

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет»
Институт географии Российской академии наук
Межвузовский научно-координационный совет по проблеме эрозионных,
русловых и устьевых процессов при МГУ им. М.В. Ломоносова
Всероссийская общественная организация «Русское географическое общество»
Министерство образования и науки Удмуртской Республики
Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды
Удмуртской Республики
Удмуртская республиканская общественная организация
«Союз научных и инженерных общественных отделений» (УРОО «СННОО»)

ПРОБЛЕМЫ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОЛОГИИ И ГЕОГРАФИИ

Материалы II-й Всероссийской научно-практической конференции
с международным участием, посвященной Году экологии и 55-летию
высшего географического образования в Удмуртской Республике

9–13 октября 2017 года



Ижевск
2017

УДК 502/504:911.2(063)

ББК 20.1я431

П781

Редакционный совет:

профессор И.И. Рысин (ответственный редактор),

профессор В.В.Туганов, профессор С.В. Пучковский,

к.г.н., доцент А.Ф. Кудрявцев (председатель), к.б.н., доцент Г.Р. Платунова

(ответственный секретарь), к.г.н., доцент Е.А. Рублева,

к.г.н., доцент В.П. Сидоров

Подготовлен в связи с Годом экологии и с 55-летием высшего географического образования в Удмуртии и 60-летием Удмуртского республиканского отделения ВОО «Русское географическое общество»

*Печатается по решению Ученого совета Института естественных наук
ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет»*

Проблемы региональной экологии и географии (г. Ижевск, 9–13 октября 2017 г.). Материалы всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Ред.: И.И. Рысин и др. — Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2017. — 404 с.

ISBN 978-5-4344-0462-4

Сборник содержит результаты исследований учёных вузов, академических учреждений, специалистов экологов из России и зарубежных стран, посвященных проблемам региональной экологии и географии.

Сборник рассчитан на специалистов в области экономической и физической географии, экологии и природопользования, картографии и геоинформатики, геоморфологии, почвоведения, биогеографии, школьного и вузовского образования.

УДК 502/504:911.2(063)

ББК 20.1я431

**Издание осуществлено при финансовой поддержке
Российского научного фонда фундаментальных исследований
(проект № 17-05-20559)**

ISBN 978-5-4344-0462-4

© Коллектив авторов, 2017

© ФГБОУ ВО «Удмуртский

государственный университет», 2017

Содержание

Пленарные доклады

Безухов Д. А., Голосов В.Н., Иванов М.А., <u>Мальцев К.А.</u> Оценка тренда изменений темпов эрозии почв на склоне на основе использования эрозионных моделей.....	8
Бабинский З., Хабел М. Проблемы восстановления стока влекомых наносов в нижнем бьефе водохранилища Влоцлавек (Висла, Польша).....	11
Ермолаев О.П. Геоинформационное картографирование речных бассейнов России.....	13
Жиров А.И., Болтрамович С.Ф. От специализации к социализации: куда движется географическое и экологическое образование.....	17
Зарубин О. А., Ямашкин А. А., Ямашкин С. А. Картографирование геоконцептных систем.....	21
Лихачёва Э.А., Маккавеев А.Н., Некрасова Л.А., Чеснокова И.В., Шварев С.В. Эколого-геоморфологическая оценка территориальных ресурсов.....	24
Переведенцев Ю.П., Шанталинский К.М., Шумихина А.В. Долгопериодные изменения температуры воздуха в Удмуртии на фоне изменений температуры в умеренной зоне северного полушария.....	28
Рожко М.В., Рубцов В.А., Габдрахманов Н.К. Влияние географических и экологических аспектов на конкурентоспособность региона.....	31
Рысин И.И., Григорьев И.И., Зайцева М.Ю. Об основных результатах 40-летних наблюдений за развитием оврагов в Удмуртии.....	34
Чалов Р.С. Водохозяйственные, водотранспортные и гидроэкологические проблемы русловых процессов на современном этапе.....	40

Секция 1. Теория и методология региональных географических и экологических исследований

Авад В. Р. Эволюция болотных ландшафтов на юге Ирака и их экологическое значение в условиях опустынивания территории Ирака.....	45
Веселова Л.К., Кожаметова У.К. Процессы экзоморфогенеза космогенных кольцевых структур Казахстана.....	48
Жемерова И.К., Малышев В.Б. Принципы создания и формирования информационно-аналитической системы дистанционных гиперспектральных данных.....	51
Исмаилов Т.И., Алиева Е.Д. Растительный покров Кура – Араксинской низменности	54
Кургузкин М. Г., Кургузкин П. М. Использование методов многомерной статистики для обобщения результатов экологического мониторинга.....	57
Пучковский С.В., Рублёва Е.А. География каннибализма бурого медведя.....	61
Селищев Е. Н. Трансформация социально-экономического пространства старопромышленного региона (на примере Ярославской области).....	64
Столбов В. А. Географическое мышление в познании пространственных форм организации регионального капитала.....	68
Стурман В.И. К вопросу о месте геоэкологии в системе наук о земле и её взаимоотношениях со смежными дисциплинами.....	72

Секция 2. Изучение ресурсного потенциала территории. Рекреационная география

Карданов А.Т., Тебиева Д.И. Перспективы использования рекреационного потенциала РСО-Алания.....	76
Кашин А.А. Ландшафтная организация территории как ресурс регионального развития (на примере Удмуртии).....	80
Кудрявцев А.Ф. Оценка ресурсного потенциала поверхностных вод Удмуртии в исторической ретроспективе.....	84

Моторина В.Б., Терентьева Л.Р. Рекреационный потенциал водных объектов в окрестностях города Ижевска.....	87
Павлов К. В. Приграничные эколого-экономические отношения: развитие и оценка.....	90
Проскурина Н.В. Потенциал историко-культурного наследия г. Острогожск Воронежской области.....	96
Проскурина Н.В. Туристско-рекреационная привлекательность историко-культурного наследия Липецкой области.....	99
Рубцов В.А., Рожко М.В., Габдрахманов Н.К. Эффективное природопользование и инвестирование как пути выхода из кризисного состояния эколого-экономических систем.....	101
В.А. Семиглазова Экологическая ситуация в ареалах развития сельского туризма	103
Сергеев А.В. Геоморфологические предпосылки поиска глинистого сырья в Удмуртии.....	107
Сидоров В.П. Инфраструктурная емкость территории.....	109
Тотонова Е.Е. Северный туризм как новая форма развития территории.....	112
Тюрин А.Н. Г.Соль-Илецк, Оренбургская область – курорт федерального значения	115

Секция 3. География и экология урбанизированных и сельских территорий

Адаховский Д. А. Эпифитотия голландской болезни вяза в Удмуртии.....	119
Аксенова Е.В., Бармин А.Н., Майоров Г.А. Земли сельскохозяйственного назначения по Астраханской области.....	121
Бухарина И.Л., Кузьмина А.М., Кузьмин П.А. Влияние городской среды на динамику активности ферментов в листьях тополя бальзамического.....	124
Бухарина И. Л., Исламова Н. А. Исследование пределов солеустойчивости изолятов микроскопических грибов, выделенных из корневой системы древесных растений в городской среде.....	127
Валова Е.Э. Экологическая ситуация в Республике Бурятия (на примере г. Улан-Удэ).....	131
Гагарин С.А., Дюкина М.С. Оценка риска от шумового воздействия транспорта на здоровье населения улицы Кирова в городе Ижевске.....	133
Гибадулина И.И. Оценка относительного жизненного состояния насаждений санитарно-защитной зоны Камского кузнечного завода ОАО «Камаз» (г. Набережные Челны).....	138
Дементьев В.С. Развитие городских поселений Псковского региона в губернское время.....	140
Зыкина Н.Г., Пастухова Г.А., Холмогорова Н.В. Оценка экологического состояния реки Большая Сарапулка.....	143
Ковалев С.Н. Экологическое состояние овражно-балочных систем г. Брянска.....	146
Ковальчук А.Г., Бухарина И.Л., Ведерников К.Е., Соколов Р.А. К вопросу об организации управления зеленым фондом города.....	150
Котегов Б.Г. Природные и антропогенные факторы, определяющие структуру ихтиоценозов в малых прудах г. Ижевска и его пригородной зоны.....	154
Леднев А.В. Влияние г. Ижевска на почвенный покров его пригородной зоны	158
Лекомцев А.Л., Литвинов А.А. Основные направления и факторы миграции сельского населения Удмуртской Республики.....	161
Лучников А.С., Николаев Р.С. К вопросу о современных задачах и принципах территориального планирования промышленных систем.....	164
Масляев М. В. Особенности территориальной организации электроэнергетики в республике Мордовия.....	169
Надценова Т.С., Холмогорова Н.В. Водные макробеспозвоночные сообществ рясковых Павловского водохранилища и водоемов поймы реки Очёр (Пермский	

край).....	173
Ножкина С.С., Платунова Г.Р. Оценка экологического состояния реки Чемошурка и Чемошурского пруда г. Ижевска.....	175
Панин А.Г. Террасы долины реки Салгир как территориальная и геоэкологическая основа паркового комплекса центральной части г. Симферополя.....	178
Панков С.В. Ландшафтно-типологический подход в исследованиях сельских населенных пунктов.....	181
Петышин А.В., Петышина К.В., Платунова Г.Р. Использование фацелии пижмолистной как индикатора загрязнения почв гербицидами.....	185
Ридевский Г.В. «Сжимающиеся» города и перспективы городского развития Беларуси.....	187
Рожихин Н.С. Анализ характера распространения инфразвука и низкочастотного шума на территории г. Ижевска.....	191
Рубцова А.В. Особенности брיוфлор малых и средних городов Удмуртской Республики.....	198
Самонина С.С. Анализ влияния качества окружающей среды на стоимость жилой недвижимости города Саратова.....	201
Скрыльник Г.П. Современные процессы и системы урбанизированных территорий российского Дальнего Востока.....	205

Секция 4. Региональное природопользование и охрана окружающей среды

Анисимов И.С. Гидрохимический и гидродинамический режим водозабора села Каракулино Удмуртской Республики.....	210
Артемьева Е.А., Кривошеев В.А., Миронов П.В. К биоте новой ООПТ «Калмантайская степь» в Павловском районе Ульяновской области.....	213
Асабина Е.А., Веретнов А.А. Проблемы утилизации биологических отходов.....	214
Барышников Г.Я., Барышникова О.Н., Воронкова О.Ю., Ельчищев Е.А. Особенности почвенного покрова территории Алтайского края для производства экологически чистой сельскохозяйственной продукции.....	218
Гагарина О.В., Дерягина В.М. Особенности государственной экспертизы раздела "Оценка воздействия на поверхностные и подземные воды" при строительстве полигонов твердых бытовых отходов.....	222
Гледко Ю.А., Самофалова А.С. Перспективы использования альтернативных источников энергии на территории Беларуси в современных климатических условиях.....	226
Дедова И.С. Современная динамика пойменных озер в границах сухостепной зоны природного парка «Донской» Волгоградской области.....	231
Дряхлов А.Г. Особенности формирования ландшафтов района Колымских водохранилищ.....	236
Исаев С.В. Техногенез и природно-технические системы на территории нефтяных месторождений.....	240
Калинин П.И., Кудреватых И.Ю., Пильгуй Л.С. Геохимическая миграция микро- и макро- элементов в условиях антропогенных и естественных насаждений г.Пушино.....	244
Китаев А.Б. Качество воды рек Иньвы и Кувы в пределах города Кудымкара.....	246
Коваль Е.В., Огородникова С.Ю., Чупрова Ю.В. Защитные свойства цианобактерий для растений, находящихся в условиях загрязнения метилфосфоновой кислотой.....	249
Логвина Е.В. Воздействие пляжной рекреации на окружающую среду.....	252
Ложкин И.В. Геоэкологическая оценка почвенно-земельных ресурсов Оренбургской области.....	256
Маринина О.А. Организация земельного фонда бассейнов малых рек.....	260

Ситников П.Ю. Пространственное распределение социально-детерминированных заболеваний (на примере туберкулеза) в Удмуртской Республике.....	264
Чуйко Г. М. Проблемы регионального нормирования содержания загрязняющих веществ в воде пресноводных объектов.....	268
Янчева Е.С. Абсолютная и дифференциальная водная рента на примере юга Тюменской области.....	271

Секция 5. Современные методы тематического картографирования; применение ГИС в географии и экологии

Аверькова А.О., Рублёва Е.А. Создание электронного медико-географического атласа Удмуртии.....	275
Григорьев И.И., Рысин И.И. Создание и использование овражно-эрозионной геоинформационной системы (ОЭГИС).....	278
Ермолаев О.П., Иванов М.А. Геоморфометрический анализ бассейновых геосистем Приволжского федерального округа по данным srtm и aster gdem.....	282
Ермолаев О.П., Мухарамова С.С., Харченко С.В Опыт разработки спектральных морфометрических характеристик рельефа.....	286
Злобина Т.Г. Картографирование антропогенных изменений экологических условий на основе космической информации.....	289
Иванова Л.С., Семакина А.В. Картографирование уровня загрязнения атмосферного воздуха Удмуртской Республики (стационарные источники).....	293
Кириллова А.В. Применение ГИС при проведении эколого-геоморфологической оценки территории Удмуртии.....	296
Киселева О.Ю., Шушков М. А. Тематическое картографирование сельского хозяйства Удмуртской Республики.....	298
Копанева И. М. Перспективы использования многозональных снимков на территории Удмуртской Республики.....	301
Мячина К. В., Павлейчик В.М. Анализ теплового режима земной поверхности после степных пожаров с использованием данных Landsat	305
Шынбергенов Е.А. Использование ГИС-инструментов при идентификации пойм рр. Обь, Енисей, Лена.....	309
Шынбергенов Е.А. Основные морфолого-генетические свойства почв при расчетах потенциального смыва бассейна Лены с использованием ГИС.....	311

Секция 6. Исследования эрозионных, русловых и устьевых процессов

Абдуев М.А., Аскерова М.М., Сулейманова Н.С., Аскерова Х.Г. Оценка интенсивности водной эрозии по распределения модуля стока взвешенных наносов горных рек Азербайджана.....	315
Беркович К.М., Злотина Л.В., Михайлова Н.М., Турыкин Л.А. Сток руслообразующих наносов реки Оки на участке от города Калуги до гидроузла Белоомут.....	318
Гареев А.М. Эрозионные и русловые процессы: методология и методические вопросы изучения активизации их развития.....	328
Гафуров А.М. Использование GNSS для картографирования овражно-балочной сети.....	333
Глейзер И.В., Егоров И.Е., Казаков А.Г. Медленное массовое смещение грунтов в зависимости от условий рельефа.....	337
Голосов В.Н., Куксина Л.В., Промахова Е.В. Экстремальные эрозионные события: определение, факторы формирования, распространенность.....	340
Кондратьев А.Н., Виноградов А.Ю. Неравномерность плановых деформаций речных русел.....	343
Куксина Л.В., <u>Алексеевский Н.И.</u> Закономерности сезонной изменчивости	

взаимосвязей расходов воды и мутности в реках Камчатского края.....	347
Масляев В. Н., Гурин В. А. Особенности развития процессов водной эрозии в лесостепных ландшафтах Мордовии	350
Махинов А.Н., Ким В.И. Особенности строения приустьевых участков русел рек юго-западного побережья Охотского моря.....	354
Медведева Р.А. Особенности развития оврагов в различных ландшафтных зонах с высоким уровнем земледельческой освоенности.....	357
Меенко К.А., Панина М.В., Щипицына А.Н. Трансформация русел малых рек лесостепной и степной зоны Южного Урала.....	361
Носелидзе Д.В., Момцелидзе Ш.А., Носелидзе Г.Д. Река Риони, водохранилища Варчихских ГЭС - использование энергии и его перспективы.....	365
Хромых В.С. Палеоландшафты этапа становления поймы р. Оби.....	369

Секция 7. Вопросы географического и экологического образования

Болоткова Е.М. Формирование экологических знаний у слепых и слабовидящих обучающихся.....	374
Исмаилов Т. И., Гусейнов А. А. Красивейшее среди озер – озеро Гёй-Гель.....	377
Каргапольцева И.А., Малькова И.Л. Деятельность кафедры экологии и природопользования УдГУ по профильной подготовке школьников.....	380
Колпакова О.Ю. Система работы учителя при подготовке выпускников основной и средней школы к государственной итоговой аттестации по географии.....	382
Лобыгин А. Н. Универсальные учебные действия на уроках географии.....	386
Матвеева О.Г. Создание эколого-просветительских видеороликов по материалам экспедиции «Лето наших открытий» как форма экологического воспитания и образования.....	387
Морозова Е.А., Фролова И.В. Современные информационные технологии в школьном географическом образовании.....	390
Трящина Т.М. Формы экологического образования подростков в экспедиции.....	392
Туганаев В.В. Основы мироздания.....	396
Фролова И.В. От академического обучения к практико-ориентированному образованию: рассуждения на тему.....	399

УДК 631.459.01; 631.6.02

**ОЦЕНКА ТRENDA ИЗМЕНЕНИЙ ТЕМПОВ ЭРОЗИИ ПОЧВ НА ОСНОВЕ
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭРОЗИОННЫХ МОДЕЛЕЙ¹**

Безухов Д. А., Голосов В.Н., Иванов М.А., Мальцев К.А.

Казанский Федеральный университет, Казань, e-mail: mlcvkirill@mail.ru

Аннотация: В статье оцениваются возможности использования эрозионных моделей для оценки трендов изменения темпов смыва с пашни. Приводятся результаты расчётов эрозии почв для ряда речных бассейнов, расположенных на юге лесной и в лесостепной зонах Европейской части России. Установлен понижающий тренд темпов смыва почв, который согласуется с оценками изменений скорости линейного прироста оврагов в пределах этих же бассейнов.

Ключевые слова: эрозионная модель, экологические последствия, тренд, эрозия почв, речной бассейн

ASSESSMENT OF TREND OF SOIL EROSION RATE CHANGES USING EROSION MODELS

Bezukhov D. A., Golosov V.N., Ivanov M.A., Maltsev K.A.

Kazan Federal University, Kazan, e-mail: mlcvkirill@mail.ru

Abstract: Possibilities of the application of erosion models for the assessment of erosion rates trend from cultivated lands. Results of erosion rate calculations for the few river basins, located on the south forest and forest-steppe zones are presented. Negative trend of soil erosion rates is established, which is in agreement with assessment of changes of gully head retreat rates within the similar river basins.

Key words: erosion model, ecological consequences, trend, soil erosion, river basin

Почвенная эрозия является одним из наиболее значимых процессов, способствующим снижению плодородия сельскохозяйственных земель и загрязнению поверхностных вод. Совместно с частицами почвы поверхностным стоком с пашни, пастбищ, садов и других территорий, используемых для сельскохозяйственного производства, выносятся питательные вещества, пестициды, а также различные загрязнители, которые в дальнейшем поступают в реки и водоёмы, существенно снижая качество воды. Наносы, поступающие с водосборов в связи с развитием эрозионных процессов, способствуют заилению рек, прудов и водохранилищ. Для оценки темпов развития эрозии почв на уровне речных бассейнов в настоящее время широко используются эрозионные модели, которые в зависимости от задач, поставленных исследователем, позволяют оценивать либо только темпы смыва с различных угодий на водосборе реки [1], либо дополнительно определять долю смываемых со склонов наносов, доставляемую временными водотоками в гидрографическую сеть [2]. В последнем случае учитывается соотношение между суммарными объёмами смыва и размыва и объёмами переотложения материала по пути его транспортировки с междуречных пространств до русел постоянных водотоков или непосредственно до водоёмов.

Существующие эрозионные модели в случаях их адаптации к местным ландшафтно-климатическим условиям и характеру землепользования позволяют с достаточно высокой точностью количественно оценивать суммарные потери почвы, среднегодовые темпы смыва и долю наносов бассейнового происхождения, поступающих в гидрографическую сеть. Условием для успешного использования эрозионных моделей для решения подобных задач является наличие качественной базы данных различных природно-антропогенных характеристик и показателей, которые являются компонентами используемой модели, для конкретно исследуемой территории, в пределах которой располагается речной бассейн. К настоящему времени наиболее широко используемыми являются эмпирические и полуэмпирические эрозионные модели, такие как различные модификации Универсального уравнения эрозии почв (USLE), модель SWAT и другие модели, которые для целого ряда территорий обеспечены достаточно хорошей базой пространственно-распределённых входных данных [3, 4].

Следует учитывать, что основные параметры, входящие в состав наиболее широко используемых эрозионных моделей, могут быть разделены на две группы. В одну из них входят относительно консервативные для непродолжительного интервала времени показатели, а именно: характеристики рельефа, противозэрозионная устойчивость почв, состав и свойства почвообразующих

¹ Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект №15-17-20006)

и/или коренных пород. Ко второй группе относятся гораздо более динамичные как в пространстве, так и во времени характеристики: гидрометеорологические параметры, соотношение и размещение на водосборе различных видов землепользования, особенности обработки почвы и применение различных противоэрозионных мероприятий и состав высеваемых на пашне культур, который определяет значения почвозащитных коэффициентов севооборотов.

При решении задачи оценки трендов изменения темпов эрозионных процессов точность определения зависит от степени детальности информации о параметрах, входящих во вторую группу, так как именно их изменения определяют в какой степени возрастает или снижается интенсивность смыва и размыва на исследуемом водосборе. Тем не менее, некоторое влияние на точность расчётов могут оказать и консервативные параметры.

На Европейской части России с момента распада СССР произошли значительные изменения в сельском хозяйстве, которые привели к сокращению площади пашни и смене набора высеваемых сельскохозяйственных культур. С начала 1990-х годов произошло ускорение глобального потепления, начало которого фиксируется в середине 1970-х годов. Данные изменения неизбежно повлияли на интенсивность процессов смыва почв на пашне и скорости линейного роста оврагов. В условиях отсутствия мониторинговых наблюдений за смывом почвы в период снеготаяния и при выпадении стокообразующих ливней возможность сопоставить изменения интенсивности эрозии почв за период с начала 1980 годов и до настоящего времени возникает только при условии использования расчётных эрозионных моделей. Здесь следует отметить, что оценить изменения скоростей линейного прироста оврагов за аналогичный период времени было возможно благодаря наличию ряда мониторинговых наблюдений за приростом оврагов на ряде участков в пределах Удмуртской Республики [5, 6], а также путём сопоставления густоты овражной сети на два и более периодов времени на основе результатов дешифрирования снимков высокого разрешения [7, 8].

Сопоставления изменения темпов эрозионных процессов проводилось в среднем масштабе на 1980 и 2015 годы для ряда речных бассейнов, расположенных в различных ландшафтных зонах южного мегасклона Русской равнины. Для оценки темпов смыва в период ливневого стока использовалось модифицированное уравнение почвенной эрозии (USLE), а для периода талого стока применялась модифицированная версия модели ГГИ (Государственного Гидрологического Института) [9]. Выбор именно данных моделей был обусловлен двумя обстоятельствами. Во-первых, наличием базы данных для всех параметров, входящих в вышеуказанные модели, на 1980 год, на основе которых ранее была составлена мелкомасштабная карта смыва на всю территорию СССР [10]. Во-вторых, удовлетворительными результатами верификации расчётов талого и суммарного смыва по моделям на основе их сопоставления с данными наблюдений на стоковых площадках в период весеннего снеготаяния и оценок объёмов аккумуляции в секциях водозадерживающих валов, расположенных выше вершин оврагов и собирающих наносы с пахотных склоновых водосборов [11].

Для расчёта параметров рельефа использовалась версия глобальной цифровой модели рельефа SRTM, которая имеет пространственное разрешение 1 угловая секунда. Противоэрозионная устойчивость почв принималась неизменной в период с 1985-2015. Изменения площадей пашни, произошедшие в рассматриваемый интервал времени оценивались на основе результатов дешифрирования космических снимков. Почвозащитные коэффициенты севооборотов были рассчитаны по данным о соотношении площадей пашни, занятых различными сельскохозяйственными культурами. При этом динамика изменений эрозионного индекса осадков по месяцам тёплого времени года принималась неизменной с 1985 г. Эрозионный индекс дождевых осадков принимался единым для всего бассейна. Его величина на 1985 год определялась по карте эрозионного индекса осадков [9]. В отсутствие данных по интенсивности осадков на 2015 год величина эрозионного индекса осадков определялась по его зависимости от суммарного слоя осадков тёплого времени года [12]. К числу гидрометеорологических параметров, входящих в модель ГГИ, не относится глубина промерзания почв, которая во многом определяет коэффициент поверхностного стока со склонов в период снеготаяния [10, 11].

Рассчитанные величины среднегодовых темпов смыва с пашни на исследованных бассейнах представлены в Таблице 1. Для всех бассейнов выявлен тренд снижения эрозии почв. Причём наиболее значительное сокращение произошло в бассейне р. Иж, расположенном на юге лесной зоны, где интенсивность смыва, согласно расчётам, сократилась на треть. Существенное снижение темпов смыва выявлено и для бассейна р. Ведуги, расположенном в западном секторе лесостепной зоны.

Таблица 1.

Среднегодовые темпы смыва с пашни на 1985 и 2015 годы в бассейнах малых рек южного мегасклона Русской равнины, рассчитанные по эрозионным моделям

Бассейн реки	Ландшафтная зона	Среднегодовой смыв с пашни по бассейну, т/га в год		Снижение темпов смыва по отношению к 1985 году, числитель - т/га в год, знаменатель – в %
		2015 год	1985 год	
Иж	Юг лесной	3,0	4,6	1,6/34,8
Меша	Север лесостепной	6,8	7,8	1,0/12,8
Ведуга	Запад лесостепной	2,6	3,8	1,2/31,6

Данные расчётов подтверждаются результатами детальной оценки темпов перераспределения наносов на малых водосборах, расположенных в данных бассейнах, которые были получены на основе использования набора полевых и аналитических методов, включая радиоцезиевое датирование отложений аккумулятивных толщ в днищах долин изученных водосборов [13, 14]. Тем не менее, данные полевых исследований указывают на гораздо более существенное снижение темпов смыва в сравнении с расчётными данными по эрозионным моделям, сделанным для речных бассейнов. Ещё большие различия в темпах сокращения смыва, установленных путём расчётов и полученных на основе полевых исследований, выявлены для бассейна р. Меши [15]. Причиной выявленных расхождений являются, с одной стороны, возможная специфичность ключевых водосборов, на которых проводились детальные полевые исследования, но, с другой стороны, более важными обстоятельствами являются недостатки моделей и сбора входных данных, а именно занижение темпов смыва при расчётах по модели ГГИ ввиду отсутствия блока расчётов размыва днищ ложбин и потяжин и недоучёта влияния глубины промерзания почв на формирование стока со склонов. Также при расчётах по обеим моделям сказались отсутствие достоверной информации об изменениях в периодичности и способе обработки почвы для современного периода. Занижение среднегодовых темпов смыва в период снеготаяния при расчётах по модели ГГИ, вероятно, было довольно существенным для пахотных склонов с большой густотой ложбинной сети, характерной в частности для бассейна р. Меши. Общее сокращение темпов смыва именно в период снеготаяния, обусловленное общим повышением температуры воздуха в холодное время года и снижением в связи с этим глубины промерзания почвы, вероятно в наибольшей мере сказались на сокращении среднегодовой интенсивности эрозии почв. Однако дополнительными факторами снижения смыва стало повышение почвозащитного коэффициентов севооборотов, особенно, для периода ливневого стока. Этот фактор особенно заметно повлиял на снижение эрозии в бассейне р. Иж. Ещё одним важным фактором, повсеместно сказавшимся на уменьшении темпов смыва с пашни, является забрасывание наиболее малопродуктивных в связи с высокими уклонами участков пашни и общее сокращение длин пахотных склонов. Данный фактор повлиял в большей мере на уменьшение среднегодового смыва в бассейне р. Ведуги.

Таким образом, для ряда речных бассейнов юга лесной и лесостепной зон ЕТР установлена тенденция сокращения темпов смыва за последние 30 лет, которая хорошо согласуется с трендом существенного снижения темпов линейного прироста оврагов в последние 20 лет [5]. Полевые исследования перераспределения наносов на малых водосборах первого порядка, проводившиеся в пределах данных речных бассейнов также подтверждают данный тренд и позволяют говорить даже о большем, по сравнению с рассчитанным по эрозионным моделям, падении темпов смыва [13, 14].

Список литературы

1. Merritt, W.S., Letcher, R.A., Jakeman, A.J. A review of erosion and sediment transport models. *Environmental Modelling and Software* 18 (8–9), 2003, 761 – 799.
2. de Vente, J. and Poesen, J. Predicting soil erosion and sediment yield at the basin scale: scale issues and semi-quantitative models. *Earth-Science Reviews* 71, 2005, 95–125.
3. Betrie, G.D., Mohamed, Y.A., van Griensven, A., Srinivasan, R. Sediment management modeling in the Blue Nile Basin using SWAT model. *Hydrol. Earth Syst. Sci.* 15, 2011, 807–818.
4. Vigiak, O., Malagó, A., Bouraoui, F., Vanmaercke, M., Poesen, J.. Adapting SWAT hillslope erosion model to predict sediment concentration and yields in large Basins. *Sci. Total Environ.* 538, 2015, 855–875.

5. Рысин И.И., Голосов В.Н., Григорьев И.И., Зайцева М.Ю. О причинах сокращения темпов роста оврагов в Удмуртии на фоне глобального потепления климата. Геоморфология, №1, 2017, с. 90-102.
6. Рысин И.И., Григорьев И.И., Зайцева М.Ю., Голосов В.Н. Динамика линейного прироста оврагов Вятско-Камского междуречья на рубеже XX и XXI столетий (по результатам многолетних наблюдений). Вестник МГУ, серия 5, география, 1, 2017, с. 63-72.
7. Рысин И.И. Овражная эрозия в Удмуртии. Ижевск: Изд-во Удмурт. Ун-та, 1998. 274 с.
8. Ермолаев О.П., Рысин И.И., Голосов В.Н. Картирование овражной эрозии в регионе востока Русской Равнины. Геоморфология, № 2, 2017, с. 39-51.
9. Ларионов Г.А. Эрозия и дефляция почв: основные закономерности и количественные оценки. Изд-во МГУ, 1993, 200 с.
10. Литвин Л.Ф. География эрозии почв сельскохозяйственных земель России. ИКЦ "Академкнига" М., 2002, 255 с.
11. Голосов В.Н. Эрозионно-аккумулятивные процессы в речных бассейнах освоенных равнин. Изд-во ГЕОС, М., 2006, 295 с.
12. Канатьева Н.П., Краснов С.Ф., Литвин Л.Ф. Современные изменения климатических факторов эрозии Северного Приволжья. Эрозия почв и русловые процессы, вып. 17, 2010, с. 14-27.
13. Голосов В.Н., Иванова Н.Н., Гусаров А.В., Шарифуллин А.Г. Оценка тренда деградации пахотных почв на основе изучения темпов формирования стратозёмов с использованием в качестве хрономаркера изотопа цезия-137. Почвоведение, 10, 2017 в печати.
14. Шарифуллин А.Г., Голосов В.Н., Рысин И.И., Гусаров А.В., Григорьев И.И., Гафуров А.М. Аккумуляция наносов в днище балки как показатель интенсивности эрозионно-аккумулятивных процессов на малом водосборе (на примере балки Курегово в бассейне р. Агрызка, Удмуртия). Трёшниковские чтения-2017: Современная географическая картина мира и технологии географического образования. Материалы всесоюзной науч-прак. конференции, Ульяновск, 2017, с.299-301.
15. Шарифуллин А.Г., Гусаров А.В., Голосов В.Н. Оценка современного тренда эрозионно-аккумулятивных процессов в малых распаханых водосборах с использованием в качестве хрономаркера цезия-137 (на примере республики Татарстан, Россия). Геоморфология, принято в печать.

УДК 556.555.6(438)(045)

ПРОБЛЕМЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ СТОКА ВЛЕКОМЫХ НАНОСОВ В НИЖНЕМ БЬЕФЕ ВОДОХРАНИЛИЩА ВЛОЦЛАВЕК (ВИСЛА, ПОЛЬША)

З. Бабиньский, М. Хабел

Быдгощский университет имени Казимира Великого, Польша

Аннотация: По результатам 50-летнего исследования процессов «восстановления» стока влекомых наносов в нижнем бьефе водохранилища Влоцлавек р. Вислы выявлено, что глубинная эрозия развивается до порогового значения стока влекомых наносов 1,1 млн т/год. Увеличение интенсивности транспорта влекомого материала определяет формирование ниже по течению зоны аккумуляции и разветвленного русла, который представляет собой обратную форму эрозионно-аккумулятивных процессов. Также показано, что минимальный сток влекомых наносов Вислы составляет не менее 0,5 млн т/год.

Ключевые слова: Висла, водохранилище Влоцлавек, сток наносов, влекомые наносы, глубинная эрозия, аккумуляция

THE PROBLEM OF BEDLOAD TRANSPORT RENEWAL BELOW THE WLOCLAWEK RESERVOIR (VISTULA, POLAND)

Zygmunt Babiński, Michał Habel

Uniwersytet Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy, Poland

Summary: Almost 50 years research "renewal" of sediment transport below Wloclawek Reservoir through the deep erosion have shown that limit the power of the lower Vistula River transport is an average of about 1.1 million tonnes per year of bedload. Each growth of the bed-load transport creates braided-anastomosing channel (zone of accumulation), while reducing it triggers - a process of deep erosion. In addition, studies have shown that both in the episode braided-anastomosing and regulated, the absolute minimum bed-load transport does not exceed the value of approximately 0.5 million tons per year.

Keywords: Vistula, Włocławek reservoir, sediment transport, bed-load transport, deep erosion, accumulation

Każda ingerencja człowieka w procesy korytowe rzek, a w szczególności w formie przegrodzenia rzeki tamą i powstaniem zbiornika retencyjnego, przyczynia się do zachwiania (przerwania) ciągłości zjawisk fluwialnych, w tym głównie transportu rumowiska wleczonego, częściowo zawieszonego (przepływ przez zaporę). W przypadku dużej rzeki europejskiej, takiej jak Wisła, o powierzchni dorzecza ponad 194 tys. km², długości ponad 1000 km i przeciętnym rocznym przepływie ponad 1000 m³ s⁻¹, wybudowanie na jej dolnym odcinku (675 km biegu rzeki) zapory we Włocławku, spowodowało całkowitą akumulację rumowiska wleczonego w górnej czaszy zbiornika, o przeciętnej rocznej wartości 2,2 mln ton (pomiar przyrostu stożka echosondą) i około 48% rumowiska unoszonego (dane za okres 45 lat działalności zbiornika). Konsekwencją wyeliminowania z transportu fluwialnego rumowiska wleczonego jest jego „odnowa” na drodze erozji wgłębnej poniżej zapory czołowej. Wieloletnie badania wykazały, głównie w postaci analizy powtarzalnych 2-3 razy w roku, przekrojów poprzecznych koryta Wisły, w okresie 1969-1978, że uruchomienie około 0,7 mln m³, tj. 1,1 mln ton rocznie materiału dennego w postaci rumowiska, spowodowało jego wyraźną akumulację w dół rzeki. W efekcie, poniżej strefy erozyjnej, ukształtowała się (tworzy się w dalszym ciągu) strefa akumulacyjna z podniesionym przeciętnie o około 0,2 m, dnem koryta. Jest to moment, w który „nakarmiona” rumowiskiem rzeka zrzucała je, by znacznie „przeciążona rumowiskiem”, tworzyć, wraz z odcinkiem niżej leżącym (sprzed wybudowania stopnia wodnego „kurczący się” odcinek nieuregulowany), koryto roztokowe, z transportem rumowiska dochodzącym do 1,9 mln ton rocznie. Czoło strefy erozyjnej przemieszczało się ze zmienną w czasie prędkością i tak, w odcinku roztokowo-anastomozującym poniżej zapory (około 43 km) osiągało przeciętną prędkością 1,1 km x rok⁻¹, natomiast po wkroczeniu w odcinek uregulowany Wisły - 2,2 km w ciągu roku. Ten dwukrotny wzrost dynamiki czoła strefy erozyjnej (strefa osiągnięcia erozji na poziomie 1,1 mln ton rocznie) wynika z prawie dwukrotnie zwężonego koryta poregulacyjnego. Według długoletnich prognoz i przy założeniu stałego tempa przemieszczania się czoła strefy erozyjnej 2,2 km w ciągu roku, wyraźny wpływ Zbiornika Włocławskiego na strefę brzegową Bałtyku, nastąpi w około 2100 roku.

Prawie 50-letnia badania „odnowy” transportu rumowiska poniżej Zbiornika Włocławskiego na drodze erozji wgłębnej dna rzeki wykazały, że graniczna moc transportowa Wisły dolnej wynosi przeciętnie około 1,1 mln ton rocznie rumowiska wleczonego. Natomiast każdy jego wzrost tworzy koryto roztokowo-anastomozujące (strefa akumulacyjna), zaś jego zmniejszenie wyzwała proces erozji wgłębnej. Ponadto badania wykazały, że zarówno w odcinku roztokowo-anastomozującym jak i uregulowanym, absolutne minimum transportu rumowiska wleczonego (lata tzw. suche) nie przekraczało wartości około 0,5 mln ton rocznie.

Jednym z głównych problemów, wyzwalających u ekologów sprzeciw w przegradzaniu koryt rzecznych zaporami i powstawanie powyżej zbiorników retencyjnych, jest stały proces odnowy rumowiska poniżej na drodze erozji wgłębnej. W wielu krajach, tam gdzie samotnie funkcjonują zbiorniki, bądź poniżej niepełnych kaskad są odcinki pozbawione tego rodzaju zabudowy hydrotechnicznej, stosuje się metodę sztucznej dostawy rumowiska wleczonego. Z uregulowań prawnych obowiązujących w Uni Europejskiej (Ramowej Dyrektywy Wodnej Parlamentu Europejskiego) wynika konieczność wdrażanie procedur minimalizacji negatywnego oddziaływania przedsięwzięć hydrotechnicznych przeciwpowodziowych na dobry stan wód powierzchniowych i ekosystemów wód zależnych. Jedną z zalecanych procedur, przy budowie dużych zbiorników retencyjnych i wielofunkcyjnych, jest stworzenie efektywnego systemu przenoszenia rumowiska zatrzymywanego w zbiorniku do koryta poniżej zapory, tzw. karmienie rzeki. Przykładami sztucznego dostarczania rumowiska poniżej stopni wodnych na dużych rzekach może być dostarczanie 150 000 – 200 000 m³ kruszywa rocznie poniżej ostatniego stopnia wodnego kaskady Górnego Renu w miejscowości Iffezheim. Inne przykłady to na rzece Dunaj poniżej stopnia wodnego Freudenu pod Wiedniem, na rzece Sakramento, poniżej zapory Keswick, czy na rzece Ain.

Ważnym elementem, gwarantującym prawidłowe funkcjonowanie rzeki, jest dostarczanie tyle rumowiska wleczonego by rzeka, z jednej strony nie akumulowała jego nadmiaru i nie pojawiały się łachy piaszczyste utrudniające m.in. transport wodny, wzmagają proces zatorogenności itd., z drugiej zaś, nie powodowała dalszej erozji wgłębnej. Niezmiennie istotnym jest więc poznanie, dla każdej rzeki z osobna, wielkość graniczna, kompetencyjna, która daje możliwość wyrównanego bilansu transportowanego rumowiska, które, w przypadku dolnej Wisły, wynosi przeciętnie 1,1 mln ton rocznie. Oznacza to, że w takiej ilości należałoby poniżej zapory we Włocławku dozować utwory piaszczysto-żwirowe, najlepiej te, które są aktualnie akumulowane w cofce zbiornika, ale nie w mniejszej ilości niż 0,5 mln ton rocznie i to w zależności od lat suchych – przeciętnych i wilgotnych. W przypadku zastosowania większej ilości utworów piaszczysto-żwirowych mogłoby dochodzić do lokalnej ich akumulacji i tworzenia się odcinków

roztokowych, zaś ich mniejsza alimentacja niż 0,5 mln ton rocznie, głównie podczas lat wilgotnych o zwiększonym zapotrzebowaniu na transport rumowiska, mogłaby być, bez szkody dla środowiska, uzupełniana aluwiami korytowymi, pochodzącymi z dna koryta (erozja). W ostatnim przypadku, niezwykle szkodliwym zjawiskiem poniżej funkcjonującej już prawie pół wieku zapory we Włocławku, jest długotrwały proces erozji wgłębnej, który „oczyścił” z aluwii dno, pozostawiając je jako odporne na erozję, w postaci gliny i ilu. Powierzchnia tych utworów, odsłaniająca coraz dłuższą strefę poniżej zapory, ze względu na warunki ich znacznie pomniejszonego tarcia „właściwości poślizgowe”, może przyczyniać się do wszelkiego rodzaju utrudnień i nieprzewidywalności transportu rumowiska uzupełnianego przez transport barkami z cofki zbiornika. W związku z tym, im dłuższe zwlekanie z kontynuacją rozbudowy kaskady, tym zastosowanie tej metody chroniącej dno koryta, jest problematyczne, a nawet nieuzasadnione.

УДК 528.856.044.1; 528.854.2

ГЕОИНФОРМАЦИОННОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ РЕЧНЫХ БАСЕЙНОВ РОССИИ

*Ермолаев О.П.**

* Казанский федеральный университет, Казань, e-mail: oermol@gmail.com

Аннотация: Для территории Европейской части России средствами ГИС-технологий построена электронная векторная карта речных бассейнов и их межприточных пространств. Полученная автоматизированными средствами карта отображает бассейны рек первого порядка для заданного уровня генерализации (1:1 000 000). В качестве цифровой модели рельефа использована модель GMTED2010. На карте выделено более 60 000 бассейновых геосистем со средней площадью 68 км². Выделенные бассейны малых рек являются операционно-территориальными единицами, относительно которых создается геопространственная база данных, характеризующих природно-ресурсный потенциал территории Европейской части России.

Ключевые слова: цифровые модели рельефа, бассейновые геосистемы, малые речные бассейны, ГИС, электронная карта.

GEOINFORMATION CARTOGRAPHING OF RUSSIAN RIVER BASINS

*Yermolaev O.P.**

*Kazan Federal University, Kazan, e-mail: oermol@gmail.com

Abstract: For the territory of the European part of Russia GIS technology tools were used to construct the electron vector map of river basins and their interbasin spaces. The map thus obtained displays the basins of first-order rivers for a given level of generalization (sc 1:1 000 000). The GMTED2010 model was used as the digital elevation model. A total more than 60 000 basin geosystems were identified on the map, averaging 68 km² in area. The basin geosystems thus identified are operational-territorial units with respect to which the geospatial data base is generated to characterize the natural-resource potential of the European territory of Russia.

Key words: digital elevation models, basin geosystems, small river basins, GIS, electronic map.

Бассейновый подход для территорий суши умеренного пояса Земли, где заложена густая речная сеть, предоставляет, на наш взгляд, наиболее удобную единицу пространственного анализа. В Российской Федерации национальная система управления природопользованием на основе бассейнового подхода находится еще в стадии становления. В настоящий момент на территорию России нет единой геопространственной базы данных или геоинформационной системы, привязанной к бассейнам малых рек. Создание такой ГИС сплошного покрытия с возможностью накопления больших объемов пространственной информации о природных системах, комплексных сведений о состоянии бассейнов малых рек, изучения отклика бассейновых геосистем на антропогенное воздействие и происходящие климатические изменения в различных ландшафтных зонах является актуальной задачей современного развития России.

Цель данного исследования – создание электронной карты бассейнов малых рек для территории России (на примере Европейской части) и формирование специализированной геоинформационной системы «Речные бассейны России».

В настоящее время существует целый ряд электронных картографических продуктов, представляющих собой модели водосборных бассейнов (сетки бассейнов рек) того или иного территориального охвата и имеющих открытый доступ. Такие продукты могут отличаться по целевому назначению, детальности сети (характеризуемой либо средней площадью бассейнов, либо порядком потока), степени открытости данных и пр. Говоря о доступных продуктах, прежде всего,

следует назвать HydroSHEDS, CCM, Ecrins и WBD [1]. HydroBASINS наследует все ограничения, которые присущи исходной модели рельефа, что обуславливает существенные ошибки трассировки водоразделов на выровненных, а также на залесенных и урбанизированных территориях. Кроме того, значительные неточности могут иметь границы бассейнов рек с хорошо выраженной дельтой, а также рек, на которых находятся крупные дамбы и мосты. При этом более качественные данные сосредоточены в полосе широт покрытия SRTM (до 60° с. ш.), за пределами этой полосы водосборы моделировались на основе модели рельефа более грубого масштаба (GTOPO30) [2]. Бассейны выделялись для узловых точек системы тальвегов только в том случае, если для данной точки площадь водосбора была не менее 100 км². Эта величина выбрана с большой долей условности, поскольку такой единый подход к минимальной размерности бассейнов для разных ландшафтно-климатических условий ошибочен. А для территорий, простирающихся севернее 60° параллели, вообще вряд ли подходит. Здесь, в таежной зоне, увеличивается густота речного расчленения и, соответственно, уменьшается размер бассейнов первого порядка. Так, по нашим данным, в выборке из 500 бассейнов площади речных бассейнов в степной зоне Европейской России в среднем составляют 111 км², а в подзоне средней тайги сокращаются более чем на 25%, до 84 км² [3]. Отметим, что HydroBASINS включает как бассейны постоянных (реки), так и временных водотоков без их разделения.

Для территории Европы в 2003 г. была создана первая версия базы геоданных CCM (Catchment Characterization and Modeling), последняя версия которой, CCM v.2.1, включает модель водосборов, построенную по ЦМР с разрешением 100 м [4,5]. Несомненное достоинство CCM (в сравнении с HydroSHEDS) – попытка учесть значительные различия геологических и ландшафтно-климатических условий на изучаемой территории, в том числе внести поправку в минимальную пороговую площадь выделяемых бассейнов [5]. Покрытие модели водосборов CCM – вся Европа, соответственно бассейн реки Лены на ней не представлен.

Широко известной гидрографической базой геоданных (включающей в себя и границы речных бассейнов) является ECRINS (European catchments and rivers network system). Данная база геоданных создавалась на основе базы CCM v.2.1, поэтому геометрия границ водосборов Ecrins соответствует модели CCM v.2.1. В то же время в базе ECRINS представлены более крупные бассейны, полученные за счет агрегирования бассейнов модели CCM v.2.1. Различаются также подходы к наполнению атрибутивной информацией двух баз данных. Ареал покрытия этого набора данных соответствует ареалу покрытия CCM.

Детальные открытые отечественные электронные карты малых речных бассейнов, охватывающие всю территорию России, в настоящее время отсутствуют. Такого рода карты или геобанки данных по бассейнам имеются лишь для отдельных регионов или субъектов РФ.

Указанные глобальные модели бассейновых геосистем, как правило, созданы по ЦМР, включающим как постоянные (реки), так и временные водотоки. Электронные же карты для бассейнов малых рек на территорию Европейской части России (ЕЧР) отсутствуют.

Объектом исследования выступают бассейны малых рек водосбора ЕЧР. Предмет исследования – создание электронной карты малых речных бассейнов средствами ГИС-технологий. Использован региональный уровень пространственной детальности, соответствующий картографическому масштабу 1:1 000 000. Для территории исследования была построена 100-километровая буферная зона с тем, чтобы избежать граничных эффектов при проведении пространственного анализа и моделирования. Построение границ речных бассейнов для обширных территорий может быть выполнено с применением автоматизированных методик, реализованных во многих ГИС-пакетах (ArcGIS, QGIS, GRASS, SAGA, Whitebox GAT).

Процесс создания картографической модели бассейнов как электронного векторного слоя границ бассейнов можно разделить на следующие основные этапы: 1) подбор исходных данных; 2) подготовка модели рельефа; 3) построение границ бассейнов в автоматическом режиме по подготовленной модели рельефа.

Для достижения цели исследований выбрана модель рельефа GMTED2010 (Global Multi-resolution Terrain Elevation Data 2010) [6]. Конечные продукты данной ЦМР доступны с тремя пространственными разрешениями: 250, 500 и 1000 м. Нами использовалась модель, имеющая разрешение 250 м и полученная с использованием алгоритма обработки breakline emphasis. Этот вариант обработки сохраняет на результирующей модели положение тальвегов временной и постоянной гидросети, построенных по данным исходного разрешения [7].

Для выбора подходящей для нашего уровня генерализации электронной карты рек были рассмотрены источники открытой информации о гидрографической сети (VMap0, OpenStreetMap, CCM 2.1, Ecrins, HydroSheds), имеющие разное покрытие и детальность. В качестве исходной карты

гидросети была выбрана векторная карта водных объектов РФ масштаба 1:1 000 000, а именно слой водных объектов, представленных полигонами, и слой водных объектов, представленных полилиниями в масштабе карты. На следующем этапе выполнялась предварительная обработка (подготовка) модели рельефа. Шаг растровой сетки, используемой для представления исходных данных, проведения модельных расчетов и представления результатов, составляет 250×250 м. Полученная ЦМР корректировалась с использованием карты гидрографической сети территории. Предварительно векторные слои гидросети были растеризованы на рабочий растр. На третьем этапе на основе скорректированной модели рельефа и растровой модели гидрографической сети построены границы бассейнов рек для всей территории исследования. Границы выделялись в автоматическом режиме по алгоритму, реализованному в программе Whitebox GAT. Для оценки качества получаемого результата особое внимание уделено точности выделения границ бассейнов. С этой целью анализировались различные ошибки – артефакты автоматического выделения. Для верификации точности выделения границ бассейнов было выбрано шесть участков с различными морфогенетическими типами рельефа. Для этих территорий экспертно (т. е. традиционным ручным способом) по топографическим картам определялись (а затем векторизовались) границы бассейнов рек. Далее ГИС-средствами сопоставлялись объекты (бассейны одних и тех же рек), полученные автоматическим методом и экспертно. Оценивались как совпадение площадных характеристик, так и «правильность» геометрии границ. По результатам работы установлено, что на выбранных тестовых участках средняя разница между показателями площади бассейнов, выделенных автоматически и экспертно, составила 3,6 %. Такое качество автоматического построения границ бассейнов для созданной картографической модели можно считать вполне удовлетворительным. Затем проведена коррекция границ бассейнов для устранения артефактов, геометрических и топологических ошибок. Большая часть топологических ошибок была исправлена в автоматическом режиме, например в ArcGIS. Около 5% топологических ошибок было исправлено в ручном режиме.

Таким образом, для ЕТР создана электронная карта речных бассейнов первого порядка в масштабе 1:1 000 000. Эта карта представлена векторным слоем полигональных объектов. Всего на карте выделено 63 553 бассейна рек и их межбассейновых пространств. Площади бассейнов сильно колеблются (среднеквадратичное отклонение 9800). Минимальная площадь составляет 0,3 км², максимальная – 1951,1 км², средняя – 68 км², а квантиль с уровнем 99 % равен 459 км². Полученная карта границ речных бассейнов является основой для создания базы геоданных территории.

Для информационного наполнения ГИС были рассмотрены различные источники геоданных: тематические картографические материалы, соответствующие уровню пространственной детальности исследований и опубликованные в разное время на данную территорию; цифровые тематические материалы, в частности продукты, полученные по результатам обработки материалов космических съемок нужной пространственной детальности. При этом рассматривались как данные, имеющиеся в открытом доступе, так и данные, предоставляемые на коммерческой основе. В результате анализа качества доступных материалов в ГИС были включены тематические геоданные, характеризующие природные и антропогенные условия в бассейнах.

В первую очередь на основе используемой модели рельефа GMTED2010 рассчитаны производные слои морфометрических характеристик рельефа исследуемой территории: крутизна склонов, экспозиция склонов, эрозионный потенциал рельефа, длины линий тока, профильная и плановая кривизны, порядок водотоков. Для каждого бассейна определены средняя, минимальная, максимальная высота, размах высот, средние значения крутизны склонов, экспозиции, эрозионного потенциала рельефа, длин линий тока.

Для определения климатических показателей использованы данные метеостанций Росгидромета - открытые данные ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД» (Мировой центр данных): координаты метеорологических станций [8]; температура воздуха и количество осадков [9]. На основе данных многолетних ежедневных наблюдений на каждой метеостанции были рассчитаны значения 16 климатических показателей (средняя годовая температура воздуха, средняя температура воздуха в январе, средняя температура воздуха в июле, среднее многолетнее абсолютных максимумов температуры за год, среднее годовое количество осадков, среднее количество осадков за холодный период года, среднее количество осадков за теплый период года, , гидротермический коэффициент и т.д.). После чего выполнена пространственная интерполяция 16-ти климатических показателей на всю территорию исследования (с использованием метода пространственной интерполяции Multilevel B-spline Approximation) и обобщение этих показателей на бассейны рек.

Источником информации о типах земного покрова территории водосбора реки Лены послужила база геоданных, подготовленная на основе серии карт наземных экосистем России TerraNorte RLC, разработанных в Институте космических исследований РАН [10]. Основной

источник первичной информации - данные спутниковых наблюдений спекрорадиометром MODIS со спутника Terra (продукт MOD09). С использованием этой информации для каждого бассейна исследуемой территории рассчитаны проценты площади бассейна, занятой лесом, лугом, кустарниками, болотами, пашней.

Также из открытых источников были интегрированы в геобазу данных сведения о почвенном покрове и ландшафтах, что позволило определить преобладающие тип почвы, тип почвообразующей породы, тип и подтип ландшафта.

В результате атрибутика объектов слоя «бассейны» включает следующую тематическую природно-антропогенную информацию: идентификатор бассейна; площадь бассейна (кв.км); средняя высота, минимальная и максимальная высота в бассейне (м); разброс высот (м); средняя крутизна склонов (град.); средняя экспозиция склонов (от «холодных» -1 к «теплым» 1); эрозионный потенциал рельефа; длины линий тока (м); средняя годовая температура воздуха (град. С); средняя температура воздуха в январе (град. С); средняя температура воздуха в июле (град. С); среднее многолетнее абсолютных максимумов температуры за год (град. С); среднее многолетнее абсолютных минимумов температуры за год (град. С); среднегодовая амплитуда температуры (град. С); среднее квадратическое отклонение температуры воздуха за год (град. С); среднее многолетнее число дней с температурой ниже +8 град.; повторяемость (в %) сильных морозов; сумма активных температур (град. С); среднее годовое количество осадков в бассейне (мм); среднее количество осадков в мае-августе (мм); среднее количество осадков за холодный период года (мм); среднее количество осадков за теплый период года (мм); коэффициент вариации годового количества осадков (%); среднее значение гидротермического коэффициента в бассейне; лесистость бассейна (в %); распаханность (в %); залуженность (в %); кустарники в бассейне (в %); заболоченность бассейна (в %).

Кроме того, в сети Интернет размещена первая версия геопортала «Речные бассейны Европейской части России» - <http://kpfu.ru/ecology/nauchno-issledovatelskaya-rabota/rechnye-bassejny-evropejskoj-rossii>, прямая ссылка <http://bassepr.kpfu.ru/>. На геопортале представлена накопленная в ГИС геоинформация, основное содержание - карта речных бассейнов Европейской части России с информацией о природно-антропогенных характеристиках бассейнов. К ресурсу предоставлен публичный доступ.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда (проект 15-17-10008).

Список литературы

1. Lechner B., Verdin K., Jarvis A. New Global Hydrography Derived From Spaceborne Elevation Data // EOS, TRANSACTIONS, AMERICAN GEOPHYSICAL UNION. – 2008. – N 89(10). – P. 93–94.
2. Lechner B. HydroBASINS. Global watershed boundaries and sub-basin delineations derived from HydroSHEDS data at 15 second resolution. Technical Documentation Version 1.c (with and without inserted lakes) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://hydrosheds.org/images/inpages/HydroBASINS_TechDoc_v1c.pdf, свободный. - Проверено 18.05.2017.
3. О. П. Ermolaev, K. A. Mal'tsev, S. S. Mukharamova, S. V. Kharchenko, E. A. Vedeneeva Cartographic model of river basins of European Russia // Geography and Natural Resources April 2017, Volume 38, Issue 2, pp 131–138. DOI: 10.21782/GIPR0206-1619-2017-2(27-36).
4. Vogt J. V., Colombo R., Paracchini M. L., de Jager A., Soille P. CCM River and Catchment Database, Version 1.0 // Report EUR 20756 EN, European Commission - Joint Research Centre, Ispra, 2003. – 30 p. Available at: <http://agrienv.jrc.ec.europa.eu/publications/pdfs/CCM1-Report-EUR20756EN-2003.pdf> (Date of the application 18.05.2017).
5. Vogt J. V., Soille P., Jager A. de, Rimavi E., Mehl W., Foisneau S., Bódis K., Dusart J., Paracchini M. L., Haastrop P., Bamps C. A pan-European River and Catchment Database // Report EUR 22920, European Commission – Joint Research Centre, Ispra, 2007. – 120 p. Available at: http://ccm.jrc.ec.europa.eu/documents/CCM2-Report_EUR-22920-EN_2007_STD.pdf (Date of the application 18.05.2017).
6. Danielson J. J., Gesch D. B. Global multi-resolution terrain elevation data 2010 (GMTED2010) // Open-File Report 2011–1073. – Reston: U. S. Geological Survey, 2011. – 26 p.
7. Gesch D. B. The effects of DEM generalization methods on derived hydrologic features // Spatial accuracy assessment: Land information uncertainty in natural resource. – Chelsea: Ann Arbor Press, 1999. – P. 255–262.
8. Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации - Мировой Центр Данных (ВНИИГМИ-МЦД). Федеральный центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. Координаты метеорологических станций [Электронный ресурс]. <http://meteo.ru/data/155-meteostations>, свободный. - Проверено 18.05.2017.

9.Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации - Мировой Центр Данных (ВНИИГМИ-МЦД). Федеральный центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. Температура воздуха и количество осадков (ежедневные данные) [Электронный ресурс] <http://meteo.ru/data/162-temperature-precipitation#описание-массива-данных>, свободный. - Проверено 18.05.2017.

10.Барталев С.А., Егоров В.А., Ефремов В.Ю., Лупян Е.А., Стыщенко Ф.В., Флитман Е.В. Оценка площади пожаров на основе комплексирования спутниковых данных различного пространственного разрешения MODIS и Landsat-TM/ETM+ // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2012. Т. 9. № 2. С.9-27.

УДК 378.145

ОТ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ К СОЦИАЛИЗАЦИИ: КУДА ДВИЖЕТСЯ ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Жиров А.И. , Болтрамович С.Ф.***

* Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, e-mail: a.zhiron@spbu.ru

Аннотация: в статье рассматриваются основные проблемы географического и экологического высшего профессионального образования России.

Ключевые слова: география, экология, географическое и экологическое образование, университеты России.

FROM SPECIALIZATION TO SOCIALIZATION: CURRENT TREND OF GEOGRAPHICAL AND ENVIRONMENTAL EDUCATION

Zhiron A.I. , Boltramovich S.F.***

* St. Petersburg State University, St. Petersburg, e-mail: a.zhiron@spbu.ru

** St. Petersburg State University, St. Petersburg, e-mail: boltramovich@mail.ru

Abstract: the authors consider main problems of geographical and environmental higher education in Russia.

Key words: geography, environmental studies, geographical and environmental education, Russian universities.

К середине второго десятилетия XXI века стали менять целеполагающие установки, непосредственно касающиеся высшего географического и экологического образования в университетах России. Еще летом 2015 года ректор Высшей школы экономики Ярослав Кузьминов в своем интервью РБК сообщил: «Мы должны изменить структуру высшего образования. Вместо того чтобы готовить 35% экономистов и юристов, чего нет ни в одной стране, надо создавать университеты прикладных наук и систему прикладного бакалавриата. Они есть во всех странах, кроме России. Это конкурентное высшее образование, которое дает не просто «корочку», а конкретную специальность: офис-менеджер, системный администратор, мастер-строитель — то, что раньше давали техникумы. Но прикладной бакалавриат сохраняет ауру университета, это очень важно, потому что родители массово отказываются посылать детей в техникумы. Они соглашаются на вузы ровно потому, что у них есть правильное ощущение: в вузах социальная среда будет поднимать их ребенка, а в других местах иногда опускать. В том числе, поэтому сокращение мест мы можем не выдержать, но мы можем перестроить эти бюджетные места... У нас слишком высокая оплата труда, чтобы претендовать на нишу всемирной фабрики. И слишком образованное население — две трети, если не три четверти, молодых россиян не готовы работать руками» [1]. Д. В. Ливанов, бывший министр образования науки РФ еще ранее, в 2013 году, говорил, что: «Содержание образования, конечно, меняется, и нам нужно к этому относиться спокойно, потому что меняется мир и те требования, которые он предъявляет к людям. В этом смысле предметное знание утрачивает свою абсолютную ценность, просто в силу того, что за последние 20 - 30 лет его информационный объем настолько вырос, что эти знания уже не вмещаются ни в школьную, ни в университетскую программу. Объем знаний, которым сегодня обладает человечество, значительно больше того, что был 20 - 30 лет назад. Поэтому основная ценность образования перемещается из области освоения предметного знания в область способности учиться, способности искать и понимать новую информацию, создавать новое знание и применять его» [2].

Основной функцией высшего образования предлагается признать социализацию молодежи, а не освоение специальных навыков, умений и компетенций. Хотя само содержание социализации

весьма спорно, что видно, на примере публикаций, подобных статье «Социализация учащейся молодежи. «Воспитательная функция» института образования и социальная реальность», опубликованной в журнале «Вестник высшей школы»: «Молодое поколение учится сегодня главным образом у своих сверстников; «образованные» же взрослые вынуждены учиться в т.ч. и у молодого поколения. Таков темп современной жизни и такова глубина трансформаций, происходящих в сегодняшнем российском обществе. Отсюда — невысокое значение, приписываемое молодыми людьми университету с точки зрения его «полезности» для жизни и успеха в ней. Учителя школ и преподаватели вузов зачастую, видимо, просто не обладают тем набором и той глубиной знаний и умений, рассматриваемых молодым поколением, как необходимые для жизни, будь то специфичные качества «достиженческого» характера, либо знания конкретной практической направленности... Как бы мы ни относились к этому факту, но «модель человека», принятая в сегодняшнем российском обществе, совершенно определена и конкретна. Она включает черты, описанные нашими молодыми респондентами, исключившими как ненужные и альтруизм, и высокую мораль, и криминал. Насколько учебная программа, как «скрытая», так и формальная, российского института образования адекватна этой приоритетной модели? Вопрос остается все еще открытым, однако ясно то, что отечественный институт образования должен, по крайней мере, приложить определенные усилия в достижении такой адекватности, признав, наконец, что мир вокруг него изменился радикально и бесповоротно» [3, С. 16].

По мнению авторов статьи, написанной явно с позиций постмодерна, «основным «держателем символического капитала» (Бурдьё) в сегодняшнем российском обществе является именно молодежь», а преподаватели ВУЗов, как старшее и среднее поколения, находятся в состоянии «символических инвалидов» и «когнитивных изгоев», которые не понимают это общество и не могут правильно «прочитать» его когнитивную карту, а с учетом степени овладения новейшими информационными технологиями средним и старшим поколениями в сравнении с молодежью «становится еще более очевидным значительный социокультурный разрыв между поколениями российского общества» [3, С. 17].

Мы специально привели столь откровенные высказывания представителей определенных направлений педагогической мысли, чтобы было видно, откуда взялась установка высшей школе на последовательную смену её образовательных ориентиров со специализации на социализацию в рамках подготовки бакалавров в университетах России. Первая предполагала широкую теоретическую подготовку и относительно узкую научно-практическую специализацию; вторая же нацеливает на социализацию молодежи, овладение, преимущественно, коммуникативными компетенциями (знание компьютера на уровне продвинутого пользователя, знание иностранных языков и академического письма, умение создавать презентации и пр.), кратковременную стажировку в рамках включенного образования за рубежом, а также овладение общим представлением о своей будущей профессиональной области деятельности.

В чем конкретно выразилась данная смена целей обучения в бакалавриате университетов России? Во-первых, университеты стали теперь выпускать бакалавров географии, геологии и экологии без указания специализации, что, конечно, крайне расплывчатое понятие для рынка труда, учитывая достаточно серьезные различия в содержании образования, например, естественных и общественных географов. Во-вторых, в преобразовании так называемых «профилей подготовки» в рамках направлений «география», «геология», «экология» в крайне «обтекаемые» образовательные траектории, в рамках которых происходит обучение по модульной системе. Причем, студенты вольны в выборе модулей обучения, т. е. могут свободно переходить с одной траектории на другую, что еще более размывает их специальную подготовку. В-третьих, в сокращении часов подготовки по дисциплинам специализации. Их доля за последние 10 лет последовательно сокращалась с 40% до 27-28% и, наконец, в рамках последних изменений — до 18-20%. В-четвертых, сократились и сами специализации в рамках образовательных направлений бакалавриата: число образовательных траекторий примерно на одну треть меньше числа бывших профилей подготовки, и еще меньше по сравнению со специализациями бывших специальностей. В ряде случаев это приводит и к сокращению числа кафедр. В-пятых, в попытках изъять, например, из специальной подготовки геоморфологов такие основополагающие теоретические курсы, как «Минералогия», «Петрография» и «Литография».

Уже отказ от специалитета в области географического и экологического образования и переход на двухуровневую систему подготовки в рамках бакалавриата и магистратуры с одновременным сокращением сроков обучения в бакалавриате по сравнению со специалитетом на 1 год был первым шагом на пути к озвученному ранее стремлению превратить бакалавриат университетов в

своеобразный «академический техникум» под громкой вывеской. А ведь когда принималось решение о переходе на двухуровневую систему подготовки вузовскую общественность страны, его инициаторы уверяли в, самой что ни на есть, полноценности и самодостаточности подготовки в бакалавриате по сравнению с традиционным высшим профессиональным образованием в рамках специалитета. Это потом выяснилось, что выпускники бакалавриата не имеют право обучаться в аспирантуре, да и на рынке труда их ждут сомнительные перспективы. Значит, для желающего получить полноценное высшее образование необходимо дальнейшее обучение в магистратуре. Логично было бы предположить, что задача специального профессионального образования, позволяющего более конкретно именовать географа или геолога, геоморфологом, ландшафтоведом, экономгеографом, геофизиком, петрографом или гидрогеологом возложена на магистратуру. Но и это не так.

Магистратура университета также претерпевает изменения в рамках смены приоритетов высшего профессионального образования. Если ранее магистерские программы в большом количестве позволяли более профессионально подготовить бакалавров в конкретной и узкой профессиональной области, то позднее сначала их количество было сокращено (обычно до одной магистерской программы на профиль подготовки или кафедру), а согласно новым установкам теперь предпочтение отдает и вовсе межкафедральным (или межфакультетским) проблемным магистерским программам. Если ранее, например, геоморфологи в магистратуре могли далее более углубленно специализироваться в области «четвертичной геология и палеогеографии» или «исследования строения земной коры по материалам дистанционных съемок», то теперь на смену подобным программам приходят магистерские программы, призванные решать проблемы круговорота углерода в северных областях, исследования полярных территорий и прочее. При этом, набор в магистратуру в университетах согласно установкам должен постепенно превзойти количество выпускаемых бакалавров, т. е. делается упор на привлечение в магистратуру людей с подготовкой в иной профессиональной области (биологии, химии, экономики и пр.). Поэтому современная магистратура не только не углубляет профессиональную подготовку бакалавров, делая её более специализированной, но и делает её еще более размытой, когда выпускники бакалавриата знают все, но понемногу.

Можно ли как-то разрешить неразрешимые, казалось бы, противоречия между устремлениями высшего образования к специализации и, в то же время, к социализации молодежи. При наличии здравого смысла, как выясняется, можно. Как, например, решается данный вопрос в Московском государственном университете им. М. В. Ломоносова. Во-первых, несмотря на возможность выбора обучающимися срока обучения, изначально декларируется перед поступающими в бакалавриат необходимость дальнейшего обучения в магистратуре для получения полноценного университетского образования. А, во-вторых, для обучающихся в магистратуре и имеющих профильную и непрофильную подготовку в бакалавриате существуют разные учебные планы, учитывающие данную особенность. Это позволяет студентам с профильной подготовкой не учиться по второму разу тому, что они уже знают, и студентам с непрофильной подготовкой освоить предлагаемое содержание образования.

Несомненно, что целый ряд обстоятельств объективно требуют смены узкой специализации на более широкую, которая также имеет ряд преимуществ. Это, во-первых, стремительная информатизация общества и экспоненциальный рост информации, который быстро обесценивает любой багаж эмпирических знаний и перенацеливает высшее образование с «содержательно раскрывающей» модели на «содержательно указующую», когда преподаватель не в силах изложить весь фактологический материал и, скорее, указывает – где можно получить те или иные данные, чем раскрывает их полностью, что еще можно было сделать в высшей школе XX века [4]. Во-вторых, это быстро развивающиеся компьютерные и иные технологии, которые обуславливают «непрерывность» процесса образования в течение всей профессиональной жизни. Нельзя получить в университете навыки работы на том или ином оборудовании, с тем или иным программным обеспечением, и довольствоваться этим всю оставшуюся жизнь. Поэтому, конечно, магистратура как верхнее звено двухуровневой системы подготовки должна давать наиболее актуальные и современные знания и навыки студентам. В-третьих, изменения в самой науке, где теоретические обобщения становятся редкостью, а совершенствуются, скорее, технологии получения данных и их обработки [5]. В-четвертых, нарастающая социальная и профессиональная мобильность общества, изменения в котором заставляют все большее количество людей уже в зрелом возрасте менять профессию. В-пятых, доминирование ценностей постмодерна, отрицающего ценность знаний, навыков и целеустремлений «доинтернетовской эпохи».

К сожалению, в сфере высшего образования нашей страны преобладают крайности: как ранее говорили о «деидеологизации» образования, так ныне обнаружили, что и в «деидеологизированной» студенческой среде все равно существует своя идеология [3], к сожалению, идеология постмодерна, а посему нужно направить этот процесс в нужное русло, т. е. социализировать студентов. Говоря иначе, воспитательную функцию образования никто отменить не может. Так и отказ от содержательной, профессиональной, функции образования в бакалавриате видится очередной крайностью. Решение вопросов – как учить (дистанционно или контактно, с применением интерактивных методов или нет, на каком языке и пр.), как воспитывать (социализировать) во время обучения (посредством кураторов или без них, при помощи социальных сетей, форумов, общественных приемных, медийных мероприятий или нет, и пр.) – не может затмить главный вопрос – содержательный – чему учить? Без профессиональных, специальных знаний невозможно подготовить компетентного выпускника, бакалавриата, что магистратуры, успешного на рынке труда. Коммуникативные компетенции важны, но в любом случае встает вопрос – умение общаться важно, но еще важнее понимать профессиональное наполнение общения.

Проблемное обучение и межпредметные связи, то, что сейчас выдается за новаторство, изобретение давнее, и порой даже не XX века, а ранее. Порой оно дает прекрасные результаты, но только в определенных условиях и при определенном содержании образования. Одно не отрицает другое: профессиональная специализация и межпредметность, проблемность образования. Даже в рамках географии, геологии и экологии есть направления, где межпредметность и проблемность просто необходимы, как, например, во многих отраслях общественной географии (политической, социальной, рекреационной, страноведении и др.), геологии (геофизике, минералогии и др.), экологии. Но, с другой стороны, необходимо сохранить профессиональное, специальное наполнение образования, ибо и работодатели предпочитают понимать – что за специалист перед ними? Или это абстрактный бакалавр «географии», «геологии», «экологии», выпускник магистратуры в области «исследования полярных стран», «круговорота углерода» и пр., или же, все-таки, «гидрогеолог», «инженерный геолог», «геоморфолог», «ландшафтовед», «гидролог», «радиоэколог» и пр., т. е. представитель тех направлений, которые требуют конкретных глубоких профессиональных знаний, умений и навыков у людей, в них работающих. И никакие коммуникативные компетенции не помогут, если выпускник университета не сможет правильно рассчитать нагрузку на фундамент, определить предполагаемый расход скважины, проложить оптимальную трассу трубопровода, измерить радиоактивное излучение складываемых отходов.

Тенденции развития геоморфологии как науки также предполагают дуализм её дальнейшего развития: с одной стороны, это дальнейшее развитие традиционных направлений геоморфологии, связанных, прежде всего, с геоморфологическим картографированием, решением задач инженерного и геоэкологического характера. А, с другой стороны, это развитие не традиционных, а новаторских, междисциплинарных исследований, направленных на решение социальных, экономических, экологических задач, на стыке геоморфологии и, в первую очередь, общественных наук [6]. И если в рамках первого направления развития геоморфологии приоритет должен отдаваться специализации образования, то в пределах второго направления, конечно, важнее междисциплинарность и проблемность содержания образования, что предпочтительнее уже на уровне магистратуры, но закладываться должно уже в бакалавриате.

Список литературы

1. Кузьминов Ярослав Основатель ВШЭ — РБК: «У нас слишком образованное население» // Я. Кузьминов. – РБК Политика. – 07.08.2015.
2. Ливанов Д.В. Критика повышает интерес к тому, что нужно сделать // Д.В. Ливанов. – Российская газета. – 06.06.2013.
3. Кармадонов О.А., Степаненко А.С. Социализация учащейся молодежи: «воспитательная функция» института образования и социальная реальность // О.А. Кармадонов, А.С. Степаненко. – Alma mater: Вестник высшей школы. – 2012. – № 10. – С. 15-19.
4. Жиров А.И., Макарский А.М. Проблема совершенствования профессионального эколого-географического образования в условиях реформирования российской высшей школы / А.И. Жиров, А.М. Макарский. – СПб.: Изд-во ЛГУ, 2010. – 320 с.
5. Невский В.Н. Геоморфология и Постмодерн // В.Н. Невский. – Научный диалог. – 2015. – № 2 (38). – С. 6–20.
6. Church Michael The trajectory of geomorphology // M. Church. – Progress in Physical Geography. – 2010. – Vol. 34(3). – P. 265–286.

КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ГЕОКОНЦЕПТНЫХ СИСТЕМ

Зарубин О. А., Ямашкин А. А., Ямашкин С. А.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва»,
г. Саранск, e-mail: yamashkin56@mail.ru

Аннотация: статья посвящена вопросам отражения геоконцептных систем на картах наследия. Раскрыта структура геоконцептов на примере серии карт «Природное и культурное наследие Республики Мордовия».

Ключевые слова: геоконцепт, культурный ландшафт, ГИС, геопортал, настенная карта.

MAPPING OF GEOKONTSEPT SYSTEMS

Zarubin O.A., Yamashkin A.A., Yamashkin S.A.

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«National Research Ogarev Mordovia State University»,
Saransk, e-mail: yamashkin56@mail.ru

Abstract: the article focuses on reflection of geokontsept systems on heritage maps. Geokontsept structure is disclosed by the example of a series of maps «Natural and cultural heritage of the Republic of Mordovia».

Keywords: geokontsept, cultural landscape, GIS, geoportal, wall map.

Стержневым направлением в обеспечении устойчивого развития региона является, формирование информационной среды, генерирующей гармоничное экономическое развитие, социальный прогресс и сохранение здоровой среды обитания. В этом смысле закрепление идентичности и устойчивых образов невозможно без картографических произведений, внутренняя логика которых определяется природным, историко-культурным и экономическим наследием региона. В совокупности объекты наследия формируют геоконцептную систему [1], которая в качестве основных объектов включает особо охраняемые природные территории, памятники истории и архитектуры, этнические центры и т. п. В трактовке В. Н. Калуцкова [1] любой геоконцепт формируется из трех основных компонентов: образ, топоним и территория. Геоконцепты являются формой продвижения образа территории, ее материального и духовного наследия в результате распространения информации о ней, выстраивания устойчивого ассоциативного ряда «топоним – образ территории».

Планирование, организация и проведение исследований этнокультурного, исторического и природного наследия предусматривает наличие достоверной пространственно распределенной информации о природе, населении, хозяйстве культурного ландшафта и возможность её обновления данными дистанционного зондирования Земли, актуальными статистическими данными, результатами теоретических и прикладных работ. Важную роль в географической концептуализации объектов наследия играют ГИС, геопорталы [2-5], атласы [6], картографические произведения [7], которые выстраиваются в единую информационную систему.

Межотраслевой характер информации о наследии культурного ландшафта как объекте региональных географических исследований, а также его многослойная структура предъявляют высокие требования к информационному сопровождению: возможность работы с разнородной информацией, оперативность обновления, доступность как для профессионального сообщества, так и для рядового пользователя, интерактивный характер предоставления информации и т. д. Решение этих задач должно основываться на применении ГИС или web-ориентированных ГИС-проектов (геопорталов), обеспечивающих интеграцию информации о природных, социальных и производственных системах, особенностях развития экологических и социальных процессов, состоянии природного и исторического наследия. Географические атласы и настенные карты во многом являются результирующими этапами формирования семейства инструментов представления географической информации. Они обладают ценностью не только как результат научного труда, но и обеспечивают методическую базу образовательного процесса в средней и высшей школе, выступают как титульный образ региона, рассказывая об уникальности и привлекательности территории, природных условиях, народах, экономическом развитии, инновационной среде, инфраструктуре, достопримечательностях, объектах туристского показа и др.

Таким образом, информационная система, включающая ГИС, геопорталы, географическое атласы и картографические произведения, выступает важнейшим условием существования

геоконцептов, их продвижения с целью формирования всесторонних знаний о регионе, благоприятного инвестиционного климата, привлечения внешних активов для устойчивого эколого-социально-экономического развития территории.

Одним из результатов изучения геоконцептных систем региона стала серия настенных карт «Природное и культурное наследие Республики Мордовия» [7]. Реализация проекта основывалась на решении следующих взаимосвязанных задач:

- предварительное определение системы наиболее устойчивых геоконцептов Мордовии федерального, регионального и локального уровней, представленных объектами материальной и духовной культуры;
- выделение особенностей природы, населения, хозяйства картографируемого региона, играющих ключевую роль в формировании геоконцептов;
- выбор, обоснование и уточнение географической основы карт;
- разработка системы географических карт региона, их компоновки, легенды и тематического содержания;
- выбор ГИС-пакетов и графических редакторов для проектирования и оформления географических карт, разработка методики и технологии их создания в ГИС-среде;
- формирование тематических банков иллюстративного материала геоконцептов региона (фотографий объектов природного, исторического и культурного наследия);
- выполнение авторских составительских работы по созданию карт;
- создание цифровой карты объектов и комплексов природного и культурного наследия Республики Мордовия, включая оформительские и дизайнерские работы, предпечатную подготовку, определение цветопроб, выбор бумаги и способа печати и т. д.

В результате при разработке серии географических карт наследия Республики Мордовия геоконцепты структурированы в три блока: природное наследие; историко-культурное наследие; хозяйство и экономическое развитие.

Система геоконцептов «Природное наследие Республики Мордовия» в качестве основного звена содержит среднемасштабную карту особо охраняемых природных территорий – заповедник, национальный парк, памятники природы, распространение редких и исчезающих видов растений, ключевые орнитологические территории. На серии мелкомасштабных карт физико-географических (ландшафтных) условий приведена информация о своеобразии (разнообразии) природных условий республики (геологическое строение, рельеф, гидрографическая сеть, почвы, растительность и т. п.), определивших особенности хозяйственного освоения территории, распространение редких и исчезающих видов растительного и животного мира.

Основная карта блока «Историко-культурное наследие Республики Мордовия» и серия вспомогательных карт иллюстрируют сложившуюся систему расселения (пространственную структуру городов, систему сельского расселения), этнографические особенности местностей (расселение мордвы-эрзи, мордвы-мокши, русских, татар), исторические памятники: городища, древние стоянки, курганы, могильники; мемориальные памятники (obelisks, курганы); старинные усадьбы; историко-культурные центры и памятники, связанные с именами деятелей науки и культуры; отдельные памятники гражданской архитектуры; церкви, храмовые комплексы, монастыри; отдельные памятники промышленной архитектуры. На вспомогательных картах отражается структура населения – географическое размещение, рождаемость, смертность, миграции, возрастно-половая структура; этнографические карты (национального состава, национальной культуры); особенности развития архитектуры, искусства, науки, религии.

Третий блок карт «Хозяйство. Экономическое развитие» характеризует промышленность – историю и современное географическое размещение, мощность или значение промышленных центров; размещение сельскохозяйственного производства, его эволюцию в плане расширения (сокращения) сельскохозяйственных угодий различных типов, интенсивность ведения сельского хозяйства и перспективы его специализации; территориальное размещение путей сообщения (железных дорог, автодорожной сети, линий воздушного транспорта), а также нефте- и газопроводов.

Геоконцепты подразделяются на две основные категории:

- объекты природного и культурного наследия федерального значения, к их числу относятся заповедник, национальный парк, культурные памятники, имеющие историко-архитектурную, художественную, научную и мемориальную ценность, особое значение для устойчивого развития Мордовии как субъекта Российской Федерации;

- объекты природного и культурного наследия регионального значения: памятники природы, объекты, обладающие историко-архитектурной, художественной, научной и мемориальной ценностью, имеющие особое значение для устойчивого социально-экономического развития муниципальных районов (рис. 1).

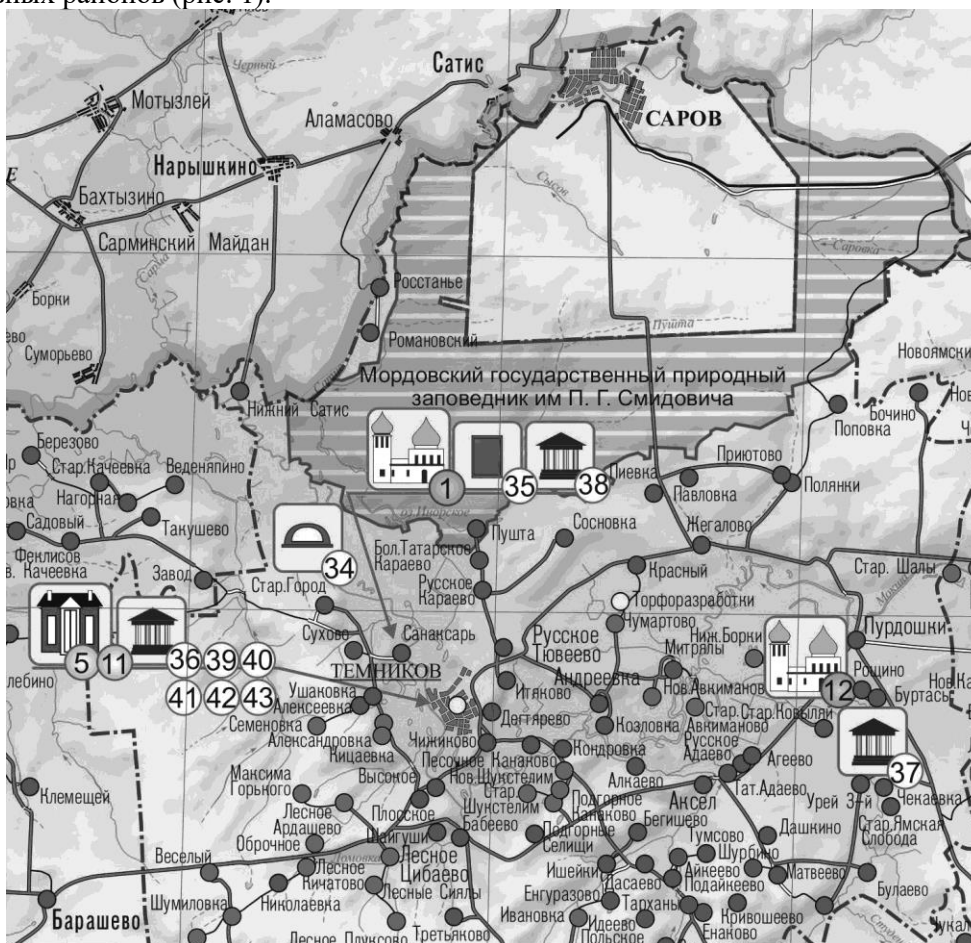


Рис. 1 – Геоконцепты регионального и федерального уровня Республики Мордовия: фрагмент серии карт «Природное и культурное наследие Республики Мордовия»

При оценке объектов природного и культурного наследия необходимо использовать комплексный подход, ориентирующий на всесторонний анализ геокультурных систем региона. Это позволяет составить целостное представление об эволюции культурного ландшафта; выделить особенности приспособления форм природопользования к природным условиям; глубже понять идеи создаваемых архитектурных и инженерных сооружений – планировку, пропорции, компонентный состав, технологии строительства; раскрыть особенности исторических событий, времени их создания; составить представление о характере бытовавших культурных традиций; определить редкость определенного типа или класса объектов природного и исторического наследия; раскрыть ассоциативную (опосредованную) ценность, формирующую «духовный пласт» культурного ландшафта [8]. Комплекс информации, собранный в серии карт «Природное и культурное наследие Республики Мордовия», презентует геокультурные концепты региона, позволяет всецело проанализировать особенности формирования и функционирования культурного ландшафта как совокупности природных, социальных и производственных систем и взаимосвязей между ними, сложившихся в ходе непрерывного процесса хозяйственного освоения ландшафтов.

Список литературы

1. Калущков В. Н. Геокультурные концепты в региональных исследованиях [Электрон. ресурс] / В. Н. Калущков // Россия и Запад: диалог культур. – 2012. – № 1. – Режим доступа : <http://regionalstudies.ru/journal/homejournal/rubric/2012-11-02-22-16-38/168--l-r.html>.
2. Вдовин С. М. Географический портал как модель национального ландшафта / С. М. Вдовин, С. А. Ямашкин, А. А. Ямашкин, О. А. Зарубин // Вестн. Ряз. гос. ун-та им. С. А. Есенина. – Рязань : Изд-во Ряз. гос. ун-та – 2016. – № 3. – С. 146–154.

3. Вдовин С. М. Университетские геопорталы как инструмент решения экологических проблем / С. М. Вдовин, А. А. Ямашкин, С. А. Ямашкин // Экологические проблемы. Евразийское пространство. – М., 2014. – С. 552–567.
4. Ямашкин А. А. Геопортал как инструмент формирования инвестиционного климата и мониторинга / А. А. Ямашкин, С. А. Ямашкин // Бюл. Отд-ния Рус. геогр. о-ва в Респ. Мордовия. – 2013. – № 2. – С. 52–57.
5. Ямашкин А. А. Концепция устойчивого развития в региональном геопортале / А. А. Ямашкин, С. А. Ямашкин // Образование через всю жизнь для устойчивого развития : материалы Междунар. конф. – Саранск, 2014. – С. 535–541.
6. Географический атлас Республики Мордовия / редкол.: д-р геогр. наук проф. А. А. Ямашкин (пред.), С. М. Вдовин, Н. П. Макашкин [и др.]. – Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2012. – 204 с.
7. Ямашкин А. А. Серия настенных карт Русского географического общества «Природное и культурное наследие Республики Мордовия» / А. А. Ямашкин, С. А. Ямашкин, О. А. Зарубин // Наука и образование XXI века : материалы X международной научно-практической конференции / редкол.: А. Г. Ширяев [и др.]. – Рязань : Автономная некоммерческая организация высшего образования «Современный технический университет», 2016. – С. 73–74.
8. Ямашкин А. А. Природное и историческое наследие культурного ландшафта Мордовии / А. А. Ямашкин. – Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2008. – 147 с.

УДК 551.4.01+551.4.08

ЭКОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

Лихачёва Э.А., Маккавеев А.Н., Некрасова Л.А., Чеснокова И.В., Шварев С.В.

Институт географии РАН, Москва, e-mail: langeomorph@gmail.com

Аннотация: Рельеф рассматривается как системообразующий элемент территориальных ресурсов. Сформулирована структура эколого-геоморфологических исследований для оценки территориальных ресурсов, включающая функциональное зонирование, выявление зон экологического дискомфорта, а также моделирование (конструирование) инженерно-природной среды с учетом «геоэкологической трансформации». Эти исследования необходимы и для решения конфликтных геоэкологических ситуаций, возникающих в процессе землепользования.

Ключевые слова: эколого-геоморфологическая оценка, территориальные ресурсы, рациональное природопользование, геоэкологическая трансформация, инженерно-природная среда, функциональное зонирование, критерии оценки.

ECOLOGICAL AND GEOMORPHOLOGICAL ASSESSMENT OF TERRITORIAL RESOURCES

Likhacheva E. A., Maccaveev A. N., Nekrasova L. A., Chesnokova I. V., Shvarev S. V.

Institute of Geography, Russian Academy of Sciences, Moscow, e-mail: langeomorph@gmail.com

Abstract: The relief is considered as a system-forming element of territorial resources. The structure of ecological and geomorphological studies for the assessment of territorial resources is formulated which includes functional zoning, identification of zones of ecological discomfort, and also modeling (design) of the engineering and natural environment taking into account «geoecological transformation». These studies are also necessary for solving conflict geoecological situations arising in the process of land use.

Key words: ecological geomorphological assessment, territorial resources, rational nature management, geoecological transformation, engineering and natural environment, functional zoning, evaluation criteria.

Разработка эколого-геоморфологической оценки основана на представлении, что рельеф – системообразующий элемент территориальных ресурсов, обладает как собственно морфологическими (морфоскульптурными, морфоструктурными, морфометрическими, морфодинамическими) характеристиками, так и геохимическими и геофизическими свойствами. Рельеф является стабилизирующим и наиболее устойчивым компонентом ландшафта, его морфолитогенной основой, состояние которой определяет распределение и свойства более подвижных и неустойчивых компонентов ландшафта, объединяемых почвенно-растительным покровом и в целом характеристику ландшафта как *ресурсной категории* (Солнцев, 2001) [7,10].

В процессе и в результате различных антропогенных преобразований меняются условия функционирования природно-социальных систем. Как правило, условия функционирования

природно-социальных систем меняются в сторону ухудшения санитарно-экологического состояния ландшафтов и осложнения условий природопользования и землепользования. Возникают различные конфликтные геоэкологические ситуации. Их решение в той или иной мере требует эколого-геоморфологических исследований (физико-географических и эколого-ландшафтно-геоморфологических обоснований), знаний о свойствах ландшафтно-геоморфологических систем – морфоскульптур.

При оценке территориальных ресурсов важно проведение следующих исследований:

- 1) функциональное зонирование территории по степени благоприятности геоморфологических условий для ведения какой-либо хозяйственной деятельности;
- 2) зонирование территории по степени геотехнической опасности и риска развития геоморфологических процессов;
- 3) выявление зон экологического дискомфорта, геоэкологической опасности и риска (геохимического, эколого-гигиенического и геофизического), геопатогенных зон и зон благоприятных по комплексу характеристик для здоровья населения;
- 4) выявление санаторно-курортных, рекреационных (в том числе и эстетических) и др. ресурсов;
- 5) определение приоритетных направлений использования земель с учетом их природного потенциала, а также с учетом исторически сложившихся (традиционных) хозяйственных функций и, что особенно важно, с учетом их *«геоэкологической трансформации»*. Этим термином мы определяем все глубинные изменения морфолитосистемы (морфоскульптуры) – весь комплекс изменений и формы и содержания (свойств и состава литогенной основы) и процессов функционирования;
- 6) моделирование, конструирование (создание) *инженерно-природной* среды – устойчиво-равновесной морфолитосистемы и прогнозирование её развития.

Для этой оценки следует использовать не только арсенал методов прикладных геоморфологических исследований, но и смежных наук – геохимии ландшафтов, медицинской географии, инженерной геологии и в целом *геоэкологии*, так как экологическая геоморфология – часть этого синтетического комплекса научных направлений. Вероятно, следует ввести в практику эколого-геоморфологических исследований геохимический и геофизический анализ морфолитосистем, рассмотреть социальные, экономические и правовые аспекты оценки территориальных ресурсов. Эти «мосты» между геохимией ландшафтов, медицинской географией, инженерной геологией и, конечно, геоморфологией, позволят создать *научные основы рационального природопользования* – главной задачи *геоэкологии* [1-4].

С позиций геоморфологии, *территориальные ресурсы* – это, прежде всего, наличие площадей, характеризующихся типом морфоскульптуры (морфолитогенной основы ландшафта) с определенными инженерными, экологическими, эстетическими свойствами рельефа, необходимыми для какого-либо вида хозяйственного использования (или для выполнения роли пространственного базиса деятельности общества).

Территориально-геоморфологический потенциал – геоморфологическая характеристика меры возможного выполнения территорией социально-экономических функций, отражающая степень возможного участия рельефа в удовлетворении разнообразных потребностей общества, и в частности, минерально-ресурсный, строительный, рекреационный, экологический и т.д. Устойчивое развитие геоморфологической системы обеспечивает морфоскульптурные характеристики рельефа и тем самым обеспечивает сохранность привлекательности местности.

По нашему мнению, *структура эколого-геоморфологической оценки территориальных ресурсов* должна включать комплекс исследований, которые включают ряд последовательных этапов (стадий):

Первый этап: необходимо оценить обеспеченность территории геологической, гидрогеологической, геоморфологической, гидрологической и др. информацией и достаточность имеющейся режимной сети, что должно быть отражено на картах фактического материала.

Второй этап: оцениваются инженерные (геологические, геоморфологические, гидрологические) условия территории. Результатом такой оценки должны стать карты инженерно-геоморфологического районирования с оценкой устойчивости территории для функционального зонирования (по степени благоприятности для ведения какой-либо хозяйственной деятельности – использования земель).

Третий этап: проводится оценка геоэкологических условий, включающая определение техногенных преобразований территории, техногенных процессов, степени загрязнения окружающей

среды промышленными и бытовыми отходами, интенсивности искусственных физических полей, которую можно будет показать на *картах риска*:

- 1) *геолого-геоморфологического риска*, определяемого особенностями литологического строения, гидрогеологических условий и вероятностью проявления различных экзогенных процессов;
- 2) *геохимического риска*, определяемого по степени загрязнения всех депонирующих сред (почвы, растительности, воздуха и т.д.);
- 3) *геофизического риска*, включающего оценку шумового, вибрационного, теплового, электрического и радиационного полей;
- 4) *интегральная карта геоэкологического риска* составляется на основе всех вышеперечисленных оценок. Выделяются территории повышенного риска, в том числе и земли, подвергшиеся радиоактивному и химическому загрязнению.

Четвертый этап: выделение (определение) территорий уже используемых и проведение оценки их состояния. Выделение и территорий, имеющих правовой статус (законодательные ограничения), в том числе: охранные, санитарно-защитные зоны; памятники природы, истории и культуры; лечебно-оздоровительные местности; рекреационные зоны, сельскохозяйственные земли (пашни, пастбища, сады). Выявление «опасных (вредных) соседей».

Пятый этап: оценка возможных потерь и ущербов (экономических, социальных, экологических и т.п.) при существующем направлении развития территории, при изменении хозяйственной и градостроительной деятельности на отдельных участках территории. Итогом такой оценки будут: а) расчет и анализ ущербов; б) разработка альтернативных решений по развитию территории; в) определение доходов (в том числе и моральных) при переориентации хозяйственной и градостроительной деятельности.

Шестой этап: предлагается система мероприятий с учетом тенденций землепользования и выявленных зон риска; результаты исследований и рекомендаций могут быть использованы для составления схем генерального развития и принятия стратегических решений, по приоритетным направлениям использования и охраны земель. В частности, сохранения почв и их плодородия, защиты от экзогенных процессов, защиты природных ресурсов, достигнутого уровня мелиорации, защиты от загрязнения и деградации.

Седьмой этап: на завершающей стадии оценки территории разрабатываются предложения по структуре экологического мониторинга [2,7-9].

Существует немало работ по вопросам методики разработки и составления *карт использования земель* как в нашей стране, так и за рубежом (Картографирование..., 1983) [5]. При создании карт оценки территориальных ресурсов этот накопленный в мировой практике опыт необходимо использовать. Но необходима и разработка *критериев* оценки и, в частности, эколого-геоморфологических, практически не включенных в уже существующие структуры оценки.

Изучение земельных ресурсов с позиций оценки природной среды представляет собой сложный процесс учета взаимосвязей хозяйственной освоенности, рентабельности и перспективы дальнейшего освоения территории. Предусматривается также учет гармоничного восстановления нарушенного «равновесия» между природными условиями и хозяйственной деятельностью человека в целях охраны и наиболее экономичного и эффективного использования земельных территорий.

При проведении работ появится необходимость количественной оценки. Для этой цели можно использовать уже существующие в геоэкологии показатели, такие как:

– «*индекс качества среды*» – может быть выражен в баллах (например, эстетичность ландшафта по некоторым методикам выражается по 200-балльной шкале) или в абсолютных показателях (в том числе в ПДК и др. единицах степени загрязнения каким-то веществом, степенью заболеваемости, смертности и т.д.);

– «*экологический ущерб*» – экономические и исчисляемые в денежном выражении внеэкономические потери общества, которых можно было бы избежать. В инженерной геологии и инженерной геоморфологии рассматриваются *показатели устойчивости территории* к техногенным нагрузкам, *показатели пригодности территории* для строительства – числовые характеристики и общая качественная (полуколичественная) оценка (благоприятные – неблагоприятные условия).

Эколого-геоморфологическая оценка, на наш взгляд, не должна ограничиваться единой проведенным исследованием в рамках предложенной структуры и этапности. В условиях усложняющихся природно-антропогенных связей, усиливающейся и ускоряющейся техногенной нагрузки неизбежен переход от однократных или регулярно повторяющихся исследований в рамках *системы мониторинга* к *постоянно действующей модели объекта*. В случае с эколого-геоморфологической оценкой объектом такой модели является морфолитосистема. Динамическая

модель должна включать ряд необходимых компонентов. На первом месте для составления модели стоит сбор и систематизация *исходной информации* или формирование *базы данных*. Она включает совокупность геолого-геоморфологических данных, определяющих факторы развития морфолитосистемы. Далее необходимо определить и обосновать *иерархические (масштабные) уровни* обобщения и представления данных в модели. Следующей составляющей формирования модели является определение *временных интервалов (периодов)* обновления данных [2,6,8].

Еще одним важным компонентом модели является *определение факторов и условий развития морфолитосистемы*. Перспективным направлением для факторного анализа является способ искусственной нейронной сети позволяющий получать, представлять и рассчитывать многовариантную пространственную информацию, обеспечивая необходимый набор данных для картографирования. Метод нейронной сети является обучающим механизмом обратной связи, работающим с использованием набора образцов входящих и выходящих значений (Atkinson&Tatnall, 1997; Garrett, 1994; Hines, 1997; Lee&Evangelista, 2006; Paola&Schowengerdt, 1995). Сеть используется как структура для выполнения классификации полного объема данных. [11-15].

Вывод: К настоящему времени геоморфология располагает арсеналом количественных методов, которые позволят провести систематизацию морфолитосистем – морфоскульптур по типу устойчивости и, соответственно, по стадии (фазе) развития – по их организованности, что, в свою очередь, поможет более обстоятельно судить о дальнейшем развитии рельефа морфоскульптуры при изменении климата и при разнообразном антропогенном воздействии.

Список литературы

1. Аникина Н.В., Шварев С.В., Неходцев В.А., Самойлова Е.А. Оценка природно-антропогенных геолого-геоморфологических условий Новой Москвы // Геоэкологические проблемы Новой Москвы. М.: Медиа-ПРЕСС, 2013. С.88-95.
2. Антропогенная геоморфология / Отв. ред. Э.А. Лихачёва, В.П. Палиенко, И.И. Спасская. – М.: Медиа-ПРЕСС, 2013. 416 с.
3. Голодковская Г.А., Лебедева Н.И. Инженерно-геологическое районирование территории Москвы // Инж. геология. 1984. №3. С. 87-102.
4. Земельный Кодекс РФ (от 25.10.2001 N 136-ФЗ (принят ГД ФС РФ 28.09.2001) (ред. от 29.12.2014) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2015)).
5. Картографирование природной среды и естественных ресурсов / Отв. ред. Г.Д. Рихтер, И.Н. Чуکلєнкова. М.: Наука, 1983. 176 с.
6. Кошкарєв А.В. Инфраструктуры пространственных данных: текущее состояние и проблемы. Российский и зарубежный опыт // Охрана окружающей среды и природопользование. 2011. № 3. С. 37-47.
7. Лихачёва Э.А. Морфоскульптурный анализ: исторические предпосылки и структура исследования / Геоморфология. 2014. № 3. С. 17 – 22.
8. Лихачёва Э.А., Тимофеев Д.А. Экологическая геоморфология: Словарь-справочник. – М.: Медиа-ПРЕСС, 2004. 240 с.
9. Развитие рельефа и его устойчивость / Д.А. Тимофеев. М.: Наука, 1993. 187 с.
10. Солнцев Н.А. Учение о ландшафте: Избранные труды / Н. А. Солнцев; МГУ им. М.В. Ломоносова, Геогр. фак. – М.: Изд-во МГУ, 2001. – 383 с.
11. Atkinson, P.M., and Tatnall, A. R. L. (1997) Introduction neural networks in remote sensing, International Journal of Remote Sensing, 1997, 18, 699–709.
12. Garrett, J. (1994) Where and why artificial neural networks are applicable in civil engineering, J. Comput. Civil Eng., 1994, 8, 129–130.
13. Hines, J. W. (1997) Fuzzy and Neural Approaches in engineering, John Wiley and Sons, Inc. New York, 210, 1997.
14. Lee S. and Evangelista D. G. (2006) Landslide susceptibility mapping using artificial neural network Nat. Hazards Earth Syst. Sci., 6, 687–695, 2006.
15. Paola, J. D. and Schowengerdt, R. A. (1995) A review and analysis of backpropagation neural networks for classification of remotely sensed multi-spectral imagery, Int. J. Remote Sens., 16, 3033–3058, 1995.

ДОЛГОПЕРИОДНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА В УДМУРТИИ НА ФОНЕ ИЗМЕНЕНИЙ ТЕМПЕРАТУРЫ В УМЕРЕННОЙ ЗОНЕ СЕВЕРНОГО ПОЛУШАРИЯ

Переведенцев Ю.П., Шанталинский К.М., Шумихина А.В.

Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, e-mail: ypereved@kpfu.ru

Аннотация: Рассматриваются изменения температуры воздуха в Удмуртии в период 1900-2014 гг. Выявлены долгопериодные колебания в вековом ходе температуры.

Ключевые слова: температура воздуха, корреляция, низкочастотная динамика.

THE LONG-TERM CHANGES OF TEMPERATURE IN UDMURTIA ON THE BACKGROUND OF CHANGES OF TEMPERATURE IN THE TEMPERATE ZONE OF THE NORTHERN HEMISPHERE

Perevedentsev Y.P., Shantalinsky K.M., Shumikhina A.V.

Kazan (Volga) Federal University, Kazan, e-mail: ypereved@kpfu.ru

Abstract: The paper considers the change of temperature in Udmurtia in the period of 1900-2014. The long-term vibrations in a century course of temperature are detected.

Key words: air temperature, correlation, low frequency dynamics.

Метеорологические наблюдения позволяют анализировать климатические изменения на территории Удмуртской Республики лишь с 1961г. Однако благодаря данным отдела исследования климата Университета Восточной Англии (данные CRU) о средней месячной температуре воздуха в узлах регулярной географической сетки за период 1900-2014 гг. удастся проследить за ними с 1900г. Рассматривались данные CRU осредненные по всей умеренной зоне Северного полушария (СП) от 32,5 до 67,5°с.ш., по северной (52,5-67,5°с.ш.) и южной (32,5-52,5°с.ш.) частям умеренной зоны, а также в узле с координатами 57,5°с.ш. и 52,5°в.д., расположенном между станциями Селты и Игра. Сравнение данных в узле сетки с температурой осредненной по 8 станциям Удмуртии в период 1961-2014гг., показало, что многолетний ход средних месячных значений двух временных рядов практически совпадает (коэффициенты корреляции практически равны единице), что позволяет исследовать изменения температуры, начиная с 1900г.

Для выделения низкочастотной составляющей изменений температуры воздуха применялся низкочастотный цифровой фильтр Поттера с полосой пропускания более 20 лет. Другими словами, из исходных временных рядов среднемесячной температуры воздуха удалялись колебания с периодом менее 20 лет. Указанная процедура применялась как к временным рядам данных CRU по всей умеренной зоне, ее частям и выбранному узлу на территории Удмуртии для периода 1900 – 2014 гг., так и к временным рядам температуры на метеорологических станциях расположенных на территории Удмуртии для периода 1961 – 2014 гг.

Вклад в изменение температуры на территории Удмуртской Республики крупномасштабных факторов оценивался путем расчета квадрата коэффициента корреляции между временными рядами температуры, отражающими изменения температуры на территории региона и временными рядами средних температур всей умеренной широтной зоны и ее частей.

Характеристики долгопериодного изменения средней годовой температуры воздуха представлены в табл. 1. Полужирным шрифтом выделены величины однородного изменения температуры воздуха по сглаженной кривой, превышающие величину среднего квадратического изменения данного временного ряда. Графики хода аномалий низкочастотной компоненты временных рядов средней годовой температуры представлены на рис. 1. Аномалии рассчитывались от средних за весь 115-летний период.

Таблица 1

Характеристики периодов однородной низкочастотной динамики средней годовой температуры воздуха: $\Delta\tau$ – продолжительность изменения, ΔT – величина изменения, $\Delta T/\Delta\tau$ – скорость изменения.

Период		$\Delta\tau$,годы	ΔT , °C	$\Delta T/\Delta\tau$,°C/10 лет
Умеренная зона				
1900	1907	7	-0,05	-0,08
1907	1947	40	0,62	0,15

1947	1973	26	-0,23	-0,08
1973	2011	38	1,07	0,28
2011	2014	3	-0,012	-0,04
Северная часть умеренной зоны				
1900	1910	10	-0,08	-0,08
1910	1940	30	0,78	0,26
1940	1970	30	-0,38	-0,13
1970	2014	44	1,33	0,30
Южная часть умеренной зоны				
1900	1906	6	-0,05	-0,08
1906	1954	48	0,60	0,13
1954	1977	23	-0,24	-0,11
1977	2009	32	0,93	0,29
2009	2014	5	-0,02	-0,05
Узел с координатами 57,5° с.ш. и 52,5° в.д.				
1900	1909	9	-0,07	-0,08
1909	1929	20	0,63	0,32
1929	1944	15	-0,38	-0,25
1944	1957	13	0,22	0,17
1957	1968	11	-0,17	-0,16
1968	2011	43	1,65	0,38
2011	2014	3	-0,04	-0,12

С начала XX столетия наблюдались два периода повышения средней годовой температуры: в начале века и с 70-х годов, и период понижения между ними. В зависимости от временного ряда (широтная зона, часть ее или узел) имеются существенные различия в ходе НЧК, выявленные в основном до 70-х годов XX столетия. Если в умеренной широтной зоне и ее частях в этот период имеет место вначале рост температуры, сменившийся более слабым ее падением, то температура узла, отражающая изменение температуры в Удмуртской Республике, претерпевает в этот период колебательные изменения более короткого периода. Современное потепление, начавшееся в 70-х годах XX века, ярко проявляется в ходе всех временных рядов. При этом раньше всего оно началось в регионе, в который входит территория Удмуртии (1968 г.), затем – в северной части умеренной зоны (1970 г.) и, наконец, в южной (1977 г.). Максимальный рост приземной температуры воздуха наблюдался на территории Удмуртской Республики и составил по сглаженной кривой 1,65°C за 43 года (табл. 1).

В начале XXI столетия скорость роста температуры уменьшилась и к концу исследуемого периода упала практически до нуля. Это наглядно видно из рис. 1, где наибольший интерес представляют данные для Удмуртии (узел с координатами 57,5°с.ш., 52,5°в.д.). На территории республики температура испытывала циклические колебания с периодом 30 лет до 1970г., позднее наступила фаза активного локального потепления как отклик на глобальное парниковое потепление.

В летний период (июнь – август), как и зимой (декабрь – январь) в первой половине исследуемого периода различия в ходе НЧК температуры воздуха умеренной зоны и ее частей с одной стороны и Удмуртской Республики с другой выражены более ярко. В то время как современное потепление хорошо выражено и согласовано по времени как в широтных зонах, так в Удмуртии (табл. 2).

При этом рост температуры летом продолжается до конца исследуемого периода, в то время как зимой с 2000 года наблюдается понижение температуры. Как зимой, так и летом долгопериодные изменения температуры имеют более выраженный характер в Удмуртской Республике по сравнению с широтными зонами.

Расчет коэффициентов корреляции между данными в узле с координатами 57,5° с.ш. и 52,5° в.д. и данными осредненными по всей умеренной зоне и ее частям показал, что корреляция статистически значима на 1% уровне значимости.

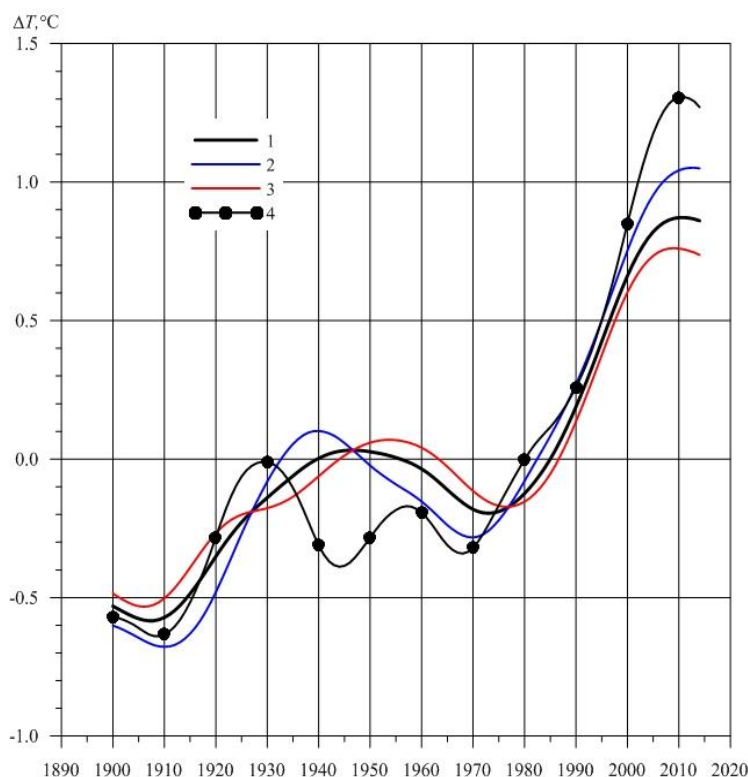


Рис. 1. Ход низкочастотной компоненты средней годовой температуры воздуха с периодом более 20 лет. 1 – умеренная зона Северного полушария, 2 – северная часть умеренной зоны, 3 – южная часть умеренной зоны, 4 – узел с координатами 57,5° с.ш. и 52,5° в.д.

Таблица 2

Характеристики периодов однородной низкочастотной динамики средней летней температуры воздуха: $\Delta\tau$ – продолжительность изменения, ΔT – величина изменения, $\Delta T/\Delta\tau$ – скорость изменения.

Период		$\Delta\tau$,годы	ΔT , °C	$\Delta T/\Delta\tau$,°C/10 лет
Умеренная зона				
1900	1906	6	-0,02	-0,03
1906	1939	33	0,52	0,16
1939	1945	6	-0,01	-0,01
1945	1953	8	0,02	0,02
1953	1976	23	-0,26	-0,11
1976	2014	38	1,16	0,30
Северная часть умеренной зоны				
1900	1901	1	0,00	0,01
1901	1912	11	-0,02	-0,02
1912	1937	25	0,53	0,21
1937	1948	11	-0,10	-0,09
1948	1956	8	0,05	0,06
1956	1973	17	-0,24	-0,14
1973	2014	41	1,28	0,31
Южная часть умеренной зоны				
1900	1906	6	-0,03	-0,05
1906	1950	44	0,59	0,13
1950	1978	28	-0,30	-0,11

1978	2014	36	1,09	0,30
Узел с координатами 57,5° с.ш. и 52,5° в.д.				
1900	1913	13	-0,33	-0,25
1913	1933	20	0,98	0,49
1933	1946	13	-0,52	-0,40
1946	1955	9	0,20	0,22
1955	1973	18	-0,94	-0,52
1973	2014	41	2,04	0,50

В заключение отметим, что благодаря обнаруженной высокой корреляции между данными CRU и данными по Удмуртской Республике в период 1961-2014 гг. удалось восстановить вековую историю изменений температуры в Удмуртии.

Благодарности. Работа выполнена при частичной финансовой поддержке РФФИ (проект № 15-05-06349).

УДК 911.3

ВЛИЯНИЕ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ НА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ РЕГИОНА

Рожко М.В., Рубцов В.А., Габдрахманов Н.К.

Казанский федеральный университет, Казань, e-mail: romikhail@yandex.ru

Аннотация: В статье рассматривается понятие конкурентоспособности территориальных образований, составляющие конкурентоспособности региона, характеризуются географические и экологические аспекты региональной конкурентоспособности

Ключевые слова: конкурентоспособность региона, территориальное развитие, эколого-экономические районы, устойчивость территории.

THE IMPACT OF GEOGRAPHICAL AND ECOLOGICAL ASPECTS ON THE COMPETITIVENESS OF THE REGION

Rozhko M.V., Rubtsov V.A., Gabdrakhmanov N.K.

Kazan Federal University, Kazan, e-mail: romikhail@yandex.ru

Abstract: Discusses the concept of competitiveness of territorial formations, the constituents of competitiveness of the region, describes geographic and environmental aspects of regional competitiveness.

Keywords: competitiveness of region, territorial development, ecological and economical regions, resistance area

В последнее время одной из наиболее актуальных проблем стала оценка конкурентоспособности различных территориальных образований. Это становится особенно важным в связи с процессами глобализации и переходом общества на постиндустриальную стадию развития.

При этом конкурентоспособность и позиционирование могут быть оценены на различных уровнях: уровне стран, регионов, муниципальных образований и т.д.

Исторически концепция конкурентоспособности основана на теории использования в международном разделении труда сравнительных преимуществ национальных экономик по отношению к странам, где таких преимуществ нет. Однако понятие конкурентоспособности динамично меняется; не является раз и навсегда установившимся. В ходе развития создаются и созревают новые конкурентные условия, меняющие общий вектор конкуренции от использования сравнительных национальных преимуществ к использованию динамично меняющихся конкурентных преимуществ, основанных на научно-технических достижениях, инновациях на всех стадиях от создания товара до продвижения его от производителя к потребителю.

Сравнительные преимущества даны стране от природы, они статичны, не вечны и не воспроизводимы.

Конкурентные преимущества – динамичны, связаны с инновациями, развитием человеческого капитала, интеллекта и по самой своей природе безграничны».

Эти преимущества нельзя противопоставлять. Их надо четко представлять. Интеграция в одной стране и тех и других преимуществ усиливает ее конкурентоспособность в глобальном экономическом пространстве [1].

Все это характеризует конкурентоспособность как сложное, многоплановое понятие.

В новой экономике конкурентные преимущества связаны не столько с наличием природных ресурсов, выгодным экономико-географическим положением и другими естественными преимуществами, сколько с информационной революцией, внедрением инноваций, производством наукоемких товаров и интеллектуальных услуг, а также с благоприятной экологической обстановкой.

Тем не менее, в большинстве работ, посвященных конкурентоспособности территориальных образований до сих пор делается основной акцент на экономические аспекты, а экологические и территориальные (географические или пространственные) аспекты либо игнорируются полностью, либо даются в сильно усеченном виде.

В работе посвященной конкурентоспособности регионов [2] была разработана схема блоков составляющих конкурентоспособности региона. Предложено рассматривать конкурентоспособность по четырем основным блокам: экономическому, территориальному, природно-экологическому и социально-демографическому.

В рамках данной работы основное внимание привлекают два блока: территориальный и природно-экологический. Тем не менее, некоторые составляющие экономического и социально-демографического блоков также могут быть отнесены к географическим аспектам региональной конкурентоспособности.

Территориальный блок характеризует территорию региона: природно-ресурсный потенциал, сбалансированность территориального развития и т.д. В нем также характеризуется распространение по территории инноваций, возникновение «точек роста» и во многом характеризуется внешнее влияние на регион.

Составляющие данного блока:

- «Вызовы» региона. Под вызовом понимается осознаваемое вероятное перспективное состояние внешней и внутренней среды региона, которое порождает серьезные осложнения в развитии и требует упреждающей реакции в планируемом периоде [3].

- Природно-ресурсный потенциал территории (ПРПТ). Под ПРПТ понимается совокупность природных ресурсов.

- Социально-экономическое положение. Социально-экономическое положение региона в географическом аспекте предполагает рассмотрение отношения к развитым и развивающимся районам или отношение к регионам с примитивной, аграрной, индустриальной, сервисной, информационной экономикой, а также к полюсам роста и финансово-информационным центрам.

- Сбалансированность территориального развития (маргинальные и иные зоны области).

- Территориальность и позиционный принцип. Понятие «территория» используется в региональном анализе двояко: как особый вид ресурса и как особым образом организованное пространство.

- Диффузия нововведения, безопасность развития региона, риски. Суть нововведения состоит в процессе перехода системы из одного состояния в другое. Диффузия нововведения выступает как следствие процесса пространственной концентрации. Риск определяется и как вероятность наступления неблагоприятного события и как количественная мера опасности.

- Ситуационные факторы. Периодическое моральное старение и обновление технологий формирует цикличность социально-экономического развития.

- Формирование «точек роста». «Точки роста» рассматриваются как источник саморазвития территориальных социально-экономических систем.

Природно-экологический блок характеризует экологическую ситуацию в регионе, устойчивость территории, а также возможность территории региона удовлетворять потребности населения в отдыхе [4].

Составляющие данного блока:

- Устойчивость территории (области риска, критические и не критические регионы и т.д.). Порог устойчивости тесно связан с понятием емкости геосистемы, которое определяется как количественно выраженная способность природно-социально-экономического ландшафта удовлетворять какие-либо нужды человека.

- Чрезвычайные ситуации, катастрофы, кризисные состояния. Необходимым является рассмотрение возникающих или уже произошедших чрезвычайных ситуаций, природных или

техногенных катастроф или кризисных явлений. Эти явления прямо или косвенно влияют на процессы социально-экономического развития территорий.

- Рекреационная емкость территории. Важная задача, стоящая перед любой региональной системой – обеспечение потребностей населения во всех видах отдыха в течение круглого года.

- Заповедники, заказники, памятники охраны природы. В системе конкурентоспособности региона большую роль играют оценки степени изначальной сохранности территории по отношению к ее нынешнему состоянию.

Таким образом, географические аспекты конкурентоспособности нельзя сводить только к учету классических сравнительных (абсолютных) преимуществ, таких как географическое положение или природно-ресурсный потенциал территории. Конечно эти преимущества, данные самой природой, и в современном мире продолжают играть не малую роль, позволяя территориям получить дополнительные возможности для развития, поэтому их учет при оценке конкурентоспособности региона обязателен.

Но географические аспекты конкурентоспособности включают в себя еще и пространственные различия, пространственную неоднородность. Любое территориальное образование: страна, регион, муниципальное образование и т.д. имеет пространственную неоднородность. Она заключается, в том числе, и в том, что в отдельных частях территории концентрируется значительный экономический, научный, человеческий потенциал.

Так, например, в Российской Федерации на долю Московской агломерации приходится более 14,2% занятых в экономике страны и более 22% валового внутреннего продукта. Территориальные дисбалансы также присущи инвестиционной и инновационной сферам [5]. Подобные диспропорции можно обнаружить и на других иерархических уровнях, в частности – на региональном.

Неравномерность развития территории региона может приводить к серьезным проблемам с точки зрения его конкурентоспособности. Но в то же время наиболее развитые территории региона могут выступить в качестве «полюсов роста», что приведет к повышению конкурентоспособности всего региона.

Экологические аспекты конкурентоспособности региона также являются многосторонними и по-разному оцениваются различными специалистами.

Во-первых, хорошую экологическую ситуацию в регионе можно оценивать как своеобразный ресурс, возможность для развития отдельных отраслей, например, туризма. Во-вторых, экологическая ситуация опосредованно влияет на многие другие сферы.

Развитие экологического туризма действительно может дать дополнительный импульс к развитию региона. Но, к сожалению, далеко не в каждом регионе экологические туры будут востребованы и далеко не каждый регион можно «накормить» за счет развития только туризма. Поэтому в экономических работах к «экологии» зачастую относятся как второстепенному аспекту.

Но хорошее экологическое состояние территории это далеко не только возможность сиюминутного заработка. Есть и другой более важный аспект.

В современном мире борются две идеологии: идеология потребления, основанная на принципе «весь мир – для меня, а после меня – хоть потоп», и идеологии продолжения жизни, стремящейся к оптимальному распределению ресурсов между настоящим и будущими поколениями, заботе об экологическом равновесии [6].

Регион, получающий сиюминутную прибыль за счет эксплуатации природных ресурсов и чрезмерными нагрузками на территорию, пренебрегающий экологией, не может считаться конкурентоспособным. Пренебрежение экологией дорого обойдется ему в будущем (особенно если это ресурсодобывающий регион). Пройдет время и ресурсная база исчерпается. Регион потеряет прибыль, получаемую за счет эксплуатации природной среды и чрезмерной нагрузки на территорию. Потеряв сравнительные преимущества и, в то же время, приведя природно-территориальные комплексы к деградации, он окажется в роли кризисного, региона с экономической, экологической (а возможно и с демографической и социальной) катастрофой [7].

Регион, вложивший инвестиции в развитие природообразующих, экологически чистых производств, в будущем получит серьезные конкурентные преимущества.

Инвестиции должны пойти на внедрение инноваций для достижения наилучшего соотношения в системе «экономика – экология» (максимальная экономическая эффективность при минимальной экологической нагрузке).

Регион, вложивший средства в модернизацию своей экономики, с точки зрения повышения экологической безопасности становится конкурентоспособным, инвестиционно привлекательным.

При переходе такого региона на постиндустриальную стадию развития, благоприятная экологическая обстановка станет одной из главных конкурентных преимуществ.

Среди специалистов бытует мнение, что можно получить некоторую экономическую прибыль за счет средообразующих услуг геосистем. Речь идет о том, что средообразующие услуги геосистем могут оказаться очень ценными, и, следовательно, неразумно разрушать их для того, чтобы использовать территорию для сиюминутных хозяйственных нужд [8].

Конечно, в настоящее время практически нет механизма получения реальных денег за счет подобных услуг. Но в будущем такие механизмы могут появиться (например, в случае реального исполнения всеми странами соглашений наподобие Киотского протокола). Необходимо отчетливо помнить, что геосистемы восстанавливаются очень медленно (или не восстанавливаются вообще) и, разрушив их, можно лишиться возможности восстановления их в будущем, что обеспечит резкое снижение эколого-экономического потенциала региона.

Таким образом, экологические аспекты конкурентоспособности проявляются в сохранении благоприятных условий жизни, хорошего уровня здоровья населения, то есть экологические аспекты непосредственно связаны и с социальными, и демографическими. К тому же сохранение и поддержание благоприятной природной среды является инвестицией в будущее. Так в дальнейшем может быть получена значительная экономическая выгода от эксплуатации тех природных комплексов, которые сегодня считаются экономически малоценными.

Географические и экологические аспекты конкурентоспособности регионов пока еще часто рассматриваются как вторичные, так как они не всегда могут быть приведены к натуральным или стоимостным показателям и оценены также легко как экономические аспекты. Но пространственные и экологические аспекты играют большую роль в развитии регионов и без их учета любые планы по развитию экономики, прогнозирование экономического роста и оценка конкурентоспособности регионов будут не точными, а зачастую и вовсе далеки от реальности.

Список литературы

1. Конкурентоспособность России в глобальной экономике /Под науч. рук. Дынкина А.А., Куренкова Ю.В. РАН, ИМЭМО – М., Международные отношения, 2003. – 376 с.
2. Трофимов А.М., Рубцов В.А., Шарыгин М.Д., Комарова В.Н., Рожко М.В. Позиционирование и конкурентоспособность регионов в процессе социально-экономического развития // Географический вестник. №2(10). 2009.- Пермь: изд. ун-та. - С.68-77.
3. Стратегия развития Казани до 2015 года. – СПб.: МЦСЭИ «Леонтьевский центр», 2003. – 116 с.
4. Трофимов А.М., Рубцов В.А., Комарова В.Н. Природно-экологические аспекты конкурентоспособности региона. Вестник Удмуртского университета. Биология. Науки о Земле. Вып.1 - Ижевск: изд. ун-та. 2010. - С 54–57.
5. Архипова Л.С., Гагарина Г.Ю. Пространственная дифференциация регионов РФ и их конкурентоспособность // Вестник Удмуртского университета. Серия Экономика и право. 2015. Т. 25. № 2-4. С. 22-27.
6. Суслов К.В. Российская конкурентоспособность в условиях глобализирующегося мира: экологический аспект // Вестник РАЕН. 2012. № 1. С. 86-91.
7. Кучерявенко Д.З., Рожко М.В. "Кризисные" и "некризисные" эколого-экономические районы// Экологический консалтинг, 2010 №3 (39). - С. 7-11.
8. Трофимов А.М., Кочуров Б.И., Кучерявенко Д.З., Горшкова А.Т., Рожко М.В. "Кризисные" эколого-экономические районы: пути возникновения и дальнейшего развития// Проблемы региональной экологии, 2010 №4.- С. 86-91.

УДК 551.435.162 (470.51)

ОБ ОСНОВНЫХ РЕЗУЛЬТАТАХ 39-ЛЕТНИХ НАБЛЮДЕНИЙ ЗА РАЗВИТИЕМ ОВРАГОВ В УДМУРТИИ

Рысин И.И.^{1,2}, Григорьев И.И.¹, Зайцева М.Ю.¹

¹ Удмуртский государственный университет, г. Ижевск, e-mail: rysin@udsu.ru

² Казанский федеральный университет, г. Казань

Аннотация: В статье представлены результаты длительного (1978-2016 гг.) мониторинга развития оврагов на территории Удмуртской Республики (УР). Основное внимание уделяется роли метеорологических факторов в развитии оврагов за последние 19 лет (1998-2016 годы) при сопоставлении их с предыдущим периодом мониторинга (1978-1997 годы) и с учетом изменений землепользования на водосборе оврага. Было обнаружено растущее влияние ливневых осадков, что характерно для восточной и северной частей УР. Для ключевых объектов, расположенных в западной части района исследования, характерно усиление роли глубины промерзания почвы. Ведущая роль метеорологических факторов весеннего периода, интенсивности весенних паводков и таяния снега остается на большинстве ключевых объектов, но их влияние на рост оврага значительно уменьшилось по сравнению с предыдущим периодом. Впервые для 10 ключевых объектов представлены результаты статистического анализа влияния гидрометеорологических параметров на скорости роста вершин для разных типов оврагов.

Ключевые слова: Рост оврагов, гидрометеорологические факторы, статистический анализ, мониторинг, Удмуртская Республика

ON MAIN RESULTS OF 39-YEAR OBSERVATIONS FOR THE DEVELOPMENT OF THE GULLIES IN UDMURTIA

Rysin I.I.^{1,2}, Grigoriev I.I.¹, Zaytseva M.Yu.¹

¹ Udmurt State University, Izhevsk, e-mail: rysin@udsu.ru

² Kazan Federal University, Kazan;

Abstract: The paper presents the results of long-term (1978-2016) monitoring of gully head retreat in the territory of the Udmurt Republic (UR). The focus is directed on the role of meteorological factors in the development of gullies in the past 19 years (1998 -2016) if it is compared with the previous period of monitoring (1978-1997) and with taking into consideration land use changes at gully catchments. It was found growing influence of rain-storms, which is typical for the eastern and northern parts of UR. For key sites, located in the western part of the study area, it is typical strengthening the role of the depth of freezing soil. The leading role of meteorological factors of spring period, intensity of spring floods and snow-melting remain on most key sites, but their impact on the gully growth decreased significantly, compared with the previous period. In the first time the results of the statistical analysis of the impact of meteorological parameters on the gully head retreat rates for different type of gullies are presented for the 10 key sites.

Key words: Gully head retreat, hydro-meteorological factors, statistical analysis, monitoring, Udmurt Republic.

Введение. Овражная эрозия является одним из наиболее опасных природно-техногенных рельефообразующих процессов, наносящий большой ущерб земледелию и окружающему ландшафту. Овраги – наиболее активные формы рельефа. Для научно обоснованной борьбы с оврагами, прогнозирования их роста и получения количественных характеристик их сезонного и ежегодного приростов необходимы длительные полевые наблюдения. С этой целью, начиная с 1978 г., нами ведутся полустационарные наблюдения за ростом 168 оврагов на 28 ключевых участках, расположенных в различных ландшафтных условиях Удмуртской Республики (УР).

Динамика овражных форм в различных регионах изучалась многими исследователями. Наиболее ранние сведения о росте оврагов содержатся в работах Э.Э. Керн [1], В.И. Масальского [2]. Обобщенные исследования по оврагам Среднерусской возвышенности сделаны М.В. Проницовой [3]. Вопросам динамики оврагов большое внимание уделялось А.С. Козменко [4], Б.Ф. Косовым [5, 6], А.Г. Рожковым [7], С.С. Соболевым [8], и многими другими исследователями [9,10,11,12].

Постановка проблемы. Многочисленные исследования свидетельствуют, что интенсивность роста оврагов в значительной степени определяется климатическими условиями [13, 14, 15, 16, 17, 18]. Предшествующие исследования показали, что на востоке Русской равнины 70-80% годового прироста оврагов приходится на весенний период, при этом выявлена ведущая роль таких метеорологических факторов, как интенсивность снеготаяния и запасы воды в снеге [15]. Результаты 20-летних мониторинговых наблюдений за линейным приростом оврагов на территории Удмуртии (1978-1997 гг.) в целом подтвердили указанные зависимости, но вместе с тем были выявлены и некоторые региональные особенности [15, 16].

В данной статье анализируются результаты длительных (1978-2016 гг.) наблюдений за линейным ростом оврагов в пределах территории УР. Основной акцент сделан на оценку роли гидрометеорологических факторов в период с 1998 по 2016 гг., тогда как результаты наблюдений предшествующего периода, ранее опубликованные [16], используются лишь для сопоставления.

Объект и методы исследования. Территория, в пределах которой находятся объекты мониторинговых наблюдений, расположена на востоке Русской равнины в южной части Вятско-Камского междуречья в границах УР. Территория Удмуртии характеризуется распространением ландшафтов южной тайги и подтаежной зоны, сильно преобразованных хозяйственной

деятельностью. В рельефе УР нашли четкое выражение три разновозрастных и разновысотных поверхностей выравнивания. Верхняя ступень или наиболее древняя поверхность располагается на отметках более 250 м, средняя ступень имеет абсолютные отметки 180-200 м, а нижняя 140-160 м. По своему происхождению все они являются денудационными [19]. Наиболее низкие абсолютные отметки рельефа приурочены к днищам долин Камы и Вятки и составляют соответственно 56 и 51 м. Анализ распределения глубин местных базисов эрозии свидетельствует о резко дифференцированном характере вертикального расчленения территории. Своего максимума (127 м) она достигает вдоль правобережья реки Камы. В пределах Верхнекамской возвышенности, несмотря на большие значения абсолютных отметок ее поверхности (максимальная отметка 322,6 м), величина вертикального расчленения незначительная – в среднем около 80 м. Средняя глубина расчленения Кильмезской низменности – 67 м [20].

Определение темпов линейного прироста оврагов производится путем измерения расстояния от вершины оврага до предварительно установленного репера. На большинстве участков (117 вершин оврагов) наблюдения проводятся один раз в год (в июле или августе), а на 9 ключевых участках (42 оврага) измерения осуществляются дважды: в мае, после снеготаяния и в октябре или начале ноября, после окончания сезона летне-осенних ливней. В период с 1993 г. по 2000 г. на 10 оврагах, расположенных вблизи г. Ижевска, наряду с сезонными, в летний период проводились регулярные наблюдения после выпадения сильных ливней.

На каждом участке количество вершин оврагов, за приростом которых проводятся наблюдения, колеблется от 1 до 16. Различаются и площади ключевых участков, они изменяются от 1-2 до 18,5 км². На данной площади проводятся дополнительные наблюдения, включающие рекогносцировку территории для выявления новых оврагов или отвершков. В 1992 г. в сеть мониторинга дополнительно вовлечены овраги, расположенные в пределах ключевых участков «Варни» (Дебесский район) и «Муллино» (Юкаменский район), а ключевой участок «Ягул», где рост оврагов был остановлен в связи с проведением противоэрозионных мероприятий, был заменён на аналогичный в окрестностях с. Юськи (Завьяловский район).

Все овраги, входящие в сеть мониторинга разделяются на две группы: первичные и вторичные [8]. Первичные овраги нами разделены на три группы: приводораздельные, к которым отнесены все овраги, развивающиеся на склонах междуречных пространств, а также прибалочные и придолинные, которые различаются по месту своего развития на бортах балок и речных долин соответственно. К вторичным отнесены донные, вершинные и пойменные овраги. Среди наблюдаемых оврагов преобладают первичные (58,9%), среди которых чуть меньше половины - приводораздельные. Среди вторичных агрогенных оврагов преобладают вершинные (62,3%).

Анализ полученных данных свидетельствует о большом диапазоне средних скоростей роста оврагов за последние 4 десятилетия. При этом имеются существенные различия как между первичными, так и вторичными оврагами. Причем наибольшие различия наблюдаются среди первичных оврагов.

Максимальные средние многолетние скорости роста отмечаются у с. Мушак Киясовского р-на (20,7 м/год), у д. Старые Быги Шарканского р-на (2,6 м/год) и у д. Макарово Завьяловского р-на (2,0 м/год). Рекордсменом среди первичных оврагов является приводораздельный овраг у с. Мушак, который в 1985 году вырос на 80,3 м.

Для вторичных оврагов столь резкого различия средних скоростей не наблюдается. Максимальные средние скорости роста зафиксированы у двух донных оврагов на стационаре близ с. Варзи-Ятчи (2,5 и 6,7 м/год). Интенсивный рост оврагов наблюдается также у д. Большое Волково Вавожского р-на (1,3 - 2,2 м/год). Максимальный годовой прирост среди вторичных оврагов зарегистрирован у донного оврага близ с. Варзи-Ятчи, который в 1979 году вырос на 84,6 м.

Результаты и их обсуждение. Обобщённый график среднегодовых темпов линейного прироста агрогенных оврагов получен на основе использования данных по всем оврагам, включённым в систему мониторинга (рис.1). За весь период наблюдений 1978-2016 гг. на фоне общего нисходящего тренда отчетливо выделяются 4 пика с максимальными значениями, которые все относятся к первому циклу наблюдений 1978-1997 гг. [16]: 1979 г. (2,8 м/год), 1990 и 1991 гг. (1,9 и 2,3 м/год) и в 1994 г. (1,8 м/год). Усиление темпов отступления вершин оврагов в эти годы было обусловлено интенсивностью половодного стока и значительной долей пашни на их водосборах.

После 1997 г. среднегодовые темпы отступления вершин оврагов резко снизились и только в 1998 и 2001 гг. превышали значение 0,5 м/год, достигнув минимума в 2008 году (рис. 1). Следует учитывать, что во второй половине 1990-х – начале 2000-х годов происходило наиболее значительное сокращение площади пахотных земель[21,22], затронувшее и ряд водосборов на участках наблюдений. Одновременно сказывалось и общее повышение температур воздуха в зимнее время, которое способствовало снижению глубины промерзания почв и, как следствие, уменьшению поверхностного стока в период снеготаяния. Влияние каждого из этих факторов может быть оценено на основе детального анализа метеорологических данных, наблюдений за расходами воды в реках и анализа изменений землепользования на водосборах оврагов.

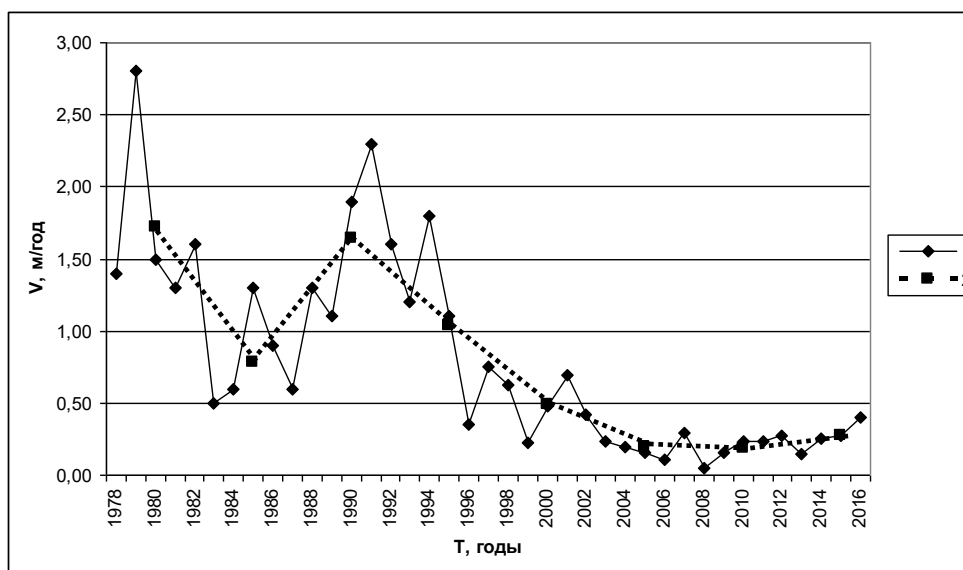


Рис. 1. Динамика прироста агрогенных оврагов на территории Удмуртской Республики по данным полустационарных наблюдений за 1978-2016 годы (1) и их осредненные значения по пятилетиям (2)

Анализировалось развитие 13 оврагов на ключевых участках Макарово (№ 4), Мещеряки (№ 5), Юськи (№ 6), Забегалово (№ 7), Ст. Мартьяново (№ 8), расположенных вблизи от г. Ижевск; 15 оврагов ключевых участков Черная-Светлое (№ 2) и Фертники (№ 3), расположенных у г. Воткинск; 5 оврагов ключевого участка Бол. Волково (№ 1), расположенного у с. Вавож; 8 оврагов ключевых участков Девятово (№ 9) и Мазунино (№ 10), находящихся у г. Сарапул; 3 оврагов ключевого участка Муллино (№ 11), расположенного недалеко от г. Глазов (рис. 2). Рассматривались их средние скорости роста за период с 1998 по 2016 годы в сопоставлении с гидрометеорологическими показателями ближайших гидропостов и метеостанций (мс).

В анализ гидрометеорологических условий включены следующие показатели: максимальные общие запасы воды в снеге перед началом снеготаяния (Нв, мм); продолжительность снеготаяния (Т, сутки); интенсивность снеготаяния (Нв/Т, мм/сут.); максимальная глубина промерзания почвы (Мп, см); годовая сумма осадков (Rг, мм); сумма осадков за теплый период года (Rт, мм); сумма осадков за летние месяцы (Рл, мм); максимальное суточное количество осадков за летний период (Хсут, мм); сумма максимальных суточных осадков за летние месяцы (Хл, мм); сумма максимальных суточных осадков за теплый период (Хт, мм); интенсивность половодного стока как отношение максимального расхода весеннего половодья к норме стока ближайшей малой реки (Q_m/Q_n).

Поскольку в большинстве случаев рассматриваемые зависимости не являются прямолинейными, а они чаще криволинейные, то наряду с обычным коэффициентом корреляции (r) рассчитывался еще дополнительный показатель – корреляционное отношение (η). Корреляционное отношение является универсальным показателем корреляционных связей, поэтому квадрат корреляционного отношения (η^2) обычно применяют в качестве коэффициента детерминации, с помощью которого можно судить о силе влияния факторов на результативный признак [23].

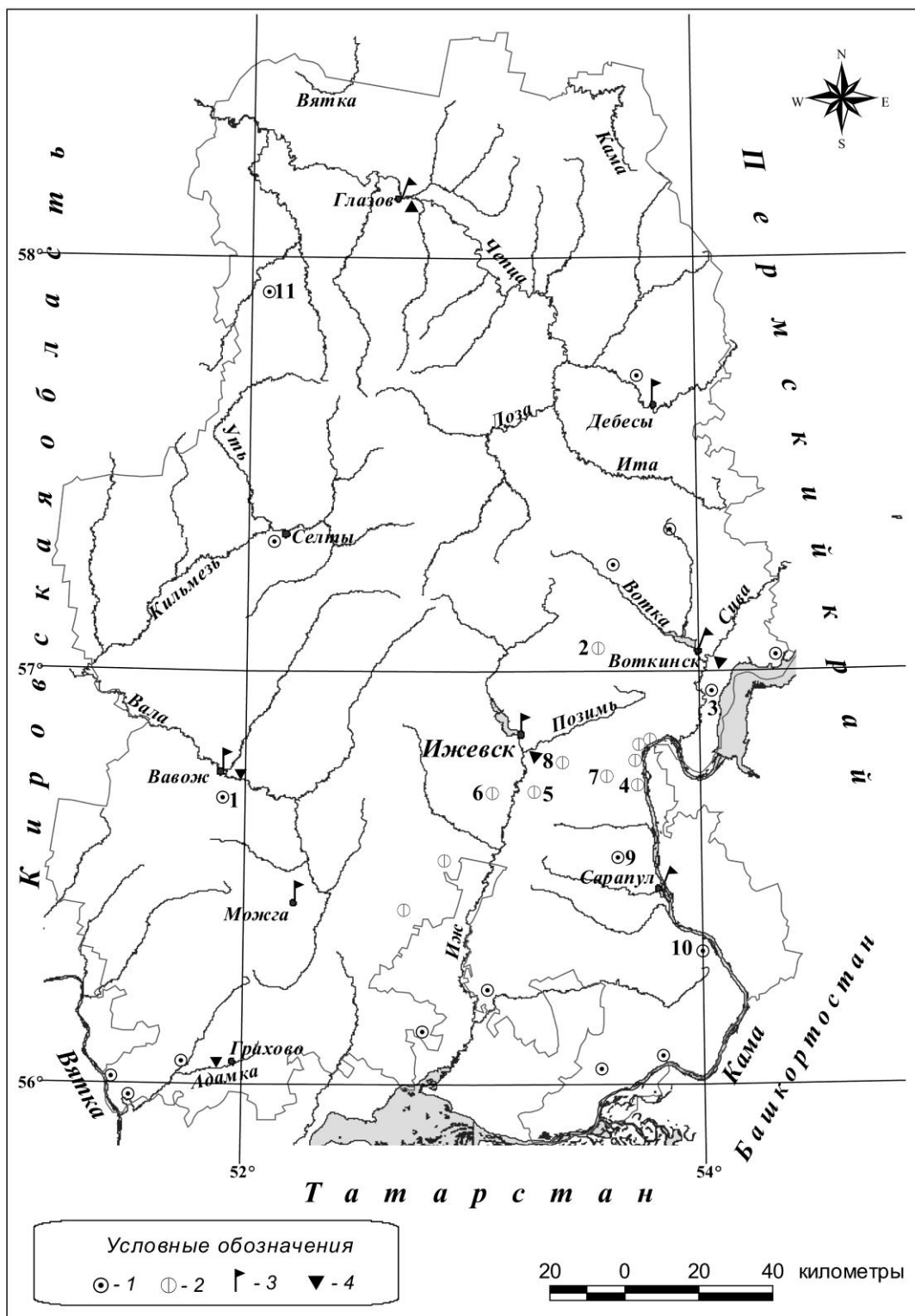


Рис.2. Расположение участков мониторинга линейного прироста оврагов в пределах УР. Условные обозначения: 1 – участки с ежегодными наблюдениями в летний период; 2 – участки с ежегодными наблюдениями после снеготаяния и в осенний период; 3 – метеорологические станции; 4 – гидрологические посты. Цифрами на карте указаны номера ключевых участков: 1 - “Большое Волково” (5 оврагов), 2 – “Черная-Светлое” (7 оврагов), 3 – “Фертики” (8 оврагов), 4 – “Макарово” (3 оврага), 5 – “Мещеряки” (2 оврага), 6 – “Юськи” (3 оврага), 7 – “Забегалово” (4 оврага), 8 – “Ст. Мартьяново” (1 овраг), 9 – “Девятово” (2 оврага), 10 – “Мазунино” (6 оврагов), 11 – “Муллино” (3 оврага).

Для 5 ключевых участков, находящихся поблизости от г. Ижевска, использовались данные мс Ижевска и гидропоста на р. Позимь. Все овраги ключевого участка у с. Большое Волково находятся в стадии активного роста, для их анализа использовались данные метеопоста с. Вавож и гидропоста на р. Вала (с. Вавож). В случае отсутствия показателей в отдельные годы применялись данные близкорасположенной мс г. Можги. Для анализа ежегодного прироста оврагов ключевых участков Девятово и Мазунино использовались данные мс Сарапула и гидропоста на р. Адамка (с. Грахово), выбранного в качестве аналога к ближайшей реке Бол. Сарапулка, гидропост на которой был закрыт в 1994 г. Скорость роста оврагов ключевых участков Черная-Светлое и Фертки сопоставлялась с климатическими показателями мс Воткинска и данными гидропоста на р. Сива (с. Гавриловка). Развитие Муллинских оврагов сравнивалось с метеоданными мс Глазова и гидропоста на р. Чепца (г. Глазов).

Выводы. Анализ зависимости роста оврагов от гидрометеорологических факторов показал, что по сравнению с периодом 1978 – 1997 гг. существенно возросла роль ливневых осадков, что наиболее характерно для ключевых участков в восточных и северных районах УР. На отдельных участках (Бол. Волково) отмечается резко возросшее влияние глубины промерзания почв при одновременном снижении роли остальных факторов. На большинстве ключевых участков по прежнему сохраняется ведущая роль гидрометеорологических показателей весеннего периода: интенсивности половодного стока и снеготаяния, но их абсолютные значения по сравнению с предыдущим периодом существенно снизились. Роль гидрометеорологических факторов неоднозначна и для отдельных типов оврагов. Рост трех вершинных, двух приводораздельных и прибалочного оврагов на ключевых участках у Ижевска в наибольшей степени определяются ливневыми осадками теплого периода. Скорость же роста придолинного оврага здесь зависит в основном от интенсивности снеготаяния и интенсивности половодного стока. Совершенно иначе происходит развитие донных оврагов, которые обнаруживают тесную связь с глубиной промерзания почв, что характерно и для всех типов оврагов на участке Бол. Волково. Кроме того, приводораздельные овраги здесь имеют связь с интенсивностью половодного стока, а вершинный – с интенсивностью снеготаяния. Прибалочные овраги на участке Мазунино в значительной степени развиваются в зависимости от гидрометеорологических параметров весеннего периода, в то же время относительно медленный рост придолинных оврагов здесь в основном зависит от деятельности человека на их водосборах. Развитие 5 донных оврагов на ключевом участке Черная - Светлое в наибольшей степени зависит от продолжительности снеготаяния и в меньшей - от максимального суточного количества осадков за летние месяцы. Также установлена обратная связь с интенсивностью снеготаяния, что подтверждает предположение об их росте за счет выклинивания внутрпочвенного стока в днища балок и лощин. Скорость роста трех вершинных и одного приводораздельного оврагов на ключевом участке Фертки в основном определяется максимальным суточным количеством летних осадков. Показатели весеннего периода играют второстепенную роль. Данный вывод характерен и для донных оврагов на участке Муллино.

Благодарности. Исследование выполнено при финансовой поддержке проекта РНФ № 15-17-20006.

Список литературы

1. Керн Э.Э. Овраги, их закрепление, облесение и запруживание. М., 1894. 141 с.
2. Масальский В.И. Овраги черноземной полосы России, их распространение, развитие и деятельность. СПб.: 1897. 252 с.
3. Проничева М.В. О скоростях роста оврагов Среднерусской возвышенности // Труды ИГАН СССР. Материалы по геоморфологии и палеогеографии. Т.65. 1955. Вып.14. С. 87 - 111.
4. Козменко А.С. Борьба с эрозией почв. М.: Сельхозгиз, 1954. 229 с.
5. Косов Б.Ф. Проблема оценки и прогноза интенсивности овражной эрозии и роста оврагов //Вестн. Моск. ун-та. Сер. геогр., 1971, № 1. С. 37 - 44.
6. Косов Б.Ф. Динамика овражной сети при освоении бывших лесных площадей на юге Нечерноземья //Эрозия почв и русловые процессы. М.:Изд-во МГУ, Вып.8. 1981. С.67 - 79.
7. Рожков А.Г. Борьба с оврагами. М.: Колос, 1981. 199 с.
8. Соболев С.С. Развитие эрозионных процессов на территории европейской части СССР и борьба с ними. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1948. Т.1. 305 с.
9. Скоморохов А.И. Скорость роста оврагов //Геоморфология, 1981, №1. С.97 - 103.

10. Коротина Н.М. Скорость роста оврагов в Ульяновском Поволжье //Геоморфология, 1981, №4. С.78 - 83.
11. Миронова Е.А., Сетунская Л.Е. Некоторые результаты изучения интенсивности роста оврагов на Приволжской возвышенности //Геоморфология, 1974, №3. С.74 - 82.
12. Назаров Н.Н. Овражная эрозия в Прикамье. Пермь: Изд-во Пермск. ун-та. 1992. 103 с.
13. География овражной эрозии /Под ред. Е.Ф.Зориной. М.: Изд-во МГУ, 2006. 324 с.
14. Овражная эрозия / Под ред. Р.С.Чалова. М.: Изд-во МГУ, 1989. 168 с.
15. Овражная эрозия востока Русской равнины / Под ред. А.П. Дедкова. Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1990. 142 с.
16. Рысин И.И. Овражная эрозия в Удмуртии. Ижевск: Изд-во Удм. ун-та, 1998. 274 с.
17. Рысин И.И., Григорьев И.И. Влияние гидрометеорологических факторов на рост оврагов в Удмуртии // Вестник Удмуртского университета. Серия Биология. Науки о Земле. 2010, вып. 4. С. 137 - 146.
18. Vanmaercke, M., Poesen, J., Van Mele, B., Demuzere, M., Bruynseels, A., Golosov, V., Bezerra, J.F.R., Bolysov, S., Dvinskih, A., Frankl, A., Fuseina, Y., Guerra, A.J.T., Haregeweyn, N., Ionita, I., Makanzu Imwangana, F., Moeyersons, J., Moshe, I., Nazari Samani, A., Niacsu, L., Nyssen, J., Otsuki, Y., Radoane, M., Rysin, I., Ryzhov, Y.V., Yermolaev, O. How fast do gully headcuts retreat? *Earth-Science Reviews*, 2016, №154, pp.336–355. <http://dx.doi.org/10.1016/j.earscirev.2016.01.009>.
19. Дедков А.П., Малышева О.Н., Порман С.В., Рождественский А.Д. Древние поверхности выравнивания и останцовый рельеф Удмуртии //Развитие склонов и выравнивание рельефа. Казань, 1974. С.64 - 76.
20. Рысин, И. И., Бутаков Г.П. О вертикальной расчлененности рельефа Удмуртии // Физико-географические основы развития и размещения производительных сил Нечерноземного Урала : межвуз. сб. науч. тр. / Перм. гос. ун-т им. А. М. Горького ; отв. ред. Е. А. Черных. – Пермь, 1981. – С. 90 - 95.
21. Акмаров П.Б., Князева О.П., Рысин И.И. Агроклиматический потенциал эффективности земледелия // Вестник Удмуртского ун-та. Сер. Биология. Науки о Земле. Вып. 2., 2014. – С.89 - 96.
22. Рысин И.И., Григорьев И.И., Зайцева М.Ю., Голосов В.Н. Линейный прирост оврагов Вятско-Камского междуречья на рубеже XX и XXI столетий // Вестник Моск. ун-та, Сер. 5. География. 2017. № 1. С. 63 – 72.
23. Лакин Г.Ф. Биометрия. М.: Высшая школа, 1990. 352 с.

УДК 551.4

ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ, ВОДНОТРАНСПОРТНЫЕ И ГИДРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РУСЛОВЫХ ПРОЦЕССОВ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ²

Чалов Р.С.

МГУ имени М.В.Ломоносова, г. Москва, e-mail: rschalov@mail.ru

Аннотация: в статье рассматриваются прикладные задачи теории русловых процессов (русловедения), связанные с использованием речных природных ресурсов (водных, минеральных, земельных на приречных территориях) и эксплуатацией рек как водных путей сообщения, пути их решения, возникающие при этом проблемы, в том числе связанные с обеспечением гидроэкологической безопасности.

Ключевые слова: русловые процессы, управление, гидроэкология, водное хозяйство, водные пути, безопасность

HYDROECONOMIC, WATER TRANSPORT AND HYDROECOLOGICAL ASPECTS OF CHANNEL PROCESSES STUDY AT THE PRESENT STAGE

Chalov R.S.

Lomonosov Moscow State University, e-mail: rschalov@mail.ru

² Выполнено по планам НИР кафедры гидрологии суши и научно-исследовательской лаборатории эрозии почв и русловых процессов им. Н.И. Маккавеева МГУ имени М.В. Ломоносова при поддержке РФФИ (проект 15-05-03752)

Abstract: The paper deals with applied questions of channel processes study related to fluvial resources use (water, mineral, land resources on the streamside) and waterways maintenance. Issues and solutions of hydroecological safety supply are discussed.

Key words: channel processes, management, hydroecology, water economy, waterways, safety

Учение о русловых процессах (русловедение) возникло как прикладная отрасль знаний, связанная с решением конкретных практических задач. Оно зародилось в Китае еще во втором тысячелетии до новой эры из-за необходимости борьбы с наводнениями и размывами берегов на Янцзы и Хуанхэ. В России (и в других европейских странах), несмотря на выполнение разовых регуляционных работ на реках (например, спрямление р. Сухоны в XIII в., р. Тибра в Риме во времена Г. Галилея) и накопление сведений о переформировании русел, исследования руслового режима рек и научное обоснование проводимых мероприятий относится уже ко второй половине XIX века, когда вёсельная и бурлачная тяга речных судов стала заменяться пароходами. Это потребовало проведения дноуглубительных и выправительных работ для обеспечения нормальных условий судоходства (труды русловых ученых и инженеров-путейцев В.М. Лохтина, Н.С. Лелявского, В.Г. Клейбера, В.Е. Тимонова и др.). Таким образом, воднотранспортные проблемы явились основой для появления новой науки, развивающейся на стыке гидрологии, гидравлики, гидротехники, геоморфологии. Превратившись в фундаментальное самостоятельное направление исследований и получив свое собственное наименование, она сохранила тесные связи с практикой, решением инженерных задач, стоящих перед использованием водных, приречных земельных и речных минеральных ресурсов, а в последнее время – и гидроэкологических, связанных с обеспечением безопасности жизнедеятельности в речных долинах, гидротехнических сооружений и т.д.. Сфера применения русловедения (учения о русловых процессах) обширна: практически все отрасли экономики, привязанные к рекам и приречным территориям, в той или иной мере, а часто полностью зависят от того, насколько учитывается руслоформирующая деятельность рек, их углубление или обмеление, размывы и намывы берегов, постоянно происходящие русловые деформации и изменения положения русла на дне речной долины.

В настоящее время практически все виды хозяйственной и инженерной деятельности (водные пути, разработка карьеров ПГС, сооружения мостовых переходов трубопроводов, дамб обвалования, опор ЛЭП, защита берегов от размыва и т.д.) обеспечены ведомственными руководствами, инструкциями, методическими указаниями, рекомендациями по учету, расчетам и прогнозам русловых деформации. Однако при всей значимости этих документов их применение имеет даже некоторые негативные последствия.

Во-первых, обоснование мероприятий (проектов) при разработке техзаданий ограничивается обязательным требованием использования этих документов, утвержденных в качестве ГОСТов, что зачастую препятствует развитию самой науки, получению новых знаний, загоняя получаемые результаты в прокрустово ложе инструкций. В ряде случаев они находятся на уровне науки 40-50-летней давности и не учитывают её новейших достижений. Это тем более опасно, поскольку монополия в разработке этих документов принадлежит одной научной организации и, следовательно, происходит искусственное насаждение и внедрение одностороннего подхода (во многом спорного) к теории руслового процесса, осуществляется фактический запрет на инакомыслие в науке.

Во-вторых, все документы являются ведомственными или разработанными для конкретной отрасли хозяйства. Однако сейчас русла рек подвергаются одновременно различным техногенным воздействиям, зачастую разнонаправленным по своему эффекту, и воздействия на реку для одной отрасли экономики оказывают негативное влияние на функционирование объектов другой отрасли. Таковы, например, русловые карьеры, разрабатываемые вблизи мостовых подводных переходов, или сооружение последних без учета выполняемых дноуглубительных работ по трассе судового хода. Наиболее яркий пример в этом отношении – проблема нижнего бьефа Нижегородского (Городецкого) гидроузла, где приоритет выработки электроэнергии приводит к огромному ущербу для водного транспорта из-за неблагоприятного развития русловых процессов, усугубляемого разработкой карьеров стройматериалов, и к разрыву Единой глубоководной системы ЕТР.

Возникающее несоответствие и несогласованность при выполнении различных мероприятий на реках – следствие разобщенности ведомственных подходов к решению транспортных,

энергетических, водохозяйственных и других проблем. Поэтому речь должна идти об управлении русловыми процессами, которое основывается на вневедомственном подходе и заключается в использовании и учете закономерностей русловых процессов в нужном для рационального использования рек направлении при одновременном естественном устранении или нейтрализации их возможного неблагоприятного развития, т.е. обеспечения гидроэкологической безопасности для всех отраслей и жизнедеятельности людей. Это требует знания специфики на каждом конкретном участке реки русловых процессов в зависимости от местных особенностей сочетания определяющих их факторов и условий, в том числе связанных с уже существующими антропогенными воздействиями. Управление русловыми процессами, таким образом, обеспечивает сохранение реки как природного объекта, обуславливает экономический и экологический эффект от проводимых мероприятий.

В наиболее полной мере управление русловыми процессами присуще водотранспортному освоению рек. Научное обоснование мер по улучшению условий судоходства (дноуглубление и выправление) на основе русловых исследований в пределах от морфологически однородных участков до отдельных перекатов с их сезонным и многолетним режимом перестроений составило еще в конце XIX века фундамент зарождающейся тогда науки о речном русле – русловедении.

В условиях массовости водотранспортных, инженерных и водохозяйственных проблем, возникающих в связи с русловыми процессами, на первый план выдвигается задача организации мониторинга русловых процессов. Ведомственный мониторинг существует на судоходных реках, на которых, хотя в настоящее время в меньшем количестве и объеме работ, функционируют русловые изыскательские партии, осуществляющие регулярные съемки и промеры русла на перекатных участках и отдельных перекатах. В ряде администраций бассейнов внутренних водных путей (Обское, Северо-Двинское), несмотря на сокращение финансирования, они успешно продолжают работать, и в архивах накапливается большой фактический материал для анализа русловых процессов. Однако воднопутевый мониторинг ограничивается затруднительными для судоходства участками рек, судоходными рукавами и только съемками русла. Комплексный мониторинг должен включать в себя гидрометрические работы в разветвлениях, на излуцинах, перекатах и плёсах, съемку берегов и наблюдения за их размывом/намывом, грядовым перемещением наносов, а при решении конкретных задач дополняться другими видами русловых исследований.

Попытка организации сетевых наблюдений за русловыми деформациями была предпринята в 60-70-е годы XX в. в рамках Гидрометеослужбы СССР Гос. гидрологическим институтом. Однако созданные станции были немногочисленны и вскоре были закрыты. Но они были ведомственно не связаны с работой изыскательских партий на водных путях (хотя, в основном, на судоходных реках и были организованы). Кроме того, они не охватывали реки на всем их протяжении, что приводило к нерепрезентативности получаемых данных и не давало общей картины русловых деформаций.

Развитию мониторинга русловых процессов в настоящее время способствуют: 1) наличие современной аппаратуры, позволяющей в сжатые сроки проводить исследования на больших по протяженности участках рек (программно-аппаратные комплексы, доплеровские измерители течений, локаторы бокового обзора и т.д.); 2) использование космических снимков, фиксирующих состояние рек в разные фазы водного режима; вопрос стоит только об их доступности, т.к. помещаемые в интернете космоснимки далеко не всегда в должной мере удовлетворительны. В то же время развитию мониторинга сегодня препятствует опять таки ведомственная разобщенность заинтересованных организации, отсутствие у реки единого «хозяина» - федерального для крупнейших и больших рек, муниципального – для средних и малых рек. В свое время приоритетной организацией на реках были водные пути – единственная отрасль экономики, которая использует реку (правда, в пределах судоходной части) на всем ее протяжении. Однако эти функции у водных путей фактически отобраны, и сейчас на реках «хозяевами» являются все, кому нужны речные ресурсы или кто заинтересован в их использовании. «Водный кодекс» и некоторые другие руководящие документы не только не помогают решению проблемы, сколько их запутывают своей несогласованностью и противоречивостью.

Серьезная проблема в исследованиях русловых процессов связана с невозможностью получения гидрометеорологической информации от Росгидромета и его подразделений из-за ее стоимости. А без неё многие получаемые русловые материалы «повисают в воздухе». К тому же

продолжают закрываться гидрологические посты, и реки остаются необеспеченными данными о водном режиме. Так, в последние годы на р. Лене закрыт г.п. Кюсюр в низовьях, выше устьевой области реки; в результате нижним на реке оказался г.п. Табага, расположенный недалеко от г. Якутска, почти в 1700 км от устья, выше слияния с такими крупными притоками как Алдан и Вилюй.

Положение с недостатком (или отсутствием) текущей гидрометеорологической информацией усугубляется происходящими климатическими изменениями – направленными, связанными с потеплениями климата, и периодическими, происходящими на их фоне и обуславливающими чередование многоводных и маловодных периодов лет. Это приводит к смене морфодинамического типа русла (в том числе внутри одного из них – простых на более сложных разветвления, повышения вероятности спрямления излучин и т.д.), в ходе которого происходит в той или иной мере определяемый временный «возврат» к исходному состоянию, но при больших или меньших параметрах форм русла. Таков, например, процесс трансформации сопряженных разветвлений русла в параллельно-рукавные на р. Лене между г. Покровском и слиянием с р. Алданом. Начиная с середины XX в., это – направленный процесс, приведший к серьезным водохозяйственным и транспортным проблемам, в частности, к «уходу» реки от г. Якутска. Однако при этой общей тенденции наблюдается временная активизации рукава – Адамовской протоки, которая проходит вдоль нижней промышленной части города (здесь располагаются городской водозабор, новые причалы порта, аэропорт и т.д.). Это – одна из причин непринятия мер по регулированию русла, что, в конечном итоге, привело к общему ухудшению водохозяйственной обстановки. Если в начале 70-х годов XX в. водность Адамовской протоки составляла 70% (от общего расхода воды в реке), то сейчас снижается до 30-40%. Уже в навигацию 2015 г. трасса судового хода была переведена в правый рукав – Буорыларскую протоку. В перспективе, хотя и отдаленной, можно ожидать окончательное обмеление Адамовской протоки, вследствие чего г. Якутск окажется на берегу маловодного рукава реки.

Гидроклиматические изменения русловых процессов неизбежно найдут отражение на всех реках, от больших (может быть, в меньшей степени из-за снижения доли увеличения/уменьшения их стока) до малых. Об этом свидетельствуют многочисленные данные, приводимые в литературе, о реакции рек на происходящие изменения стока воды и наносов. Эти изменения должны учитываться в прогнозах русловых деформаций, при проектировании различных водохозяйственных мероприятий и разработке рекомендации по капитальному рассчитанному на длительную перспективу водохозяйственному воднопутевому проектированию. Эти же изменения сопровождаются наблюдаемым почти на всех реках вне зависимости от природной зоны, на которой они протекают, активной зарастаемостью прирусловых отмелей (она отмечена на реках севера ЕТР, Оби и других реках). Это явление приводит, с одной стороны, к сужению зоны активного руслоформирования из-за изменения шероховатости (гидравлических сопротивлений) затопливаемых в половодье, но обсыхающих в межень отмелей – побочней, осередков, а с другой, вызывает интенсификацию размывов берегов, разделение русла, ранее единого, на две или более ветвей потока вновь образовавшимися островами, искривление излучин и т.д. Влияние зарастания отмелей на развитие русла – явление, практически не изученное, хотя специалисты на местах (например, прорабы путевых работ на судоходных реках) стали обращать на них внимание еще лет тридцать тому назад.

Не менее важным аспектом учета русловых процессов является их трансформация вследствие изменений условий водо- и землепользования. На протяжении десятилетий (по крайней мере, с середины XX века) развитие водных путей посредством массового дноуглубления и строительства выправительных сооружений привело к изменению условий руслоформирования: произошло общее увеличение устойчивости русел, изменилось соотношение b_p/h (здесь b_p – ширина, h – глубина русла) в сторону уменьшения (достаточно сказать, что на остальных водотранспортных магистралях гарантированные глубины возросли в 1,5-2,5 раза по сравнению с бытовыми). Однако, прекращение или резкое сокращение дноуглубительных работ с 90-х годов XX столетия привело к восстановлению, частичному или полному, бытового (до начала активного дноуглубления) состояния русел – в первую очередь к снижению их устойчивости и уменьшению глубин, сопровождающимся большому растеканию потока по отмелям при повышении уровней воды. С этим связаны активизация размывов берегов, обмеление русла и ухудшение условий судоходства на большинстве рек, усиление вероятности возникновения наводнений из-за усиления затопляемости пойм (до 90-х годов и в

последующие годы поймы рек интенсивно осваивались дачными поселками и урбанизацией, особенно возле городов и крупных населенных пунктов) и ледовых заторов, которые, в свою очередь, явились причиной катастрофических наводнений (таковы наводнения в г. Великом Устюге на рубеже веков из-за заторов на Северной Двине, образующимся ниже слияния Юга и Сухоны). Растекание потока половодья по мелководьям (прирусловым отмелям) приводит к торможению ледяных полей и образований заторов. Конечно, снижение дноуглубление не является главной причиной заторообразования, но оно – один из его существенных факторов, особенно при наличии других благоприятствующих условий.

С точки зрения водно-транспортного использования рек проблемы, связанные с управлением русловыми процессами, заключаются в максимальном использовании закономерностей переформирования русла, многолетнего и сезонного режима перекатов и перекатных участков с учетом направленных и периодических изменений стока воды и наносов. При этом в отношении первых сама постановка задачи более или менее ясна (трудности заключаются в исходной для прогнозирования и моделирования гидрометеорологической информации), то сток наносов представляет собой наиболее уязвимую составляющую. Это связано как с отсутствием надежных методов его определения, отсутствием исходных данных, дискретностью самого явления, неопределенностью его соотношения с транспортирующей способностью потока и ее изменениями по длине реки и в разные фазы водного режима. Поэтому все прогнозные оценки основываются, главным образом, на различных сценариях изменений водности рек в связи с глобальными изменениями климата и антропогенными воздействиями на реки (в основном, регулировании стока гидроузлами). Результатом опоры на теорию русловых процессов является оптимизация дноуглубительных и выправительных работ, заключающаяся в достижении необходимых габаритов судоходных трасс при минимуме производимых затрат на их выполнение.

Водохозяйственные проблемы связаны, во-первых, с обеспечением бесперебойной работы водозаборов и водовыпусков, что непосредственно зависит от русловых процессов (их заиливание или разрушение), возможностей защиты берегов от размыва, из-за которого страдают населенные пункты (от городов до сельских поселений), лесной и земельный фонд, сельскохозяйственные угодья и т.д., а также от вероятности нейтрализации воздействия русловых процессов на формирование ледовых заторов (на малых и отчасти средних реках лесной зоны – также заломов) и наводнений.

Воднотранспортные и водохозяйственные проблемы, а также другие виды антропогенных (техногенных) воздействий на реки и русловые процессы фокусируются на урбанизированных и экономически освоенных территориях, особенно в нижних бьефах гидроузлов, где возникает клубок противоречий, связанных с различными по характеру и направленности требованиями потребителей речных ресурсов. Здесь как нигде важно при управлении русловыми процессами вневедомственной комплексный подход к проектированию инженерных и других мероприятий. Пример создавшейся чрезвычайно напряженной обстановки дает упомянутый выше Якутский водный узел на р. Лене.

Таким образом, проблема учета русловых процессов при воднотранспортном, водохозяйственном и других видах использования речных (водных, минеральных и связанных с ними земельных) ресурсов и обеспечения гидроэкологической безопасности предполагает управление русловыми процессами, их мониторинг и научно обоснованные прогнозы русловых деформации при различных сценариях изменений природной среды и климата, учете стадийности развития русловых форм и режима их переформирования, влияния антропогенных нагрузок на русло и факторы русловых процессов. Решение их возможно только при условии создания единой вневедомственной (или надведомственной, лишенной коррумпированности) государственной (!) структуры управления водными и связанными с ними земельными, минеральными и другими речными ресурсами, в т.ч. включающими экологические вопросы, но на основе комплексных исследований на бассейновом принципе. Опыт подобного подхода реализован в Китае, где все, что связано с водным хозяйством подчинено бассейновому управлению, имеющим в своей структуре административное, научно-исследовательские, проектные и производственные организации и учреждения.

УДК 330.15

**ЭВОЛЮЦИЯ БОЛОТНЫХ ЛАНДШАФТОВ НА ЮГЕ ИРАКА И ИХ ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ
ЗНАЧЕНИЕ В УСЛОВИЯХ ОПУСТЫНИВАНИЯ ТЕРРИТОРИИ ИРАКА**

Авад В. Р.

Институт Наук о Земле Санкт-Петербургского государственного университета, Санкт-Петербург,
avad1983@mail.ru

Аннотация: в статье рассматриваются проблемы ресурсов воды и опустынивания на юге Ирака.

Ключевые слова: болото, опустынивание, песчаные дюны, песчаные бури, соленые почвы, Ирак.

**THE EVOLUTION OF A WETLAND LANDSCAPE IN SOUTHERN IRAQ, AND THEIR
ECOLOGICAL SIGNIFICANCE IN CONDITIONS OF DESERTIFICATION OF THE
TERRITORY OF IRAQ**

Awadh W.R.

Institute of Earth sciences Saint-Petersburg State University, Saint-Petersburg, avad1983@mail.ru

Abstract: the article deals with the problems of water resources and desertification in the South of Iraq.

Key words: marshland, desertification, sand dunes, sand storms, saline soil, Iraq.

Введение. Опустынивание является одной из глобальных проблем, с которыми сталкивается большинство стран мира в засушливых, полупустынных и даже в субгумидных районах. И зачастую эти районы уязвимы, вследствие климатических колебаний. Нерациональное использование ресурсов среды обитания человека, не соответствующие природным условиям, такие как чрезмерный выпас скота, рост населения, при котором увеличивается нагрузка на землю, и неправильные методы, используемые в сельскохозяйственной деятельности, научно-технический прогресс, а также рост промышленности, войны и их последствия, осушения болота - все эти факторы дают негативные последствия для земли. К необратимым последствиям приводят и военные действия. Ирак является одной из стран в мире, которые страдают от проблемы опустынивания. Большая часть территории этой страны находится в пустынном и полупустынном климате: высокие температуры, которые в последние годы увеличились до 50 градусов по Цельсию, отсутствие дождей, усиление засухи и пыльные бури. Помимо этого, острая нехватка воды в реках Тигр и Евфрат, обусловленная строительством плотин в верховьях этих рек в соседних странах. Все эти факторы являются причиной прогрессирующего опустынивания в Ираке, создавая серьезную проблему непрерывного и значительного расширения ареалов опустынивания.

Геологическое строение. В геологическом строении недр Ирака выделяются три структурные области: Аравийская платформа с мощностью плитного чехла 6-7,5 тыс.м, Месопотамский краевой прогиб (складчатая зона), где мощность осадочного мезозойско-кайнозойского чехла составляет 12-15 тыс. м. Третья зона располагается на крайнем северо-востоке и связана с шарьяже-надвиговыми структурными формами Заграсса шириной 10-12 км. Между складчатой и взбросо-надвиговой областями находится узкая промежуточная зона, сложенная красноцветными отложениями палеогена. Мощная толща платформенных отложений содержит большие запасы подвижных углеводородов и несколько горизонтов пресных и солёных вод. Структуры, находящиеся на юге Ирака, простирающиеся в направлении с севера на юг. Это говорит о том, что кроме Альпийского орогенеза имело место влияние и другого орогенеза в области юга Ирака – это мощная соляная толща Ормуз [1,2].

Рельеф юга Ирака. Территорию Ирака делят на четыре основных природных района: горный север и северо-восток, Верхнюю Месопотамию (равнина Эль-Джазира), аллювиальные равнины Нижней Месопотамии и пустынные плато юго-запада. Юг Ирака состоит из двух основных природных районов. Нижняя Месопотамия простирается на юго-восток вплоть до Персидского залива и имеет протяженность ок.500 км, площадь ок.120 тыс. кв. км, сложена аллювиальными отложениями и характеризуется плоским рельефом. Ее абсолютные высоты обычно менее 100 м над у.м. (на севере, в районе Багдада, – 40 м, на юге, у Басры, – 2–3 м). Монотонный рельеф местами нарушается естественными береговыми валами, многочисленными протоками, ирригационными и

дренажными каналами. На многих участках днища Тигра и Евфрата приподняты над прилегающей местностью. Уклоны русел обеих рек незначительны, поэтому сток затруднен и на юго-востоке образовались обширные болота: Центральное болото, болото Хаммар, болото Хавиза. Кроме того, Нижняя Месопотамия изобилует озерами. Наиболее крупные из них озеро Хаббания, озеро Тартар, озеро Раззаза, озеро Саве.

Юго-западный пустынный район является продолжением Сирийско-Аравийского плато. Его поверхность постепенно понижается по направлению к долине р. Евфрат и на юг от 700–800 м на западе до 200–300 м на востоке и на юге. Над щебнисто-галечниковой поверхностью возвышаются плосковершинные останцовые холмы и возвышенности. Иногда встречаются песчаные пустыни и дюнные поля. Плато отделено от аллювиальной равнины четким уступом высотой до 6 м. В пределах плато берут начало многочисленные широкие вадии, сток которых направлен в долину Евфрата. Вадии заполняются водой только после редких ливней [3].

Водные ресурсы Ирака и болота. Пересекающие всю страну реки Тигр и Евфрат - самые полноводные на всем Ближнем Востоке. Они играют важную роль в хозяйстве Ирака. Евфрат берет начало от слияния рек Карасу и Мурат, истоки которых находятся на Армянском нагорье в Турции. Далее река протекает через территорию Сирии и только тогда воды попадает в пределы Ирака. В этих странах воды Евфрата в значительной степени разбираются для гидроэнергетики и на другие хозяйственные нужды. Длина Евфрата (от истоков р. Мурат) около 3060 км. В верхнем течении Евфрат – бурная горная река. В Сирии ее течение несколько замедляется. Близ сирийско-турецкой границы ширина русла 150 м, а скорость течения 1,5–2 м/с. Перепад высот составляет в среднем 1 м на 1 км. После города Хит ширина реки становится около 1,5 км при средних глубинах 2–3 м, течение спокойное при перепаде высот менее 9 см на 1 км. При слиянии Евфрата с Тигром образуется полноводный поток Шатт-эль-Араб длиной около 190 км, и впадающий в Персидский залив. Ниже города Файсалия русло Евфрата раздваивается и вновь соединяется выше города Ал-Самава. Далее, ниже по течению, южнее города Эн-Насирия, река снова раздваивается и меняет направление течения на субширотное. Один поток впадает у города Эль-Курна в Шатт-эль-Араб, а другой питает озерно-болотную систему Эль-Хаммар и, вытекая из одноименного озера, тоже впадает в Шатт-эль Араб выше Басры. Пик паводка приходится на апрель – июнь, когда тает снег в горах, а межень - на август – октябрь. [4].

Болота расположены на юге Ирака, в месте слияния рек Тигр и Евфрат, где они составляют элементы ландшафта бассейнов рек Тигр и Евфрат. Болота состоят из трех основных болот: Центральное болото, болото Хаммар, болото Хавиза. Вода входит в болота из рек Тигра и Евфрата через небольшие каналы.[5]. Главные водные ресурсы Ирака берут своё начало за иракской границей - в Турции, Сирии и Иране. Эти страны имеют большие возможности по централизованному контролю ресурсов воды в Ираке с ростом технологических возможностей в строительстве плотин, и также, эти страны разделяют с Ираком воды рек Тигр и Евфрат. Потребности в воде растут в течение долгого времени, и в частности у турецкого государства. Эти страны подготовили множество проектных работ, таких как строительство дамб, увеличение количества каналов и т.д. Нет никаких сомнений, что эти проекты оказали негативное влияние на грунтовые воды в Ираке. Турция контролирует 88% воды из реки Евфрат, в то время как Сирия контролирует на 12%. Что касается реки Тигр, то Турция контролирует 38% её вод, а Сирия до 5%. Таким образом, Ирак контролирует лишь 57% водных ресурсов реки Евфрат [33]. Что же касается Ирана, то он создал несколько плотин на реке Аль-Винд, впадающую в плотину Хамрина на реке Тигр, а также построил более 15 плотин на реке Аль-Куран, на юге Ирака, которая впадает в реку Шатт-аль-Араб, и имеет большое влияние на воды южного региона. Есть исследования, опубликованные в период с 1994 - 1997 гг, которые попытались дать футуристическую оценку на воды Тигра и Евфрата до 2020 года для Турции, Сирии и Ирака. В связи с отсутствием осадков и низким уровнем воды в реках Тигр и Евфрат в последние годы кризис засухи в Ираке усугубился во всех районах страны. Объем воды в этих реках уже сократился на две трети в течение последних 25 лет. В последнее время объем воды в реке Евфрат уменьшился примерно на 34%, а в реке Тигр примерно на 27%. В дополнение к этой проблеме, Турция создала проект GAP, включающий в себя более 14 дамб на реке Евфрат и ее притоках. Водные ресурсы реки Тигр в Ираке в этом году составляют 20.93 млрд.м³. Предполагается, что построенная Турцией дамба Илису, на реке Тигр в 2013 г., будет способствовать сокращению объема водоснабжения Ирака, так как дамба значительно снизит поток воды в страну, что будет иметь очень негативное воздействие на население [6]. В связи с этим ожидается, что объем в реке опустится до 9,7 млрд.м³ в год. Сирией установлено 5 плотин, 3 самые крупные из которых, построены еще в середине 1960-х годов, а также планируется строительство плотины на севере от Дейр-эз-Зор.

Резервный объем в целом составляет миллиарды кубометров воды. Иран сознательно изменил ход нескольких водотоков реки Тигр в сторону своей территории. Это оказало заметное влияние на болота (рис.1). Площадь заполненности болот по данным за 31.01.2016 года делится на три части: одна площадь, заполненная водой, вторая площадь, которую планируется заполнить, и третья площадь, которая в данное время уже не является болотом в связи с осушенностью. (рис.2) [5].

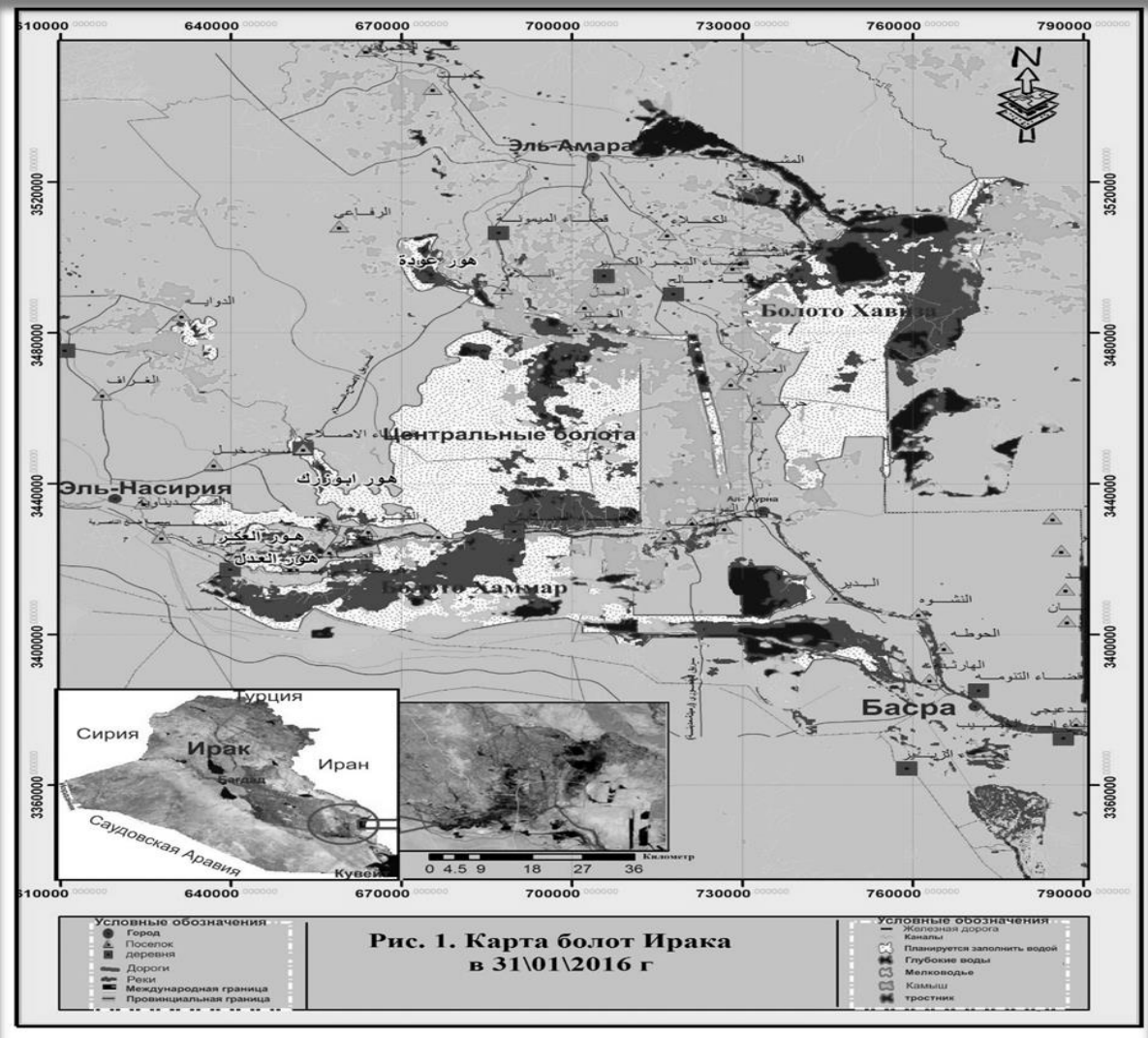


Рис. 1. Карта болот Ирака в 31.01.2016 [по 5].

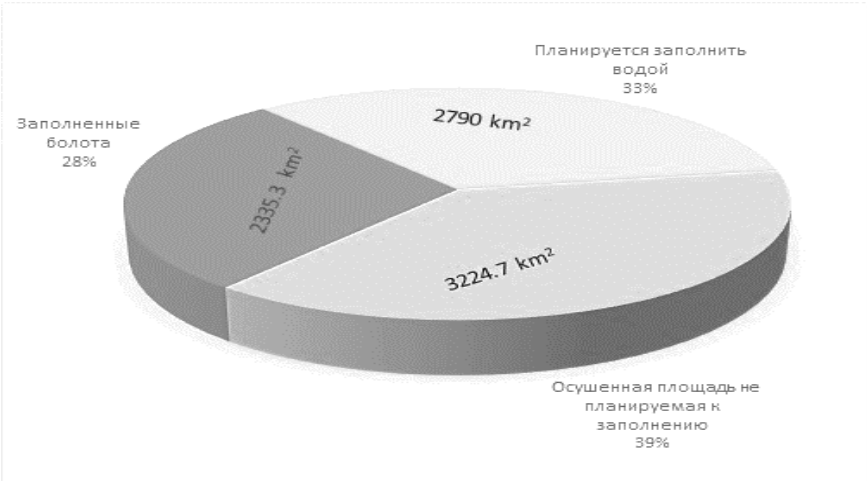


Рис.2. Площадь болот, разделенная по степени заполненности водой [по 5].

Опустынивание. Опустынивание – процесс, приводящий к потере природной системы сплошного растительного покрова. Юг Ирака делится на два природных района - болотистая местность на восточной части юга Ирака, и район опустынивания на западной части. Причинами опустынивания в районе исследования являются природные и антропогенные факторы. Природными факторами опустынивания в болотистой местности являются засоленность почв и деградация почвы из-за осушения болот. В западной части такими факторами являются песчаные бури и песчаные дюны. [7]. Антропогенные факторы повлияли на весь район исследования. Можно выделить две основные причины. Первая - политика государства Ирак: осушения болот (после экологической катастрофы, когда по приказу бывшего президента были осушены болота Ирака, общей площадью более 20 000 км², что эквивалентно 90% его площади), и низкий уровень воды в реках Тигр и Евфрат из-за политики соседних стран. Вторая – войны и их последствия (с 1980 по 1988 гг. с Ираном, с 1990 по 1991гг. с Кувейтом): перемещение населения и уничтожение деревьев. [8].

Заключение

Для управления природными процессами рекомендуем провести нижеследующие инженерно-географические операции. Создание общей административной системы между этими странами для проведения сбора данных и управления этими бассейнами. Повторное заполнение болот как в прошлом, невозможно или очень сложно, в связи с очевидным уменьшением количества вод в реках Тигра и Евфрата. Но если будет организовано строительство дамб, то эти болота будут представлять из себя обширные водоемы излишков воды, что поможет увлажнять воздух и увеличить процент относительной влажности атмосферы, а это, в свою очередь уменьшает засуху, особенно в районах, расположенных рядом с болотами. Песчаные дюны распространены в Ираке, и очень опасны. Есть много способов остановить агрессию, таких как выкладка нефтепродуктов, уложения слоя глины на песке толщиной 20-30 см и др. Использование подземных вод в опустыненных районах для высадки новых деревьев, чтобы уменьшить расширение опустынивания и защитить от песчаных бурь.

Список литературы

1. Saad Z. Jassim and Jeremy C. Goff. Geology of Iraq. Czech Republic, 2006. 344 с.
2. Хаммади М. М. Выделение геоморфологических областей Хаббания по материалам аэрокосмических исследований. Анбар, 2005. 91с. (на арабском языке).
3. География Ирака. //Википедия, 2013. URL: http://ru.wikipedia.org/wiki/География_Ирака (дата обращения 18.09.2013).
4. Abdul Al-Ghani S. Abdul Al-Ghani. Balneology and Mud Therapy of the Sulfate Springs along Abu-Jir Fault Zone. Baghdad, 2013. 165 с.
5. Центр восстановления Иракского болота и водно-болотные угодья (Фондовые неопубликованные данные Министерства водных ресурсов, 2016г.).
6. Надим Ф., Аль-Хури Г. Поддержка управления окружающей средой в Нижней Месопотамии в Ираке. Бейрут, 2005. 87с. (на арабском языке).
7. Аль-Дарраджи Д. Физические процессы в засушливых регионах, защищающие от опустынивания. Алжир, 2006. 170с. (на арабском языке).
8. Султан А. Г. Климат, его элементы и изменения. Багдад: Издательство Багдад, 1986. 480с. (на арабском языке).

УДК 551.4

ПРОЦЕССЫ ЭКЗОМОРФОГЕНЕЗА КОСМОГЕННЫХ КОЛЬЦЕВЫХ СТРУКТУР КАЗАХСТАНА

Веселова Л.К., Кожакметова У.К.

Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Алматы, e-mail: veselova.36@mail.ru

Аннотация: рельеф выявленных космогенных структур в пределах равнин Турана, Казахского мелкосопочника и гор Юго-Восточного Казахстана приобработан экзогенными процессами. Степень изменения начального кратерного рельефа зависит от времени образования космогенных структур и физико-географических условий территорий. К основным процессам современного экзоморфогенеза относятся гравитационно-склоновые процессы, поверхностный смыл, овражная и речная эрозия, процессы комплексной аккумуляции.

Ключевые слова: космогенная структура, метеоритный кратер, кольцевые разломы, факторы экзоморфогенеза, экзогенные процессы, водная эрозия, оползни.

THE PROCESS OF ECOMORPHOGENESIS COSMOGENIC RING STRUCTURES OF KAZAKHSTAN

Veselova L.K., Kozhahmetova.U.K.

Farabi Kazakh National University, Almaty, e-mail: veselova.36@mail.ru

Abstract: the relief of identified cosmogenic structures within the plains of Turan, the Kazakh melkosopochnik and the mountains of South-East Kazakhstan is exogenous processes. The degree of change in the initial crater relief depends on the time of the formation of cosmogenic structures and the physical and geographical conditions of the territories. The main processes of modern exomorphogenesis include gravity-slope processes, surface flushing, gully and river erosion, processes of complex accumulation.

Keywords: Cosmogenic structure, meteorite crater, ring faults, exomorphogenesis factors, exogenous processes, water erosion, landslides.

Развитие космонавтики, использование космической техники, космических методов исследования земной поверхности позволили расширить наши знания об ее устройстве, по-новому интерпретировать имеющиеся данные о структурах литосферы, их выражении в морфологии Земли, о происхождении и разнообразии структур и форм рельефа. Это способствовало выявлению новых кольцевых структур - космогенных.

К достоверным космогенным структурам на территории Казахстана относятся более 40 метеоритных кратеров (астроблем). Исследования по изучению экзогенных рельефообразующих процессов космогенных структур нами проводились в Центральном Казахстане на территории кратера Шунак.

Еще 1976 г. Б.С. Зейлик опубликовал статью, в которой высказал предположение, что Шунак может быть метеоритным кратером. Данное предположение было подтверждено буквально на следующий год, когда коллективом известных ученых (В.А. Масайтис, Т.В. Селивановская, А.И. Дажига, В.И. Фельдман, Л.П. Хрянина) было уточнено геологическое строение структуры Шунак и установлены петрографо-минералогические признаки метеоритного удара [1].

Образование космогенных кольцевых структур рассматривается с позиций ударно - взрывной тектоники, разработанной Б. С. Зейликом [2]. Следует также отметить, что Б.С. Зейлик на основе комплексного изучения космоснимков поверхности Земли различного разрешения, создания моделей морфологического, геологического, геохимического, тектонического строения, изучения космогенных кольцевых структур непосредственно в полевых условиях составил Карту кольцевых структур нашей планеты.

Кольцевая космогенная морфоструктура Шунак расположена в 40 км к западу от железнодорожной станции Моинты в междуречье Баяулысай и Алтывайт. В плане она представляет низкорное кольцо, окруженное равниной. В его структуре выделяются следующие морфологические элементы, который прекрасно дешифрируются на космоснимках: кольцевой вал и дно кратера. Кольцевой вал представляет собой низкоегорье с высотой над дном кратера 600 м. Диаметр кратера по валу около 3 км, а внутренний 2 км. Строение цокольного вала асимметричное: внутренние склоны крутые (30 - 70°), внешние пологие - до 15°. Дно кратера представляет собой равнину. Внешний склон постепенно переходит в окружающую его денудационную равнину. Данные элементы кратера четко выражены в рельефе.

Низкоегорье или цокольный вал кратера Шунак образован в эффузивах девона Казахского щита. На поверхности вала встречаются различные образования, связанные с падением метеорита: аллогенная и аутигенная брекчия. Они вскрыты на дне кратера скважинами.

Основными тектоническими нарушениями кратера являются кольцевые разломы и грабены, которые в современном рельефе четко фиксируются системой рисунка гидрографической сети.

Вторым морфологическим элементом космогенной системы Шунак является, как отмечалось выше, дно кратера. Оно представляет собой аккумулятивную равнину слабо наклоненную на юго-восток, сложенную четвертичными суглинками и супесями мощностью до 5 м. Четвертичные отложения перекрывают глины неогена, которые представляют собой осадки палеоозера Шунак.

Морфогенетические и морфометрические характеристики элементов космогенного рельефа, геолого – тектоническое строение кратера Шунак, его географическое положение определили уникальность плановой и морфологической структуры процессов экзоморфогенеза.

В космогенных формах рельефа – кратерах следует, по нашему мнению, выделять пространственную и временную структуру их изменения. Временной фактор оказывает влияние на последовательность усложнения космогенной структуры, а также интенсивность проявления

процессов на изменения. Условно можно представить следующую временную модель процессов преобразования рельефа кратера: выветривание → гравитационно - склоновые процессы → плоскостной смыв → линейная эрозия → комплексная аккумуляция.

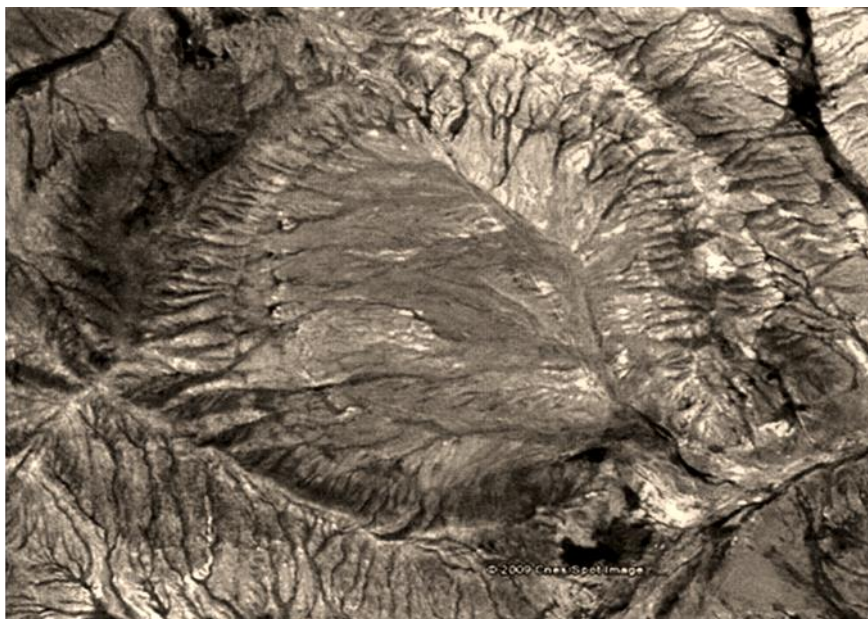


Рисунок. Кратер Шунак

Основные элементы кратерной системы: расчлененный цокольный вал и склоны кратера, аллювиально-пролювиальная равнина дна кратера.

В современной структуре экзогенных рельефообразующих процессов поверхности Земли особое место занимают процессы экзогенного преобразования космогенных форм рельефа.

К основным экзогенным факторам преобразующим, усложняющим структуру процессов экзоморфогенеза относятся атмосферные осадки и подземные воды. Установлено, что величина стока ливневно-дождевых осадков для скальных пород, которые образуют кольцевой цокольный вал кратера составляет в среднем 0,20 коэффициента стока, а для рыхлых пород значение коэффициента стока изменяется в пределах от 0,04 до 0,30.

Указанную выше временную модель процессов преобразования рельефа кратера, рассмотрим для следующих элементов кратерной системы Шунак – кольцевого вала, склонов и дно кратера. Процессы экзоморфогенеза кратера представляют собой единую геоморфологическую систему.

В условиях аридного климата территории Казахского мелкосопочника повсеместно развиваются процессы физического выветривания. Однако в пределах кратерной системы преобладают процессы, обусловленные деятельностью водных потоков. Интенсивно развиты также гравитационно - склоновые процессы: обвалы, камнепады, осыпи. Они преобладают в пределах внутреннего склона кольцевого вала и склона кратера, образуя у подножья аккумулятивные формы рельефа.

Деятельность водных потоков относится к основным процессам современного преобразования кратера. Водные потоки образуют флювиальную систему, состоящую из основной реки (второй порядок) и многочисленных притоков первого порядка (рисунок). Кроме этого, широко развиты V-образные долины временных водотоков расчленяющие склоны кольцевого вала на отдельные гряды, гривы. На внутренних склонах кратера наблюдаются многочисленные оползни.

У подножья склонов кратера развиты процессы комплексной аккумуляции: конусы выноса, обвалы, осыпи. Основной аккумулятивной формой рельефа является аллювиально-пролювиальная равнина, представляющая дно кратера. Поверхность ее расчленена речной системой. Русло реки приурочена к тектоническому разлому, пересекающий кратер у северо – восточного подножья кольцевого вала. В отличие от левых притоков, истоками правых многочисленных притоков являются родники у подножья склона кратера. Река на юго-востоке при выходе из кратера в пределах кольцевого вала образует antecedentную долину.

Космогенные кольцевые структуры является информативными объектами познавательного туризма, который требует дальнейшего развития [3].

В результате исследования установлено, что развитие процессов экзоморфогенеза в космогенных кольцевых структурах, как и в природных горных системах, соответствует закону высотной поясности. Необходим геоморфологический мониторинг процессов преобразования космогенных форм рельефа для выявления влияния на экологические условия территории.

Список литературы

1. Хрянина Л.П. Метеоритные кратеры на Земле. М.: Недра. 1987. – 112 с.
2. Зейлик Б.С. Ударно-взрывная тектоника и краткий очерк тектоники плит. Алма-Ата, 1991. -120с
3. Веселова Л.К., Кожаметова У.К. Кольцевые структуры Центрального Казахстана как объекты познавательного туризма // Проблемы становления индустрии туризма Казахстана. Материалы Международной конференции специалистов система туризма. Алматы: Қазақ университеті, 2002. - С.117-124.

УДК 911:528.855

ПРИНЦИПЫ СОЗДАНИЯ И ФОРМИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ДИСТАНЦИОННЫХ ГИПЕРСПЕКТРАЛЬНЫХ ДАННЫХ

Жемерова И.К., Малышев В.Б.

Институт географии РАН, г. Москва vmalyshev@list.ru

Аннотация: В статье рассмотрены принципы создания и формирования информационно-аналитической системы дистанционных гиперспектральных данных высокого спектрального и пространственного разрешения. Представлена блок-схема формирования такой системы. Показана необходимость формирования специализированной базы данных спектральных характеристик и предметно-специфических признаков объектов земной поверхности, полученных в режиме in-situ на контрольно-калибровочных аэрокосмических полигонах. Предложена структура разработанной базы с возможностью просмотра данных.

Ключевые слова: геосистема, база данных, информационно-аналитическая система, фотоспектральная система, аппаратно-программный комплекс, гиперспектральная система.

THE PRINCIPLES OF CREATION AND FORMATION THE INFORMATION-ANALYTICAL SYSTEM OF REMOTE HYPERSPECTRAL DATA

Zhemerova Irina, Vladislav Malyshev

Institute of Geography RAS, Moscow vmalyshev@list.ru

Abstract: The article describes the principles of creation and formation the information-analytical system of remote hyperspectral data with high spectral and spatial resolution. A block-scheme of the formation this system has been highlighted. The necessity of forming a special database of spectral characteristics and subject-specific features of the Earth's surface, obtained in the mode of in-situ at the calibration of aerospace test sites, has been shown. The structure of a database developed with the ability to view data has been proposed.

Keywords: geosystem, database, information-analytical system, photospectrometry system, hardware-software complex, hyperspectral system.

В настоящее время при изучении динамических процессов геосистем широко используются методы дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), в частности спектральные измерения оптических характеристик объектов земной поверхности. В этой области применяются спектральные системы высокого спектрального и пространственного разрешения, позволяющие получать гиперспектральные данные. Высокая размерность этих данных определяет необходимость их системной организации. Гиперспектральная информация обладает более совершенными функциональными возможностями, из чего становится очевидным необходимость создания новых принципов формирования структуры обработки и анализа спектральной и видео информации. Ввиду этого необходимо создание принципиально новой информационно-аналитической системы, ориентированной на гиперспектральные данные и адаптированной к решению широкого круга задач мониторинга от локального до глобального уровня.

Принципиально система состоит из двух блоков: *информационного*, включающего аппаратно-программные спектральные комплексы и методы получения информации, и *аналитического*, включающего базы спектральных данных и предметно-специфических характеристик объектов, полученных в режиме in-situ, тематическую обработку данных и их предметный анализ.

Для хранения и интерпретации результатов спектральных измерений при дистанционном зондировании характеристик земных объектов авторами разработана специализированная база данных спектральных сигнатур и предметно-специфических характеристик. Специализированная база данных является необходимым и важнейшим элементом информационно-аналитической системы, основой решения прямых и обратных задач при ДЗЗ. Базу данных необходимо дополнить поисково-аналитической системой. Такая система позволит расширить инструментарий, возможности обработки и анализа данных дистанционных спектральных исследований объектов земной поверхности.

На основе анализа общей структуры обработки спектральной информации, методов её анализа и практического использования при решении конкретных прикладных задач географических и экологических исследований территорий вытекает необходимость создания такой специализированной системы [1] для решения задач систематизации, хранения и интерпретации спектральной информации и предметно-специфических характеристик объектов земной поверхности.

В работе [2] достаточно подробно рассматривается общая структура методики обработки спектров, где отмечается, что, как правило, решение всех или большинства типов задач состоит из нескольких блоков.

1. Предварительная обработка спектральной информации, включающая:

- пересчет получаемой информации в абсолютные и относительные единицы спектральной яркости;
- коррекция аппаратных погрешностей приборов;
- фильтрация нетипичных спектров;
- устранение некоррелированных шумов и выработка методов оптимизации спектральной размерности до необходимого уровня решения практических задач.

2. Преобразование спектральных данных в факторные значения.

3. Тематическая обработка преобразованной спектральной информации, включающая следующие процедуры:

- классификацию выборок по факторным значениям;
- обучение программы распознаванию объектов или явлений по эталонным выборкам факторных значений спектральных данных;
- составление регрессионных зависимостей на факторных значениях;
- комбинирование распознающих и моделирующих правил для решения прикладных задач определения количественных и качественных показателей объектов и явлений;
- прогнозирование количественных и качественных характеристик состояния объекта путем вычисления тренда и цикличности изменений факторных значений в исследуемой выборке.

Отличительной особенностью данной структуры является наличие в ней калибровочных, эталонных спектральных данных и решающих правил для вновь полученной информации.

Результатом преобразования неизвестных спектральных данных с помощью описанной структуры, хранящейся в базе решающих правил, являются: идентификатор объекта (его название, и состояние, в котором он находится) и набор количественных оценок, характеризующих свойства объекта.

Одним из важных элементов системы обработки является возможность корректировки и дополнения уже существующих решений. Важно и то, что данная структура обработки спектральных данных ориентирована на информацию высокого спектрального разрешения. Поэтому очевидно, что она должна являться основой формирования информационно-аналитической системы.

На рисунке 1 представлена принципиальная блок-схема структуры обработки спектральной и видео информации на базе информационно-аналитической системы.

Структура обработки спектральной и видео информации и формирование информационно-аналитической системы при мониторинге от локального до глобального уровня с использованием гиперспектральных систем может быть представлена в виде блок-схемы, приведенной на рис.1. Например, научная аппаратура – фотоспектральная система (ФСС), работающая на борту Российского сегмента Международной космической станции (РС МКС).

Как уже отмечалось, основой информационно-аналитической системы является специализированная база данных предметно-специфических признаков и спектральных характеристик, созданная на основе данных, полученных в режиме in-situ на Курском аэрокосмическом полигоне и в других регионах страны [3]. База данных создавалась авторами на основе многолетних полевых наземных и летных измерений.

Для задач ДЗЗ в базе данных хранятся описание земных объектов не только в виде их свойств (атрибутов), являющихся предметно-специфическими характеристиками, но также их спектральные

характеристики, или спектральные сигнатуры. Также для многих видов зондируемых объектов включены в атрибуты и географические координаты, описывающие место сбора данных, т. к., например, одна и та же растительность на разных географических площадках может иметь значительные вариации спектральных сигнатур в зависимости от состава микроэлементов почвы.

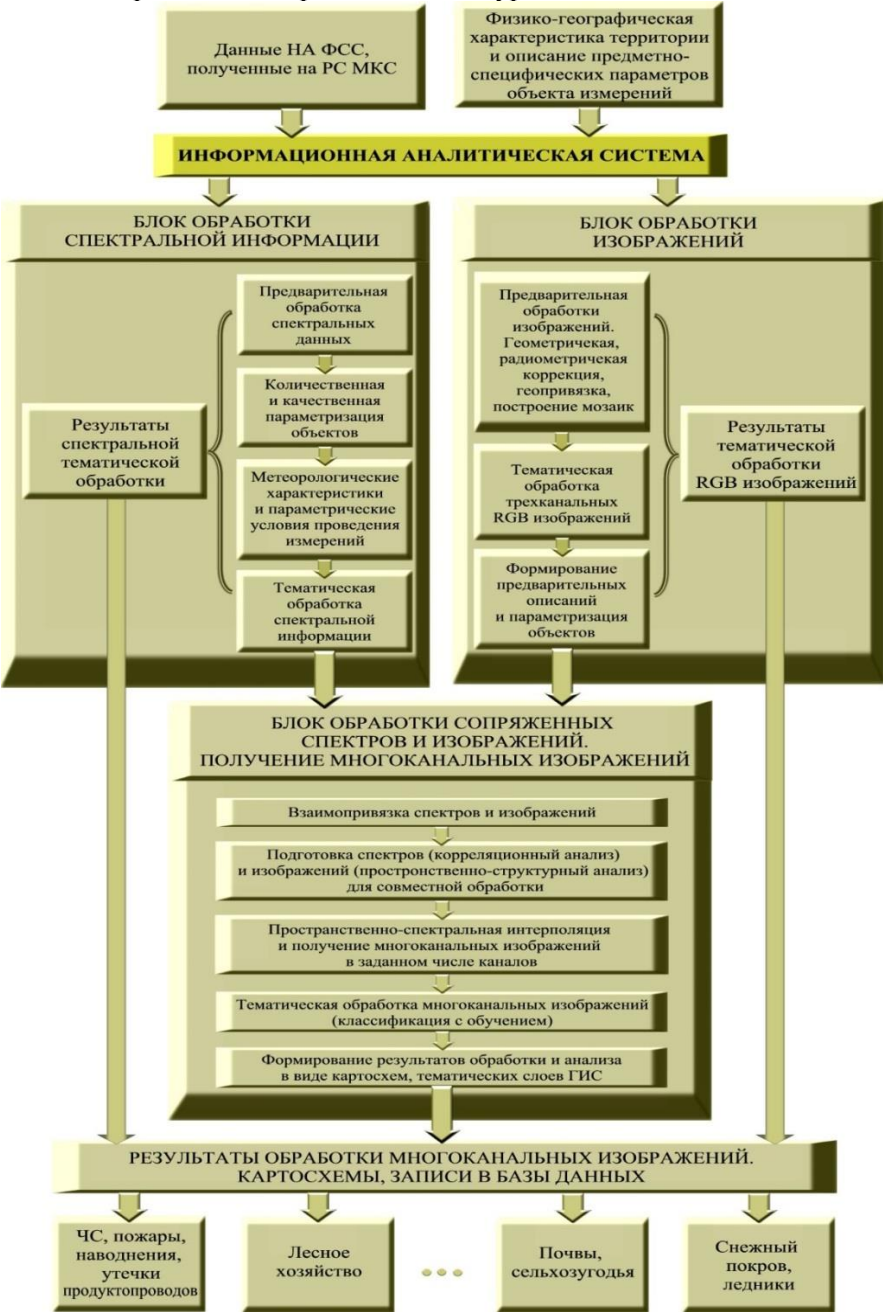


Рис.1. Структура обработки спектральной и видео информации на базе информационно-аналитической системы

Данные по разным объектам и регионам хранятся с указанием дополнительных атрибутов, присущих конкретной территории: географические координаты, время года, характеристики влажности и химические свойства почвы и др. Такие показатели необходимо фиксировать, поскольку они существенно влияют на отражательные характеристики объектов.

Каждый заносимый в базу данных спектральный снимок и сопутствующие ему метаданные имеют определенный адрес, что облегчает поиск и извлечение информации из базы данных. «Адрес» каждого снимка и сопутствующих метаданных включает: год, месяц, число и время съемки - час, минуты и секунды.

В базе данных спектральных сигнатур каждая группа однородных объектов помещается в отдельную таблицу. Каждая такая таблица содержит колонки, описывающие атрибуты объекта – его

спектрометрические, географические и фотометрические характеристики, включая географические координаты территории, где проводились измерения. Одна строка таблицы описывает один объект.

Данные по разным объектам и регионам хранятся с указанием дополнительных атрибутов, присущих конкретной территории.

Такая структура базы данных спектральных сигнатур и предметно-специфических характеристик земных объектов позволяет легко находить необходимую информацию при работе с поисково-аналитической системой и при использовании различных методов обработки спектральных данных.

На рисунке 2 представлен интерфейс специализированной базы данных, позволяющий осуществлять просмотр данных наземных спектральных измерений (фотоизображения объекта и его спектральную характеристику).

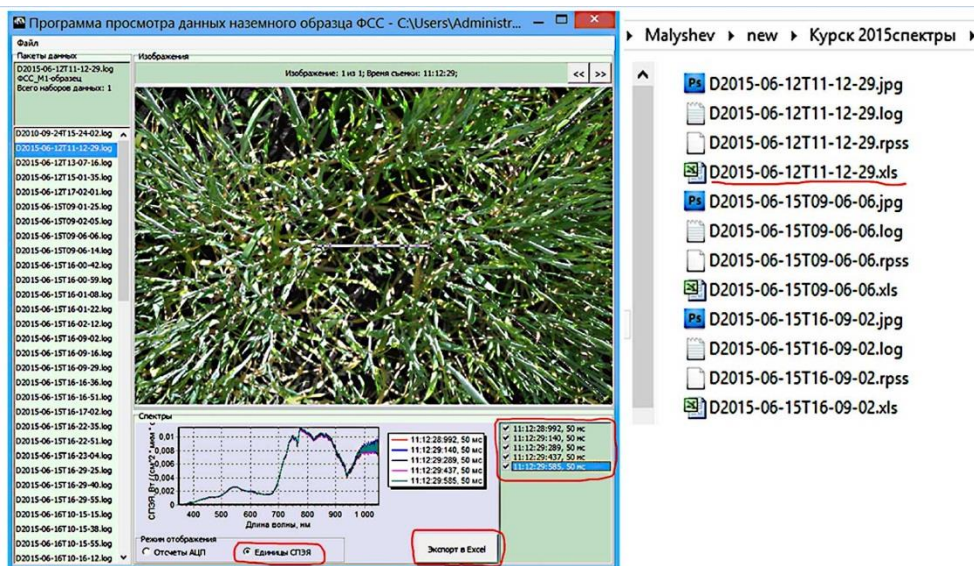


Рис.2. Программа просмотра данных наземного образца фотоспектральной системы (FCC-1M) PSSViewer.exe

Таким образом, становится очевидным, что одним из основных вопросов на современном уровне стационарных и полигонных исследований является вопрос разработки и создания поисково-аналитической базы данных, позволяющей расширить и привести в соответствие с возможностями аппаратуры обработку спектральных данных, получаемых при традиционной и гиперспектральной съемке.

Список литературы

1. Котляков В.М. Актуальные проблемы в системе обеспечения экологической безопасности и возможности использования аэрокосмического зондирования в их решении / В.М. Котляков, А.А. Тишков. В.Б. Малышев, Л.В. Десинов и др. // Аэрокосмическое зондирование в системе экологической безопасности взаимодействия природы и сооружений. – М.: Триада Лтд, 2006. – С. 72-123.
2. Беляев Б.И. Оптическое дистанционное зондирование / Б.И. Беляев, Л.В. Катковский. – Минск: БГУ. - 2006. - 446 с.
3. Малышев В.Б. Разработка и создание базы данных спектральных и предметно-специфических характеристик объектов земной поверхности / В.Б. Малышев, И.К. Жемерова // Проблемы непрерывного географического образования и картографии. – 2014. - Вып. 20. - С. 76-80.

УДК 581.9

РАСТИТЕЛЬНЫЙ ПОКРОВ КУРА – АРАКСИНСКОЙ НИЗМЕННОСТИ

Исмаилов Т.И., Алиева Е.Д.

Гянджинский Государственный Университет, Азербайджанская Республика, г. Гянджа,
e-mail: nuriye.ramazanova@mail.ru

Аннотация: Проведенные исследования в селе Аран Евлахского района Азербайджанской Республики показали, что макрозональным типом растительности, вполне отвечающим описанному почвенному покрову территории арана, является солянковая полупустынная растительность с фрагментами полынной пустыни.

Ключевые слова: растительность, полынь горькая, почвенный покров.

THE VEGETATION COVER OF THE KURA OF THE ARAN LOWLANDS

Ismailov T.I., Aliyeva Y.D.

Ganja State University, Azerbaijan, Ganja, e-mail: nuriye.ramazanova@mail.ru

Abstract: Studies carried out in Aran village of the Yevlakh region of the Republic of Azerbaijan showed that the macrozonal type of vegetation, which fully corresponds to the described soil cover of the aran territory, is the saltwort semidesert vegetation about fragments of wormwood desert.

Keywords: Vegetation, wormwood, soil cover.

Под названием "Карабахская степь" выделяется часть Кура – Араксинской низменности, лежащей между окраинной зоной Малого Кавказа и р.Курой, и ограничивающаяся на севере линией проходящей по хребтам Боздаг и Нафталандаг, а на юге – поймы р. Каркарчай. Этими границами охватывается площадь около 386 тыс. гектаров.

Этот регион по устройству поверхности является подгорной наклонной равниной с уклоном с северо-запада на юго-восток, т.е. от горных возвышенностей Малого Кавказа к Куру. Уклон поверхности Карабахской степи колеблется около 0,08-0,02 – в высокой и 0,005-0,003 – в низкой части степи. Равнинный характер степи сохраняется на всем её пространстве за исключением крайней северной части на границе с Гянджа-Казахским массивом, где равнинность нарушена двумя невысокими возвышенностями Боздаг. При равнинном рельефе Карабахская степь имеет весьма выраженный мезорельеф.

Распространенными являются два типа мезорельефа: волнисто-увалистый и ложбинно-гравистый, возникновение которых связано как с хозяйственной деятельностью человека, так и с эрозионными процессами.

Проведенные исследования в селе Аран Евлахского района Азербайджанской Республики показали, что макрозональным типом растительности, вполне отвечающим описанному почвенному покрову территории арана, является солянковая полупустынная растительность с фрагментами полынной пустыни.

Для первичной растительности характерно наличие:

1. Группировки с горной солянкой – *Salsola nudulosa*.
2. Группировки с вересковидной солянкой – *Salsola ericoides* *Varfolilosa*.
3. Фрагменты полынной полупустыни – *Artemisia Hanseniana*.
4. Группировки с караганом – *Salsola dendroides*.

и вторичной растительности – сорной растительности на освоенных землях.

Вышеперечисленные первые три растения в пределах территории совхоза или образуют чистые группировки, или же группировки с другими растительными сообществами. Четвертое растение – караган – на территории обследованного района чистых группировок не образует, но является весьма характерным компонентом почти всех смешанных группировок на участке (см. рисунок 1).

1. Группировка с горной солянкой покрывает всю верхнюю часть территории и опускается по повышенным формам рельефа до центральной зоны участка, занимая около 20% площади.

Горная солянка – мелкий, приземистый кустарник до 20-25 см высоты. Типичный элемент сухих засоленных горных склонов. Произрастает, образуя или чистые группировки с эфемереумом или без него. Иногда образует комплексные группировки *Salsola bricoiles*, *salsola dendroides* часто перемешивается с *Artemisia Hanseniana*.

2. Группировка вересковидной солянки произрастает, образуя или чистые группировки с эфемереумом или без него, но чаще дает смешанные группировки с другими видами. Полукустарник до 35-45 см высотой. Особенно характерно произрастание его в комплексе с *salsola dendroides* *salsola nudulosa* и *Artemisia Hanseniana*.

Группировки с *ericoides* в основном характерны для средних и пологих частей подгорных склонов Боз-Даг на почвах, развивающихся на пролювии-делювии третичных пород Боз-Дага, преимущественно легкого механического состава. Выдерживают засоление почвы до 1,5% по сухому остатку, т.е. сильное засоление.

3. Фрагменты с полынью Ганзена на участке распространены отдельными небольшими массивами, т.е. фрагментами. Общая площадь ее составляет около 10% от всей территории совхоза. Произрастает, образуя чистые группировки с эфемеретумом без него, но чаще в смеси с вересковидной солянкой и караганом. Полынь, однако, не избегает и повышенных форм рельефа и сочетается с горной солянкой и его смешанными вариантами.

Основной характерной чертой для этих ценозов является произрастание их на почвах с тяжелым механическим составом и слабым засолением.

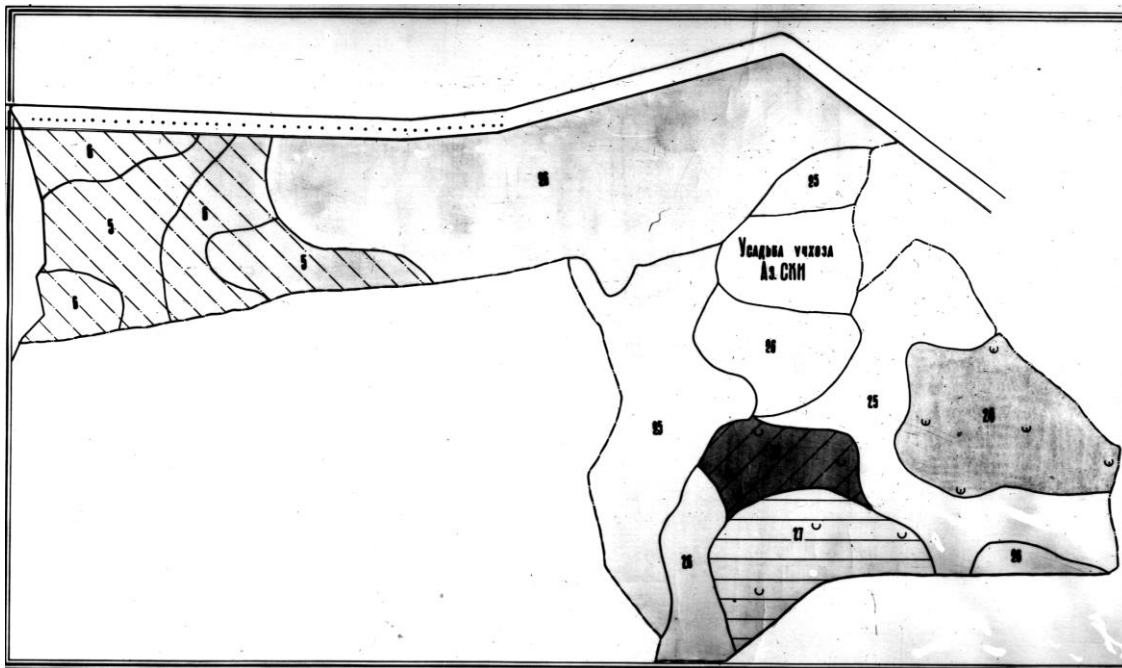


Рисунок 1. Растительные группировки.

4. Группировки караган – один на характерных элементов разной зональности всей Кура-Араксинской низменности. Самостоятельную группировку караган на территории совхоза не образует, но встречается по залежным участкам. Группировки со значительным преобладанием карагана тяготеют к приречной аккумулятивной зоне р.Куры, которая выпадает из массива обследования. Караган выдерживает довольно большое засоление до 1,5%.

Для характеристики местообитания основных первичных группировок растительности, приводим сводную таблицу 1 усредненных показателей механического состава и засоление толщи одного метра (43).

Из этой таблицы видно, что легкий механический состав характерен лишь для группировок с *Salsol Nodilosa* и *Salsolietum ericoides*

Таблица 1.

№№ ПП	Наименование растительных группировок	Средний показатель механи- ческого состава на I м	Среднее засоление
1	<i>Salsolietum nodulosa</i>	Легкий и средний суглинок	0,57
2	Чистые группировки с <i>salsola</i>	Легкий суглинок	0,60
3	<i>Salsola ericoides</i> + <i>Salsola dendroides</i>	Тяжелый суглинок	0,56
4	<i>Salsola ericoides</i> + <i>Artemisia Hanseniana</i>	Тяжелый суглинок	0,57
5	Чистые группировки с <i>Artemisia Hanseniana</i>	Тяжелый суглинок	0,40

Засоление под всеми группировками в основном однообразное, но наименьшим засолением отличается в пятой группировке *Artemisia Hanseniana*.

Список литературы

1. Алиев Г.А. Почвы Большого Кавказа (в пределах Азерб.ССР) г.Баку 1978.
2. Верлянт А.М.. Картографические методы исследования. М., 1988.
3. Багданов В.И. Химический анализ объектов окружающей среды. Новосибирск: Наука. 1991.
4. Искендерова И.Ш. Минералогический состав зональных почв Азербайджана. Баку: Элм, 1987.

5. Литвин Л.Ф., Соловьева А.А. К методике картографирования экспозиции склонов. В сб: Вторая всесоюзная межвузовская по проблеме «Закономерности проявления эрозионных и русловых процессов в различных природных условиях» Тез.докл. Изд. МГУ, 1976.\
6. Проблемы географии и географической экологии (Теоретические методологические аспекты) Геокчайлы Ш.Ю. В, «Улу» ИКФ, 2004.

УДК 519.23:504.064.2

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ МНОГОМЕРНОЙ СТАТИСТИКИ ДЛЯ ОБОБЩЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

Кургужкин М. Г., Кургужкин П. М.

Автономное учреждение «Управление Минприроды УР», Ижевск,
e-mail: mgk@minpriroda-udm.ru

Аннотация: в статье рассматриваются методы оценки экологического состояния территорий, испытывающих техногенное воздействие. Предлагается, наряду с использованием предельно допустимых концентраций, проводить сравнение текущего состояния территории с фоновым. Кроме того, для снижения размерности массива экологических показателей с целью построения интегрального критерия оценки использованы методы многомерной статистики.

Ключевые слова: экологический мониторинг, фоновое состояние территории, предельно допустимые концентрации, многомерный массив результатов мониторинга, метод главных компонент.

USE OF MULTIDIMENSIONAL STATISTICS ANALYSIS TO SUMMARIZE THE RESULTS OF THE ENVIRONMENT MONITORING

Kurguzrin M. G., Kurguzkin P. M.

Autonomous organization "Department of the Ministry of natural resources
of Udmurt Republic", Izhevsk, e-mail: mgk@minpriroda-udm.ru

Abstract: the article considers methods of assessing the ecological condition of territory. Along with the use of the maximum allowable concentrations, it is proposed to compare the current state of the territory with the background state. Methods of multidimensional statistics are used to assess the technogenic impact on the territory.

Keywords: environmental monitoring, background state of the territory, maximum allowable concentrations, multidimensional array of the monitoring's results, method on Principal Component Analysis

Завершающим этапом мониторинга техногенно нагруженной территории является оценка ее экологического состояния. Для территорий, находящихся в зоне влияния промышленных объектов, подобная оценка сводится, как правило, к определению уровня загрязнения элементов окружающей среды поллютантами, характерными для производственной или иной деятельности объекта.

Уровень загрязнения территории определяется путем сравнения фактических концентраций загрязнителей с их предельно допустимыми концентрациями (ПДК). Исходя из санитарно-гигиенического «происхождения» ПДК для значительного количества вредных веществ, результаты указанного сравнения позволяют сделать вывод о степени потенциальной опасности окружающей среды, прежде всего, для проживающего населения и частично – для представителей биоты.

Вместе с тем, наряду с оценкой экологической опасности, не менее важной является информация о степени техногенной трансформации территории, испытывающей воздействие промышленного объекта в определенный период его функционирования. Для ответа на этот вопрос необходимо вводить понятие фонового (исходного) состояния территории. С точки зрения идентификации техногенного «вклада» конкретного объекта под «фоновым» понимается состояние окружающей среды до начала периода его функционирования.

Оценка текущего загрязнения на основе фоновых концентраций является более информативной, поскольку она учитывает геохимические особенности формирования территории, в силу которых исходные концентрации ряда веществ в объектах окружающей среды могут превышать ПДК [1].

В целом представляется целесообразным оценивать как экологическую опасность, так и степень негативной трансформации территории, то есть использовать в качестве базы для сравнения и ПДК поллютантов, и их фоновые концентрации.

Второй проблемой оценки экологического состояния территории, независимо от используемого подхода, является необходимость учета значительного количества регистрируемых показателей

экологического состояния. Перечни показателей, в простейшем случае это концентрации загрязнителей в природных средах, формируются по результатам нормирования допустимых воздействий промышленного объекта на окружающую среду. При этом метод и содержание норматива допустимых воздействий определяются видом источника "транспортировки" поллютантов в окружающую среду.

В том случае, когда основным источником загрязнения окружающей среды являются выбросы предприятия в атмосферный воздух, перечень веществ, контролируемых в элементах окружающей среды, формируется на основе установленных предприятию нормативов предельно допустимых выбросов (ПДВ). Для крупных или особо опасных промышленных объектов перечень выбрасываемых в атмосферный воздух поллютантов в соответствии с ПДВ может достигать нескольких десятков. В процессе мониторинга концентрации этих веществ контролируются в определенных точках, число которых также определяется двузначными цифрами. В итоге результаты экологического мониторинга представляют собой многомерный массив чисел размерностью $n \times m$, где n - количество контролируемых веществ, а m - число точек пробоотбора.

Интегральная оценка экологического состояния территории без снижения размерности указанного массива является весьма затруднительной. Свертывание информации может осуществляться различными способами. Например, путем суммирования заранее пронормированных параметров, характеризующих состояние окружающей среды. В простейшем случае параметрами являются концентрации загрязнителей. Примером такого подхода может служить следующая формула для критерия оценки, который в данном случае играет роль усредненного индекса загрязнения:

$$K = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{ПДК_i} \quad (1)$$

где C_i - концентрация i -го загрязняющего вещества в воздухе, почве, поверхностных водах или каком-либо другом объекте окружающей среды; $ПДК_i$ - предельно допустимая для исследуемого объекта окружающей среды концентрация вещества, n - количество контролируемых веществ.

Одним из недостатков подобных критериев является невозможность выделения главных факторов, определяющих экологическое состояние территории по результатам мониторинга загрязнения. Опыт показывает, что в большинстве случаев концентрации ряда загрязняющих веществ в окружающей среде сильно коррелированы. Этот факт свидетельствует о том, что выбору критерия должна предшествовать минимизация «информационного шума», и последующее определение главных факторов, позволяющих более информативно и обосновано описать картину загрязнения территории. Кроме того, поскольку число таких обобщенных факторов должно быть существенно меньше, чем контролируемых в процессе мониторинга параметров, использование такого подхода позволяет также существенно снизить "информационную размерность системы". Идея замены многомерного массива результатов мониторинга на линейно агрегированные комплексы параметров, отражающие главные свойства этого массива, может быть реализована на основе классического метода многомерной статистики – метода главных компонент (МГК) [3,4].

Возможности построения интегрального критерия на основе использования МГК проиллюстрированы на примере экологического мониторинга в зоне влияния объекта по уничтожению химического оружия (ОУХО) в г. Камбарка Удмуртской Республики. В качестве исходного материала для анализа использовались результаты экологического мониторинга почвы, как объекта окружающей среды, обладающего наибольшими депонирующими свойствами в плане накопления загрязнений.

Для каждой почвенной пробы определялись концентрации следующих веществ: As, Cr, Sr, Pb, Zn, Cu, Ni, Co, V, Fe₂O₃, MnO и TiO₂. Кроме этого определялся уровень токсичности проб по тест-объектам. В качестве последних использовались люминисцирующие бактерии и инфузории [5]. Массив результатов мониторинга (2009 год) представлял собой таблицу размером 14*60, в которой число столбцов (14) равно числу контролируемых показателей, а число строк (60) – числу точек пробоотбора.

Предварительный корреляционный анализ показал наличие связей между концентрациями тяжелых металлов в почве (Cr, Sr, Zn, Cu, Ni, Co, FeO, MnO, V). Этот факт свидетельствует о необходимости выделения главных факторов загрязнения территории, «очищенных» от информационного шума. Используя МГК, можно перейти к главным факторам F_i , направленным вдоль главных осей информационного пространства и выраженным в виде линейных функций от исходных концентраций C_j :

$$F_i = \sum_{j=1}^n a_{ij} C_j \quad (2)$$

В формуле (2) a_{ij} – коэффициенты, которые определяются в процессе применения алгоритма МГК, j – количество контролируемых веществ, i – порядковый номер учитываемого фактора. В рассматриваемом случае число факторов (главных компонент) принято равным четырем ($i = 1, \dots, 4$), исходя из условия описания не менее 75% изменчивости исходной выборки показателей (массива результатов мониторинга).

В таблице 1, которая в МГК носит название "матрицы нагрузок", приведены полученные в результате расчета коэффициенты a_{ij} , с помощью которых главные компоненты F_i могут быть определены в каждой точке мониторинга.

Матрица нагрузок

Таблица 1

	F1	F2	F3	F4
As	-0,2552	0,9389	0,1193	-0,0812
Cr	0,7323	0,0480	-0,4142	-0,0154
Sr	-0,7747	-0,1332	-0,3208	-0,0191
Pb	-0,1986	0,9425	0,1464	-0,1043
Zn	0,8020	0,0623	0,2302	-0,3054
Cu	0,9428	0,1475	-0,1288	0,0804
Ni	0,9527	0,1449	-0,1173	0,0744
Co	0,7106	0,1016	-0,1984	0,3821
Fe ₂ O ₃	0,9599	0,0759	0,1408	-0,0452
MnO	0,6745	-0,0882	0,4482	-0,3194
V	0,9613	0,0706	-0,0863	0,1392
TiO ₂	0,8543	0,0164	-0,0186	0,2485
Bac.	-0,4800	0,4926	-0,1639	0,4100
Inf.	-0,1732	-0,1757	0,6552	0,6274

Переход от 14 показателей к 4 главным компонентам (факторам) существенно снижает размерность исходного множества. Кроме того, использование процедуры МГК позволяет выявить структуру каждого из факторов и его «физический» смысл. Последний определяется по «вкладу» того или иного вещества в главный компонент. В рассматриваемом случае (таблица 1) первый фактор является функционалом концентраций группы тяжелых металлов в почве, второй – определяется главным образом концентрациями мышьяка, свинца и частично токсичностью по люминисцирующим бактериям. Токсичность по бактериям и инфузориям вносит основной вклад в третий и четвертый факторы.

В общем случае, когда число факторов F_i больше единицы, также возникает необходимость их дальнейшего агрегирования. Одним из предложений по учету всех главных факторов (главных компонент) может быть геометрическая интерпретация обобщенного критерия.

Поскольку направления осей главных компонент являются взаимно ортогональными, то они образуют базис многомерного факторного пространства. Очевидно, что в таком пространстве может быть определен вектор $\mathbf{P}$, проекции которого на оси главных компонент равны значениям соответствующих факторов F_i в определенной точке мониторинга. Индекс i , как и ранее, обозначает номер учитываемого фактора или номер главной оси. Вектор $\mathbf{P}$ интегрирует в своей структуре как собственно факторы, так и через них – исходные показатели (результаты мониторинга) и может служить интегральной оценкой экологического состояния в определенной точке исследуемой территории.

В рассматриваемом примере компонентами вектора в каждой точке мониторинга являются значения F_{1j} , F_{2j} , F_{3j} , F_{4j} , где $j = 1, \dots, m$ – число точек пробоотбора. Вычислив вектор $\mathbf{P}$ в каждой точке пробоотбора с координатами x_j , y_j , можно получить поверхность $\mathbf{P} = \mathbf{P}(x_j, y_j)$ интегрального показателя экологического состояния исследуемой территории.

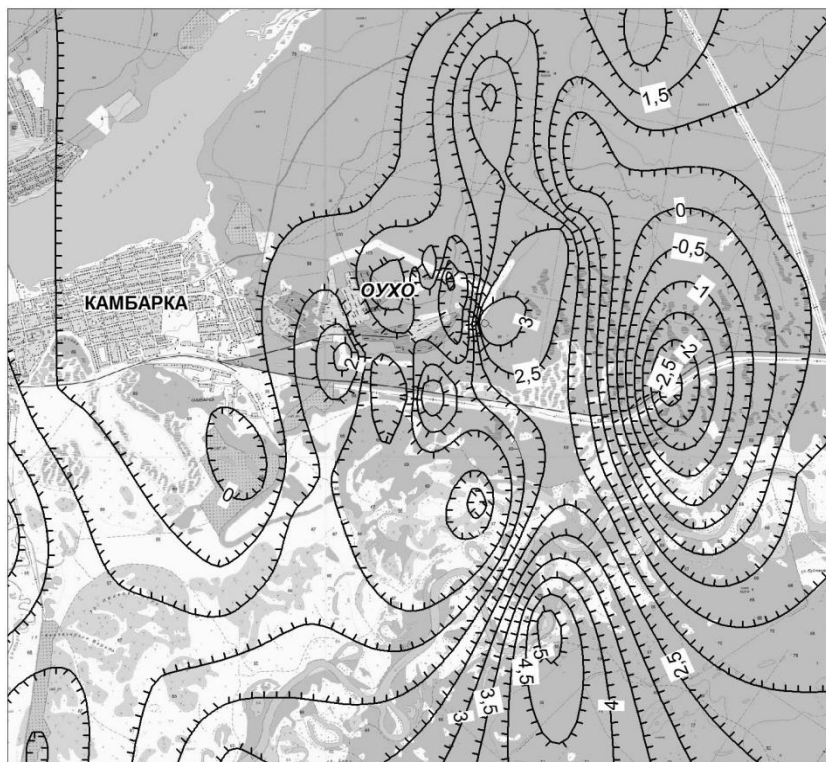
Очевидными преимуществами такого подхода являются, прежде всего, статистически обоснованная процедура построения критерия без использования каких-либо допущений и

привлечения экспертных оценок, а также возможность его обобщения на случай комплексного мониторинга различных природных сред и расширения контролируемых показателей.

Для оценки уровня негативных изменений, как отмечалось выше, можно воспользоваться информацией о фоновом загрязнении территории.

Вектор P_0 , характеризующий исходное состояние территории, определялся по результатам мониторинга почвенного покрова в зоне влияния ОУХО, проведенного до начала эксплуатации объекта (2005 год). К исходному массиву результатов также применена процедура МГК, обеспечивающая учет не менее 75% изменчивости полученной выборки. Учет 75% изменчивости достигается также при сохранении четырех главных компонент (факторов), что позволяет вычислить четырехмерный вектор $P_0(x_j, y_j)$ в каждой точке пробоотбора.

На рисунке 1 показаны изолинии разности текущего P и начального P_0 значений векторов в каждой точке пробоотбора. Для корректного вычисления разности рассчитана проекция вектора P_0 на направление P .



практической конф. с международным участием. Книга 1. Киров, ООО «Издательство «Радуга-ПРЕСС», 2016. С. 186-189.

УДК 591.5 + 591.9 + 599.742.21

ГЕОГРАФИЯ КАННИБАЛИЗМА БУРОГО МЕДВЕДЯ

Пучковский С.В., Рублёва Е.А.

Удмуртский государственный университет, Ижевск, SVPuch@mail.ru

Аннотация: Даются результаты обзора публикаций с фактами каннибализма бурого медведя в Европейской части России и Западно-Сибирской равнины. Внутривидовое хищничество этого вида зарегистрировано в одиннадцати субъектах Российской Федерации пяти федеральных округов России: Северо-Западного, Южного, Приволжского, Уральского и Сибирского. Каннибализм бурого медведя широко распространён в пределах ареала вида (включая север Евразии и Северную Америку) и оценивается как общевидовое свойство популяций.

Ключевые слова: *Ursus arctos* L., каннибализм, Европейская часть России, Западно-Сибирская равнина.

CANNIBALISM GEOGRAPHY OF BROWN BEAR

Puchkovskiy S.V., Rubleva E.A.

Udmurt State University, Izhevsk, SVPuch@mail.ru

Abstract: The publication review results about brown bear cannibalism facts at European part of Russia and West-Siberian plain are proposed. The bear intraspecific predation is recorded at eleven Russian Federation subjects of five Federal Districts: North-West, South, Volga, Ural and Siberia.

The brown bear cannibalism is distributing at species areal widely (North Eurasia and North America inclusively) and is estimated as general specific populations feature.

Key words: *Ursus arctos* L., cannibalism, European part of Russia, West-Siberian plain.

Каннибализм (внутривидовое хищничество) широко распространён в животном мире, включая класс млекопитающих, а среди них – отряд хищников. В обобщающей публикации о встречах каннибализма в популяциях бурого медведя (*Ursus arctos* L.) Сибири содержится утверждение, из которого следует, что в Европейской части России, включая Кавказ, а также в Белоруссии каннибализма «практически не бывает» [1]. Цель нашего исследования – осуществить обзор доступных публикаций и установить, насколько справедливо названное утверждение. География обобщаемых нами публикаций ограничена Европейской частью России и равнинной частью Западной Сибири. Данные о регистрации каннибализма сведены в таблицу. Кроме того, цитируются обобщающие печатные труды о распространении каннибализма в пределах ареала бурого медведя.

Согласно представленным в табл. данным, каннибализм бурых медведей зарегистрирован в одиннадцати субъектах Российской Федерации пяти федеральных округов России: Северо-Западного, Южного, Приволжского, Уральского и Сибирского. Это явление регистрируется в единичных случаях, хотя о полноте обнаружения говорить нет оснований. Каннибалами всегда оказывались более крупные звери, во всех случаях, когда половая принадлежность указывалась, это были самцы. Каннибалами проявили себя шатуны в республике Коми [2] и единственный шатун, обнаруженный в Кировской области [3]. В двух случаях (Лапландский заповедник и Томская область) медвежата были убиты и съедены взрослыми медведями [4, 5].

Таблица

Субъекты Российской Федерации четырёх федеральных округов и Украина; факты регистрации каннибализма бурого медведя и источники материалов

№ на карте	Субъекты РФ	Годы регистрации*	Источники информации
Северо-Западный ФО			
67	Р. Коми	2003, в экскрементах медведя – медвежья шерсть; Печоро-Илычский заповедник пишет о регистрации в ПИГЗ и в окрестностях за годы существования заповедника (с 1930 г.) 11 случаев каннибализма. Пишет и о подробностях. Крупные самцы	Наши данные Нейфельд (2004, с. 329)

29	Архангельская обл.	про Среднее Пинежье: «Случай каннибализма редки. Нам известен лишь один со слов охотников». про 2 случая каннибализма в Лешуконском р-не	Рыков (1987) Вайсфельд (1991, Новосиб.)
51	Мурманская обл.	для Лапландского заповедника – 4 случая каннибализма. Из них один – с инфантицидом	Гилязов (2011)
Южный ФО			
23	Краснодарский край	Каннибализм не характерен для медведей Кавказа, но «такой случай отмечен нами 22 сентября 1985 г.» в краснополянском участке Краснодарского ГЛОХ	Коньков, 1991
Приволжский ФО			
2	Р. Башкортостан	пишет (без подробностей) о каннибализме бурого медведя в Башкирии (с. 105). Крупные самцы	Лоскутов и др. (1993)
13	Р. Мордовия	в Мордовском заповеднике отмечен случай убийства медведем более слабого зверя (12,5 см) и каннибализм (июнь 1970)	Штарёв (1974)
18	Р. Удмуртия	1990, в экскрементах медведя – медвежья шерсть; Ярский район	Наши данные
43	Кировская область	В Орловском районе - шатун и каннибал в одном звере	Торопов, 1991
Уральский ФО			
86	Ханты-мансийский а. о.	описывает два случая каннибализма в Среднем Приобье (1996 и 1997 годы), крупные самцы напали на медведей, лежащих в берлоге. Близ села Угут и юрт Ачимовых (Мал. Юган)	Переясловец (2008б)
66	Свердловская обл.	Про 1 случай каннибализма в Висимском заповеднике в 1980 г.	Марин, Маланьин (1991, Новосиб.)
Сибирский ФО			
70	Томская обл.	в октябре 1962 г. Нашли останки медвежонка, убитого медведем. Р. Тым (приток - р. Минулга).	Жданов, Павлов (1972):
Украина			
	Иваново-Франковская обл. и Закрпатская обл.	в Украинских Карпатах были отмечены два случая каннибализма (в 1972 в Иваново-Франковской обл. и в 1973 гг. в Закарпатской обл.): оба раза взрослые самцы убили медведиц и выели внутренности. Но указывает авторов о каннибализме в других местах (с. 80).	Слободян (1993)

Случаев каннибализма более всего указано для республики Коми [2] и Мурманской области [4]. Оба эти региона занимают территории с очень суровыми природными условиями (включая продолжительную, холодную зиму), в чём можно предполагать причину названного количественного отличия. Однако можно назвать и вторую причину: в обоих случаях регистрации осуществлялись в заповедниках, сотрудники которых уже с 1930 г. (год организации обоих заповедников) ведут наблюдения за природными явлениями в Лапландском и Печоро-Илычском заповедниках [6]. Естественно, полнота наблюдений на особо охраняемых природных территориях бывает наибольшей.

Кроме названных регионов России, каннибализм был отмечен дважды в Украинских Карпатах [7], по одному случаю в Иваново-Франковской и Закарпатской областях. Оба раза взрослые самцы убили медведиц и выели внутренности.

К востоку от Урала, в пределах Западно-Сибирской равнины, нам известны лишь два региона с зарегистрированными случаями каннибализма – Ханты-Мансийский автономный округ [8] и Томская область [5]. Заслуживает внимания территория Томской области, где встречи шатунов в годы неурожая нажировочных кормов (орешки сибирской сосны и ягоды) обыкновенны [9]. В то же время известно, что шатунизм очень тесно совмещён с каннибализмом бурых медведей [1, 10, 11]. Мы предполагаем, что каннибализм медведей Томской области недовыявлен и этому вопросу следует уделить больше внимания.

Очень обстоятельный обзор случаев каннибализма бурых медведей Сибири (в основном Центральной Сибири) представили В. Кожечкин и М. Смирнов [1] – в их активе 193 регистрации, причём выполненный исследователями обзор охватывает территории на восток до Якутии включительно. Это позволяет нам обойтись минимальным количеством ссылок. Из нашего обзора обобщающих публикаций следует, что, начиная от бассейна Енисея и Алтае-Саянской горной страны и далее к востоку, факты каннибализма регистрируются во всех популяциях бурого медведя сибирских и дальневосточных субъектов Российской Федерации [11, 12], включая Камчатский край [13, 14].

В странах Скандинавии (Норвегия и Швеция) каннибализм бурого медведя хорошо известен и основательно изучается [15, 16], подобные факты известны также в Испании и Греции. В Северной Америке внутривидовое хищничество бурого медведя изучается многими коллективами исследователей и обсуждается как вероятный механизм саморегуляции численности и состава популяций (обзоры: [17, 18]).

Проведённый нами обзор публикаций даёт основания сделать вывод: каннибализм бурого медведя широко распространён в пределах ареала вида (включая Европейскую часть России, Украинские Карпаты, Кавказ, Урал и Западно-Сибирскую равнину) и может рассматриваться как общевидовое свойство. Можно предположить, что в названных регионах каннибализм – более редкое явление, чем в регионах Сибири и Дальнего Востока. Но такое предположение нуждается в более полных исследованиях.

Список литературы

1. Кожечкин В., Смирнов М. Каннибализм у бурых медведей Центральной Сибири // Охота и охотничье хозяйство. 2017. № 1. С. 12-18.
2. Нейфельд Н.Д. Бурый медведь // Млекопитающие Печоро-Илычского заповедника. Сыктывкар: Коми книжное издательство, 2004. С. 316-329.
3. Торопов В. Шатун // Охота и охотничье хозяйство. 1991. № 2. С. 45.
4. Гилязов А. Медведь Лапландии // Охота и охотничье хозяйство. 2011. № 11. С. 8-12.
5. Жданов А., Павлов М. Агрессивность бурого медведя // Охота и охотничье хозяйство. 1972. № 6. С. 16-20.
6. Заповедники СССР. Заповедники европейской части РСФСР. Ч. 1. М.: Мысль, 1988. 287 с.
7. Слободян А.А. Бурый медведь. Украина // Медведи: Бурый медведь, белый медведь, гималайский медведь. М.: Наука, 1993. С. 67-90.
8. Переясловец В.М. Хищничество бурого медведя в районе Среднего приобья // Биологические ресурсы и природопользование: Сборник научных трудов. Выпуск 11. Сургут: Дефис, 2008. С. 158-163.
9. Формозов А.Н. Звери, птицы и их взаимосвязи со средой обитания. М.: Наука, 1976. 309 с.
10. Гептнер В.Г., Наумов Н.П., Юргенсон П.Б., Слудский А.А., Чиркова А.Ф., Банников А.Г. Морские коровы и хищные // Млекопитающие Советского Союза. Т. 2. Ч. 1. М.: Высш. шк., 1967. 1004 с.
11. Медведи СССР – состояние популяций. Материалы IV Всесоюзного совещания специалистов, изучающих медведей в СССР (г. Сочи, 1987). Ржев, 1991. С. 127-131.
12. Чернявский Ф.Б., Кречмар М.А. Бурый медведь (*Ursus arctos* L.) на Северо-Востоке Сибири. Магадан: ИБПС СВНИЦ ДВО РАН, 2001. 93 с.
13. Честин И.Е., Болтунов А.Н., Валенцев А.С., Остроумов А.Г., Челинцев Н.Г., Гордиенко В.Н., Ревенко И.А., Гордиенко Т.А., Раднаева Е.А. Популяция бурого медведя полуострова Камчатка: состояние, управление и угрозы в 1990-х гг. // Бурый медведь Камчатки: экология, охрана и рациональное использование. Владивосток: Дальнаука, 2006. С. 6-42.
14. Гордиенко Т.А. Бурый медведь полуострова Камчатка: экология, поведение, управление популяцией. Диссертация ... кандидата биологических наук. Петропавловск-Камчатский, 2012. 225 с.
15. Вайсфельд М.А. Бурый медведь в Архангельской области // Медведи в СССР: Сб. научн. тр. Новосибирск: Наука, Сиб. отделение, 1991. С. 61-69.

15. Swenson J.E., Dahle B., Sandegren F. Intraspecific Predation in Scandinavian Brown Bears Older than Cubs-of the Year // *Ursus*. 2001a. V.12. P. 81-92.
16. Swenson J.E., Sandegren F., Brunberg S., Segerstrøm P. Factors Associated with Loss of Brown Bear Cubs in Sweden // *Ursus*. 2001b. V. 12. P. 69-80.
17. Mattson D.J., Knight R.R., and Blanchard B.M. Cannibalism and predation on black bears by grizzly bears in the Yellowstone ecosystem, 1975-1990 // *J. Mammal*. 1992. V. 73. № 2. P. 422-425.
18. Miller S.D., Sellers R.A., Jeffrey A.K. Effects of hunting on brown bear cub survival and litter size in Alaska // *Ursus*. 2003. Vol. 14. No. 2. P. 130-152.
- Коньков С.Ф. Опыт организации специализированного охотничьего хозяйства на бурого медведя //
19. Лоскутов А.В., Павлов М.П., Пучковский С.В. Бурый медведь. Волжско-Камский край // *Медведи: Бурый медведь, белый медведь, гималайский медведь*. М.: Наука, 1993. С. 91-135.
20. Марин Ю.Ф., Маланин А.Г. Бурый медведь в районе Висимского заповедника // *Медведи в СССР*. Сб. научн. тр. Новосибирск: Наука, Сиб. отделение, 1991. С. 112-114.
21. *Медведи: бурый медведь, белый медведь, гималайский медведь. Размещение запасов, экология, использование и охрана* / Отв. ред. М.А. Вайсфельд, И.Е. Честин. М.: Наука, 1993. 519 с.
22. Рыков А.М. Экология бурого медведя в Среднем Пинежье // *Экология медведей*. Новосибирск: Наука, 1987. С. 76-84.
23. Штарев Ю.Ф. К экологии бурого медведя // *Тр. Мордовского гос. заповедника*. Вып. 6. Саранск, 1974. С. 50-78.

УДК 911.3:33 (470.316)

ТРАНСФОРМАЦИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА СТАРОПРОМЫШЛЕННОГО РЕГИОНА (НА ПРИМЕРЕ ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ)

Селищев Е. Н.

Ярославский государственный педагогический
университет им. К.Д. Ушинского, Ярославль, e-mail: resurs62@rambler.ru

Аннотация: в работе рассматриваются вопросы неоднородности и трансформации социально-экономического пространства Ярославской области.

Ключевые слова: социально-экономического развитие, региональные кластеры, Ярославская область.

THE TRANSFORMATION OF THE SOCIO-ECONOMIC SPACE OF OLD INDUSTRIAL REGION (ON THE EXAMPLE OF YAROSLAVL REGION)

Selischev E. N.

Yaroslavl state pedagogical University. K. D. Ushinsky, Yaroslavl,
e-mail: resurs62@rambler.ru

Abstract: the paper discusses the issues of heterogeneity and transformation of socio-economic space of the Yaroslavl region.

Key words: socio-economic development, regional clusters, Yaroslavl region.

Как известно, одна из главных целей социально-экономического развития региона заключается в достижении территориальной связанности (или ослабления разделения), взаимодействия и сбалансированности между его пространственными элементами, формами, процессами и явлениями. Поскольку достижение пространственной сбалансированности относится к ведущим проблемам межрегиональной и внутрирегиональной политики государства, именно внутренняя сбалансированность и непротиворечивость социально-экономического пространства свидетельствует об определенном качестве эволюции региона.

В случае отсутствия связанности и взаимодействия, неудачного выбора концепции социально-экономического развития региона в лучшем варианте существенно удлиняются сроки достижения перевода региона на путь инноваций и модернизации. При неблагоприятном варианте эти цели могут быть недостижимыми в обозримом будущем.

Территориальный прогресс обладает определенными свойствами. Среди таких свойств к важнейшим относится гармония, под которой понимается совпадение, непротиворечивость, взаимодополняемость компонентов региональной социально-экономической среды,

объективированных участниками совместного взаимодействия. Особенно актуальна гармония в процессе осуществления региональной человеческой деятельности.

Любая деятельность приводит не только к повышению социально-экономической активности, но и к трансформациям ее структурных компонентов и взаимодействия с территориальной системой. Эти трансформации могут быть институциональными, то есть порождающими существенные изменения в различных структурах, обуславливающими их поступательное развитие без нового или многократно возобновляемого воздействия. Поскольку территория становится доминантой влияния на субъекты и объекты хозяйственного взаимодействия, эта доминанта обладает свойством институциональности. Впрочем, происшедшие изменения могут являться и неинституциональными, когда происшедшая трансформация носит характер временной адаптации, имеющей цель ухода от различных воздействий и исчезающей после прекращения определенного воздействия. Определенным свойством регионального развития социально-экономической среды региона так же является ее структурно-территориальная ориентация.

От общетеоретических вопросов перейдем к проблемам организации и трансформации социально-экономического пространства региона. В экономической и социальной географии социально-экономическое пространство воспринимается в качестве сложной, многозначной и неоднородной системы. Неоднородность регионального развития проявляется в наличии в регионе точек, центров, ядер, периферии. На практике территориальная структура региона представляет собой многоуровневую систему, включающую в свой состав:

- Генерирующие, адсорбирующие и латентные территории
- Ареалы (коридоры) преимущественного социально-экономического развития.
- Формы расселения и организации человеческой деятельности.

Впрочем, в составе каждой территории, даже самой локальной так же проявляется неоднородность (может формироваться и проявляться разное количество определенных подсистем и иерархических уровней).

Исходя из уровня и качества социально-экономического развития в настоящей статье предлагается обобщенная дифференциация находящихся в динамическом состоянии внутрирегиональных типов пространства на генерирующие, адсорбирующие и латентные.

Генерирующие территории наиболее развитые и прогрессивные по отношению к другим. Здесь присутствуют значительные возможности для разнообразной конструктивной человеческой деятельности. Обычным явлением в данной местности является присутствие достаточной материальной и интеллектуальной базы для жизнедеятельности, производственной и социальной инфраструктуры. Обычно генерирующие территории расположены в ядре региона и объединяют центры, фокусы человеческой деятельности.

Адсорбирующие территории способствуют обеспечению более высоких возможностей генерирующих территорий. Обычно в состав адсорбирующих земель включается региональная полупериферия. Следовательно, это переходные зоны и ареалы между недостаточно освоенными латентными и генерирующими центральными территориями.

Соответственно, латентные территории существуют в наименее трансформированном и наиболее естественном виде. Часто они имеют гомеостатическое состояние. Малая измененность совсем не означает второстепенного характера данных земель. Подобные пространства в условиях нестабильной и глобализированной экономики означают возвращение к истокам и классическим ценностям. Даже ментальность населения отличается от урбанизированных районов и демонстрирует преобладание самосохранительного (витального) поведения. Формы расселения и организации человеческой деятельности на таких территориях не интегрируют социально-экономическое пространство [2].

В генерирующем и адсорбирующем пространстве могут иметь место ареалы (коридоры) преимущественного социально-экономического развития. Их формированию способствует постепенная естественная историческая эволюция и пространственная организация человеческой деятельности. Появление ареалов вызвано селитебными предпочтениями пограничного свойства, а именно, тяготением населения к природно-пограничным средам (вода-суша) и разнообразным преимуществам, предоставляемым территориям природными и социально-экономическими объектами. Например, в типичном старопромышленном российском регионе – Ярославской области – исторически сформированы волжский пространственный «коридор» (первоначально – волжского речного пути) и транзитный меридиональный ареал. Именно здесь создаются формы «новой» экономики (кластеры, промышленные парки, технопарки, технополисы и т.п.).

Как известно, дифференциация социально-экономического пространства региона формируется исходя из двух основных подходов. 1. Выравнивающий. Он означает государственную поддержку территорий региона, существенно уступающих по основным индикаторам социально-экономического развития до средних по региону и стране. 2. Предполагает реализацию региональной политики «поляризованного» развития. Она базируется на стимулировании отдельных ограниченных ареалов с высокой активностью и концентрацией человеческой деятельности.

Поляризованные территории вполне способны реализовать оптимистичный вариант территориального прогресса, означающий развитие инноваций (нововведений) в соответствии с концепцией «диффузии нововведений» Т. Хегерстранда. Он считал, что инновации (нововведения) тесным образом связаны с территорией, которая на них влияет, преобразует и направляет их. По мнению В.Л. Бабурина «...каждая инновация формирует многоуровневые (многомасштабные) системы «ядро-периферия», усиливая процессы дифференциации, а так же связанный с ними рост сложности (разнообразия) в ядрах систем, нарастание концентрации, с одной стороны, и периферийности, с другой» [1, с 341-342].

Следовательно, поляризованные территории становятся «полюсами роста» и способны вызвать мощный концентрированный технологический прорыв в наиболее наукоемкие, инновационные отрасли и области, обеспечить выход региона на европейский и другие рынки.

Противоречивость между этими двумя подходами на первый взгляд кажется принципиальной и бескомпромиссной. Однако в практическом смысле такие варианты могут взаимодействовать вполне совместно и органично. Кстати, в эпоху повсеместной глобализации и распространения по всему миру всепроникающего влияния транснациональных корпораций, достаточно мирно сосуществуют активная деятельность крупных компаний со стремлением сохранить самобытность личности и мест её обитания. Сохраняется и всячески поддерживается этническая и этнографическая идентичность малых групп, развиваются народные промыслы, обряды, традиции. Распространены и поддерживаются регионально-локальный колорит, материальная, духовная культура и т.д. Таким образом, формируется стабильная реальность (определенность) композиции взаимосвязанных природных и общественных элементов.

В настоящее время полюса роста муниципальных районов Ярославского региона развиваются в пределах двух основных внутриобластных ареалов преимущественного социально-экономического развития – волжского пространственного «коридора» (первоначально - волжского речного пути) и транзитного меридионального (на векторе «юг-север-восток»)

Одно из направлений практической реализации связанности и взаимодействия территории, ее гармонии, пространственных трансформаций ее структурных компонентов заключается в конструктивном использовании возможностей «полюсов роста» на территории муниципальных образований регионов страны.

«Полюса роста» муниципальных образований Ярославского края способны базироваться на основных «китах»: диверсификация отраслевой и территориальной структуры муниципальных районов, развитие региональных кластеров, туристско-рекреационная деятельность, ренессанс региональных брендов, поддержка народных художественных промыслов и традиций, возрождение сельской местности.

В рамках данной статьи не представляется возможным подробно остановиться на всех вопросах. Обратим внимание и рассмотрим более подробно диверсификацию отраслевой и территориальной структуры муниципальных районов, развитие региональных кластеров.

Диверсификация хозяйства отраслевой и территориальной структуры муниципальных районов области заключается в том, что первоначально производились технически несложные трудоемкие изделия, затем происходило создание социальной инфраструктуры. Далее ставка должна делаться на высокотехнологичные отрасли и услуги. Двигателем диверсификации может стать индикативное планирование экономики и социальной сферы муниципальных районов, способное обеспечить определенные рамки экономического прогресса региона. В области идут процессы производственной и сельскохозяйственной специализации и локализации. Инструментом реализации данной деятельности становится кластерный путь развития региона, на котором остановимся подробнее.

Обычно под кластером понимаются взаимосвязанные локальные и региональные сообщества компаний, интегрированных на основе определенных приоритетов экономической активности и связанные социальной ответственности перед населением региона. Причем чаще кластеры означают фирменный уровень структурно-территориальной организации региональной экономики. Необходимые условия для формирования и деятельности кластеров возникают на уровне регионов.

Постепенно во многих странах мира (в том числе в России) были разработаны кластероориентированные региональные стратегии и концепции. Поэтому, в процессе конструирования инновационного ландшафта в Ярославском регионе важное место отводится кластерному подходу. Для активизации функционирования инновационной экономики в Администрации Ярославской области была разработана Концепция социально-экономического развития Ярославской области до 2025 года.

В Концепции указаны важнейшие приоритеты развития региона. Среди них особо выделяется система кластеров, которая позволяет придать гибкость организации управления инновационным процессом в регионе, предоставляет широкие возможности для решения проблем ограничения инвестиционных ресурсов в обеспечении инновационной деятельности. Кластерная стратегия обеспечивает создание благоприятной среды и институциональных механизмов для инноваций и развития новых секторов экономики, а также стимулирование формирования рыночных ниш новой экономики вокруг стратегических базовых отраслей. Развитие отраслей новой экономики осуществляется на базе существующих традиционных отраслей.

Создание новой экономики предполагает активное развитие инвестиционных площадок и привлечение в регион новых стратегических инвесторов, способных существенно ускорить экономическое развитие области.

Основные цели кластерной политики Ярославской области:

- повышение конкурентоспособности региональной экономики за счет создания кластеров на базе действующих хозяйствующих субъектов, учебных заведений и научных организаций;
- обеспечение в формируемых кластерах высоких темпов экономического роста (объемов производства, выручки и производительности труда);
- увеличение качественной занятости населения и налоговой базы бюджетов региона и муниципальных образований Ярославской области;
- масштабное привлечение государственных и частных инвестиций в модернизацию действующих хозяйствующих субъектов.

Назовем самые приоритетные проекты и существующие региональные кластерные инициативы в данной сфере:

- Кластер фармацевтической промышленности и инновационной медицины
- Кластер газотурбостроения и энергомашиностроения
- Кластер машиностроения и автокомпонентов
- Туристско-рекреационный кластер

Перспективные кластеры:

- Кластер логистики и транспорта
- Кластер агропромышленного комплекса
- Кластер информационных технологий (IT-кластер) [3].

Кластеризация усиливает территориальные диспропорции в пределах районов и регионов. Причем опыт создания кластеров свидетельствует о значительной корреляции между конкурентными преимуществами и размещением объектов на территории. Именно концентрация – основная черта экономической деятельности в условиях рыночной экономики.

Известны успехи Ярославского региона в создании кластера фармацевтической промышленности и инновационной медицины. В регионе, по мнению экспертов, существуют реальные предпосылки для создания и развития конкурентноспособного кластера машиностроения и автокомпонентов. Территориальной основой этого кластера должна стать урбанизированная промышленно развитая ось «Ярославль – Тутаев – Рыбинск», сосредоточившая основной машиностроительный потенциал региона [4].

Прежде всего, необходимо определить состав предприятий, которые будут входить в систему кластера. Целесообразно начинать формирование кластера на основе крупнейшего головного предприятия (ядра кластера). В Ярославской области крупнейшими предприятиями, производящими машины и оборудования, являются ОАО «НПО «Сатурн», ОАО «Автодизель», ОАО «Тутаевский моторный завод». Они могут и должны составить ядро кластера. В перспективе в структуру кластера могут войти и другие крупные машиностроительные предприятия Ярославской области.

Среди новых форм организации и интенсификации машиностроительного комплекса на территории области рекомендуется организация международного машиностроительного инновационно-промышленного кластера (ММИПК). То есть существуют благоприятные причины (факторы) формирования кластеров на основе взаимодействия республики Беларусь и Ярославского региона.

Следовательно, трансформационные процессы, происходящие на территории Ярославской области способны в перспективе обеспечить оптимизацию отраслевой и территориальной структуры хозяйства области, стимулировать модернизационные процессы в муниципальных районах региона.

Список литературы

1. Бабурин В. Л. Реакция геопространства на экономические процессы / В. Л. Бабурин // Проблемы устойчивого развития регионов Республики Беларусь и сопредельных стран: сборник научных статей второй Международной научно-практической конференции: в 2 ч. Часть 1. / под ред. И. Н. Шаруха и др. – Могилёв : УО «МГУ им. А. А. Кулешова», 2012. – С. 340 - 344.
2. Глезер О. Б. Пространство жизнедеятельности населения и расселение как факторы и условия модернизации России / О. Б. Глезер, Э. В. Вайнберг // Регион : экономика и социология. – 2013. – №3. – С.21-38.
3. Концепция социально – экономического развития Ярославской области до 2025 года [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.yarregion.ru/DocLib8>. – (Дата обращения: 18.05.2017).
4. Сапир Е. В. Геоэкономический атлас Ярославской области как инструмент формирования кластерной политики региона /Е. В. Сапир, И. А. Карачев, Яросл. гос. ун-т им. П. Г. Демидова. – Ярославль : ЯрГУ, 2015. – 144 с.

УДК 331.2+911.3

ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ МЫШЛЕНИЕ В ПОЗНАНИИ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ФОРМ ОРГАНИЗАЦИИ РЕГИОНАЛЬНОГО КАПИТАЛА

Столбов В. А.

Пермский государственный национальный исследовательский университет, Пермь,
e-mail: Stolbov210857@mail.ru

Аннотация: в статье рассматриваются функции, роль и значение географического мышления в познании пространственных форм организации регионального капитала.

Ключевые слова: географическое мышление, социально-экономическая география, пространственные формы организации общества, региональный капитал.

GEOGRAPHICAL THINKING IN THE KNOWLEDGE OF THE SPATIAL FORMS OF THE ORGANIZATION OF THE REGIONAL CAPITAL

Stolbov V. A.

Perm state national research University, Perm, e-mail: Stolbov210857@mail.ru

Abstract: the article discusses the function, role and importance of geographical thinking in the knowledge of the spatial forms of the organization of the regional capital.

Key words: geographical thinking, socio-economic geography, spatial forms of social organization, the regional capital.

Проблемам формирования географического мышления, его чертам и специфическим особенностям уделяется достаточно много внимания в научной литературе [1, 2, 3, 4]. Столь значительный интерес к этому вопросу объясняется достаточно просто: специфика географического мышления непосредственно соотносится с географическим подходом и определяет, тем самым, место географии в системе наук, образовательных дисциплин и сфер прикладной, практической деятельности. В подобном контексте понятие "географическое мышление" приобретает не только теоретико-методологические (научоведческие) функции, но и гносеологические, а также онтологические.

Место географии в системе наук достаточно обоснованно и аргументировано определил еще И. Кант [5]. Он относил ее к наукам "физическим" (наукам метода), в отличие от наук "логических"³ (сущностных, предметных), изучающих конкретные категории объектов или явлений по их вещественной однородности (физические, химические, биологические и т.д.). В одном ряду с географией (наукой пространственного, хорологического метода) можно поставить историю (науку хронологическую), математику, геометрию, а сегодня и экологию (метод "дом – "хозяин"). Подобной точки зрения придерживались также А. Геттнер [6] и Б.М. Кедров [7], видевшие специфику

³ На несоответствие этой терминологии современным научным реалиям обращал внимание еще А. Геттнер.

географии в применении хронологического (пространственного) метода исследований. Большинство современных географов разделяют это мнение, хотя в качестве синонимов географического мышления наряду с "методом" широко используются такие понятия как "подход" (Н.Т.Агафонов, П. Я. Бакланов, С. Б. Лавров, Б. С. Хорев, А. И. Чистобаев и др.) и "парадигма" (Э. Б. Алаев, Я. Г. Машбиц и др.). Практически все авторы единодушны во мнении, что в процессе применения географического мышления формируется определенное "географическое мировоззрение" или "географическая картина мира" [4,8]. Пространственный (хронологический) метод, послуживший основой развития одной из древнейших фундаментальных (не побоимся этого слова) наук, реализует сразу несколько функций, выполняя свою главную общественную задачу – специфическим образом отражать объективную реальность. В философии эта деятельность называется процессом познания.

География вправе рассчитывать не просто на собственный, уникальный способ или *метод мышления*, а на собственный *метод познания* окружающего мира. Географический метод познания, понятие, на наш взгляд, существенно более широкое и продуктивное в содержательном плане. Для начала обратимся к философской интерпретации процесса познания. В материалистической диалектике диалектика познания рассматривается как процесс, направленный: "От живого созерцания к абстрактному мышлению и от него к практике..." [9].

Эта диалектическая последовательность этапов познания дает возможность выделить соответствующие формы (стадии) географического познания и установить виды научной деятельности или группы отраслевых дисциплин, ответственных за их выполнение, "Живое созерцание" предполагает понимание процессов восприятия пространственных явлений, знание особенностей формирования пространственных образов и представлений, специфики органов чувств. Ведущую роль на этом этапе играют методика и методология географических исследований, краеведение, когнитивная и поведенческая география, маркетинг территории, геософия и т. д. Главная задача этого этапа – накопление верифицированных научных знаний, отражающих представления человека о природе и обществе, т. е. формирующих научную географическую картину мира.

Этап "абстрактного мышления" объединяет усилия по осмыслению, обобщению и систематизации накопленного массива пространственных знаний. Здесь происходит "восхождение от конкретного к абстрактному", вычленяются закономерности, устанавливаются законы, подтверждаются или опровергаются гипотезы, формулируются теории. На этой стадии господствуют теоретическая география, теория и методология науки, ведущую роль играют теоретические разделы отраслевых географических дисциплин.

Стадия практической деятельности относится к конструктивному компоненту географии. Конструктивной наука становится только тогда, когда обретает способность создавать (конструировать) объекты своего исследования с заранее заданными свойствами. Такие способности науке придает не только знание, но и умелое использование законов, наличие концепций и парадигм, стройная система научных принципов, эффективные методы управления, планирования, прогнозирования и предвидения поведения создаваемых конструкторов.

Успешное развитие науки, ее востребованность, познавательная и мировоззренческая ценность зависят от степени "зрелости" каждого из этапов географического познания, их пропорциональности и сбалансированности. Накопленный массив первичной информации требует адекватных и эффективных методов его обработки, соответствующего теоретического и концептуального осмысления. Современные сложности развития общественной географии связаны с ее статусной неопределенностью, необходимостью обновления понятийно-терминологического аппарата, снижением интереса к теоретическим исследованиям, отсутствием новых методик и дополнительных методов исследования, слабой разработанностью перспективных концепций [10]. В современных условиях особенно перспективны сквозные, комплексные региональные исследования, объединяющие процессы взаимодействия природы и общества.

Наряду с вертикальной структурой географического познания целесообразно обратить внимание на его горизонтальную компоненту – черты, качества и свойства, приписываемые авторами "географическому мышлению". В процессе эволюции географии это понятие постепенно "разворачивалось" и обогащалось новым содержанием. В классическом определении Н. Н. Баранский фигурируют две его черты:

1. ... "привязанное к территории, кладущее свои суждения на карту";
 2. ... "связное, комплексное, не замыкающееся в рамках одного элемента" [11].
- Э. Б. Алаев добавил к этим чертам еще две – конкретность и глобальность [2].

Подобный набор черт географического познания, на наш взгляд существенно сужает возможности и перспективы науки. Сам по себе пространственный (территориальный) подход невозможен без его исторической интерпретации. На это обращал внимание и Н. Н. Баранский. Он писал, что: "Географически мыслит тот, кто в достаточной мере привык обращать внимание на различия от места к месту не только по природным условиям, но и по историческим судьбам" [12]. Действительно, едва ли правомерно сосредотачиваться на познании одного атрибута материи и при этом полностью игнорировать другой. Они настолько неразделимы, что Э. Реклю называл историю географией во времени, а географию - историей в пространстве. Интересные попытки предпринимаются рядом географов в желании создать систему симметричных категорий пространства и времени, географии и истории [13].

Аналогичные замечания могут быть отнесены и к трем другим качествам географического познания (мышления) – комплексности, конкретности и глобальности. Еще одна черта, присущая по мнению Н. Н. Баранского географии, – это "игра масштабами". В этой триаде качеств она отсутствует. "Игра масштабами" предполагает создания шкалы масштабирования этих качеств в пределах заданных границ. Логично было бы дополнить комплексность - единичностью (или разобщенностью), конкретность - абстрактностью, а глобальность - локальностью. Далее следует развернуть эту систему из дихотомической в многоступенчатую (табл. 1). Интересно, что таблица качеств географического познания в значительной степени совпадает с триадами категорий модальности И.Канта, которые были нами использованы при анализе эволюции регионального потенциала [14].

Таблица 1

Система масштабных координат географического познания

Масштаб	Пространство (положение)	Время (существование)	Комплексность	Конкретность	Глобальность
Мега	Недоступное (окраинное)	Общественный уклад, формация (стабильное)	Полнота	Абстрактное (всеобщее)	Глобальное
Макро	Макрорегион (далекое, периферийное)	Эпоха (постоянное)	Достаточность	Множественное (общее)	Страновое
Мезо	Мезорегион (доступное)	Период (периодическое)	Ограниченность	Своеобразное (особенное)	Региональное
Микро	Микрорайон (близкое)	Фаза (временное)	Недостаточность	Частное (редкое)	Локальное
Нано	Центральное	Момент (случайное)	Разобщенность (единичность)	Конкретное (уникальное)	Топическое

Фактически эта таблица позволяет задать систему координат любых географических исследований. Базисные положения подобного видения географического мышления послужили основой для создания нетрадиционного теоретического построения общественной географии – концепции регионального капитала. Она достаточно давно и успешно разрабатывается на кафедре социально-экономической географии Пермского государственного национального исследовательского университета [15, 16].

Современные тенденции общественного развития позволили по-новому взглянуть на традиционную экономическую категорию капитала и ввести его в сферу научных интересов общественной географии. Оплодотворенный свойствами географического познания (мышления) капитал приобрел свойства территориальности, успешно адаптировался к условиям современной социэкономике [17], заиграл масштабами, гуманизировался и очеловечился⁴ (вспомним Н. Н. Баранского - "А человека забыли!"), экологизировался, виртуализировался и окреативился. Обогащенная географическими идеями концепция капитала объединила разномасштабные (индивидуальное, личное – глобальное, ноосферное) и разнокачественные (экономическое, демографическое, социальное, политическое, символическое, информационное и пр.) пространства, включив их в процессы общественного воспроизводства.

⁴ Сбывается мечта любого современного идеолога - "капитализм с человеческим лицом".

В свою очередь, общественная география, обрела новые сферы деятельности, где раньше господствовали сторонники классического меркантилизма. На смену "человеку экономическому" пришел "человек ответственный", "человек творческий", а экономика становится креативной. В круг интересов географов входят индивидуальные и личные пространства, успешно развиваются когнитивная, поведенческая, культурная, гуманистическая... география, а капитал все более эволюционирует по пути накопления нематериальных активов (символического капитала), воспитания экологической и социальной ответственности бизнеса [18, 19, 20].

Проявление растущего интереса к изучению новых форм пространственной организации общества, таких как: инвестиционный климат (привлекательность) региона, имидж территории, туристский и культурно-исторический потенциал района, формируют социальный заказ на овладение умениями, навыками и компетенциями географического познания (мышления).

Список литературы

1. Баранский Н. Н. Что понимать под выражением "географическое мышление"? – География в школе, 1938, №2. С. 90.
2. Алаев Э. Б. Социально-экономическая география. Понятийно-терминологический словарь. – М.: Мысль, 1983. 350 с.
3. Шарыгин М. Д., Столбов В. А. Географическое мышление: новые грани проявления. Изв. ВГО. 1991. Т. 123. Вып.3. С. 239-246.
4. Максаковский В. П. Географическая культура. – М.: ВЛАДОС. – 1998. – 416 с.
5. Кант И. План лекций по физической географии и уведомление о них. Собр. соч. в 8 тт. Изд. ЧОРО, 1994. Т. 1. С. 359-368.
6. Геттнер А. География: ее история, сущность и методы. Л.-М., Госиздат, 1930. – 416 с.
7. Кедров Б. М. Классификация наук в 3 книгах. Кн. III. Прогноз К. Маркса о науке будущего. М., 1985. – 543 с.
8. Мересте У.И., Ныммик С. Я. Современная география: вопросы теории. М. – Мысль, 1984. – 296. с.
9. Ленин В. И. Полн. собр. соч., т.29, С. 152-153.
10. Шарыгин М.Д. Общественная география в России: тернистый путь развития. / Географический вестник, №2 (41) 2017. – С. 17-25.
11. Баранский Н. Н. Становление советской экономической географии: Избранные труды. – М., Мысль, 1980. – С. 163.
12. Баранский Н. Н. Экономическая география. Экономическая картография. М., 1956. С. 143.
13. Трейвиш А. И. Город, район, страна и мир. Развитие России глазами страноведа. М, Новый хронограф. –2009. – 372 с.
14. Столбов В.А., Шарыгин М. Д. Региональный потенциал и региональный капитал: "возможное" - "реальное" - "необходимое". / Экономика региона Т. 12 (вып. 4). 2016. – С.1014-1027.
15. Региональный потенциал: анализ, оценка и капитализация: сб. мат. Всерос. науч-практ. конф. с междун. участием, Пермь, 21-23 декабря 2010, Пермь, 2010 – 182 с.
16. Столбов В. А., Шарыгин М. Д. Региональный капитал. Пермь, 2016. – 530 с.
17. Анимича Е. Г., Сухих В. А. Пространственно-временная парадигма в социо-экономике: региональный аспект. Перм. ун-т. – Пермь, 2007. – 140 с.
18. Столбов В. А., Шарыгин М. Д. Поведенческая география. Перм. гос. ун-т., Пермь, 2009. – 354 с.
19. Шарыгин М. Д. , Столбов В.А. Территориальная организация общества. Пермь, Полграф Сити, 2011. – 288 с.
20. Субботина Т. В. Социально-экологические системы. Перм. гос. ун-т., Пермь, 2009. – 292 с.

К ВОПРОСУ О МЕСТЕ ГЕОЭКОЛОГИИ В СИСТЕМЕ НАУК О ЗЕМЛЕ И ЕЁ ВЗАИМООТНОШЕНИЯХ СО СМЕЖНЫМИ ДИСЦИПЛИНАМИ

Стурман В.И.

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, г. Санкт-Петербург, st@izh.com

Аннотация: рассмотрены вопросы места геоэкологии в системе наук о Земле, ее внутренней структуры и взаимоотношений со смежными дисциплинами: экологией, географией, экологической географией, природопользованием, социальной экологией, ландшафтной экологией, геохимией и геофизикой окружающей среды.

Ключевые слова: геоэкология, окружающая среда, природопользование.

ON THE QUESTION THE GEOECOLOGY PLACE IN SYSTEM OF SCIENCES ABOUT THE EARTH AND ITS MUTUAL RELATIONS WITH NEAREST SUBJECTS

Sturman V.I.

Saint Petersburg State University of Telecommunications, Saint Petersburg, st@izh.com

Abstract: questions of a place of geoecology in system of sciences about the Earth, its internal structure and mutual relations with nearest subjects are considered: ecology, geography, ecological geography, wildlife management, social ecology, landscape ecology, geochemistry and environment geophysics.

Keywords: geoecology, environment, wildlife management.

Геоэкология как никакая другая наука призвана давать ответы на общественно значимые вопросы о том, каково качество среды в регионе, городе, районе, микрорайоне; какие факторы воздействуют на него в большей или меньшей степени; с чем связаны перспективы решения существующих проблем. Именно этого интуитивно ожидает от геоэкологии человек, не посвященный в тонкости взаимоотношений научных дисциплин. Излагаемая ниже концепция геоэкологии нашла отражение в авторском учебном пособии-монографии [1].

Современная ситуация в геоэкологии связана с достаточно успешным вхождением этой науки в практику, поскольку действующая в России нормативная база делает обязательными инженерно-экологических изыскания при проектировании сколько-нибудь значимых производственных объектов и экологический мониторинг в процессе их эксплуатации. Это создает предпосылки для массового накопления фактических данных, которые могут обобщаться на региональном и межрегиональном уровнях. С другой стороны, далеко не преодолены унаследованные от прошлых десятилетий противоречия между биологическими (биоэкологическими), геологическими и географическими аспектами геоэкологии (что вполне объективно) и значительно более субъективные проблемы различных трактовок содержания и задач геоэкологии. Масштабы дискуссий о предмете и задачах науки таковы, что Л.Л. Розанов [2], систематизировав 18 дефиниций геоэкологии, вполне серьезно предложил выделить отдельную научную дисциплину о предмете геоэкологии – «геоэкологоведение». Некоторое подобие консенсуса достигнуто лишь в том, что геоэкологию следует понимать как пространственную экологию, а пространственный анализ предполагает изучение неоднородностей как по вертикали (преимущественно геологический подход), так и по горизонтали (преимущественно географический подход).

Продолжаются схоластические споры о преимуществах терминов «экосистема», «геосистема», «геоэкосистема», «геоэкосоциосистема», рассматриваемых в качестве предмета исследования геоэкологии. Идея Н.Ф. Реймерса [3] об «экосистемах высоких иерархических уровней» в качестве объекта геоэкологии была мертворожденной, поскольку само понятие экосистемы внепространственно, а «пространственно определенная экосистема» называется ландшафтом и вполне успешно изучается ландшафтоведением.

Взаимоотношения геоэкологии со смежными дисциплинами в целом сложны и неоднозначны. Одни из них развиваются параллельно с геоэкологией, отличаясь от нее предметом исследования и решаемыми задачами, тогда как другие, зародившись в рамках тех или иных ранее сформировавшихся дисциплин, фактически стали частями геоэкологии.

Вопросы взаимоотношений географии и экологии были проанализированы А.Г. Исаченко [4]. Он отметил, что поскольку в строго научном смысле экология – дисциплина, изучающая влияние среды на организмы, а человек – живое существо, то вполне правомерно и даже насущно необходимо

говорить об экологических исследованиях применительно к человеку. Но экологии, как науке биологической, не свойственен подход, направленный на выявление закономерностей пространственной дифференциации природной среды. Исторически сложилось так, что изучением среды обитания людей занималась именно география. Географы давно установили, что географическая среда – не случайный набор экологических факторов и условий, а сложно организованная совокупность природных систем различных уровней. Решение экологических проблем человечества невозможно без понимания структуры и закономерностей функционирования геосистем. Поэтому, рассматривая проблемы взаимоотношений географии и экологии, уместнее вести речь и о географизации экологии. Что же касается экологизации географии, то по существу география, всегда интересовавшаяся взаимоотношениями человека и природы, была вполне экологична изначально.

Взаимоотношения географии и геоэкологии. Геоэкологии, как и географии, едва ли идут на пользу непрекращающиеся дискуссии о взаимоотношениях с другими науками о Земле, протекающие в диапазоне от интеграции в состав геоэкологии едва ли не всех географических и геологических наук (гидрогеологии, инженерной геологии, палеогеографии, земледелия и др.) до полного отрицания геоэкологии как самостоятельной науки, со своим предметом и методом. Вероятно, истина лежит где-то посередине. Геоэкология – одна из довольно многочисленных экологических дисциплин, вызванных к жизни экологическим кризисом 2-й половины XX века и общественной реакцией на него. Вместе с тем геоэкология – типичная для XX века «стыковая» дисциплина, сформировавшаяся на стыке географических, геологических и биологических наук. Относительно благополучная судьба геоэкологии связана с получением этой наукой официального статуса специальности высшего образования и научной дисциплины. Геоэкология, так же как смежные с ней дисциплины, существует в современном понимании своих задач уже несколько десятилетий. Поэтому назрела необходимость разграничения их предметов. При этом следует отметить, что «экологический бум» конца XX века породил такое количество «экологий», что далеко не на каждую из них хватает собственного предмета и метода исследования, подготовленных кадров и научной инфраструктуры. К геоэкологии это не относится, её предмет и задачи очерчены выше. Геоэкология и география являются самостоятельными науками, дополняющими одна другую.

Экологическая география, основы которой были разработаны А.Г. Исаченко [4], по содержанию своих задач практически идентична геоэкологии, отличаясь от нее отсутствием официального статуса и, вследствие этого, несопоставимо меньшим объемом фактических данных и обобщений, опубликованных под этим названием.

Геоэкология и природопользование – очень тесно связанные и близкие по содержанию науки. В англоязычной литературе обеим в совокупности соответствует термин Environmental science (наука об окружающей среде), в отличие от преимущественно биоэкологической, ориентированной на защиту живой природы экологии (Ecology). Вопрос о целесообразности разграничения геоэкологии и природопользования сложен и неоднозначен. Однако, поскольку в России оба термина употребляются достаточно активно, обе дисциплины получили официальный статус, необходим критерий для их разграничения. Решить этот вопрос предлагается следующим образом. Поскольку природопользование включает в себя в т.ч. экономические, юридические и технологические аспекты (к геоэкологии очевидным образом не относящиеся), поддающиеся регламентации вопросы воздействия на окружающую среду следует относить к природопользованию, а процессы, происходящие в природных и природно-техногенных системах, и результаты этих процессов – к геоэкологии.

Геоэкология и социальная экология разграничиваются значительно легче, поскольку имеют разные объекты исследования. Если объектом геоэкологии является фактическое состояние природной среды, его пространственная дифференциация и временная динамика, то социальная экология изучает состав и особенности интересов социальных слоев и групп населения, эксплуатирующих природные ресурсы и воздействующих на окружающую среду; восприятие разными социальными слоями и группами населения экологических проблем и мер по регулированию природопользования; учет и использование в практике природоохранных мероприятий особенностей интересов социальных слоев и групп населения. Все это – внешние по отношению к самой природной среде факторы.

Значительно сложнее решаются (если вообще решаются) вопросы разграничения социальной экологии и природопользования. Социальная экология решает примерно те же задачи, что и природопользование, но в большей мере с позиций гуманитарных наук, с преимущественным вниманием к социально-экономическим и духовно-нравственным аспектам взаимоотношений

человека и природы.

Геоэкология и ландшафтная экология практически не поддаются разграничению, поскольку имеют один и тот же объект исследования, решают одни и те же прикладные задачи, пользуются одними и теми же методами исследования. Различия между геоэкологией и ландшафтной экологией не столько содержательные, сколько субъективные. Ландшафтная экология формировалась примерно в те же годы, что и геоэкология и ориентирована на достижение той же цели – анализ и учет пространственных различий при практических природоохранных мероприятиях. Особенность ландшафтной экологии в том, что сформировалась она на менее широкой междисциплинарной основе, преимущественно на базе биогеографии и ландшафтоведения, при существенно меньшем участии других наук о Земле (геологии, климатологии, гидрологии...), внутри преимущественно биологических научных и учебных подразделений. В свою очередь, ландшафтная экология в значительной степени дублируется биогеоценологией. Некоторые авторы считают ландшафтную экологию составной частью геоэкологии, ответственной за локальный уровень исследований, в отличие от региональной и глобальной геоэкологии.

Геоэкология и геохимия окружающей среды (экологическая геохимия) тоже практически не поддаются разграничению. Геохимия окружающей среды может рассматриваться как часть геоэкологии, причем часть весьма существенная. Геохимия окружающей среды изучает химическое загрязнение, происходящее вследствие распространения в окружающей среде не утилизируемых отходов человеческой деятельности – атмосферных выбросов, стоков и твердых отходов, а также применяемых в сельском и лесном хозяйстве средств химизации [5]. Таким образом, геохимией окружающей среды при помощи химических методов на количественном уровне изучаются важнейшие геоэкологические проблемы загрязнения атмосферного воздуха, поверхностных вод (подземные воды составляют предмет экологической гидрогеологии), почв, тогда как физические, биологические и геолого-геоморфологические аспекты геоэкологических проблем геохимией окружающей среды не рассматриваются. Применяемые в геоэкологических исследованиях методы геохимии окружающей среды обеспечивают весьма значительную часть фактического материала, в особенности – количественных данных.

Следует отметить, что исследователи в области геохимии окружающей среды начинали не со споров о терминах и определениях, а с получения и анализа фактических данных на основе методов исследований, хорошо отработанных в предшествующий период в рамках поисковой геохимии. Обобщение эколого-геохимических данных позволило разработать ряд весьма важных для геоэкологии теоретических концепций: о типах источников загрязнения и свойственных им ассоциациях элементов, о динамичных и депонирующих компонентах окружающей среды, техногенных потоках рассеяния и ореолах загрязнения, об атмо-, гидро-, лито-, сноу- и педогеохимических аномалиях, их свойствах, диагностических признаках и биоэкологических последствиях [5]. Геоэкология, изучая причины, динамику и последствия загрязнения, а также относящиеся к нему причинно-следственные связи, вписывает геохимические данные в более широкий экологический контекст.

Геоэкология и геофизика окружающей среды (экологическая геофизика) тоже соотносится как целое и часть. Геофизика окружающей среды изучает естественные и техногенные физические поля, их свойства и характеристики, изменение их в пространстве и во времени, а также воздействие этих полей на природную среду, биоту и человека [6]. К физическим полям относятся: гравитационное, геомагнитное, электромагнитные (многообразные, в разных диапазонах), сейсмоакустические, шумовое, температурное, радиационное. Физические поля измеряются приборами, и это создает второй (после геохимического) важнейший канал количественных данных об экологической обстановке на территориях.

Внутренняя структура геоэкологии включает отрасли (разделы), выделяемые по следующим признакам:

1. По методам исследования: геохимия окружающей среды (экологическая геохимия), экологическая геофизика (геофизика окружающей среды), экологическая геология, космическая (дистанционная) геоэкология, математическое моделирование в геоэкологии, историческая геоэкология. Было бы не лишним логично включить в этот ряд биогеографию и географию почв, но это противоречит сложившимся научным традициям.

2. По изучаемым компонентам окружающей среды: геоэкология атмосферы, геоэкология гидросферы, геоэкология литосферы, геоэкология почвенно-растительного покрова, геоэкология животного мира, геоэкология физических полей (с последующим делением по их видам и диапазонам), общая геоэкология.

3. По направленности исследования: теоретическая (фундаментальная) и прикладная геоэкология.

4. По пространственному охвату: глобальная, региональная и локальная геоэкология. Для регионального и локального разделов далее следует деление по многочисленным территориальным единицам разного иерархического уровня.

Список литературы

1. Стурман В.И. Геоэкология: Учебное пособие. СПб.: Лань, 2016. 228 с.
2. Розанов Л.Л. Современное геоэкологоведение // Научный диалог, № 2, 2015. С. 21-40.
3. Реймерс Н.Ф. Экология: теории, законы, правила, принципы и гипотезы. М.: Россия молодая, 1994. 367 с.
4. Исаченко А.Г. Введение в экологическую географию: Учебное пособие. СПб.: Изд-во СПбГУ, 2003. 192 с.
5. Геохимия окружающей среды / Ю.Е. Сает, Б.А. Ревич, Е.П. Янин и др. М.: Недра, 1990. 335 с.
6. Богословский В.А., Жигалин А.Д., Хмелевский В.К. Экологическая геофизика. М.: Изд-во МГУ, 2000. 256 с.

Секция 2. Изучение ресурсного потенциала территории. Рекреационная география

УДК 911.5

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕКРЕАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА РСО-АЛАНИЯ

Карданов А.Т., Тебиева Д.И.

Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича Хетагурова,
г. Владикавказ, e-mail: d_tebieva@mail.ru

Аннотация: в статье рассматриваются проблемы рекреационного природопользования РСО-Алания. Показаны естественные и антропогенные факторы, препятствующие эффективному использованию рекреационного потенциала.

Ключевые слова: рекреационные ресурсы, РСО-Алания, антропогенное вмешательство, лавины, обвалы, селевые потоки.

PROSPECTS OF RECREATIONAL POTENTIAL'S COMPLEX USE OF RNO-ALANIYA

Tebieva D.I.

Kosta Khetagurov North Ossetia State University Vladikavkaz, Russia, e-mail: d_tebieva@mail.ru

Abstract: problems of recreational environmental management RNO-Alania are considered in the article. The natural and anthropogenous factors interfering effective use of recreational potential are shown.

Keywords: recreational resources, RNO-Alania, anthropogenous intervention, avalanches, collapses, mud streams.

Российский Кавказ – один из наиболее привлекательных туристских регионов на постсоветском пространстве. Высочайшая в России горная система Большого Кавказа предоставляет необъятные по разнообразию рекреационные ресурсы, способные удовлетворить самые необычные потребности рекреантов. На северном макросклоне Большого Кавказа встречаются различные спектры высотных поясов, разные типы ландшафтов, сменяющие друг друга аналогично широтным зонам Русской равнины, но на расстоянии не более двух десятков километров.

Наибольшей экзотической «дикостью» природы отличается восточная часть Центрального Кавказа в административных границах Республики Северная Осетия-Алания (РСО-Алания). Это наиболее суженный участок Большого Кавказа, его протяженность в меридиональном направлении всего 110 км. Общий орографический план территории характеризуется чередованием высоких хребтов и продольных депрессий, разделенных тесными, глубокими поперечными ущельями. Глубина расчленения в среднем составляет 2000 м, а в долине реки Урух достигает более 3500 м. В регионе ярко выражены эффекты «барьерного подножья» и «барьерной тени», формирующие контрастные ландшафты на склонах противоположных экспозиций [1].

Помимо уникальной природы (на территории республики находится 216 памятников природы различного происхождения), РСО-Алания обладает богатым культурно-историческим наследием – 317 объектов федерального значения. Длительная и сложная история освоения гор оставила многочисленные материальные памятники, естественным образом «вписанные» в природный ландшафт Северной Осетии [2].

Рекреационное природопользование, как и любой другой вид деятельности, зависящий от свойств природных объектов, должно соответствовать ландшафтной структуре территории, которая в свою очередь, содержит информацию о возможностях ее практического использования.

Географический ландшафт – это сложная природная система, в которой все элементы (компоненты): рельеф, климат, воды, почвы, растительность и животный мир находятся в сложном взаимодействии и взаимообусловленности и в которых заложен природно-ресурсный потенциал.

В современной географической литературе можно найти самые разные определения ландшафта, но только природный ландшафт дает человеку среду обитания и возможность осуществлять производственную и непроизводственную деятельность. Рекреационная оценка природных ландшафтов РСО-Алания представляет собой интерпретацию ландшафтной карты, на которой ландшафты объединены в группы и ранжированы по степени благоприятности рекреационных ресурсов. На картосхеме (рис. 1) представлены группы ландшафтов, пригодные для того или иного вида рекреационной деятельности, что отражено в прилагаемой таблице [1].

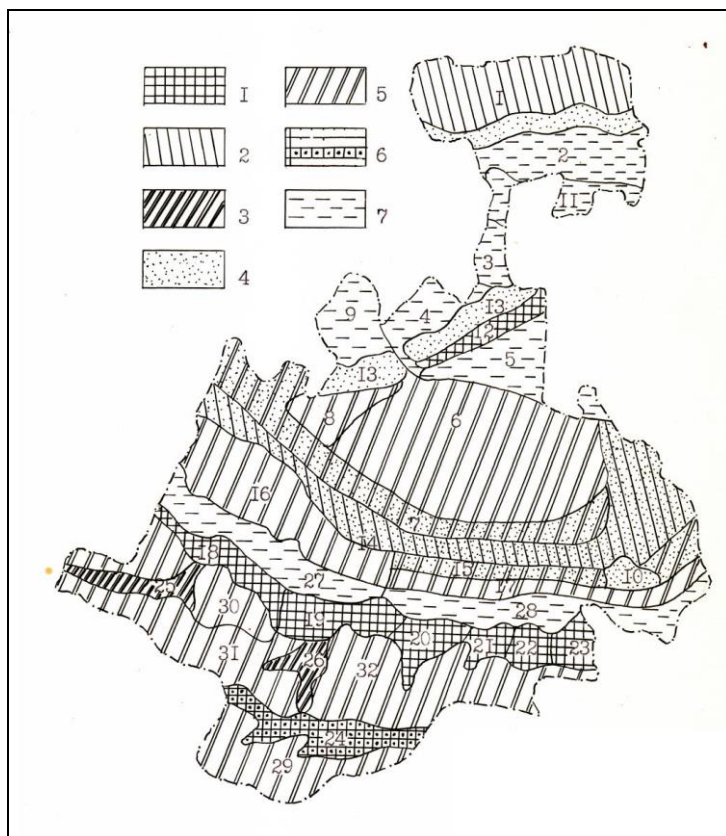


Рисунок 1 – Рекреационная оценка ландшафтов РСО-Алания

Таблица 1 – Рекреационная оценка ландшафтов РСО-Алания

№ ландшафта	Геоморфологические особенности ландшафтов	Ср. высота над у. м.	Климатические особенности			Минеральные источники	Лесистость %	Инженерные ограничения
			безмор. период	Число дней с осадками >1,0 мм	число дней по общей и нижней обл.			
1	2	3	4	5	10	11	12	13
	1. Наиболее благоприятные условия для санаторно-курортного лечения							
18-23	Межгорные котловины сланцевой депрессии с древними озерными террасами, конусами выноса	1000-1500	159	-	63	кремнистые термальные (метановые и углекислые); бромные, йодные (метановые)	5-10	оползни, эрозия, сели, локально - при подрезке склонов
12	Эродированные склоны, балки, логи	450-500	182	150	49 122	кремнистые термальные (метановые)	1,5	эрозия и оползни при сведении лесов
	2. Благоприятные условия для санаторно-курортного лечения							
1	Низменные равнины, древние террасы Терека	130	190	76	37 82	-	0,5-1,5	проседание лесов при замачивании
14	Низкогорные куэсты и предгорные равнины	700-800	190	98	42 88	бромные, йодные (метановые); сульфидные (метановые и азотные)	90	потенциальная опасность эрозии

	3. Наиболее благоприятные условия для массового отдыха							
25-26	Горные долины и ущелья в Главном хр. Троги с ледниками и моренами	1700-1900	116	-	-	углекислые, железистые, мышьяковые (углекислые)	10-20	интенсивные склоновые процессы
	4. Выборочно благоприятные условия для массового кратковременного отдыха							
1	Пойменные террасы Терека (Моздокская степь)	130	190	76	$\frac{37}{82}$	-	до 70	возможно обрушение берегов
7-8, 10 13-15	Низкогорные хребты и предгорные равнины	650-1000	190	98	$\frac{42}{88}$	-	до 90	Верховодка, заболоченность
	5. Выборочно благоприятные условия для любительских видов отдыха							
6	Предгорные равнины на валунно-галечнике	400-600	195	140	$\frac{42}{113}$	-	0,5-1,5	размыв берегов, поемность
16-17	Среднегорные куэсты, сложенные карбонатными породами	до 1800	-	-	-	-	90	карстовые явления, большие уклоны
29-32	Высокогорья с ледниками, каменными глетчерами, озерами, скалами, осыпями	3000 и выше	105	0	$\frac{54}{143}$	-	3,5-5,0	катастрофические экзогенные процессы
	6. Наиболее перспективные условия для рекреации							
24	Межгорная котловина с боковыми ущельями, террасированными, пологими склонами, конусами выноса,	1700-1800	156	95	$\frac{66}{142}$	углекислые, железистые, мышьяковистые	5-10	лавины, сели, местами оползни
	7. Неблагоприятные условия для рекреации							
2-5, 9-11	Предгорные равнины и передовые хребты повсеместно распаханые	150-300	190	68	$\frac{41}{115}$	-	2,5-3,0	возможны интенсивные просадки, эрозия
27-28	Труднодоступные высокогорья Скалистого хребта	2000-3000	80	112	$\frac{54}{134}$	-	3,5-5,0	карст, обвально-осыпные процессы

Рекреационное природопользование на территории РСО-Алания имеет давнюю историю, но наиболее интенсивно рекреационные, особенно туристические, ресурсы эксплуатировались во второй половине XX века. Северная Осетия представляла одно из звеньев крупного Кавказского рекреационного района, причем, занимала узловое положение: на ее территории заканчивались Северокавказские маршруты и начинались маршруты в Закавказье и к Черноморскому побережью.

Через территорию Северной Осетии проходил нескончаемый поток туристов, о чем красноречиво говорит план работы трех турбаз (табл. 2).

Таблица 2 – План работы туристических баз в 1978 году [2]

№ п/п	Название т/б	Период работы			Кол-во мест	Загрузка в чел/дн.	
		открытие	закрытие	дн. работы		по питанию	по помещению
1.	Цейская	21 мая	1 октября	133	500	60160	60690
2.	Зарамагская	21 мая	3 октября	136	450	62380	59340
3.	«Дзинага»	20 мая	30 сентября	134	350	34200	35200

* по данным Совета по туризму СО АССР, 1978.

В 90-е годы, в связи с известными геополитическими и экономическими событиями, посещаемость Кавказа резко сократилась. Современное состояние рекреационной отрасли и индустрии туризма соответствует общему кризисному состоянию всей экономики республики, но это не оправдывает вяло текущий, в основном стихийный, процесс развития туризма, так как именно эта отрасль экономики может стать «локомотивом» устойчивого развития региона в целом.

В настоящее время рекреационное хозяйство нужно поднимать заново. В РСО-Алания старая система рекреационных учреждений «вышла из строя», а новая – находится в зачаточном состоянии. Строительство гостиниц, домов отдыха и других учреждений «на скорую руку», развернувшееся в последнее время в горной части республики, носит стихийный характер и не имеет ни научного, ни инженерно-технического обоснования. Такое положение непозволительно, поскольку следствием его явится неизбежная деградация природной среды, так как горная часть не располагает площадками, пригодными для строительства крупных рекреационных комплексов (Северная Осетия во все времена страдала от малоземелья). При разработке перспективных планов развития рекреации на территории РСО-Алания необходимо учитывать специфику территории: глубокое расчленение рельефа и тесноту горных ущелий, – это требует не просто строительства сети малых рекреационных комплексов, но и соответствие, и подчинение их масштабу природного окружения.

Антропогенные элементы и технические сооружения могут ухудшить эстетические свойства природного ландшафта и иметь отрицательное психозмоциональное воздействие на человека. В связи с этим, очень важно не «захлать» территорию антропогенными «улучшениями».

Можно привести множество примеров неудачного и даже опасного для жизни отдыхающих внедрения технических элементов в структуру природного ландшафта. Например, при строительстве технической дороги ЛЭП в долине р. Мамисон были вскрыты тыловые швы стабилизировавшихся оползней и грунтовые воды. Произошла активизация оползней и зарождение новых селевых очагов. Оползневые массы в разных местах повредили 2-х метровую подпорную стену из бетонных блоков и завалили основную автодорога (Фото 1). Опоры ЛЭП покосились и в любое время могут упасть, так как установлены на рыхлом грунте.

В Дигорском ущелье на горнолыжную трассу турбазы «Порог неба» возможен сход лавин с ледников Таймази объемом до 1 млн. куб. м, но при этом, здесь планируется строительство канатной дороги. Недавно построенная турбаза «Тана-парк» находится в потенциально опасном месте – на конусе выноса селей и лавин.

В Цейском ущелье горнолыжная трасса и кресельные канатные дороги периодически подвергаются сходу лавин и ледовым обвалам (Фото 2) [3].



Фото 1. Оползень в долине р. Мамисон.



Фото 2. Срезанная лавиной опора канатно-кресельной дороги в Цейском ущелье

Таким образом, при всем богатстве рекреационных ресурсов РСО-Алания, безопасность рекреационного природопользования нельзя гарантировать до тех пор, пока не будет создана безопасная инфраструктура, и в первую очередь дорожная сеть в горной части республики.

Список литературы

1. Тебиева Д.И. Ландшафты восточной части Центрального Кавказа и их хозяйственная оценка: Монография / Владикавказ, Изд-во СОГУ, 2013. - 200 с.
2. Дряев М.Р., Туаев Г.А., Тебиева Д.И. Оценка рекреационного потенциала территории РСО-Алания // «Устойчивое развитие горных территорий», 2013, №4 С. 76-82.
3. Тавасиев Р.А., Галушкин И.В. Опасные природные процессы в Цейском ущелье и их влияние на рекреационный комплекс // Вестник Владикавказского научного центра РАН. 2007. Т 7. № 2. С. 23–29.

УДК: 502.5:504.61(470.5)(045)

ЛАНДШАФТНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕРРИТОРИИ КАК РЕСУРС РЕГИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ (НА ПРИМЕРЕ УДМУРТИИ)

Кашин А.А.

Удмуртский государственный университет, г. Ижевск, kashin.alexey@mail.ru

Аннотация: в статье рассматриваются некоторые особенности расселения населения и хозяйственной деятельности, находящиеся в непосредственной зависимости от ландшафтных условий. На основе рассчитанных характеристик ландшафтов Удмуртской Республики анализируются особенности формирования каркаса расселения и сельскохозяйственной деятельности.

Ключевые слова: ландшафты, расселение населения, сельскохозяйственное производство.

THE LANDSCAPE ORGANIZATION OF THE TERRITORY AS THE RESOURCE OF REGIONAL DEVELOPMENT (ON THE EXAMPLE OF UDMURTIA)

Kashin A.A.

Udmurt State University, Izhevsk, kashin.alexey@mail.ru

Abstract: the article considers some features of population settlement and economic activities that are directly dependent on landscape conditions. Based on the calculated characteristics of the landscape of the Udmurt Republic are analyzed the features of formation of the framework of settlement, agricultural activities.

Key words: landscapes, population settlement, agricultural production.

Вопрос о соотношении природных и социально-экономических факторов в развитии территории является одним из центральных в географии. Развитие этих взглядов привело к формированию двух противоположных концепций: географического детерминизма (фатализма) и географического индетерминизма (нигилизма). Первая строится на абсолютизации природных условий и ресурсов в жизни общества, а вторая – на полном отрицании роли природы и абсолютизации социальных факторов.

Классик экономической географии Н.Н. Баранский отмечал, что «игнорировать природные условия нельзя ни в теории, ни на практике, но нельзя и придавать им абсолютного значения. Их надо изучать, но при учете их влияния необходимо принимать во внимание закономерности общественного развития и понимать, что на разных его ступенях одно и то же сочетание природных условий может иметь различное значение и оказывать различное влияние» [1, с. 78].

На наш взгляд, в настоящее время в экономической географии роль природных (ландшафтных) факторов недооценивается. Разумеется, решающим фактором в развитии территорий становится потребитель, диктующий свои условия, а рынок приспосабливается под потребности общества. Но, в то же время, размещение населения и хозяйства есть результат длительного исторического развития, где природные условия и ресурсы сыграли важную роль. Например, концентрация населения в г. Ижевске приводит к насыщенности территории города и окружающих районов объектами промышленности, сельского хозяйства и инфраструктуры, а население растет или остается относительно стабильным. По мере удаления от Ижевска плотность населения и насыщенность объектами инфраструктуры падает, а население районов сокращается. С точки зрения экономической географии причина очевидна (близость к месту концентрации населения), однако тот факт, что Ижевск стал столицей Удмуртии и ее крупнейшим городом, во многом обусловлен природными характеристиками. Одна из важнейших – его расположение на крупном ландшафтном рубеже. Это во многом определило развитие промышленности, а она, в свою очередь, повлекла за собой и рост людности.

События, происходящие последние 20-25 лет, привели к существенным сдвигам в территориальном размещении населения. Наибольшее сокращение плотности населения (а, следовательно, и густоты дорожной сети, и площади обрабатываемых земель) происходит на территориях с наименее плодородными почвами, в основном сформированными на эоловых песках и супесях. Даже в случае близости к городу сельскохозяйственное производство испытало здесь наибольший спад со всеми вытекающими последствиями. В то же время, населенные пункты ландшафтов с расчлененным рельефом, мозаичным почвенным покровом и имеющие средние показатели залесенности, оказались более жизнеспособными даже в удалении от городов. Такие особенности способствуют большей полифункциональности, и в этих условиях население, даже не имея стабильной работы, выживает за счет личных подсобных хозяйств и использования лесных ресурсов.

Для анализа была использована схема физико-географического (ландшафтного) районирования В.И. Стурмана [2, 3]. В ходе работы были рассчитаны 19 показателей, 12 из которых имеют природный характер, а 7 – расселенческий (таблица 1).

Таблица 1

Характеристики физико-географических районов и ландшафтов

природные	расселенческие
залесенность (%) - удельная протяженность опушек (км/км ²) - густота речной сети (км/км ²) - расчлененность рельефа (км/км ²) - доля дерново-слабо- и среднеподзолистых почв (%) - доля дерново-сильно и сильноподзолистых почв (%) - доля серых лесных почв (%) - доля дерново-карбонатных почв (%) - доля дерново-аллювиальных почв (%) - доля смытых и намытых почв оврагов и балок (%) - доля группы гидроморфных почв (%) - расчлененность почвенного покрова (км/км ²)	- густота дорожной сети (км/км ²) - плотность сельского населения (чел/км ²) - плотность сельскохозяйственного населения (чел/км ²) - людность сельских населенных пунктов (чел.) - людность сельскохозяйственных населенных пунктов (чел.) - плотность сельских населенных пунктов (ед/100 км ²) - плотность сельскохозяйственных населенных пунктов (ед/100 км ²)

Давно замечено, что к ландшафтным границам приурочены наиболее крупные поселения. Анализируя закономерности размещения городов Земли, А.И. Зырянов в монографии «Регион» указывает, что исторически города быстро росли в тех «точках», которые выделялись разнообразными естественными ресурсами. Большими наборами ресурсов отличаются прежде всего природные (ландшафтные) рубежи контрастности: морские побережья, предгорья, долины крупных рек, границы лесных массивов и степей и т.д. [4]. Тяготение населенных пунктов к ландшафтным границам проявляется на разном уровне: как правило, чем крупнее населенный пункт, тем более отчетливыми должны быть ландшафтные рубежи, а разграничиваемые комплексы иметь более высокий иерархический уровень. Так, крупные города чаще всего размещаются на крупных реках (или у их слияния), на стыках природных зон, на побережьях морей и т.д. Для небольшого села вполне «достаточно» размещение у края лесного массива, на малой реке или на стыке хорошо дренированной возвышенности и пологой низины.

Для выявления закономерностей размещения населения относительно границ ландшафтов был составлен перечень населенных пунктов Удмуртии по данным [5], расположенных непосредственно вблизи ландшафтных границ. Почти 87% населения из группы населенных пунктов с людностью более 500 жителей проживает в пределах 1-километровой полосы вдоль границ ландшафта. Закономерность очевидна: ландшафтные рубежи, обладая повышенным ресурсным разнообразием, заселены гуще, чем внутренние территории, относительно однородные по набору характеристик. Границы имеют разную выраженность в пространстве. Для определения степени влияния на расселение границ разной контрастности была произведена оценка степени выраженности границ по критерию однородности Д.А. Родионова [6]. Критерий рассчитывается на основании совокупности численных характеристик, и более высокие значения свидетельствуют о большей степени выраженности границы в пространстве. Участки границ были сгруппированы по значению критерия Д.А. Родионова, а затем население «приграничных» населенных пунктов (в пределах километровой

полосы вдоль границ ландшафтов) было распределено по соответствующим границам. Результат представлен в таблице 2.

Чем границы более контрастны и выражены в пространстве, тем привлекательнее они для заселения. На территории Удмуртии наибольшей контрастностью отличаются границы крупных эоловых песчаных массивов и орографических элементов (Верхнекамская, Сарапульская и Тыловая возвышенности, Кильмезская низменность и т.д.).

Таблица 2

Размещение населения Удмуртии относительно ландшафтных границ разной контрастности

группа, значения критерия Родионова	суммарная длина границ, км	численность населения, тыс. чел.	плотность на 1 км границы, чел/км
1 (40 и более) (сильно контрастные)	297,40	260,50	875,92
2 (от 30 до 40) (контрастные)	947,51	350,85	370,29
3 (от 20 до 30) (средне контрастные)	343,13	228,65	666,36
4 (от 10 до 20) (слабо контрастные)	1627,65	199,34	122,47
5 (менее 10) (очень слабо контрастные)	1181,38	132,68	112,31

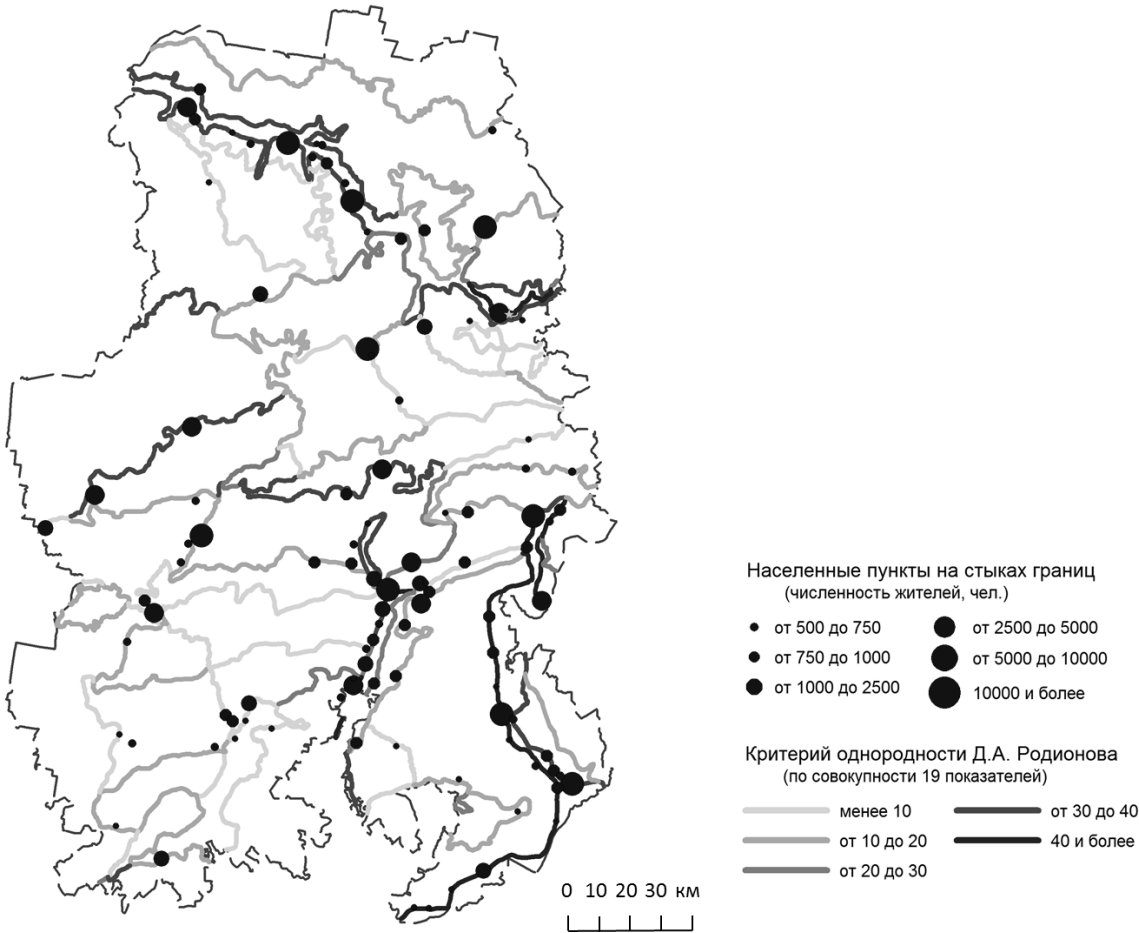


Рисунок 1. Размещение населенных пунктов Удмуртии относительно ландшафтных границ разной контрастности

Контрастные территории обладают большим ресурсным разнообразием. В настоящее время отсутствует единый подход и стандартная методика оценки ландшафтного разнообразия. Наиболее часто используемыми показателями являются: разнообразие биотических компонентов ландшафта, качественные и количественные показатели биопродуцирования, пестрота почвенного покрова как

синтетического показателя взаимодействия ландшафтообразующих компонентов [7]. Применительно к территории Удмуртии, с учетом особенностей освоения и заселения, в качестве наиболее важных факторов ландшафтного разнообразия (неоднородности) были использованы показатели расчлененности рельефа и пестроты почвенно-растительного покрова. В зависимости от ландшафтного разнообразия находятся и особенности расселения. Для доказательства тезиса использовались 3 показателя: удельная протяженность лесных опушек, индекс расчлененности рельефа и расчлененность почвенного покрова. Значения показателей были проранжированы по ландшафтам, а затем рассчитана сумма рангов (мест). Затем были рассчитаны коэффициенты парной корреляции показателя ландшафтной неоднородности по рельефу и почвенно-растительному покрову с расселенческими характеристиками (таблица 3). Расчеты были произведены отдельно по всем ОТЕ, а также по группе северных ландшафтов (входящие в физико-географические районы А-1 А-2, А-3, А-4, А-5, В-1, В-2, В-3). Увлажнение с юга на север увеличивается, и отдельный расчет коэффициентов корреляции по группе северных ландшафтов был проведен с целью подтвердить (или опровергнуть) тезис о том, что для территорий, имеющих разное увлажнение, одни и те же факторы могут быть как благоприятными, так и ограничивающими. Например, расчлененный рельеф в ряде случаев способствует освоению (при повышенном увлажнении, т.к. создает условия для хорошего дренажа), а в других – препятствует (при оптимальном или недостаточном увлажнении, т.к. затрудняет обработку полей).

Таблица 3

Коэффициенты парной корреляции показателя ландшафтной неоднородности с расселенческими характеристиками

	Густота дорожной сети	Плотность сельского населения	Плотность сельскохоз. населения	Людность сельских н.пунктов	Людность сельскохоз. н. пунктов	Плотность сельс. нас. пунктов	Плотность сельскохоз. н. пунктов
По всем ландшафтам	-0,37	-0,24	-0,37	0,16	0,17	-0,58	-0,60
По северным ландшафтам	-0,78	-0,11	-0,57	0,41	0,26	-0,77	-0,81

В данном случае отрицательный коэффициент корреляции говорит о том, что чем более однородны ландшафты (монотонный рельеф, однообразный почвенно-растительный покров), тем более низкие значения соответствующего показателя для них характерны. Наоборот, ландшафты с пересеченным рельефом и мозаичным почвенно-растительным покровом имеют более высокие значения тех или иных расселенческих показателей.

Густота дорожной сети, плотность сельскохозяйственного населения, плотность сельских и сельскохозяйственных населенных пунктов обнаруживают отчетливую связь с ландшафтной неоднородностью. Если рассматривать только северные ландшафты, эта связь выражена еще в большей степени. Полученные данные говорят о том, что для территории Удмуртии, а особенно для ее северной части, высокая расчлененность рельефа и неоднородный почвенно-растительный покров в целом более благоприятны для расселения. Такие ландшафты лучше освоены, здесь более густая дорожная сеть, хотя населенные пункты более мелкоселенные.

На основании проведенных работ можно сделать следующий вывод: для территории Удмуртии более благоприятными для заселения и освоения являются ландшафты, обладающие внутренней неоднородностью рельефа и почвенно-растительного покрова. В особенности же благоприятны контрастные границы, разделяющие ландшафты, наиболее сильно отличающиеся друг от друга по совокупности характеристик. Природные факторы, определяющие степень заселенности и освоенности в целом, различаются для разных климато-ландшафтных условий, и исследования должны проводиться с учетом специфики конкретной местности.

Список литературы

1. Баранский Н.Н. Учет природной среды в экономической географии // Избранные труды: Становление советской экономической географии / Редкол.: В.А. Анучин и др. – М.: Мысль, 1980. – 287 с.
2. Геоэкологические проблемы Удмуртии. / Под ред. В.И. Стурмана. УдГУ, Ижевск, 1997. – 158 с.
3. Природопользование и геоэкология Удмуртии: монография / под ред. В.И. Стурмана. – Ижевск: Изд.-во «Удмуртский университет», 2013. – 384 с.

4. Зырянов А.И. Регион: пространственные отношения природы и общества/А.И. Зырянов; ГОУ ВПО «Пермский государственный университет». – Пермь, 2006. – 372 с.

5. Каталог населенных пунктов Удмуртской Республики (на 1 января 2013 г.). Росстат: Территориальный орган Федеральной службы гос. статистики по Удмуртской Республике. – Ижевск, 2013 г.

6. Родионов Д.А. Статистические методы разграничения геологических объектов по комплексу признаков. М.: Недра, 1968. – 158 с.

7. Ворончихина Е.А. Опыт оценки ландшафтного разнообразия как показателя экологического потенциала угледобывающего региона // Ландшафтоведение: теория, методы, региональные исследования, практика: Материалы XI Международной ландшафтной конференции – М.: Географический факультет МГУ, 2006. – 788 с., С. 482-485.

УДК 911.3 (470) (07)

ОЦЕНКА РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД УДМУРТИИ В ИСТОРИЧЕСКОЙ РЕТРОСПЕКТИВЕ

Кудрявцев А.Ф.

Удмуртский государственный университет, г. Ижевск, kudr2005@mail.ru

Аннотация: На основе архивных материалов предпринята попытка дать стоимостную оценку водных ресурсов Удмуртии на примере территории округа Ижевского оружейного завода на середину XIXв. Приводятся варианты косвенной оценки вод. Внимание акцентировано на свойствах поверхностных вод производить полезности природного и социально-экономического генезиса.

Ключевые слова: водопользование, природные условия и блага, затратный подход, результативный подход к экономической оценке природного блага.

ESTIMATION OF RESOURCE POTENTIAL OF SURFACE-WATER OF UDMURTIA IS IN HISTORICAL RETROSPECTIVE VIEW

Kudryavtsev A.F.

Udmurt state University, Izhevsk, kudr2005@mail.ru

Abstract: On the basis of the archived materials an attempt to give the cost estimation of water resources of Удмуртии on the example of territory of district of the Izhevsk gun plant on the middle of XIXв is undertaken. Variants over of indirect estimation of waters are brought. Attention is accented on properties of surface-water to produce to the utility of natural and socio-economic genesis.

Keywords: Keywords: water consumption, environmental conditions and blessing, expense approach, effective going near the economic evaluation of the natural blessing.

Первая половина XIX в. – это период господства географически детерминированной промышленности, в том числе металлургии и металлообработки. Функционирование предприятий (заводов) было максимально вписано в сезонные ритмы и опиралось на природные ресурсы и условия вмещающих ландшафтов. А для мастеровых и вспомогательных работников заводов эти ландшафты являлись еще и «кормящими» в буквальном смысле слова. Данная ситуация естественна для раннеиндустриальной (XVIII - первая пол. XIX вв.) стадии развития промышленности. Характерно, что подавляющее большинство металлургических и металлообрабатывающих заводов размещались в *таёжной лесной зоне* Русской равнины – наличие леса и воды было обязательным условием их функционирования.

Обращает на себя внимание, что человека в данном случае интересовало именно *территориальное сочетание* лесных и водных ресурсов. Их доступность, как и достаточные объемы, представляло собой не просто совокупность ресурсов, а демонстрировало некий синергетический эффект, позволявший снижать издержки и, прежде всего транспортные. Налицо, своего рода, комплексный подход к природно-производственным ресурсам, хотя и сформировавшийся стихийно и под давлением обстоятельств.

Непременную и своеобразную роль играли водные ресурсы, под которыми в данном случае следует понимать все возможности *поверхностных водных объектов* обеспечивать жизнедеятельность человека в конкретных социально-экономических условиях. Надо отметить, что говоря о промышленности первой половины XIX столетия уместно анализировать не водопотребление, а *водопользование*. Отсутствие водопотребления (промышленного) не

сформировало и рынка воды: он был просто бессмыслен. Отсутствовала и плата за воду. Ценными были не водозабор, не прямое потребление с изъятием воды из поверхностных водных объектов, а *свойства воды*, проходя транзитом через прорезы в плотинах прудов, приводить в движение водяные колеса и далее либо станки, либо мельничные жернова.

В раннеиндустриальную эпоху развития общества ценились не только водотоки (собственно реки), но и их долины, и прежде всего поймы. Важным является способность поверхностных водных объектов "создавать" ценную кормовую базу – поёмные луга. В такой интерпретации сенокосные угодья являются, своего, продуктом реки и их оценка является косвенной оценкой реки. В своеобразных условиях, например, Вятско-Камской таежной зоны речные поймы обладали существенным природным потенциалом и были "поставщиками" ценных ресурсов, в том числе для производственных целей.

Так, принимая во внимание непреходящее значение конной тяги в рассматриваемую эпоху, можно не сомневаться в тезисе о зависимости выпуска заводской продукции от урожая сена, снимаемого с пойменных земель. Кроме того, пастбища и сенокосы – это еще и молоко, и продукты его переработки, существенно дополнявшие стол мастерового и вспомогательного работника. Пруды, сооруженные на малых реках и даже родниках – это объекты "энергетики" доиндустриальной эпохи. Пруды (мельницы) возводились, прежде всего, для помола зерна и производства муки. Реки в теплое время использовались в качестве транспортных путей при сплаве грузов; это природное условие перевозок. Реки и пруды обладали заметным потенциалом биоресурсов. Рыба и водоплавающая птица непременно пополняли рацион питания населения.

Какова же была ценность ресурсного потенциала речных долин в ту эпоху? Возможна ли их стоимостная оценка? Какие подходы к такой оценке уместно использовать?

В данной статье предпринята попытка дать такую оценку на примере поверхностных водных объектов в границах округа Ижевского оружейного завода середины XIX века. Это территория современного Завьяловского муниципального района Удмуртии.

Округ Ижевского оружейного завода (ОИОЗ), занимавший около 4,4 тыс. км² был образован в 1830г. и включал в себя селение завода и почти 50 селений непреходящих (вспомогательных) работников. К 1850г. на территории ОИОЗ проживало почти 30 тыс. чел., среди которых основная рабочая сила – почти 2 тыс. оружейников и мастеровых и более 1 тыс. непреходящих работников, снабжавших и обслуживавших оружейное производство. Главной задачей предприятия был выпуск пехотных ружей в количестве 23 тыс. единиц в год [8].

Для успешной работы завод опирался на солидную природно-ресурсную базу. В интересующем нас аспекте это, прежде всего, заводской пруд (крупнейший на Урале), разлившийся по долине Ижа от плотины почти на 18 км и образовавший зеркало в 22 км². Его вода приводила в движение 57 водяных колес, передававшие энергию на 261 машину и станок [8]. Нами была сделана стоимостная

оценка "рабочей воды" (пруда), объем которой позволял выполнять годовой наряд. Она составила почти 112 тыс. руб. серебром [1]. Это цена именно водоиспользования, ее транзитной энергии, позволявшей работать станкам. В этом случае налицо *результативный подход* к оценке природных ресурсов. Цену имеют *результаты* действия падающей на водяные колеса воды (кроме, разумеется, иных факторов производства).

Существует еще один подход к оценке природных ресурсов – через учет *упущенной выгоды*. Известно, в суровую и малоснежную зиму 1839-1840гг. катастрофически упал уровень воды в пруду, многие станки остановились и более 1000 мастеровых (половина всех оружейников) оказались без работы [2]. (Заметим, что нормальный ход работы на производстве обеспечивался слоем прудовой воды толщиной не более 0,8 м). Так продолжалось 4 месяца. Принимая во внимание, что годовая задельная плата составляла 48 руб., становится ясным, что каждый сезонный безработный недополучил 16 рублей. В целом по заводу упущенная выгода составила 16 тыс. руб. серебром. Это можно интерпретировать как стоимость определенного объема недошедшей до производства воды, превратившейся в лед. Эта сумма есть фактически доход с отрицательным знаком, т.е. ущерб. Надо сказать, что в рассматриваемый период истории каждый год на 1-2 зимних месяца производство (из-за сезонной нехватки воды) приостанавливалось.

На территории ОИОЗ числилось порядка 100 мукомольных мельниц, из них 82, принадлежало непреходящим работникам [8]. Жернова мельниц приводились в движение водой прудов,

образованных их плотинами. Какова стоимость воды – этого "топлива" для мельниц? Вода, как известно стоимости не имеет, т.к. она не является продуктом человеческого труда. Но цену имеет. Определяется она косвенно. Можно предложить два подхода.

Первый – *затратный*. Цена воды в пруду отождествляется с затратами, понесенными человеком при возведении плотины (благодаря которой пруд воды и существует).

Второй – известный уже *результативный*. Цена воды определяется через цену полезности (в нашем случае это мука), получаемой благодаря воде.

Стоимость одного "мельничного заведения" сильно колебалась в зависимости, прежде всего, от протяженности плотины, а она, в свою очередь, от ширины русла реки и поймы. Архивные данные по трем десяткам мельниц (они были достаточно типичными для рассматриваемой территории) свидетельствуют о ширине плотин от 308м до 17м [4]. Отсюда и большой диапазон стоимости мельничного хозяйства: от 62 руб. до 1500 руб. серебром [5, 7]. Исходя из затратного подхода к оценке "спрудной воды", указанные суммы, ценовой диапазон и есть ее цена (в нашем случае средняя цена составила около 78 тыс. руб. серебром).

На какую сумму примерно смолачивалось зерна в течение года на сотне мельниц, находившихся в грани заводского округа? В среднем каждая из мельниц производила 2,2 тыс. пудов муки в год [4]. 100 мельниц произведут, таким образом, уже 220 тыс. пудов муки. Если цена пуда муки ржаной составляла 43 коп. [3], то стоимость всего объема муки будет равна почти 95 тыс. рублей серебром. Эту сумму можно трактовать как стоимость свойств всего объема воды в прудах вращать мельничные жернова, как стоимость способности воды производить муку.

Косвенно оценку поверхностных водных объектов также можно дать, оценив продуктивность речных пойм – "продукта" реки – выступавших, прежде сего, как *покосные угодья* оружейников и непременных работников. Покосы и выгон заводского селения находились по Ижу, Позими и их притокам. Общая площадь сенокосов достигала в рассматриваемый период 200 км² [6].

Какова же была продуктивность сенокосных угодий? Каковы были возможности этих частей речных долин прямо или опосредованно участвовать в "деле оружия"?

В 1850г. на территории заводского округа находилось внушительное поголовье лошадей. Это были казенные и собственные лошади непременных работников, и лошади оружейников и мастеровых. Всего 7652 головы. В соответствии с расчетами того времени, каждой лошади в сутки необходимо было сена по 20 фунтов, а в год – 180 пудов [6]. Таким образом, для содержания "конского состава" требовалось ежегодно заготавливать 1377360 пудов, или чуть более 22 тыс. т сена. Весь этот объем снимался в основном с пойм среднего Ижа и его многочисленных притоков в грани заводского округа (справедливости ради, необходимо отметить, что сено заготавливалось также на склонах речных долин и на водоразделах). Военное ведомство ежегодно устанавливало закупочные цены для приобретения необходимых материалов Ижевскому оружейному заводу. В том числе, на сено. Цена на сено в течение 40-х гг. XIX столетия оставалась практически стабильной; в среднем 7,5 коп. за пуд. По такой цене сено заготавливалось для заводской конюшни с подряда [3].

Итак, самая осторожная оценка дает нам стоимость заготавливаемого для лошадей сена более 100 тыс. руб. серебром. Напоминаем, что это непрямая (косвенная) оценка поверхностных водных объектов, находившихся на площади в 200 км².

Кроме лошадей, в корме нуждались и коровы. Правление Ижевского оружейного завода в отчете за 1850г. упоминает о 8473 коровах, содержавшихся в хозяйствах оружейников и непременных работников завода. На содержание 1 коровы требовалось "по 30 фунтов в сутки, за исключением 6 месяцев, в которые корова бывает на подножном корму, а в полгода – 135 пудов" [6]. Подножный корм (зеленая масса), потребляемый одной коровой в летнее время в течение полугода эквивалентен 2,85 т сена [9]. Или 178,5 пудов.

Таким образом, в течение года на содержание коровьего стада в 8473 головы требовалось более 2656285 пудов, или 42,5 тыс. т. сена. Стоимостная оценка этого природного блага растительного происхождения составила почти 200 тыс. руб. серебром.

Как это соотносить с людьми, с их потребностями? Можно определить альтернативу селу в виде важного продукта, символа достатка той эпохи – молока. Надо сказать, что продуктивность коров в позапрошлом столетии в пределах южно-таежной природной зоны Русской равнины была в целом невысокой и достигала 80-100 ведер (вес полного ведра 12,4 кг), или от 1000 до 1250 кг в год [10]. Если принять, что на территории ОИОЗ продуктивность дойного стада была 1000 кг/год, то потенциально здесь производилось почти 8,5 тыс. т молока (8473000 кг). Этот продукт полностью потреблялся в хозяйствах и на продажу не шел. Таким образом, рынка молока не существовало. Не

существовало и цены на него. С другой стороны, существовала твердая цена на животное масло. Отсюда *альтернативная* оценка.

Для производства 1 кг масла требуется около 35 кг молока (в среднем) [10]. В таком случае из всего объема молока (8473000 кг) можно произвести немногим более 242 т (242085 кг) животного масла. Цена 1 кг составляла 34 коп. серебром (1 пуда масла стоил 5 руб. 50 коп.[3]). Таким образом, цена потенциально произведенного масла равна 82309 рублей серебром.

Много это или мало? Архивные материалы свидетельствуют, что в 1849-50 гг. заработной платы в денежной форме мастеровые и оружейники получили 61517 рублей 25 коп. серебром, а неперенные работники – 20729 руб. 54 коп. серебром [8]. Совокупно 82246 руб. 79 коп. Как видно, почти на ту же сумму в домашних условиях, в натуральной форме могло быть произведено животное масло. Это косвенная (правда, косвенная) стоимость покосов, или речных пойм. Сэкономив на покупке только сена, на рынке можно было купить другие необходимые вещи и продукты [8].

Любопытно, но покосные угодья поступали в пользование мастеровым и неперенным работникам бесплатно. С другой стороны, покос нельзя было и продать. Этот ценный природный ресурс был собственностью казны (завода). Покосом работающий на заводе пользовался до выхода в отставку. Затем он мог быть передан другому мастерскому. Впрочем, часто покос оставался в "семье": переходил к сыну, новоиспеченному рабочему. Есть все основания считать, что покосные угодья были частью жалования оружейникам и неперенным работникам, правда в безденежной (натуральной) форме; это косвенная "задельная плата", достигавшая заметных размеров.

Неперенные работники, проживающие в заводском округе кроме того бесплатно пользовались мельницами, но только своими, находившимися в собственности сельчан. Это было экономией денег и времени и может также считаться косвенным жалованием. Кстати, мастеровые завода муку уже покупали.

Полученные суммы – это не столько стоимость воды, водных ресурсов, сколько стоимость водных условий, *свойств и способности* воды вращать колеса (давать работу и продукты питания), способствовать произрастанию травы на поймах и возможности заготовить корм домашнему скоту и т.д. Безусловно, поверхностные воды являются элементом ландшафта, его органической частью. В этом смысле методически сложно вычлнить роль и заслугу именно речных (прудовых) вод. Свою лепту в произрастании пойменных лугов вносят и климат, и почвы, и рельеф. Так что, рассчитанные суммы, очевидно, есть стоимость ландшафта в целом. И тем не менее, именно поверхностные воды в нашем случае являются, своего рода, квинтэссенцией, одновременно причиной и результатом "кумулятивного" эффекта взаимодействия ландшафтных элементов. Именно вода, водные условия улавливаются как объекты стоимостной оценки – важнейшие для раннеиндустриальной экономики России первой половины XIX века.

Список литературы

1. Кудрявцев А.Ф. К вопросу об экономической оценке Ижевского пруда в исторической ретроспективе // Трешниковские чтения–2016: Фундаментальные прикладные проблемы поверхностных вод суши. Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием /под ред. Н.А. Ильиной, Е.А. Артемьевой, В.Н. Федорова и др. – Ульяновск: ФГБОУ ВПО "УлГПУ им. Н.Н. Ульянова", 2016.– с.51–53.
2. Центральный государственный архив Удмуртской Республики, Ф.4, Оп.1, Д. 361.
3. Центральный государственный архив Удмуртской Республики, Ф.4, Оп.1, Д. 516.
4. Центральный государственный архив Удмуртской Республики, Ф.4, Оп.1, Д. 533.
5. Центральный государственный архив Удмуртской Республики, Ф.4, Оп.1, Д. 639.
6. Центральный государственный архив Удмуртской Республики, Ф.4, Оп.1, Д. 721.
7. Центральный государственный архив Удмуртской Республики, Ф.4, Оп.1, Д. 761
8. Центральный государственный архив Удмуртской Республики, Ф.4, Оп.1, Д. 782.
9. <http://www.activestudy.info/emkostpastbishh>
10. <http://www.booksite.ru/fulltext/but/ter/vol/ogda/11.htm>

УДК 504.4.062.2:338.48(470.51)(045)

РЕКРЕАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ В ОКРЕСТНОСТЯХ ГОРОДА ИЖЕВСКА

Моторина В.Б., Терентьева Л.Р.

Удмуртский государственный университет, г. Ижевск

Аннотация: В статье дается анализ рекреационного потенциала водных объектов, а также оценка антропогенной нагрузки на водные объекты в окрестностях города Ижевска.

Ключевые слова: рекреационный потенциал, антропогенная нагрузка, водные объекты рекреации.

RECREATIONAL POTENTIAL OF WATER OBJECTS IN THE NEIGHBORHOOD OF THE CITY OF IZHEVSK

Motorina V.B., Terentyeva L.R.

Udmurt State University, Izhevsk

Abstract: The article analyzes the recreational potential of water bodies, as well as assesses the anthropogenic pressure on water bodies in the outskirts of the city of Izhevsk.

Key words: recreational potential, anthropogenic load, water recreation facilities.

В последние годы масштабы рекреационной деятельности на водных объектах постоянно растут, поскольку развивается процесс интенсификации использования территории, что ведет к повышению уровня воздействия рекреантов на природные комплексы. В этой связи возникла проблема оптимизации рекреационных нагрузок на природные комплексы в целях предотвращения их деградации и сохранения комфортных условий рекреационной деятельности. Сущность этой проблемы сводится к обоснованию экологической нагрузки на природные комплексы путем установления нормативов рекреационного воздействия на них. Кроме того, многие водные объекты имеют большой потенциал развития, который не используется пока в полной мере.

Существуют различные методы оценки природных рекреационных ресурсов. Наиболее известной и чаще всего используемой является методика рекреационной оценки Е.В.Колотовой [1], в которой водные объекты оцениваются пофакторно и интегрально. При оценке водных объектов для пляжно-купального отдыха рассматриваются условия подхода к воде, наличие пляжной полосы, характер дна, температурный режим.

Существует также методика оценки водных объектов в рекреационных целях Корниловой Р.П. и Бутьевой И.В. [2], учитывающая такие показатели, как удаленность местности от водного объекта, его площадь, характеристики пляжа и акватории.

Для определения рекреационных нагрузок используются различные параметры:

1) Имеющаяся нагрузка определяется по формуле:

$$D_t = N/F, F = LB,$$

где D_t , чел/га – рекреационная нагрузка на береговые комплексы; N , чел. – число отдыхающих на данном рекреационном участке; F , га – площадь используемого комплекса; L , м – длина береговой линии на рекреационном участке; B , м – ширина функциональной зоны данного комплекса или функциональных зон.

2) Для расчета допустимых рекреационных нагрузок предлагается учитывать коэффициент рекреационного обеднения видового состава травянистой растительности I :

$$I = N_p / N_k < 1,$$

где N_p – число видов на рекреационном участке; N_k – число видов на контрольной площадке (без рекреационных нагрузок)

3) коэффициент рекреационного уплотнения почв J :

$$J = D_p / D_k,$$

где D_p – плотность верхнего горизонта почвы на рекреационном участке; D_k – плотность почвы на контрольном участке [3,4,5].

В данной работе анализируется рекреационный потенциал прудов в окрестностях г. Ижевска – пруд в д.Каменное, Молдаванский в с. Завьялово, пруд в д. Ягул, Ижевский в мкр. Воложка, в с. Сельчка и в д. Пирогово. Данные объекты изучались в основном для целей пляжно-купального отдыха - определялись рекреационные нагрузки на водоемы, оценивались эколого-эстетические параметры ландшафта по привлекательности.

Наблюдения проводились при различных погодных условиях: 1) температура воздуха = +32 - +33°C, скорость ветра = 2м/с; ветер южных румбов; облачность = 40-50%; влажность = 50%; давление = 743 мм.рт.ст. 2) температура воздуха = +22 - +25°C, скорость ветра = 2м/с; ветер западный; облачность = 20-40%; влажность = 55%; давление = 746 мм.рт.ст.

Результаты рекреационной нагрузки на береговые комплексы, полученные при погодных условиях, указанных в первом пункте, превышают нагрузки, наблюдаемые при погодных условиях, обозначенных под вторым пунктом, то есть понижение температуры воздуха на 7-8°C приводит к

уменьшению количества рекреантов, что вполне ожидаемо и объяснимо. Кроме того, рекреационная нагрузка на береговые комплексы изучаемых водных объектов не превышает принятых норм.

Данные, полученные с помощью методики Колотовой, позволяют сделать вывод, что для пляжно-купальных целей наиболее благоприятными являются Ижевский пруд и карьер Селычка, так как для них совокупное количество баллов получилось равным 2,8 и 2,9 соответственно. Этому способствовало во многом наличие песчаных пляжей. А пруд в д. Каменное наименее пригоден для этого вида отдыха, поскольку он получил наименьший балл (2,1 балл). Это связано с отсутствием берегов с открытыми подходами к воде, освоение их требует несложных сооружений для спуска к воде; травянистые пляжи.

По методике Корниловой-Бутевой для пляжно-купального отдыха наиболее благоприятными являются пруд в песчаном карьере Селычка (2,6 балла), затем Ижевский пруд (2,3 балла) и Молдаванский пруд в с. Завьялово (2,2 балла). А менее благоприятные относительно пляжно-купального отдыха - пруды в д. Пирогово (1,9 балла), д. Каменное и Ягульский (по 2 балла). По данной методике значительную роль сыграли такие показатели, как литологический состав пляжей и дна, максимальная глубина и степень механического загрязнения (мутность).

Также нами был подсчитан коэффициент рекреационного обеднения видового состава травянистой растительности I отдельно для каждого изучаемого пруда, который составил от 0,33 (на Ижевском пруду) до 0,63 (на Молдаванском пруду). Данные показатели соответствуют нормам рекреационных нагрузок (< 1) и не являются опасными для растительного сообщества.

Рассчитав коэффициент рекреационного уплотнения почв J , мы выяснили, что показатели на рекреационных участках превышают контрольные, что свидетельствует о том, что на рекреационных участках почвы уплотняются в результате рекреационной нагрузки. Выяснилось, что почва берега прудов в д. Каменное и Пирогово богата органическим веществом, значение плотности почв побережий Молдаванского пруда и пруда в д. Ягул относятся к типичным величинам культурной и свежеспаханной пашни, а на пляже Селычки и Ижевского пруда - типичные величины для подпахотных горизонтов почв.

Проанализировав полученные данные, мы выявили, что наиболее уплотненные рекреационные участки наблюдаются на берегах Ижевского пруда, карьера Селычки и Молдаванского пруда. Возможно, это связано с большим количеством рекреантов, чем на остальных прудах; также это зависит и от литологии пляжа, так как такая плотность является оптимальной для песчаных почв.

Помимо всего вышеперечисленного, нами была изучена растительность побережий. Мы выяснили, что по берегам прудов произрастают те виды, которые распространены в основном в разреженных лесах, на опушках, межах, вдоль дорог, по оврагам, на залежах, пустырях, свалках, в посёлках, по берегам водоёмов, по окраинам полей. Также было отмечено, что число видов меньше на тех берегах, которые сложены песком. Изучен был и подрост. Повреждая и даже уничтожая всходы и подрост, отдыхающие нарушают естественное воспроизводство древостоев, что будет весьма важным в тот период, когда начнется распад существующего ныне древесного яруса. Молодые древесные растения в гораздо большей степени, чем взрослые деревья, страдают и от уплотнения почвы, и от механических повреждений, а всходы затаптываются. Особенно поврежден подрост у пруда в д. Каменное, это связано прежде всего с тем, что здесь наиболее сложен подход к воде, и молодые деревья часто используют в качестве вспомогательного средства для спуска.

Изучение эколого-эстетических свойств ландшафтов позволяет сделать выводы, что наиболее привлекательными являются окружающий ландшафт Молдаванского пруда, его суммарная оценка составила 35,03 балла и окружающий ландшафт пруда в д. Ягул – сумма баллов 32,6.

Анализ химического состава и бактериологические исследования образцов вод каждого исследуемого объекта показал, что качество поверхностных вод на период опробования соответствует требованиям СанПиН 2.1.980-00 «2.1.5. Водоотведение населенных мест, санитарная охрана водных объектов. Гигиенические требования к охране поверхностных вод» и ГН 2.1.5.1315-03 «Предельно допустимые концентрации химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования»

Изучалась и инфраструктура рекреационных участков. Только два пруда характеризуются низкой инфраструктурой и плохим обустройством зоны рекреации – это пруд в д. Ягул и в д. Пирогово, где нет никаких сооружений вспомогательного и обслуживающего назначения (кабинки для переодевания, туалеты, пункты проката и др.). Наиболее высокая инфраструктура присутствует на берегах пруда в карьере Селычка, включающая в себя кафе, кабинки для переодевания, пожарный щит, мусорные баки, платную парковку, сторожевую, волейбольную площадку, туалет, прокат

катамаранов, лодок, надувных матрацев, шезлонгов; камеру хранения; прокат спортивного инвентаря.

Учитывая все вышесказанное, можно сделать следующие выводы:

1) По сопоставлению результатов, полученных по двум методикам, выяснили, что наиболее благоприятным для пляжно-купального отдыха является пруд в карьере Селычка. Его баллы равны 2,9 (по Колотовой) и 2,6 (по Корниловой-Бутьевой). Наименее благоприятными являются пруды в д. Каменное (по методике Колотовой =2,1, по Корниловой-Бутьевой=2,0) и в д. Пирогово (по Колотовой=2,4, Корниловой-Бутьевой=1,9).

2) Расчет допустимой рекреационной нагрузки на береговые комплексы выявил, что изучаемые водные объекты не испытывают сильного воздействия, поскольку полученные величины не превышают установленных нормативов.

3) Изученные водные объекты по санитарно-гигиеническим нормативам пригодны для использования их в целях пляжно-купального отдыха.

4) Наибольшее загрязнение приносят сами рекреанты.

5) Перспективным должно быть улучшение инфраструктуры в зонах рекреации на прудах в д. Ягул, Пирогово, где ее вообще нет.

Список литературы

1. Колотова У.В. Рекреационное ресурсоведение. М., 1999.-135 с.
2. Корнилова Л.П. Продолжительность купального сезона на территории СССР // Известия АН СССР. Сер. геогр.- 1979.- №4-с.27-36.
3. Клюкин М.А. Проблемы рекреационных нагрузок береговых территорий озер Ая, Колыванское и Новосибирского водохранилища // Вестник Томского государственного университета .-2011.-№347.- с.185-190.
4. Ланцова И.В. Оценка рекреационного потенциала водоохранных зон водных объектов // Туризм и рекреация: фундаментальные и прикладные исследования: Труды III международной научно-практической конференции МГУ им. М.В. Ломоносова, географический факультет, Москва, 24-25 апреля 2008 г. – Москва, 2008.- с.428-437.
5. Садчиков А.П., Кудряшов М.А. Гидробиология: прибрежно-водная растительность: учебное пособие для студентов высших учебных заведений.- М.: Издательский центр «Академия», 2005.-240 с.

УДК 330.336

ПРИГРАНИЧНЫЕ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ОТНОШЕНИЯ: РАЗВИТИЕ И ОЦЕНКА

Павлов К. В.

Ижевский филиал Российского университета кооперации, Ижевск, e-mail: kvp_ruk@mail.ru

Аннотация: В России, как в крупнейшей по территории стране мира, социально-экономическая система приграничных регионов является важной составной частью народно-хозяйственного комплекса страны. Оптимальное взаимодействие между различными приграничными территориальными образованиями возможно лишь в условиях использования системного подхода и полного учёта многообразия направлений и форм межрегиональных хозяйственных связей. В частности, весьма важно рассмотреть вопрос о разработке системы статистических показателей, на основе которых можно проанализировать существующую ситуацию и оценить динамику изменений в хозяйственном взаимодействии между разными приграничными регионами. В статье эти и им подобные проблемы рассматриваются в рамках формирования новых специальных разделов регионалистики, каковыми являются приграничная экономика и приграничная экология.

Ключевые слова: приграничные регионы, система показателей, социально-экономические взаимосвязи, межрегиональное взаимодействие, приграничная экономика.

BORDER RELATION EKOLOGO-EKONOMICHESKIE: DEVELOPMENT AND ASSESSMENT

Pavlov K.V.

Izhevsk branch of the Russian university of cooperation, Izhevsk, e-mail: kvp_ruk@mail.ru

Abstract: In Russia as in the largest country of the world across the territory, the social and economic system of border regions is an important component of an economic complex of the country. Optimum interaction between various

border territorial educations is possible only in the conditions of use of system approach and the full accounting of variety of the directions and forms of interregional economic communications. In particular, it is very important to consider a question of development of the system of statistics on the basis of which it is possible to analyse the existing situation and to estimate dynamics of changes in economic interaction between different border regions. In article these and him similar problems are considered within formation of new special sections of a regionalistika which the border economy and border ecology are.

Keywords: border regions, system of indicators, social and economic interrelations, interregional interaction, border economy.

Экономическая система приграничных регионов является важной составной частью экономики Российской Федерации, также как и экономики ряда других государств на постсоветском пространстве (например, Харьковская, Сумская, Луганская и некоторые другие области Украины). Происхождение и генезис хозяйственной системы в различных приграничных регионах, как правило, существенно отличаются друг от друга, что в значительной мере объясняется особенностями природно-климатических условий развития территориальной экономики, спецификой ресурсного потенциала каждого региона, его географическим расположением и рядом других факторов.

Создание условий для оптимального взаимодействия между различными приграничными территориальными образованиями требует системного подхода и полного учета многообразия направлений и форм межрегиональных хозяйственных связей. В частности, крайне важно рассмотреть вопрос о разработке комплекса статистических показателей, на основе которых можно проанализировать динамику изменений в системе межтерриториальных взаимодействий, а также изучить проблему повышения эффективности между приграничными хозяйственными комплексами при переходе к рыночным отношениям и в процессе их развития. Эти и подобные вопросы исследуются в специальных разделах регионалистики, названных нами приграничной экономикой и приграничной экологией. Автор предлагает также сконцентрировать внимание на важных и в то же время малоизученных научных направлениях, таких, как, приграничная социология и приграничная статистика. Таким образом, в данной статье рассматривается широкий спектр актуальных проблем функционирования и развития территориальных приграничных социально-экономических и экологических систем в условиях формирования развитых рыночных отношений.

Россия как крупнейшая по занимаемой площади страна мира имеет также и очень протяженную границу. Наша страна граничит с большим числом государств, как дружественных в настоящее время с РФ (Беларусь, Казахстан, Китай), так и с государствами, у которых с Россией серьезные проблемы и разногласия как политического, так и экономического характера (Украина, Прибалтийские государства).

В статье обосновывается необходимость выделения приграничной экономики (т.е. экономики приграничных регионов) как важного и перспективного направления регионалистики. Актуальность и необходимость интенсивного развития приграничной экономики определяется также и тем обстоятельством, что во многих других странах также имеется достаточно много приграничных территорий – например, в Китае, Украине и многих других государствах (особенно у крупных по занимаемой площади государств - как правило, действует следующая закономерность: чем крупнее по размерам занимаемой территории страна, тем больше у нее число приграничных регионов, хотя это, конечно же, не единственный фактор, определяющий эту величину). Достаточно напомнить, что только Белгородская область России граничит сразу с тремя областями Украины – Харьковской, Сумской и Луганской. В статье обосновывается необходимость выделения также и других научных направлений регионалистики, таких, как приграничная экология, приграничная статистика и приграничная социология.

В начальном разделе системы показателей о приграничном экономическом сотрудничестве соседних государств необходимо сначала указать общее число приграничных регионов в данной стране, определить их удельный вес в общем числе регионов в стране, указать общее число соседних, граничащих со страной государств, количество приграничных регионов с каждой из соседних стран, а также среднее число приграничных регионов на одно соседнее государство и в среднем на 1000 км границы анализируемой страны. Важно также определить количество внешних приграничных регионов окружающих стран.

Кроме этого, следует отметить общую площадь, занимаемую приграничными регионами в целом, а также ее удельный вес в общей площади, занимаемой анализируемым государством. Важно также оценить суммарный ВРП приграничных регионов и его долю в ВВП страны, а также удельный вес этой группы регионов в экспорте и импорте страны. Следует учесть также эмиграцию и

иммиграцию населения (в том числе, в трудоспособном возрасте) из приграничных регионов и их долю в общем числе эмигрантов и иммигрантов. По аналогии следует отследить, на наш взгляд, экспорт и импорт капитала из приграничных регионов исследуемого государства, а также определить их долю в общем экспорте и импорте капитала этого государства.

В этой системе в особую группу следует выделить показатели, характеризующие межрегиональную торговлю между приграничными территориями. Целесообразно использовать показатели экспорта и импорта, измеряемые как в стоимостной, так и в натуральной форме между приграничными территориями двух сопредельных государств, а также показатели удельных весов, долей объемов их экспорта и импорта из одного приграничного региона в другой в общем суммарном объеме экспорта и импорта каждого из анализируемых приграничных регионов.

Если же мы хотим получить общее представление о торговых отношениях определенного региона (т.е. вне зависимости от того, с каким субъектом хозяйствования осуществляются торговые операции - со страной или с другим регионом), то целесообразно, на наш взгляд, использовать показатели совокупного ввоза в данный регион и совокупного вывоза из региона [1].

Предложенный подход позволяет учитывать в статистике особенности торговых отношений региона в зависимости от специфики его торгового партнера (т.е. иного региона той же самой страны или другого государства). Таким образом, в соответствии с нашим подходом применительно к конкретному региону под региональным экспортом понимаются товары или услуги, произведенные в данном регионе и проданные покупателям в других странах. Под региональным импортом понимаются приобретенные в других государствах и ввезенные в данный регион товары и услуги. Под межрегиональным вывозом понимаются товары и услуги, произведенные в данном регионе и проданные покупателям в других регионах того же самого государства. Под межрегиональным ввозом понимаются приобретенные в других регионах страны и ввезенные в данный регион товары и услуги. Под совокупным вывозом из региона понимаются товары и услуги, произведенные в данном регионе и проданные покупателям как в других странах, так и в других регионах того же самого государства. Поэтому совокупный вывоз из региона равен сумме между региональным экспортом и межрегиональным вывозом. Под совокупным ввозом в регион понимаются приобретенные как в других регионах страны, так и в других государствах и ввезенные в данный регион товары и услуги. Поэтому совокупный ввоз в регион равен сумме между региональным импортом и межрегиональным ввозом. В связи с необходимостью учета экологической составляющей в каждом из этих показателей следует выделить ту часть, которая приходится на экологически чистую продукцию (т.е. в статистическом учете следует использовать и такие показатели, как региональный экспорт и импорт экологически чистой продукции, межрегиональный ввоз и вывоз экологически чистой продукции, показатели объемов экологически грязных ингредиентов, движущихся из одного региона в другой, в том числе и объемы выбросов веществ, загрязняющих окружающую среду и т.д. – этими вопросами должна заниматься межрегиональная экология, в том числе приграничная экология).

Учитывая все вышесказанное, для каждого приграничного региона обоих соседних государств важно также определить удельный вес (в процентах) объемов его экспорта и импорта в приграничный регион другой страны в общих показателях не только его суммарного регионального экспорта и импорта соответственно, но и удельный вес, долю в объемах его межрегионального вывоза и межрегионального ввоза, а также долю в его совокупном вывозе и в совокупном ввозе соответственно. Это расширение используемых показателей позволит получить более полную и точную картину хозяйственных взаимодействий между двумя приграничными регионами различных государств.

В том же случае, если какой-то приграничный регион одной страны граничит сразу с несколькими регионами другого государства (как, например, Белгородская область России граничит сразу с тремя областями Украины – Харьковской, Сумской и Луганской), то тогда кроме всей вышеперечисленной группы показателей целесообразно использовать также еще и суммарный показатель экспорта и импорта из приграничного региона во все эти несколько приграничных территорий другой страны, с которыми он граничит (например, показатель суммарного экспорта из Белгородской области РФ во все три вышеперечисленные области Украины, а также суммарный объем импорта из этих приграничных областей соответственно в Белгородскую область РФ).

Целесообразно также, на наш взгляд, определить удельный вес суммарных показателей объемов экспорта и импорта из приграничного региона одной страны во все эти несколько приграничных регионов другого государства в общих объемах не только его суммарного регионального экспорта и импорта соответственно, но и удельный вес в объемах его

межрегионального вывоза и межрегионального ввоза, а также долю в его совокупном вывозе и совокупном ввозе соответственно.

Понимать это нужно следующим образом. Целесообразно, на наш взгляд, определять, каков объем экспорта, например, из Белгородской области РФ в Харьковскую область Украины, а также долю этого показателя в суммарном объеме экспорта товаров и услуг из Белгородской области на Украину в целом. Следует также определять суммарный объем импорта товаров и услуг, осуществляемого в Белгородскую область РФ из Харьковской области, а также удельный вес этого показателя в суммарном импорте товаров и услуг в Россию из регионов Украины в целом.

Кроме этого, нужно также определить суммарный объем экспорта из Белгородской области в граничащие с ней Харьковскую, Луганскую и Сумскую области Украины, а также удельный вес этого показателя в суммарном объеме экспорта товаров и услуг из Белгородской области на Украину в целом. Целесообразно также определить суммарный объем импорта товаров и услуг, осуществляемого в Белгородскую область из граничащих с ней вышеуказанных трех украинских областей, а также долю этого показателя в суммарном импорте товаров и услуг в Россию из Украины в целом. Следует также определять удельные веса объемов экспорта товаров и услуг из Белгородской области в одну из приграничных областей Украины или во все три вышеперечисленные украинские области по отношению к показателю межрегионального вывоза из Белгородской области (т.е. к сумме объемов вывоза товаров и услуг во все другие регионы России) и по отношению к показателю совокупного вывоза (т.е. к сумме показателя межрегионального вывоза и экспорта из этого российского региона на территорию Украины в целом). По аналогии можно определить удельные веса импорта в Белгородскую область РФ из одной приграничной области Украины или из всех трех украинских приграничных областей по отношению к межрегиональному ввозу в Белгородскую область (т.е. к сумме объемов ввоза в этот регион товаров и услуг из всех остальных регионов России) и по отношению к совокупному ввозу (т.е. к сумме показателя межрегионального ввоза и импорта в Белгородскую область РФ из Украины в целом).

Как известно, в статистике международной торговли выделяют также показатели экспортной квоты и импортной квоты, под которыми понимаются установленные государственными организациями соответственно ограничения объемов экспорта и импорта конкретных товаров. В определенном смысле эти понятия могут использоваться и на региональном уровне, ибо устанавливаемые в целом по стране количественные ограничения на экспорт и импорт определенных товаров далее распределяются по конкретным регионам, в том числе и приграничным. По аналогии, могут использоваться показатели квоты межрегионального ввоза или вывоза, а также квоты совокупного ввоза в приграничный регион или совокупного вывоза из региона (в том числе и экологически чистой продукции), причем такого рода квоты могут в принципе устанавливаться как на государственном уровне, так и самими региональными властными структурами. Последняя ситуация особенно часто встречается в условиях кризиса недопроизводства [2].

В статистике международной торговли выделяют также такой показатель, как чистый экспорт товаров и услуг, под которым понимается разница между совокупным экспортом и совокупным импортом страны за год. Очевидно, что понятие чистого экспорта товаров и услуг может использоваться не только на национальном, но и на региональном уровне - в этом случае под чистым экспортом региона понимается разница между совокупным экспортом и совокупным импортом региона за год. Для приграничных регионов целесообразно также определять показатель разницы экспорта товаров и услуг приграничного региона одной страны в приграничный регион другого государства и импорта в первый приграничный регион из последнего, а также находить показатель отношения этой разницы к величине чистого экспорта региона.

На наш взгляд, по аналогии имеет смысл для более точной оценки объемов межрегиональной торговли ввести понятия чистого межрегионального вывоза и чистого совокупного вывоза из региона. При этом, под чистым межрегиональным вывозом следует понимать разницу между межрегиональным вывозом и межрегиональным ввозом конкретного региона за определенный период времени (обычно за год). В свою очередь, под чистым совокупным вывозом из региона следует понимать разницу между совокупным вывозом из региона и совокупным ввозом в регион за год. Величину этих разниц также целесообразно сравнить с аналогичными показателями, полученными для двух приграничных регионов из разных государств.

Таким образом, группа статистических показателей, характеризующих межрегиональную торговлю, включает значительно больше показателей, чем аналогичная группа показателей, характеризующих международную торговлю. Это связано с тем, что регион как объект хозяйствования в системе торговли связан с большим числом разновидностей хозяйственных

объектов, чем страна, как объект хозяйствования в системе международной торговли, поскольку регион, как правило, имеет торговые отношения не только с другими регионами, но и с другими государствами. Именно поэтому в систему статистических показателей, характеризующих межрегиональную торговлю наряду с показателями экспорта, импорта, внешнеторгового оборота (то есть наряду с показателями, характеризующими также и международную торговлю) целесообразно включить и такие показатели, как межрегиональный оборот, совокупный внешнеторговый оборот региона и ряд других, специфичных именно для статистики межрегиональной торговли. Причем удельный вес такого рода специфичных показателей в общей группе показателей, характеризующих межрегиональную торговлю, напрямую будет зависеть от той доли, какую во внешней торговле данного региона занимает межрегиональная торговля, а какую – торговля с другими государствами.

В соответствии с кейнсианской теорией экспорт оказывает множительное (мультиплицированное) воздействие на доход, подобно инвестициям и государственным расходам. Поэтому экспорт и импорт, как и другие составляющие совокупных расходов, действуют с мультипликационным эффектом. В связи с этим при анализе торговых отношений на теоретическом уровне существенную роль играет такой показатель, как мультипликатор внешней торговли, который характеризует зависимость между приростом национального дохода и вызвавшим этот прирост чистым экспортом товаров и услуг. Причем, ясно, что этот показатель может использоваться и на региональном уровне. Очевидно, что по аналогии можно ввести понятие мультипликатора межрегиональной торговли, который характеризует зависимость между приростом чистого дохода региона и вызвавшим этот прирост чистым межрегиональным вывозом. Сумма мультипликатора межрегиональной торговли и мультипликатора внешней торговли региона будет равна мультипликатору совокупной вне региональной торговли данного региона. Этот показатель характеризует зависимость между приростом чистого дохода региона и вызвавшим этот прирост чистым совокупным вывозом из региона. Для приграничного региона этот показатель характеризует зависимость между приростом чистого дохода этого региона и вызвавшим этот прирост чистым экспортом из него в приграничный регион другого государства.

Наряду с межтерриториальной торговлей важнейшей формой межрегиональных экономических отношений является межтерриториальная миграция рабочей силы. Для приграничных регионов эти показатели целесообразно, на наш взгляд, дополнить следующими: из общего числа выбывших из региона за определенный период времени (в том числе, в трудоспособном возрасте) следует выделить тех, кто оказался постоянно или временно, но на длительный срок в другом приграничном регионе соседнего государства, а также сравнить эту величину с общим числом выбывших из региона за определённый период времени. Подобным образом, из общего числа прибывших в приграничный регион следует выделить тех, кто прибыл из другого приграничного региона соседнего государства, а также сравнить эту величину с общим числом прибывших в данный приграничный регион – тем самым определив долю приграничной миграции. Аналогично можно подсчитать сальдо приграничной миграции и ее удельный вес в общем миграционном сальдо региона. Следует добавить, что определить, насколько свободен переток рабочей силы и капитала между приграничными регионами разных стран можно, исходя из существующих на данный момент времени договоренностей об экономическом сотрудничестве между этими государствами. Между Россией и Украиной в последнее время имеются определенные политические разногласия, что негативно сказывается и на приграничном сотрудничестве в сфере экономики, тогда как между соседними странами, входящими в Европейский Союз, практически нет существенных сложностей в приграничном взаимодействии (кроме некоторых случаев, прежде всего, связанных с выходом из ЕС Великобритании).

Важнейшую роль в осуществлении межрегиональных взаимодействий играет транспорт, как грузовой, так и пассажирский. Показатели статистики транспорта включают следующую систему показателей: показатели статистики перевозок, эксплуатационной деятельности подвижного состава, материально-технической базы транспорта, статистики труда, статистики издержек производства и себестоимости перевозок, статистики финансов транспорта. Причем многие показатели из этой системы имеют непосредственное отношение к характеристике межрегиональных приграничных взаимодействий - например, показатели важнейшего раздела транспортной статистики, характеризующие результаты основной деятельности транспорта по перемещению созданного продукта или пассажиров из одного приграничного региона в другой приграничный регион, коэффициент равномерности перевозок по направлениям и ряд других.

Наряду с физическими потоками товаров и перемещением населения существуют и другие типы межрегиональных связей. Другие потоки, такие, например, как денежные и коммуникационные,

оставаясь большей частью невидимыми, имеют не менее важное значение. В связи с этим в систему статистических показателей, характеризующих межрегиональные эколого-экономические взаимодействия необходимо включить группы показателей, отражающих межтерриториальное движение капиталов и инвестиций, финансово-кредитных средств (в том числе на природоохранные мероприятия), информационных потоков между приграничными регионами. Так, например, показатель сальдо по движению капиталов и инвестиций учитывает приток и отток капиталов из приграничного региона (в том числе, в другой приграничный регион соседней страны). Очевидно, что инвестирование капиталов из других регионов и стран в какой-то регион означает приток капитала, равно как и размещение акций и облигаций в других регионах и странах и получение краткосрочных ссуд извне. Наоборот, инвестирование капиталов, созданных в регионе, в другие регионы и страны, покупка предприятиями и населением региона облигаций, акций в других странах и регионах, а также предоставление краткосрочных ссуд экономическим субъектам в других регионах формирует отток капитала из региона.

В особую группу следует выделить сводные показатели, дающие комплексную оценку динамики межрегиональных экономических отношений - сюда следует отнести показатели платежного баланса приграничных регионов, торгового баланса и пр. В каждой из этих групп показателей следует выделить те показатели, которые характеризуют природоохранную деятельность.

Здесь проблема о разработке системы показателей, характеризующих межтерриториальные социально-экономические и экологические отношения между приграничными регионами соседних государств, по существу рассмотрена лишь в постановочной форме - только дальнейшие исследования позволят создать комплексную систему показателей, характеризующих все многообразие форм и направлений межтерриториальных хозяйственных связей. Тем не менее, уже сейчас ясно, что разработка такого рода системы показателей является одной из актуальных задач экономической и экологической статистики.

Развитие взаимовыгодных экономических связей между Россией и Украиной имеет объективные предпосылки. Тесная взаимосвязь между странами обоснована их географическим положением, общей историей и множеством других факторов, определивших духовное родство, глубокие традиции, отвечающие коренным интересам обеих стран. В обеих странах имеется высокий научно-производственный потенциал, работоспособные и высокообразованные трудовые ресурсы. взаимосвязями, нацеленностью обеих стран на реформирование экономик.

Сравнение макроэкономических показателей двух стран за этот период свидетельствует об их стремительном падении в обоих государствах, однако следует отметить, что украинская экономика пережила более сильный удар. Сравнительная характеристика основных макроэкономических показателей России и Украины за период 2000-2013 годы представлены в таблице 1.

Таблица 1

Динамика основных показателей России и Украины в 2000-2013 гг.

Страна	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2013
Темпы прироста ВВП, %											
Россия	10,0	5,1	4,7	7,3	7,2	6,4	7,4	8,1	6,8	6,3	5,6
Украина	5,9	9,2	5,2	9,6	12,1	2,7	7,1	7,3	5,6	4,2	6,5
Индекс потребительских цен, %											
Россия	20,8	21,5	15,8	13,7	10,9	12,7	9,7	9,0	11,4	8,4	5,2
Украина	28,2	12,0	0,8	5,2	9,0	13,4	9,0	12,8	21,9	15,7	7,6
Текущий платежный баланс, % от ВВП											
Россия	18,0	11,1	8,4	8,2	10,1	11,0	9,5	5,9	5,8	2,9	-2,1
Украина	4,7	3,7	7,5	5,8	10,6	2,9	-1,5	-4,2	-7,6	-9,7	-9,2

Как показывают данные проведенного анализа, представленные в таблице 1, темп прироста ВВП двух стран приблизительно одинаков. Так, прирост ВВП в России был немного выше, чем в Украине. Однако в период с 2001 года по 2004 год экономика Украины росла гораздо более быстрыми темпами (достигая 12,1 % в 2004 году), чем российская, а в 2013 году ее рост также был более быстрым.

Многие изменения в динамике и структуре российско-украинской торговли, в том числе и с участием Белгородской области, можно объяснить изменением потребительских цен. Так, в Российской Федерации происходит почти планомерное снижение темпов роста цен с 20,8% в 2000 году до 9,0 % в 2007 году. Однако, в 2013 году имел место больший рост цен в сравнении с 2007

годом (на 11,4 %). Индекс потребительских цен в Украине имеет достаточно большую амплитуду: от 0,8 % в 2002 году до 28,2 % в 2013 году. При этом чередующиеся рост и снижение показателя за анализируемый период свидетельствуют об экономических потрясениях страны. В 2008 году имел место существенный рост индекса – до 21,9 %. Все это свидетельствует о неустойчивости развития украинской экономики.

Важным макроэкономическим показателем является отношение текущего платежного баланса к ВВП страны. В 2004 году показатели России и Украины были максимально близки: в России это отношение составляло 10,1 %, в Украине – 10,6 %. Стимулом не только экономического роста, но и развития сотрудничества Белгородской области с регионами Украины является увеличение объемов внутреннего потребления. Несмотря на то, что деятельность по потребительскому кредитованию в России, на первый взгляд, развивается достаточно бурно, на Украине рост частных кредитов в 2007 году был еще выше. Можно предположить, что данная тенденция, с одной стороны, свидетельствует о совершенствовании банковской системы, а с другой, о растущем уровне спроса на кредиты среди населения по достаточно высоким процентным ставкам. Следует отметить, что объемы потребительских кредитов в России ежегодно увеличиваются, но медленнее, чем в среднем по странам СНГ. Дополнительный анализ источников денежных средств на потребительское кредитование населения и в России, и в Украине позволяет сделать вывод об их иностранном происхождении в значительной мере.

Список литературы

1. Павлов К.В. Региональные эколого-экономические системы. М.: Магистр, 2009. – 351 с.
2. Павлов К.В. Экономика старопромышленных регионов. Особенности функционирования и развития. Германия: LAP LAMBERT, 2014. – 470 с.

УДК 471.324

ПОТЕНЦИАЛ ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ г. ОСТРОГОЖСК ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Проскурина Н.В.

Воронежский государственный педагогический университет, Воронеж, e-mail: prosk.n@yandex.ru

Аннотация: в статье рассматривается историко-культурное наследие одного из провинциальных городов России – города Острогожск Воронежской области. Раскрыты особенности формирования наследия города и обосновано его использование как потенциала развития территории в настоящее время.

Ключевые слова: историко-культурное наследие, историко-культурный потенциал, потенциал развития территории.

POTENTIAL HISTORICAL AND CULTURAL HERITAGE OF THE VORONEZH REGION OSTROGOZHSK

Proskurina N.V.

Voronezh state pedagogical University, Voronezh, e-mail: prosk.n@yandex.ru

Abstract: the article discusses the historical and cultural legacy of one of the provincial cities of Russia – the city of Ostrogozhsk of the Voronezh region. The features of the formation of the city's heritage and justifies its use as a potential development site currently.

Key words: cultural heritage, historical and cultural potential, the development potential of the site.

Город Острогожск – второй по древности (после Воронежа) город Воронежской области. Датой его основания принято считать 1652 год. В начале XVII века Российское государство начало строительство Белгородской оборонительной (засечной) черты для защиты южных границ государства от набегов татар. Острогожск был заложен как город-крепость в этой многокилометровой оборонительной черте. Современный город Острогожск является центром Острогожского муниципального района Воронежской области. Он удален от административного центра г. Воронежа на 111 км. Острогожск расположен на Среднерусской возвышенности, на реках Тихая Сосна и небольшой речки Острогочи (притоки р. Дон). Город получил свое название именно по названию р. Острогочи. В топониме реки сохранилось древнее русское слово «гощь», которое в давние времена означало место торговли.

Острогожску в 1990г. был присвоен статус «исторического» города России. Термин «исторический город» указывает на то, что городское поселение имеет ценные в историческом, художественном и архитектурном отношении памятники, ансамбли и комплексы городской застройки. Взаимодействие целого ряда факторов: природных, исторических, социально-экономических повлияло на динамику геокультурных процессов и историко-культурное наполнение городской среды современного города Острогожска. Историко-культурное наследие города богато и разнообразно. Город Острогожск исторически развивался, как административный и культурный центр Воронежской губернии (позже области) и назывался «Воронежскими Афинами». Сегодня на территории городского поселения – город Острогожск находится 186 объектов историко-культурного наследия, принятых на государственную охрану. Наследие города можно отнести к следующим категориям:

- историческое (светское) наследие – 133 объекта охраны;
- культовые сооружения – 5;
- историко-мемориальные памятники – 46;
- природное наследие – 2.

Самую многочисленную группу историко-культурного наследия составляет историческое светское наследие. Оно представлено следующими объектами наследия: дворянские и купеческие дома, здания больниц, школ, библиотек, жилые и промышленные усадьбы, водонапорная башня, типография, корпуса промышленных предприятий XIXв. и пр. Базовым критерием выделения памятников истории и культуры является определение их общественной значимости. За последние сто лет эти требования неоднократно изменялись. Во второй половине XIX в. к памятникам относили «все остатки старины...замечательные по своей древности, художественному достоинству или историческому значению». В настоящее время универсальным требованием является «выдающаяся ценность с точки зрения истории, искусства, науки ...».

К светским объектам историко-культурного наследия относятся те недвижимые памятники истории и культуры, где наряду с духовными потребностями (иногда в незначительной степени) удовлетворялись (удовлетворяются) и материальные (практические, материально-технические) потребности [1]. Создание этих объектов было направлено, в первую очередь, на удовлетворение ежедневных жизненных потребностей в жилье, одежде, предметах быта, средствах передвижения и т.д. Отстраивая свои дома, библиотеки, промышленные предприятия и многое другое, горожане удовлетворяли свои потребности в жилье, работе, общении. Объекты историко-культурного наследия данной категории относятся, в основном к XIX веку, к периоду расцвета социально-экономической и культурной жизни в уездном городе Острогожске. Причем этот город и по численности населения, и по уровню экономического, культурного развития в эти годы занимал в регионе второе место после главного регионообразующего центра – г. Воронежа.

Культовые сооружения также относятся к категории недвижимых объектов истории и культуры. Культовые памятники включают в себя те объекты (или связанные с ними явления и процессы), которые отвечают религиозным, морально-нравственным и иным духовным (духовно-культурным) потребностям человека [1]. Это объекты, которые предназначены для богослужений. Город Острогожск помимо экономического и культурного центра всегда был и остается центром православной русской культуры. Всего в начале XX в. На территории города насчитывалось 12 церквей. Сегодня имеется лишь 5 объектов.

Историко-мемориальные памятники раскрывают историю г. Острогожска, в основном, современного и настоящего времени. В памяти людей сохраняются военные годы и подвиги людей во времена Октябрьской революции, Второй мировой войны, современных войн XX-XXI вв. В городе работают общественные организации, молодежные движения, которые бережно хранят память о военных подвигах острогожцев. Данная категория наследия широко используется населением в интересах развития школьного краеведения, патриотического и гражданского воспитания современной молодежи.

Природное наследие, которое находится на региональной государственной охране представлено лишь 2 объектами. Два городских парка появились также в уездном городе, в середине XIX в. на месте бывших дубрав. Это были общественные места для отдыха, прогулок, общения городской знати. Городские парки сохранились и в современной городской застройке и являются любимым местом отдыха и развлечений горожан XXI в.

В центре Острогожска имеется достопримечательное место – памятный знак города. Это камень, который согласно легенде, находится на месте исторической встречи Петра I и гетмана Мазепы. Жители бережно хранят легенду места и сам, то ли природный (камень), то ли, в большей

степени теперь исторический, объект города. Важными в истории города стали и «движимые» объекты наследия. Они связаны с художником мировой величины, родившимся в 1837 году в Острогожске - Иваном Николаевичем Крамским. Его имя носят бульвар, историко-художественный музей и детская художественная школа города. В 1987 г., к 150-летию со дня рождения художника, для посещения был открыт его дом-музей. В Острогожском историко-художественном музее имени И.Н. Крамского представлена богатейшая коллекция экспонатов, дающих представление об истории Острогожской земли. Основу музея составила городская картинная галерея, созданная в 1907 году. Здесь можно увидеть подлинные работы как И.Н. Крамского, так и художников И.Е. Репина, И.К. Айвазовского, А.И. Куинджи, И.И. Шишкина, В.Е. Маковского, В.Д. Поленова и др.

В целом, можно отметить, что богатая история поселения, участие в формировании геокультурного пространства г. Острогожска разных слоев, сословий и профессий населения, высокий социально-экономический и культурно-нравственный уровень развития города повлияли на формирование здесь богатого, разнообразного и уникального историко-культурного наследия. Наследия, в котором отражена и история Российского государства, и Воронежской губернии и небольшого уездного города страны. Сохранение и изучение таких небольших, но ярких поселений России и будет способствовать консолидации и процветанию русского культурного мира. С другой стороны, в современной России актуальны вопросы развития внутреннего туризма в регионах РФ, растут требования к качеству, обоснованности региональной социально-экономической политики, что заставляет по-новому подходить к оценке собственного потенциала территории, в том числе и к выявлению всех возможных факторов регионального развития. В данном случае историко-культурное наследие г. Острогожск выступает одним из факторов регионального развития, который может оказать существенное влияние как на туристскую привлекательность города, так и на развитие территории региона в целом. Изучение и использование историко-культурного наследия позволяют взглянуть на него не только как на компонент духовного, но и социально-экономического и экологически устойчивого развития общества, а также рассматривать его как фактор стабилизации экономики.

Историко-культурное наследие - это своеобразный духовный «фундамент» социума, производная функционирования и развития различных природных и общественных систем, прямо или косвенно участвующих в образовании материальных объектов или в воспроизводстве определенного сознания. Следовательно, наследие можно рассматривать и как потенциал развития [2]. Под историко-культурным потенциалом мы понимаем территориальное сочетание недвижимых памятников истории, культуры и природы, имеющих особую ценность (образовательную, репродуктивную, эстетическую и др.) для мира, страны, региона, тесно взаимосвязанных с живой жизнью народа, в контексте определенной культуры, но являющихся и своеобразным ресурсом по отношению к рассматриваемой территории. В настоящее время в литературе нет единого мнения по классификации территории на основе историко-культурного наследия. Тем не менее, любая территория с точки зрения возможного историко-культурного потенциала может быть охарактеризована в зависимости от степени изученности отдельных геокультурных аспектов.

Для целей государственного управления и охраны историко-культурного наследия важна, на наш взгляд, классификация территориально-административных единиц (самого разного уровня) по степени насыщенности отдельными геокультурными объектами. Следует учитывать и степень сохранности данных объектов. Геокультурные описания складываются из характеристики множества разнородных признаков, что представляет собой определенные трудности. Тем не менее изучение небольших территорий, в том числе и г.Острогожска, могут способствовать формированию общего информационного пространства и упорядочению такого объемного материала для более четкого представления об историко-культурном потенциале России. Таким образом, изучение историко-культурного наследия, сопряжено с анализом очень многих геокультурных характеристик. Однако оценка историко-культурного потенциала территории осуществляется на основе реально существующей информационной базы, поддающейся картографированию, математическому анализу. Этот подход не является единственно верным, но в данном случае речь идет о той части духовной сферы, которая в первую очередь может быть фактором регионального развития и способствовать развитию внутреннего туризма России.

Список литературы

- 1.Проскурина Н.В. Потенциал историко-культурного наследия Липецкой области : монография / Н.В. Проскурина. - Воронеж : Воронежский государственный педагогический университет, 2015. - 180 с.

2. Проскурина Н.В. Научно-теоретические подходы к оценке историко-культурного потенциала муниципального образования в интересах развития рекреации и туризма / Н.В. Проскурина // Муниципальные образования современных регионов: проблемы исследования, развития и управления в условиях геоэкологической и политической нестабильности: матер. междунар. науч.-практич. конф. - Воронеж, 2016. - С. 324-326

УДК 911.53

ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННАЯ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТЬ ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ

Проскурина Н.В.

Воронежский государственный педагогический университет, Воронеж, e-mail: prosk.n@yandex.ru

Аннотация: в статье представлен анализ историко-культурного наследия одного из субъектов РФ – Липецкой области. Раскрыта специфика историко-культурного потенциала данного региона, его внутреннее разнообразие и дифференциация. Выявлены наиболее привлекательные составляющие историко-культурного наследия региона в разрезе административных районов области.

Ключевые слова: историко-культурное наследие, рекреация, туризм.

TOURIST AND RECREATIONAL ATTRACTIVENESS OF HISTORICAL AND CULTURAL HERITAGE OF THE LIPETSK REGION

Proskurina N.V.

Voronezh state pedagogical University, Voronezh, e-mail: prosk.n@yandex.ru

Abstract: the article presents the analysis of the historical and cultural heritage of one of the subjects of the Russian Federation, Lipetsk region. The specifics of historical and cultural potential of the region, its internal diversity and differentiation. The most attractive components of historical and cultural heritage of the region in the context of the administrative districts of the region.

Key words: historical and cultural heritage, recreation, tourism.

Липецкая область на протяжении многих лет является одной из передовых индустриально-аграрных областей Центрального Черноземья. Выгодное экономико-географическое положение области, благоприятные природно-климатические условия, наличие природного сырья, расположение на важных транспортных путях обеспечивают достаточно высокий уровень развития промышленности и сельского хозяйства. В современной Липецкой области формируется и еще одно крайне важное и перспективное направление современной экономики - рекреация и туризм.

Выявив особенности формирования и территориальную дифференциацию имеющегося историко-культурного наследия, можно сделать вывод о том, что оно очень богато и внутренне разнообразно. Если рассматривать историко-культурное наследие как совокупность памятников истории, культуры и природы на определенной территории [1], обладающих особой ценностью для конкретного этноса (в данном случае русского), то комплекс оценочных признаков Липецкой области включает природные, исторические и геокультурные элементы.

Культурно-ландшафтное (природное) наследие на территории региона представлено охраняемыми территориями и памятниками природы. В составе особо охраняемых ландшафтных территорий Липецкой области насчитывается 116 объектов, заказной режим охраны осуществляется в 9 заказниках общей площадью 65215 га, а общее количество памятников природы составляет 105 единиц. Несмотря на то, что Липецкая область занимает небольшую, густо заселенную и интенсивно освоенную территорию, данные подтверждают, что здесь имеется большое количество уникальных природных объектов, обладающих особой ценностью для мира, страны, региона.

Уникальные культурно-ландшафтные территории располагаются, в основном, в пойменных и надпойменно-террасовых типах местности. В настоящее время основная масса охраняемых территорий приходится на лесопокрытые площади, что соответствует центральной (долина реки Дон) и юго-восточной (левобережье реки Воронеж) частям области (8,9 % площади региона). Особенностью некоторых лесных массивов является наличие старовозрастных деревьев – остатков естественных дубрав и сосновых боров. Наиболее плотно элементами культурно-ландшафтного наследия насыщены Елецкий и Усманский административные районы области. На территории Елецкого района природное наследие представлено участками заповедника «Галичья Гора»:

Воргольское, Воронов Камень, приуроченными к реке Воргол, а также заказниками и памятниками природы.

Большой интерес представляет Елецкий ландшафтный заказник. Он имеет официально признанное научное, генофондовое, ресурсосберегающее, мониторинговое, природоохранное значение. Охраняемые ландшафты заказника расположены в низовьях двух рек – Пальны и Воргол. Благодаря специфическому составу грунта здесь произрастает целый ряд редких и реликтовых видов растений. Особую оригинальность данному заказнику придают карстовые пещеры и родники.

Высокое культурно-ландшафтное наполнение территории Усманского района связано с тем, что данная местность находится в приграничной полосе двух природных провинций – Среднерусской возвышенности и Окско-Донской низменности. Здесь широкое распространение получили ландшафтно-гидрологические памятники природы. На территории региона часто встречаются дендрологические памятники природы, представленные старинными парками. Большинство парков в пределах современной Липецкой области было заложено на рубеже XVIII – XIX вв., в период расцвета в регионе усадебной культуры. География дендрологических памятников природы соответствует распространению в пределах области помещичьих усадеб, так как садово-парковые комплексы создавались искусственно именно в дворянских усадьбах.

В настоящее время в составе памятников природы Липецкой области 25 старинных парков. Для сравнения можно отметить тот факт, что на территории соседней Воронежской области количество старинных парков не превышает 20, при том, что площадь территории Воронежской области в 2 раза больше Липецкой (52400 и 24100 км² соответственно).

Общая площадь уникальных парков области составляет 370 га. В них наряду с вековыми породами местной флоры сохраняются уникальные деревья и кустарники, собранные из различных регионов Евразии, Северной Америки и других материков. Площадь парков от 1,5 – 2,0 га (старинные парки в селе Красное Усманского района и в селе Репец Задонского района) до 45 га (парк в селе Борки Тербунского района).

Высоко оценивается специалистами и историческая среда Липецкой области. В 1990 г. шесть городов: Липецк, Елец, Задонск, Лебедянь, Усмань, Чаплыгин – получили официальный статус «исторический город». В пределах области встречается много достопримечательных мест, связанных с жизнью и деятельностью выдающихся деятелей русской культуры (И.А. Бунина, Н.Н. Жукова, М.М. Пришвина, В.В. Розанова, семьи Стаховичей и др.).

Наиболее многочисленную и разнообразную категорию историко-культурного наследия региона составляют памятники истории и культуры. Среди них отдельно можно выделить памятники археологии (древние поселения, погребения и одиночные памятники), культовые сооружения (храмы, соборы, часовни, колокольни, монастыри и монастырские комплексы) и светские сооружения (усадьбы и усадебные комплексы). Наибольшее количество памятников археологии сконцентрировано в Данковском и Липецком районах. Памятники археологии Данковского района подтверждают, что раннеславянское и древнерусское заселение территории современной Липецкой области осуществлялось именно с севера и северо-запада. Преградами на пути переселенцев были реки – Дон и Тихая Сосна.

Процесс заселения территории современной Липецкой области сопровождался распространением православно-христианской культуры, которая представлена в современном историко-культурном наследии мощным пластом культовых сооружений. Религиозно-православная культура «наложилась» на расселенческую. Наибольшая концентрация культовых сооружений приходится на Данковский, Елецкий, Липецкий районы области.

Наследие, представленное светской культурой, формировалось в XVIII – XIX вв. и было связано с распространением «Дворянских гнезд» (Пальна-Михайловка, Трубетчино, Шестаковка и др.). Многие богатые землевладельцы России стремились иметь земельные наделы в плодородных степных районах Центрального Черноземья (имения Романовых, Стаховичей и др.). Землевладельцы старались удобно размещать свои усадьбы – недалеко от рек, путей сообщения и железных дорог. В наиболее выгодном экономико-географическом положении оказались современные Елецкий, Лебедянский, Липецкий, Чаплыгинский административные районы области.

Таким образом, анализ территориальной организации историко-культурного наследия показал, что в целом Липецкая область обладает высоким историко-культурным потенциалом. В современных условиях хозяйствования богатое историко-культурное наследие региона приобретает совершенно особое значение [2]. Особенности современной территориальной дифференциации историко-культурного наследия и его внутренняя неоднородность предполагают следующие направления реализации потенциала наследия в интересах устойчивого социально-экономического развития региона:

- организация самых различных видов туризма (образовательный, оздоровительный и лечебный, спортивный, по духовным православным святыням и т.д.), формирование на территории области конкурентоспособного «турпродукта» и его «продвижение» на российский и международный рынок посредством маркетингового обеспечения;
- развитие курортно-рекреационного комплекса региона, активизация инвестирования в курортную сферу из всех возможных источников, включая и бюджетные, ориентируемые на воспроизводство исторически сложившейся природно-ресурсной базы рекреации;
- усовершенствование инфраструктуры области;
- расширение научно-образовательной базы области в интересах кадрового обеспечения санаторно-курортной и туристско-рекреационной деятельности;
- наращивание культурно-образовательного потенциала территориальной общности, что будет способствовать изучению и сохранению исторического, культурного и природного наследия, воспитанию у подрастающего поколения чувства патриотизма и любви к своему Отечеству, формированию «регионального самосознания».

Мобилизация историко-культурного потенциала региона по данным направлениям повлечет за собой и активизацию развития сопутствующих отраслей хозяйства как традиционного (строительство, общественное питание и т.д.), так и нетрадиционного (восстановление старинных ремесел и промыслов, сувенирное производство и т.п.) профилей. В целом, все мероприятия должны сопровождаться созданием специальной комплексной программы, которая способна объединить усилия государственных и муниципальных организаций, общественности, акционерных обществ и предприятий, различных инвесторов и благотворительных фондов, направленной на развитие и экономический рост всей территории Липецкой области, за счет широкого вовлечения объектов историко-культурного наследия в хозяйственный оборот.

Список литературы

- 1.Проскурина Н.В. Потенциал историко-культурного наследия Липецкой области : монография / Н.В. Проскурина. - Воронеж : Воронежский государственный педагогический университет, 2015. - 180 с.
- 2.Проскурина Н.В. Методологические аспекты оценки историко-культурного потенциала территории / Н.В.Проскурина, М.Н. Ермулкина // Территориальная организация общества и управление в регионах. Материалы 10 Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. - Воронеж: Издательско-полиграфический центр "Научная книга" 2015. - С. 158-160

УДК 911.3

ЭФФЕКТИВНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ И ИНВЕСТИРОВАНИЕ КАК ПУТИ ВЫХОДА ИЗ КРИЗИСНОГО СОСТОЯНИЯ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Рубцов В.А., Рожко М.В., Габдрахманов Н.К.

Казанский федеральный университет, Казань, e-mail: Vladimir.Rubtzov@kpfu.ru

Аннотация: чрезмерная нагрузка на территорию, превышение пределов устойчивости природной среды, неблагоприятная экологическая обстановка приводит к деградации региона. При условии учета взаимодействия экономики и экологии можно избежать катастрофических последствий. Регион, вложивший средства в модернизацию своей экономики с точки зрения повышения экологической безопасности, становится инвестиционно привлекательным.

Ключевые слова: эколого-экономические системы, территориальное развитие, природопользование, инвестирование, природная среда.

THE EFFECTIVE NATURAL RESOURCES AND INVESTMENT AS THE WAYS OF EXIT FROM CRISIS STATUS ECOLOGICAL AND ECONOMIC SYSTEMS

Rubtzov V.A., Rozhko M.V., Gabdrakhmanov N.K.

Kazan Federal University, Kazan, e-mail: Vladimir.Rubtzov@kpfu.ru

Abstract: The excessive load on the territory, exceeding the limits of environmental sustainability, unfavorable ecological situation leads to the degradation of the region. Given the interaction of the economy and the environment,

catastrophic consequences can be avoided. The region that has invested in modernizing its economy in terms of improving environmental safety becomes an investment attractive.

Key words: Ecological and economic systems, territorial development, nature management, investment, natural environment.

В России происходит крупномасштабная экономическая трансформация, которая негативно отражается на экологическом облике страны – доминирование энерго- и материалоемких отраслей, определяющих высокий антропогенный пресс на природу, неразвитость ресурсосберегающих технологий, потребительское отношение к природе в ходе «первоначального накопления капитала», остаточный принцип финансирования экологических проблем и многое другое.

Складывающаяся ситуация взаимодействия природы и общества создает реальную угрозу формирования на огромном пространстве «критических» социо-эколого-экономических систем, под которыми понимаются сложные территориальные образования, где нагрузка на территорию в экономическом и экологическом отношении превышает некоторые разумные пределы. Для любого региона чрезмерная нагрузка на территорию, превышение пределов устойчивости природной среды в конечном счете обернется серьезными последствиями. Неблагополучная экологическая обстановка плачевно скажется на социальных аспектах, в частности, на качестве жизни населения. В свою очередь, снижение качества жизни населения, рост заболеваемости приведут к неприятным демографическим последствиям. Все это скажется на экономике – рост, построенный без учета экологических требований, обернется экономическими проблемами. Регион может превратиться в кризисный.

При условии учета взаимосвязи экономики и экологии можно избежать катастрофических последствий и даже получить дополнительные преимущества. Регион, вложивший инвестиции в развитие природосберегающих, экологически чистых производств, в будущем получит серьезные конкурентные преимущества. Инвестиции должны пойти на внедрение инноваций для достижения наилучшего соотношения в системе «экономика - экология» (максимальная экономическая эффективность при минимальной экологической нагрузке).

Регион, вложивший средства в модернизацию своей экономики, с точки зрения повышения экологической безопасности, становится инвестиционно привлекательным. При переходе такого региона на постиндустриальную стадию развития, благоприятная экологическая обстановка станет одним из главных конкурентных преимуществ [4].

Главная тенденция современного природопользования: темпы снижения производства намного опережают темпы сокращения его давления на природную среду. За последние десятилетия произошли существенные изменения роли отдельных экономических районов в хозяйстве РФ. В промышленности России резко сдали позиции Центр, а также Северный Кавказ. На этом фоне растет относительное значение Поволжья, Урала, Западной Сибири и Севера. Как это ни парадоксально, повышается и сельскохозяйственная значимость северных и восточных регионов.

Таким образом, материальное производство, и, следовательно, хозяйственные нагрузки на природу относительно сместились на «восток» страны.

Хозяйственное давление на ландшафты особенно заметно сократилось в Центральном и Северо-Кавказском экономических районах. Есть все основания полагать, что в ближайшей перспективе такие тенденции сохранятся. Об этом говорит анализ распределения по районам инвестиций, которые являются, по сути, будущими антропогенными нагрузками. Так, за последние 10 лет на Урал, Поволжье, Западную Сибирь приходилось 50 – 60% промышленных инвестиций в основной капитал [1].

Закономерен интерес со стороны инвесторов как к индустриально развитым регионам, сосредоточенным в Европейской части России, к которым относятся Москва и Московская область, Санкт-Петербург и Ленинградская область, Калининградская область, Ростовская область, так и регионы Урала – Свердловская и Челябинская области. Что касается нашего региона – Республика Татарстан, согласно рейтингу российских регионов по степени инвестиционной привлекательности и инвестиционному потенциалу, занимает второе место, после Москвы. По мнению Мирзояна Т.С. [3], такой высокий рейтинг также подтверждается тем фактом, что еще несколько лет назад только 5 территориальных образований России имели специальное законодательство по иностранным инвестициям, в числе которых находится и наша республика.

С другой стороны, в решении назревших проблем «кризисных» эколого-экономических регионов видится иной выход. Так, развитие этих регионов можно представить с позиций

эффективности природопользования как основного результата общественно-производственной деятельности [2].

Эффективность природопользования создается трудом на территории данного региона, путем переработки региональных запасов природных ресурсов и сырья в экономически значимые привлекательные полезности или рыночный товар. Ее выражает соотношение результатов деятельности P и затрат на их достижение Z , выраженных в сопоставимых единицах: $E=P/Z$. Следовательно, эффективность есть безразмерная величина, т.е. число, показывающее, во сколько раз увеличится отдача единицы затрат ресурсов вследствие их рационального использования.

Процессы региональной деятельности, как известно, представлены тремя производственными отраслями: добывающей, обрабатывающей и отраслями торговли и услуг, включая банковские. Отраслевые предпочтения развития региональной деятельности определяются, во-первых, историко-географическими условиями соотношения «население-территория-ресурсы-экономика» и, во-вторых, требованиями экономического развития страны. В каждом регионе соответственно имеют место производственные процессы всех трех отраслей.

Анализ данных за 2000 – 2006 гг. обнаружил отраслевую миграцию регионов в направлении наибольших предпочтений. Так, была миграция субъектов РФ с тяжелыми и низкооплачиваемыми производственными условиями (добывающие и обрабатывающие отрасли с низкоэффективными сырьевыми технологиями) в более комфортные и высокооплачиваемые отрасли (торговля и услуги, в том числе финансовые) (например, Республика Татарстан, Ростовская, Самарская и Нижегородская области в 2003 – 2005 гг.).

В условиях финансового кризиса 2008 - 2009 гг. региональное природопользование России развивалось по трем направлениям: 1) «производство» - антикризисное развитие от самоотверженного труда к гармонии производственных интересов; 2) «эко-развитие» - антикризисное развитие к экологически ориентированным проектам; 3) «накопление» - чрезмерное накопление денег для последующего изъятия их из социальной и производственной сфер.

Кочуровым Б.И. и Смирновым В.А. [2] было выделено три типа регионов по отношению к вызовам финансового кризиса: 1) регионы наименьшего риска наступления кризиса – финансовые потоки в равной мере обеспечивают общенациональные интересы (высокоэффективное использование природных ресурсов и интересы личного обогащения (получение заслуженной прибыли)); 2) регионы – потенциальные генераторы финансового кризиса – финансовые потоки обеспечивают преимущественно интересы личного обогащения за счет угнетения общенациональных интересов и 3) регионы, испытывающие последствия финансового кризиса – денежный дефицит, оскудевшие финансовые потоки сильно обеспечивают устоявшие от кризисных явлений производственные процессы.

Таким образом, созданы уникальные условия для развития важной общенациональной инновации – экотерриторий, что позволяет, во-первых, в значительной степени перераспределить высокие антропогенные нагрузки среди регионов России и улучшить экологическую ситуацию в них, и во-вторых, опереться на собственный природно-ресурсный потенциал региона.

Список литературы

1. Клюев Н.Н. Динамика хозяйственных воздействий на природу в постсоветской России // Проблемы региональной экологии, 2004, № 6. – с. 82-90.
2. Кочуров Б.И., Лобковский, А.Я. Смирнов. Эффективное природопользование в России в системе «население-территория-ресурсы-экономика» // Региональное исследование, 2008, №6 (21). – с. 3 – 12.
3. Мирзоян Т.С. Инвестиционная активность регионов России как фактор их конкурентоспособности (методические аспекты) // Конкурентоспособность в системе мирового хозяйства: пространственный анализ. М.: Пресс-Соло, 2002. – с. 426 – 442.
4. Трофимов А.М., Кочуров Б.И., Кучерявенко Д.З., Горшкова А.Т., Рожко М.В. "Кризисные" эколого-экономические районы: пути возникновения и дальнейшего развития // Проблемы региональной экологии, 2010, №4. – с. 86 - 91.

УДК 913

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ В АРЕЛАХ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ТУРИЗМА

*В.А. Семиглазова**

*Донской Государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, sva.vladasem@mail.ru

Аннотация: Статья посвящена сопряжённому анализу локализации ареалов сельского туризма с экологической ситуацией в общей архитектонике территориальной социально-экономической системы (ТСЭС) мезоуровня Ростовской области.

Ключевые слова: эколого-географическое положение, сельский туризм, сельская местность, Ростовская область.

ECOLOGICAL SITUATION IN THE AREAS OF RURAL TOURISM DEVELOPMENT

*V.A. Semiglazova**

*Don Governmental Technical University, Rostov on Don, sva.vladasem@mail.ru

Abstract: The article is devoted to analysis of spatial localization of rural tourism areas in Rostov region.

Keywords: ecological and geographical localization, rural tourism, rural area, ecological, mental map.

Правительством РФ 2017 год объявлен годом экологии и защиты окружающей среды, в связи с тем, приоритетными задачами государственной политики являются проведение мероприятий по улучшению экологической ситуации, данные мероприятия будут проводиться и в сфере туризма.

Ростовская область состоит из 43-х муниципальных образований, расположенных в степной зоне, площадь территории составляет 100800 км², из которых 85% приходится на руральную местность, и только 15% занимают урбанизированные территории. В муниципальных районах региона имеются предпосылки для становления особого экономического института несельскохозяйственной занятости – сельского туризма. Наряду с историко-культурным потенциалом, традиции, народные промыслы и ремёсла являются инструментами для привлечения рекреантов в сельскую местность, целью, которых является социально-экономическая поддержка аграриев и их выживание в условиях недофинансирования сферы сельского хозяйства в Российской Федерации. Сельский туризм является инвариантом туризма экологической направленности, тем самым изначально ориентирован на территориальную принадлежность к территориям с относительно удовлетворительной степенью экологической ситуации.

Экологическая ситуация оценена в результате сопряжённости ареалов сельского туризма в контексте общей архитектоники территориальной социально-экономической системы (ТСЭС) Ростовской области. Анализ сопряжённости проводился на основе эмпирико-фактологического материала, полученного из общедоступных источников (Росстат и Ростовстат, «Экологический вестник Дона») и Интернет-ресурсов.

Эколого-географическое положение ареалов сельского туризма оценивалось с четырёх позиций:

- во-первых, проведена сопряжённость ареалов сельского туризма с общей экологической ситуацией в Ростовской области (выбросы загрязнённых веществ в атмосферу, сброс неочищенных вод);
- во-вторых, дана оценка по отношению к классу гидрографических объектов (реки, водохранилища, притоки рек);
- в-третьих, дана оценка по отношению к ландшафтными зонам;
- в-четвёртых, дана оценка локализации сельских районов с позиции тяготения к зонам влияния промышленных узлов.

Территориальная организация регионального туристского хозяйства в сфере несельскохозяйственной занятости сельского туризма осуществлена в условиях идентификации региона как территориальной общности социально-культурных, транспортно-инфраструктурных, природно-экологических и социально-экономических процессов. В итоге по результатам интегральных показателей, только лишь 35% (15 муниципальных районов из 43-х) территории региона гипотетически могут выступить «полюсами роста» данного вида туризма.

Анализируя экологическую ситуацию в ареалах развития сельского туризма, стоит отметить, что территориальная организация производственных сил, темпы экономического роста между субрегионами области, определяют и неравенство, которое в значительной степени влияет на показатели экологической нагрузки.

Сопряжённый анализ ареалов сельского туризма и ландшафтного потенциала территории Ростовской области показал, что лишь в трёх сельских районах из 15 ландшафтный потенциал является повышенным (более 15% территории озеленено). Повышенный ландшафтный потенциал характерен для Мартыновского, Усть-Донецкого и Шолоховского районов. Миллеровский район является территорией со средним значением ландшафтного потенциала. 73,3 % попадают в зону с

низкими коэффициентами: очень низким 8 районов (Неклиновский, Мясниковский, Октябрьский, Мартыновский, Семикаракорский, Константиновский, Волгодонской, Белокалитвенский и Чертковский), низким ландшафтным потенциалом обладают Азовский и Боковский районы, пониженный потенциал (10-12%) характерен для Аксайского района. Низкие показатели ландшафтного потенциала, свидетельствуют о том, что сельские районы являются дефицитными по степени озелененности территории, и преобладанием на 73,3% территории степных в основном безлесных биоценозов, простирающихся между лиственными лесами и пустынями. Растительность степей преимущественно травянистая, с произрастание деревьев только лишь возле водных объектов.

Что касается степени остроты экологической ситуации то, среди 15 приоритетных муниципальных районов для развития сельского туризма только в Боковском районе отмечена удовлетворительная экологическая ситуация. Пять сельских районов локализованы в зоне кризисной ситуации – Азовский, Неклиновский, Аксайский, Октябрьский, Волгодонской районы, в большей степени из-за локализации в ареалах влияния Ростовского, Шахтино-Донецкого и Волгодонского

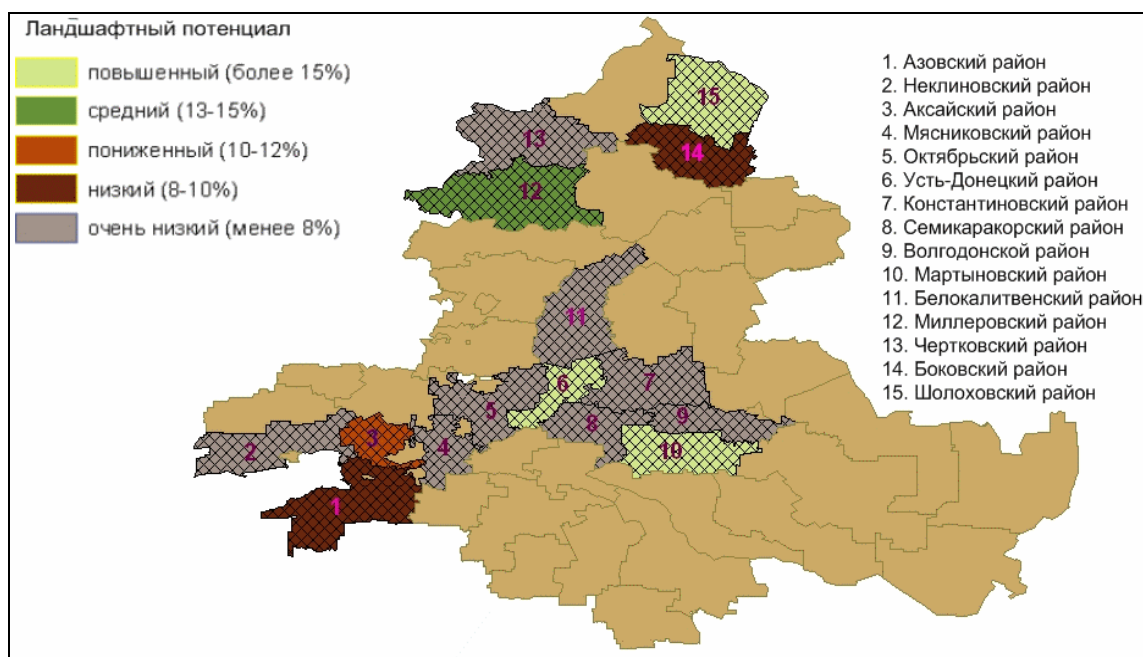


Рис.1. Пространственная сопряженность ареалов сельского туризма и ландшафтного потенциала территории Ростовской области

промышленных узлов. Остальные сельские районы, образующие ареал сельского туризма, расположены в напряженной и критической экологической зоне. Общая динамика демонстрирует, что в ареалах по развитию сельского туризма наблюдается превалирование загрязнений водного бассейна над загрязнением атмосферного воздуха от стационарных источников. Совокупный сброс загрязненной воды составляет 48,59 млн м³. Такой высокий показатель (для 15 сельских районов) обусловлен тем, что сельские районы (Аксайский, Белокалитвенский, Волгодонской, Октябрьский) попадают в зону влияния территориальных промышленных узлов – Ростовского промузла в зону его влияния попадают – Аксайский, Азовский, Мясниковский районы, Шахтино-Донецкого промузла – Белокалитвенский, Октябрьский) и Волгодонского промузла (Волгодонской район), и самый высокий показатель зафиксирован в Волгодонском районе 17,99 млн м³, за счёт локализации от г. Волгодонска 12 км. Ростовской АЭС (выработка и мощность) [1]. По локализации полигонов ТБО превалирует четыре района Миллеровский, Белокалитвенский, Чертковский, Шолоховский и Константиновский, что позволяет констатировать, что проблема утилизации бытовых отходов в данных районах решена лишь частично. Мероприятия по их устранению ведутся, и имеется положительная динамика (исходя из анализа последних данных по экологической ситуации в сельских районах). Например, в Азовском районе за 3 года законсервировано 23 свалки, если мероприятия по сохранению экосистем будет вестись по такой же схеме, то уже к 2020 гг. значительная территория РО будет очищена от несанкционированных свалок.

Гидрологический фактор выступает ключевым при планировании и развитии сельского туризма (подвид *экологического туризма*), т.к. купально-пляжный вид рекреации является

неотъемлемым атрибутом любого отдыха вне урбанизированных территорий (в сельской местности). Исходя из особенностей пространственной локализации в территориальной социально-экономической системе области, можно утверждать, что ареалы сельского туризма тяготеют к водным объектам с 3 классом умеренно загрязнёнными поверхностными водами – Боковский, Волгодонской, Шолоховский район, Мартыновский, Семикаракорский, Константиновский. В кризисной зоне с 4 классом – загрязнённая вода находятся северо-западные сельские районы вдоль течения р. Северский Донец, р. Калитва, р. Глубокая – это Каменский район, Белокалитвенский район, Неклиновский, Мясниковский, Аксайский, Азовский, Чертковский и Миллеровский районы. Октябрьский сельский район расположен в самой критической зоне с 5 классом качества речной воды – грязная вода [2]. В связи с данным обстоятельством необходимо провести ряд мероприятий по очистке водных объектов вблизи рекреационных районов и сократить выбросы сточных вод промышленных предприятий в водоёмы области.

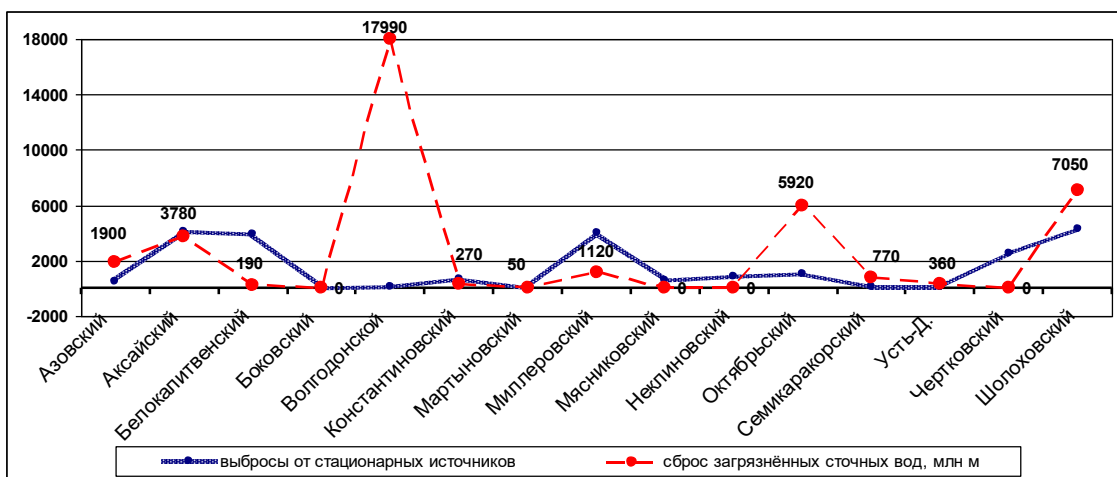


Рис.2. Сравнительный график индикаторов экологической ситуации в ареалах развития сельского туризма

Эколого-географический анализ положения районов сельского туризма позволяет, сделать вывод, о том, что сложившаяся экологическая ситуация не соответствует основному критерию ведения данного вида деятельности в условиях благоприятной экологической среды. С точки зрения эколого-географического положения наиболее благоприятным районом для развития сельской рекреации является территория Шолоховского района и Боковского района на севере области, которая удалёна от промышленных зон и крупных городов области более чем на 300 км. Территория района достаточно озелена 15% от общего показателя лесистости, что позволяет вести речь о чистоте воздуха и пользе для психического и соматического здоровья рекреантов. Основным антифактором является транспортная дискриминация до населённого пункта и исторических объектов.

С точки зрения эколого-географического положения наиболее благоприятным районом для развития сельской рекреации является территория Шолоховского района и Боковского района на севере области, которая удалёна от промышленных зон и крупных городов области на 380 км. Территория района достаточно озелена 15% от общего показателя лесистости, что позволяет вести речь о чистоте воздуха и пользе для психического и соматического здоровья рекреантов. Основным антифактором является транспортная дискриминация до исторических объектов.

Список литературы

1. Сравнительные показатели социально-экономического положения городских округов и муниципальных районов Ростовской области. 2013: Стат. сб./Ростовстат - Ростов-н/Д, 2014 – 410 с.
2. В.В. Приваленко, О.С. Безуглова Экологические проблемы антропогенных ландшафтов Ростовской области Том №1. Экология г. Ростова-на-Дону // Ростов-на-Дону: Изд-во СКНЦ ВШ, 2003. – 290 с. 57 ил.

ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ПОИСКА ГЛИНИСТОГО СЫРЬЯ В УДМУРТИИ

Сергеев А.В.

Удмуртский государственный университет г. Ижевск, cylph@rambler.ru

Аннотация: в статье рассматриваются условия формирования месторождений глинистого сырья и их приуроченность к склонам разной экспозиции и морфологии.

Ключевые слова: глина, суглинок, склон, экспозиция, форма, месторождение.

GEOMORPHOLOGICAL BACKGROUND SEARCH CLAY RAW MATERIALS IN UDMURTIA

Sergeev A.W.

Udmurt State University, Izhevsk, cylph@rambler.ru

Abstract: The article considers the conditions of formation of deposits of clay raw materials and their confinement to the slopes of varying exposure and morphology.

Keywords: clay, loam, slope, exposure, form field.

В Удмуртской Республике насчитывается 119 месторождений и 16 проявлений глинистого сырья, в т.ч. 21 – на керамзит, 113 – кирпично-черепичного сырья и 1 – для добавки к силикатной массе. Суммарные балансовые запасы насчитывают 72,7 млн. м³ керамзитового сырья и 219,1 млн. м³ кирпично-черепичного сырья. На многих месторождениях мощность полезной толщи намного превышает глубину разработки. Ежегодная добыча глины в Удмуртии составляет 400-500 тыс. м³. Таким образом, для сравнительно небольшой площади (42 тыс. км²) республика обладает значительными объемами глинистого сырья. Традиционно геологоразведочные работы на глины концентрировались вблизи потребителя – городов. Однако, учитывая увеличение их площади, застройку разведанных месторождений, выработку старых карьеров, активное расширение коттеджных поселков и строительство в районах республики, появляется необходимость в поисках новых месторождений, причем в непосредственной близости от потребителя и (или) от автодорог общего пользования.

Наиболее широко распространены пластичные легкоплавкие глины. В зависимости от степени уплотнения и сцементированности глинистое легкоплавкое сырье подразделяется на пластичные глины и суглинки, аргиллиты и глинистые сланцы. Однако в приповерхностных условиях, помимо суглинков, наблюдаются аргиллитоподобные глины (местное название – «изоглины», т.е. каменистые, камнеподобные глины).

Поисковые работы базируются на поисковых предпосылках. Из применяемых поисковых предпосылок (стратиграфические, литолого-фациальные, геоморфологические, структурные) на глинистое сырье наиболее перспективны и достоверны геоморфологические предпосылки. Изучение особенностей рельефа позволяет прогнозировать промышленные залежи глинистого сырья.

Подавляющее большинство известных месторождений и проявлений глинистого сырья (86,8%) приурочено к склонам, к водоразделам и поймам – лишь 7,5% и 5,7% соответственно. Однако полевые и картографические исследования показали, что не каждый склон может быть перспективен в отношении месторождения глин.

Наибольшее количество местонахождений глин приурочено к склонам «холодных» экспозиций (таблица) [3]. Северные, северо-восточные и восточные склоны отличаются от склонов «теплых» румбов большей протяженностью, меньшей крутизной, значительной мощностью делювиально-солифлюкционных глинистых отложений. Таким образом, данные склоны наиболее перспективны для геологоразведочных работ на глинистое сырье.

Нижняя часть толщи делювиально-солифлюкционных суглинков и глин, как правило, имеет солифлюкционный генезис, верхняя – делювиальный. Именно позднеплейстоценовый перигляциал отличается преобладанием делювиальных процессов, протекающих в более сухих (криоксеротических) условиях. Нижняя, солифлюкционная часть толщи (нижне- и/или среднеплейстоценовая) характеризуется неблагоприятными горнотехническими условиями разработки (обводненность) и неудовлетворительным качеством (засоренность крупнообломочными включениями). Следовательно, перспективными могут быть лишь верхние (калининские и осташковские), делювиальные генерации толщи.

Распределение участков глинистого сырья на склонах Удмуртской Республики

Склоны	Количество месторождений и проявлений глин и суглинков по румбам, %								
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	итого
выпуклые	9,68	9,68	25,8	25,8	12,9	6,46	3,23	6,45	100
прямые	13,64	30,3	24,24	16,67	7,58	1,51	3,03	3,03	100
вогнутые	36,59	26,83	19,51	2,44	2,44	2,44	2,44	7,31	100
в среднем	19,97	22,27	23,18	14,97	7,64	3,47	2,9	5,6	100

Наибольшее число месторождений приурочено к прямым склонам (в т.ч. волнистым) – 47,8%. На вогнутых склонах отмечено 29,7%, на выпуклых – 22,5% месторождений. Меньшая продуктивность вогнутых и выпуклых склонов по сравнению с прямыми (в 2 раза) связана с менее благоприятными для возникновения промышленных залежей условиями их формирования.

Приуроченность большинства залежей промышленных глинистых отложений к прямым склонам обусловлено большой длительностью их формирования под влиянием делювиально-солифлюкционных процессов, благодаря чему возник прямой продольный профиль и значительная мощность полезной толщи. Среди данных склонов наиболее продуктивными совершенно логично являются северо-восточные склоны (30,3%).

Вогнутые склоны сформировались под преимущественным влиянием солифлюкционных процессов. По этой причине выполняющие шлейфы глинистые отложения характеризуются крайней неоднородностью – изобилием крупнозернистых линз и прослоев, щебнистыми включениями, т.е. в большинстве случаев неудовлетворительным качеством. Среди известных месторождений глин, расположенных на вогнутых склонах, преобладают участки северных румбов (36,59%).

В формировании выпуклых склонов основную роль играли делювиальные процессы, которые в ряде случаев, образовали подобие сглаженных педиментов. Такие склоны отличаются незначительной мощностью толщи. Причем близость коренных пород обуславливает обогащение нижней части глинистых осадков щебнистым материалом. Самыми продуктивными среди выпуклых склонов оказались восточные и юго-восточные склоны (по 25,8%).

К склонам приурочен осадочный геолого-промышленный тип месторождений [1]. На территории Удмуртии представлены следующие геолого-промышленные подтипы [2].

Делювиальные суглинки и глины наиболее чистые и однородные по качеству. Большинство разрабатываемых месторождений глин и суглинков имеют именно делювиальное происхождение (30,4%). Часто сырье представлено жирной высокопластичной глиной. Однако благодаря высокой капиллярной пористости жирные глины способны поднимать грунтовую воду до 3 м, поэтому месторождения в нижней части склона имеют неблагоприятные гидрогеологические условия, т.е. обводнены.

Делювиально-солифлюкционные месторождения находятся на пологих склонах, обычно восточной экспозиции в виде пластообразных залежей (45,9%). Они отличаются повышенной неоднородностью качества, большим содержанием крупнообломочного материала, повышенной пластичностью, увеличением мощности вниз по склону. В том же направлении возрастает вероятность обводненности залежи, что усложняет разработку таких месторождений. Мощность суглинков выдержана, зависит от формы подстилающего рельефа, однако имеет общую тенденцию к увеличению в сторону речных долин, достигая 10 м.

Месторождения лессовидных суглинков (7,4%) расположены в верхних частях склонов и характеризуются весьма благоприятными горнотехническими условиями. Их поверхность имеет слабый уклон, глубокое залегание грунтовых вод. Благодаря высокой пористости и трещиноватости пород легко разрабатывается. Повышенное содержание пылеватых частиц в суглинках и удовлетворительная формовочная способность позволяют использовать их для производства керамзита в естественном виде. Изготовление кирпича из такого сырья не рекомендуется из-за высокой карбонатности.

В целом месторождения глин и суглинков рассмотренных склоновых подтипов характеризуются незначительными запасами и преимущественно низким качеством сырья вследствие плохой сортировки.

На водораздельных пространствах и структурных террасах на глинистых породах представлен остаточный тип месторождений с одним геолого-промышленным подтипом – элювиально-делювиальные месторождения. Они составляют 12,6% известных месторождений. Полезная толща имеет форму линзообразной залежи мощностью до 6 м. Она никогда не бывает обводнена. Содержание вредных крупнозернистых включений ниже среднего, их количество увеличивается с глубиной. Мощность их может достигать 7 м. Однако с глубиной заметно возрастает неоднородность суглинков в виде включений гальки уральских пород и минералов, щебня местных пород, линз и прослоев песка.

Аллювиальные глины залегают на террасах, в т.ч. – на современных поймах (3,7%). Они представлены черными глинами и суглинками, илистыми, часто ожелезненными. Древнеаллювиальные суглинки выдержаны на больших площадях. По сравнению с современными аллювиальными глинами содержат больше линз песка. Качество их довольно выдержано по простиранию. Горнотехнические условия благоприятны, т.к. суглинки залегают непосредственно под почвенным слоем, имеют достаточную мощность (5 м) и обводнены обычно лишь в нижней части.

Изредка полезная толща захватывает выветрелые коренные глины пермской системы. Коренные глины образуют озерный подтип месторождений, который возникает при отложении на дне пресноводных озер глинистых минералов. В центральных частях залежей глины тонкодисперсные, однородные по зерновому составу, содержат небольшое количество песчаных частиц. Однако в Удмуртии при весьма широком распространении коренных глин данный подтип не изучен. В других регионах к ним относится большинство месторождений наиболее ценных огнеупорных и формовочных глин.

Еще более широким развитием пользуются коренные прибрежно-морские глины, образующиеся за счет отложения глинистого вещества в заливах, подводных частях дельт. Глины аргиллитоподобные, залегают в виде линзовидных пластов мощностью от долей до нескольких метров. Площади их измеряются квадратными километрами. Глины плохо сортированы, преимущественно тугоплавкие. Это сырье также геологически и технологически недостаточно изучено.

Таким образом, наиболее перспективными представляются прямые склоны «холодных» экспозиций, палеогеографические условия формирования которых способствовали возникновению значительных по объемам качественных залежей глин и суглинков. Анализ особенностей рельефа позволяет прогнозировать промышленные залежи глинистого сырья. Рассмотренные геолого-геоморфологические предпосылки могут быть эффективно использованы для оценки перспективности территории и выявления месторождений полезных ископаемых лишь в том случае, если они изучаются во взаимосвязи, с учетом всего комплекса геологических закономерностей, обусловивших пространственное размещение месторождений.

Список литературы

1. Инструкция по применению Классификации запасов к месторождениям глинистых пород. М., 1983. 44 с.
2. Сергеев А.В. Геолого-промышленные типы месторождений глинистого сырья Удмуртии // Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Вопросы прикладной и региональной географии и экологии» (г. Ижевск, 26-28 ноября 2014 г.). Ижевск: Изд-во «Удмуртский университет», 2014. – 358 с. с. 56-60.
3. Сергеев А.В. Геоморфологические критерии поисков глинистого сырья // Вестник Удмуртского университета, Сер. Биология. Науки о Земле. Выпуск № 3, 2010. с. 77-78.

УДК 911.796.5+338.49

ИНФРАСТРУКТУРНАЯ ЕМКОСТЬ ТЕРРИТОРИИ

Сидоров В.П.

Удмуртский государственный университет, Ижевск, e-mail: sidorov@udm.ru

Аннотация: статья содержит общую характеристику прямых природных и социально-экономических рекреационных ресурсов, подчеркивает необходимость разработки, как методики оценки, так и самой оценки косвенных рекреационных ресурсов – и, в первую очередь, туристской инфраструктурной емкости территории. Предлагаются частные показатели для интегральной оценки туристской инфраструктурной емкости территории (туристской дестинации), в том числе и учитывающие особенности планирования конкретной территории.

Ключевые слова: туризм, рекреационные ресурсы, инфраструктура, емкость территории, планирование территории, туристская дестинация.

THE INFRASTRUCTURAL CAPACITY OF THE TERRITORY

Sidorov V.P.

Udmurt State University, Izhevsk, e-mail: sidorov@udm.ru

Abstract: The article contains a general description of direct natural and socio-economic recreational resources, also emphasizes the necessity to development both as methodology and also the assessment of indirect recreational resources - and, first of all, tourist infrastructure capacity of the territory. The private indicators for an integrated assessment of the tourist infrastructure capacity of the territory (tourist destination), including those that take into account the specific planning of a particular territory, currently proposes.

Key words: tourism, recreational resources, tourist infrastructure, capacity of territory, territory planning, tourist destination.

Для успешного осуществления многоплановой туристской деятельности необходимы рекреационные (туристско-рекреационные) ресурсы. Их традиционно подразделяют на природные и социально-экономические. И они в данном случае выступают как предпосылки возникновения и развития туризма.

Природные предпосылки – это сочетание особенностей рельефа местности, гидрологической сети, оптимальных климатических условий, памятников природы, их сочетания и чередования.

Социально-экономическими предпосылками являются антропогенные рекреационные ресурсы, производственная и социальная инфраструктура туристской индустрии на данной территории, уровень ее развития. К ресурсам туризма относятся также культурно-исторические объекты и уникальные технические сооружения [2, 4].

Наличие оптимальных/благоприятных природно-климатических условий, определенного рельефа местности, сочетания ландшафтов и пейзажей, памятников природы, истории, архитектуры, культуры и т.п., развитость непосредственно туристской инфраструктуры можно отнести к прямым природным и антропогенным рекреационным ресурсам данной территории или, говоря по-другому, туристской дестинации.

В то же время, по мнению автора, следует учитывать не только прямые рекреационные ресурсы, но и ресурсы косвенные.

«Косвенность» этих ресурсов заключается в том, что они начинают и могут проявлять себя или (и):

- а) уже после запуска в эксплуатацию туристско-рекреационного объекта, когда уже поздно или затруднительно что-то изменить;
- б) до начала эксплуатации туристско-рекреационного объекта;
- в) до начала создания туристско-рекреационного объекта;
- г) не напрямую, что затрудняет их учет;
- д) в совершенно не связанных с туризмом сферах деятельности.

Кроме того, представители бизнеса и органов государственной власти, зачастую, вообще не воспринимают такие «косвенные» объекты и процессы, как каким-то образом связанными с туристско-рекреационной деятельностью, что в последующем может отрицательно сказываться на деятельности непосредственно всей туристской дестинации в целом и отдельных ее объектов – в частности.

Интерес к исследованию косвенного влияния на туризм объектов, напрямую не связанных с рекреационной деятельностью, для автора предлагаемой статьи был порожден и все больше обостряется на основе его личного опыта.

Поездки автора статьи показали, что даже в таких, казалось бы, староосвоенных, «отлаженных и проработанных» туристских дестинациях как Турция, Египет, Таиланд косвенные рекреационные ресурсы оказывают все более заметный негативный эффект. Новопостроенные отели – при всей их высокой «звездности» и цены – за пределами комфортных номеров из-за нехватки территории кажутся тесными и, поэтому, для вечернего досуга скучноватыми. Географическое положение многих из таких отелей нельзя назвать благоприятным, поскольку наиболее привлекательные (и – заметно *большие* – по площади территории) участки занимают отели, так сказать, «старопостроенные» (пускай – и не такие комфортные в своих номерах). В результате турист, выйдя из отеля, видит только пыльную дорогу. И до морского побережья, и до торговых комплексов и

рынков надо или долго идти, или, вообще, ехать, то есть тратить и оплаченное время отдыха, и, непосредственно, деньги на ненужную дорогу. Кроме того, небольшой по площади территории приятельный участок ограничивает отдых детей.

Таким образом, у территории туристской дестинации есть своя «емкость», свой предел возможностей, которые определяются, в том числе, и особенностями косвенных рекреационных ресурсов.

К косвенным рекреационным ресурсам каждой территории (туристской дестинации) автор относит:

- площадь территории туристской дестинации;
- ее географическое положение;
- транспортную доступность по отношению к крупным населенным пунктам данной страны туристской дестинации в целом;
- транспортную и транспортно-пешеходную доступность ее объектов по отношению друг к другу, а также к транспортным коммуникациям;
- численность населения и его плотность;
- цену земельных участков;
- их первоначальное назначение;
- уровень состояния существующей инженерной инфраструктуры (систем водоснабжения, электрификации, канализации, теплофикации и т.п.);
- уровень состояния существующей социальной инфраструктуры (систем общественного, розничной торговли, увеселительных учреждений и т.п.);
- назначение территории дестинации в ее генеральном плане развития;
- особенности планирования территории конкретной туристской дестинации;
- особенности застройки территории конкретной туристской дестинации;
- санитарно-эпидемиологическую обстановку на территории отеля или туристской дестинации;
- экологическую обстановку на территории отеля или туристской дестинации.

Б.Б. Прохоров [3] понимает емкость территории (хозяйственную) – как возможность расширения хозяйственной деятельности на данной площади как без каких-то крупных дополнительных затрат на ее благоустройство, главным образом путем интенсификации, комплексного использования освоенных ресурсов, так и с дополнительными капитальными затратами на обустройство и вовлечение в хозяйственное использование новых ресурсов (потенциальная емкость территории).

В общем приближении обычно выделяют экономическую, экологическую и социальную емкость территории.

Видится возможным и даже необходимым выделять и оценивать также туристскую инфраструктурную емкость территории (туристской дестинации).

Для такой осуществления такой процедуры предполагается использовать, в том числе, и оценку косвенных рекреационных ресурсов.

Следует заметить, что научных и практических работ, посвященных не столько оценке непосредственно рекреационных ресурсов, сколько оценке именно рекреационной емкости территории, не так уж и много. А если быть точным – единицы. Например, можно отметить работы Г.Н. Захаренко [1 и др.], в которых он предлагает методику определения инфраструктурного туристского максимума для региональной туристской дестинации.

Автор предлагаемой статьи в настоящее время ведет работу над созданием и совершенствованием показателей и методики оценки туристской инфраструктурной емкости территории (туристской дестинации).

Список литературы

1. Захаренко Г.Н. Туристский потенциал региональной дестинации и эффективность его использования в индустрии туризма (на примере Пермского края). Автореферат диссертации канд. эконом. наук. – С-Пб. 2011. – 22 с.
2. Кудрявцев А.Ф., Сидоров В.П., Скобелева О.А. Рекреационно-ресурсные предпосылки для развития международного туризма в Удмуртской Республике // Материалы межрегиональной научно-практической конференции «География и региональные исследования». – Чебоксары, 2002. – С.225-227.
3. Прохоров Б.Б. Экология человека. Терминологический словарь. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2005. – 476 с.

4. Сидоров В.П. Рекреационный потенциал Удмуртской Республики // Материалы Всероссийской научной конференции «Современные глобальные и региональные изменения геосистем». – Казань: КГУ, 2004. – С.597-598.

УДК 338.48(470-17)

СЕВЕРНЫЙ ТУРИЗМ КАК НОВАЯ ФОРМА РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИИ

Тотонова Е.Е.

Северо-восточный федеральный университет, Якутский научный центр СО РАН,
Якутск, e-mail: elena.totonova@mail.ru

Аннотация: В статье рассматриваются современные подходы к развитию муниципальных образований, в основе которого лежит эффективное использование туристского потенциала. Развитие туристского рынка на Севере становится одним из видов нового освоения и модернизации удаленных территорий, а происходящая диверсификация экономики северных территорий является процессом перехода к постиндустриальному обществу. В результате, развитие туризма способствует новому освоению территории – росту предпринимательства, возникновению новых «бизнесов» и создает так называемый мультипликативный эффект.

Ключевые слова: туризм, Север, развитие территории, рынок, туристский бизнес, диверсификация.

NORTHERN TOURISM AS A NEW FORM OF DEVELOPMENT OF THE TERRITORY

Totonova E. E.

North-Eastern Federal University, Yakutsk scientific center, SB RAS, Yakutsk

Abstract: the article considers the modern approaches to the development of municipalities, which is based on the effective use of tourism potential. The development of the tourist market in the North is one of the types of new development and modernization of remote territories, and the ongoing diversification of the economy of the Northern territories is a process of transition to a postindustrial society. As a result, the development of tourism promotes new territory development – business growth, the emergence of new "businesses" and creates a so-called multiplier effect.

Keywords: tourism, North, territory development, market, tourism, diversification

Глобальный процесс развития международного туристского рынка с развитием на спрос на отдых на Севере оказывает влияние на дифференциацию национального туристского рынка и развитию удаленных туристских дестинаций, используемое как инструмент регулирования региональных диспропорций страны. В последние десятилетия большую привлекательность для туризма приобретают северные регионы, отличающиеся живописностью ландшафтов, уникальностью природных ресурсов и явлений. На туристских рынках развитых стран изменилась модель потребительского поведения, с преобладанием активного времяпрепровождения на отдыхе. При этом возрастает доля активного туризма и популярными становятся экстремальные, экзотические туры в дальние, не изведенные туристами районы [2].

Среди основных причин зарождения северного туризма можно назвать усиливающуюся из-за массовости туризма нагрузку на традиционные виды туризма, а также развитие средств транспорта и связи. Кроме того, на развитие северного туризма оказывают существенное влияние [3]:

- уникальные по красоте и притягательности северные ландшафты, которые недоступны в повседневной жизни, а человеку свойственно стремиться к неизвестности, приключениям, новым впечатлениям;
- развитие техники, транспорта, инфраструктуры, которое способствует быстрым и безопасным путешествиям;
- желание знакомства с культурой и бытом коренных жителей Севера;
- возможность охоты, рыбалки, занятия экстремальными видами туризма.

Северный туризм представляет собой вид туризма, для которого характерны все признаки классического туризма, а основой его развития является историко-культурный, природный и социально-экономический потенциал территории. Пространственное развитие северного туризма происходит путем освоения новых районов с формированием региональных и локальных туристских рынков. Виды туризма характерные для северного туризма можно сгруппировать по трем типам

туристского природопользования, то есть по особенностям вовлечения природных ресурсов в процессе удовлетворения потребностей туристов (табл. 1).

Таблица 1

Классификация северного туризма

Виды туризма		
туристско-рекреационный	туристско-спортивный	туристско-познавательный
рыболовный охотничий	экстремальный	экологический историко-культурный деловой

Основой развития туризма на Севере являются географические и климатические условия, развивающаяся система национальных парков. Появление новых видов туризма способствует к повышению конкурентоспособности и развитию северного туристского рынка путем нового освоения территорий. Появление новых видов туризма, расположенных в определенной местности зависит от характеристики природных ресурсов, историко-культурного потенциала, традиций населения, сложившейся транспортной системой и существующего спроса на глобальном туристском рынке. Любой вид туризма развивается на определенной территории, где при наличии определенной стратегии развития может процветать или затухать.

С изменением потребностей туристов могут появляться новые специальные виды, и в то же время ряд видов туризма постепенно может переходить в разряд привычных, а также с неформального (самодельного) до формального (государственного, крупного частного) туризма, влияющих на пространственную дифференциацию северного туризма.

Туристский рынок северных территорий является важной частью государственной социально-экономической политики, которая в современных условиях ориентирована на формирование новой модели функционирования данной сферы, сочетающей эффективные рыночные механизмы с сохранением традиционного природопользования как составляющей специфичных предпринимательских ресурсов Севера (культурное наследие, традиционные знания, родовые общины и др.). На примере развития туризма можно проследить процесс освоения, развития северных территорий и их адаптацию к вызовам глобализации. Следовательно, в качестве основного признака туристского рынка можно использовать территорию и по данному признаку нами выделены глобальные, национальные, региональные и локальные туристские рынки, развивающиеся в разных природно-климатических, историко-культурных и социально-экономических условиях.

Современное развитие туризма и производство туристских продуктов невозможно представить обособленным и развивающимся вне национальной экономики. Туризм представляет собой набор характерных видов деятельности, включающих ряд классов «отраслей» в их традиционном смысле. Очевидна сопряженность туристской деятельности с различными сферами общественного производства. Не весь созданный подсистемами туристской индустрии доход (добавленная стоимость) относится к добавленной стоимости в секторе туризма, поскольку инфраструктурные объекты туристской индустрии обслуживают не только туристов, но и других участников рынка. При этом не связанные с туризмом отрасли могут обслуживать туристов, тем самым создавая добавленную стоимость в туристском секторе экономики. В то же время непосредственные субъекты туристского рынка (туристские операторы и туристские агенты) участвуют в нетуристских сферах деятельности, инвестируя средства, например, в непрофильные активы. Подобное переплетение экономических связей характерно и для других отраслей, но для туристской индустрии оно приобретает особое значение.

Туристская индустрия показывает, прежде всего, территориальный характер туризма, его привязку к определенным природным, национально-историческим и другим особенностям территории. В связи с этим происходит формирование различных уровней территориальных туристских рынков, привлекательных для развития тех или иных видов туризма, которые будут способствовать развитию предпринимательства и пополнению местного бюджета. Кроме того, эффективность развития туристских рынков зависит не только от наличия производственных

факторов, но и организационных структур или влияющих друг на друга трехуровневых институтов управления.

Безусловно, происходящие процессы глобализации привели к изменению функционирования отраслей мировой экономики. Происходят изменения в разделении труда, занятости, структуре общественных потребностей. Новые подходы к развитию северных территорий состоят в выработке методов и технологий освоения, направленных на изменение отношения к Северу как источнику ресурсов, на трансформацию пространственной организации хозяйства и системы расселения на Севере, обеспечение его инвестиционной привлекательности и комфортных условий для жизни людей. Такая модель призвана минимизировать затраты по обслуживанию инфраструктурного комплекса при усилении его эффективности, обеспечивая «эффект масштаба» и возможности включения в межрегиональные и международные цепочки добавленной стоимости – как в сетевом (линейно-узловом) подходе.

Разнообразие организационных и функциональных связей туристской индустрии, большое количество связанных с оказанием туристских услуг предприятий вынуждает формированию новой системы управления туристским рынком, то есть разделения и кооперации управленческой деятельности на разных уровнях. Развитие системы управления туристского рынка на международном, национальном, региональном и локальном уровнях предполагает построение организационной структуры, учитывающей характер и масштабы деятельности.

Одним из современных подходов к развитию муниципальных образований, в основе которого лежит эффективное использование туристского потенциала, рассматривает их территорию как туристское пространство. Это территории с особыми природно-климатическими и туристско-рекреационными ресурсами, в границах которых складываются экономические и социальные взаимоотношения между хозяйствующими субъектами, различными группами населения, властью и туристами по использованию туристских ресурсов [1]. По мнению автора, формирование местных органов самоуправления и их партнерские отношения с бизнесом, под регулированием федеральных и региональных правительств является оптимальным и выгодным условием развития туризма на Севере [4].

Подводя итоги можно сказать, что учитывая удаленность северных территорий, особую значимость приобретает развитие информационных технологий не только для управления, но и для экономики социальной сферы Севера. Развитие туристского рынка на Севере становится одним из видов нового освоения и модернизации удаленных территорий. Это определяется тем, что они позволяют снижать стоимость государственных услуг для населения, уменьшают транзакционные издержки, способствуют налаживанию экономических и социальных связей. При этом возникает «эффект нового ресурса», который оказывается доступным северным территориям и вызывает прямое участие без посредников на региональные и мировые рынки. При новом освоении Севера усиливается регулирующая роль институтов, особенно местного самоуправления, заинтересованных в развитии своей территории. Хозяйственное освоение Севера становится устойчивым, если одновременно наблюдается не только освоение территории, но и сохранение традиционного хозяйства коренных народов, а значит, бережное отношение к окружающей среде.

Таким образом, происходящая диверсификация экономики северных территорий является процессом перехода к постиндустриальному обществу, при котором происходит быстрое развитие сферы обслуживания. В результате, развитие туризма как одного из вида сферы услуг способствует новому освоению территории – росту предпринимательства, возникновению новых «бизнесов» и создает так называемый мультипликативный эффект.

Список литературы

1. Саак А.Э., Жертовская Е.В. Управление развитием туристского комплекса муниципального образования. М.: КУРС, ИНФРА-М, 2012. – 304 с.
2. Тотонова Е.Е. Опыт развития туризма на Севере Канады : монография / Е. Е. Тотонова. – Якутск : Изд-во Якут. госуниверситета, 2009. – 194 с.
3. Тотонова Е.Е. Северный туризм : понятие и классификация / Е. Е. Тотонова // РИСК : Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция. – 2010. – № 2. – С. 305- 309.
4. Тотонова Е.Е. Роль местных органов самоуправления в формировании системы управления туризмом Республики Саха (Якутия) // Управление экономическими системами: электронный научный журнал, 2014, №62. URL: <http://www.uecs.ru>

**Г.СОЛЬ-ИЛЕЦК, ОРЕНБУРГСКАЯ ОБЛАСТЬ –
КУРОРТ ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ***Тюрин А.Н.*

Оренбургский государственный педагогический университет, Оренбург,
e-mail: turin55@rambler.ru

Аннотация: в статье рассматривается туристско-рекреационный кластер «Соленые озера» г.Соль-Илецк (Оренбургская область) как пример туристско-рекреационной территории, приоритетным направлением развития которой в настоящее время выступает организованный туризм в рамках федеральной целевой программы по созданию курортной зоны.

Ключевые слова: туристско-рекреационный кластер, курорт, туризм, г.Соль-Илецк, оз.Развал.

SALT-ILETSK CITY, ORENBURG REGION - FEDERAL RESORT*Tyurin A.N.*

Orenburg State Pedagogical University, Orenburg

Abstract: the article the tourist-recreational cluster «Salty Lakes» in Salt-Iletsk (Orenburg region) is considered as an example of a tourist and recreational area, the priority direction of development of which currently is organized tourism within the federal target program for the creation of a resort zone.

Key words: tourist-and-recreational cluster, resort, tourism, Salt-Iletsk, Lake Razval.

Соль-Илецк – город в Оренбургской области России, административный центр района. Город расположен вблизи реки Илек (приток Урала), в 70 км от Оренбурга, недалеко от границы с Казахстаном. Соль-Илецк является одним из крупнейших в мире месторождений каменной соли. В 1996 году на международной выставке в Париже илецкая соль признана лучшей в мире.

Соль-Илецк является моногородом, где градообразующее предприятие – ООО «Руссоль» – занимается добычей и переработкой каменной соли. Еще в 1744 году первый оренбургский губернатор Иван Неплюев направил в это место специальную военную команду для разведки и описания месторождения. И Россия начала добывать здесь поваренную соль, хвалебную характеристику которой дал в свое время ученый-энциклопедист Михаил Ломоносов. В наши дни соляной промысел отошел на второй план, город все более и более ориентируется на туристический бизнес. Проект соль-илецкого туристического кластера получил финансовую поддержку на федеральном уровне.

Мировую известность имеет местное соленое озеро Развал с уникальным солевым и температурным режимом и лечебными грязями, в связи с чем в последнее время бурное развитие получила индустрия туризма.

Озеро Развал – самое крупное и глубокое из 7 озер, расположенных в пределах Илецкого месторождения каменной соли в Оренбургской области. Развал относится к группе озер Илецкого месторождения каменной соли, в которую также входят озёра: Тузлучное, Голодные Воронки, Дунино, Новое, Малое Городское и Большое Городское. Озеро Дунино – минеральное. Оно содержит 20 тыс. кубометров лечебной грязи и большое количество брома. Купаться в нём рекомендуют гипертоникам, людям, страдающим кожными заболеваниями, язвой желудка, нервными срывами и повышенной раздражительностью. Озеро Тузлучное – грязевое. Курсовое лечение грязью способствует рассасыванию рубцов, улучшению функции суставов, купированию хронических болевых синдромов, нормализации функции половой системы. Озеро Малое и Большое городское считаются минеральным.

Прежде на месте озер находились гора Туз-Тюбе и Гипсовая гора, между которыми протекала река Песчанка. Остатки этих гор до сих пор возвышаются над озерной впадиной.

Бывший соляной карьер (развал), в котором каторжане добывали поваренную соль, стал водоемом более 110 лет назад. В апреле 1906 года разработки затопило весенним паводком, разлившейся речки Песчанки. Концентрация соли в воде быстро увеличивалась и превысила 300 граммов на литр, превратив раствор в рапу – высококонцентрированный раствор. В ноябре 1979 года, со страшным шумом, напугавшим местных жителей, озеро неожиданно ушло под землю. У северного берега образовалась промоина, и все озеро рухнуло в шахту № 1, к счастью давно заброшенную. Трещину забетонировали и вновь заполнили водой. С этого времени озеро действительно стало

рукотворным. Часть озера возникла при заполнении водой старых карьеров соли, переуглубленных за счет карстовых процессов.

Площадь водного зеркала оз. Развал составляет 6,8 га с максимальными глубинами озера до 22 м. Свое название озеро унаследовало от заложенного в 1805 году карьера по добыче соли, которая велась в нем до 1889 года. Тяжелый и плотный рассол (рапа) является причиной многих уникальных явлений, связанных с озером. Литр воды содержит до 340 г соли, что не позволяет человеческому телу полностью погрузиться под воду и утонуть именно из-за высокой плотности (насыщенности солями) этого раствора [2]. Озеро также богато лечебными грязями. В процессе формирования грязей задействованы вскрытые глубинные солевые пласты, а глубоководные озера (Развал и Новое) постоянно увеличивают уровень минерализации, являясь природным генератором новых химических связей. Уникален и температурный режим – озеро не замерзает даже в самые сильные морозы, а, начиная, с глубины 2-3 м и до дна имеет круглый год отрицательные температуры. Летом поверхностные слои прогреваются до +38°, а в придонных слоях сохраняется постоянный холод с температурой минус 12°C. Карстообразование в пределах соляного штока идет довольно активно, последний крупный провал на площади около 0,2 га образовался в 2003 году севернее озера Развал [6].

Озеро Развал – аналог Мертвого моря в Израиле, лишенное по причине солености всякой жизни. Для сравнения: концентрация соли в озере Развал колеблется от 270 до 340 граммов на литр воды. В Мертвом море концентрация солей составляет 315 граммов на литр. А минерализация воды поверхностного слоя Черного моря равна 18,5 г/л. Вода в озере Развал настолько плотная, что человек может передвигаться вертикально, не касаясь дна. Развал называют оренбургским Мертвым морем – соленая вода оказывает преимущественно гиперсмолярное, антимикробное воздействие, в связи с этим наиболее выражено очищающее действие на кожу и слизистые. Погружаться в озеро следует до уровня груди, так как глубокое погружение и долгое нахождение в воде отрицательно влияет на сердечно-сосудистую систему. Врачи рекомендуют осуществлять прием водных процедур в озере в среднем 15-20 минут, чередуя прием водных и грязевых процедур с 30-минутным отдыхом в тени.

Соль-Илецк входит в состав 18 уникальных курортов страны федерального значения и является «арбузной столицей» России. В качестве туристско-рекреационной территории, приоритетным направлением развития которой является организованный туризм, выступает туристско-рекреационный кластер (ТРК) «Соленые озера» (г. Соль-Илецк, Оренбургская область). Главный ресурс, привлекающий туристов из разных регионов России – это группа соленых озер, обладающих уникальными лечебно-оздоровительными свойствами. Водогрязелечебные ресурсы озер уникальны по своему составу, температурному режиму и лечебному свойству. Растущая популярность соленых озер связана с мощным лечебным и оздоровительным эффектом, возникающим после их посещения. В последние несколько лет организацией отдыха на озерах занимается ООО «Соль-Илецк-курорт» [5].

Соль-Илецкая курортная зона обладает богатейшим рекреационным потенциалом и разнообразными природными лечебными ресурсами, возможно широкое использование их в различных направлениях: водолечение, грязелечение, спелеолечение, кумысолечение, фитотерапия, включая арбузо-дынелечение. Соль-Илецкое месторождение на базе водогрязелечения является национальным достоянием России.

С каждым годом поток туристов увеличивается, что способствует проведению мероприятий по усовершенствованию сервиса обслуживания:

- улучшается развитие оздоровительного туризма – строительство сети гостиниц, как с привлечением местных предпринимателей, так и известных международных фирм.

- создание современного медицинского комплекса. На первом этапе это будет база Оренбургской областной больницы восстановительного лечения, на втором – строительство водогрязелечебницы.

Основа развития лечебно-оздоровительного туризма – ГУЗ «Областная Соль-Илецкая больница восстановительного лечения», функционирующая как санаторий. Больницу посещают ежегодно около 4 тысяч пациентов (причём около 1,5 тысяч – дети). Общее количество коек – более 200. Кроме обычного стационара лечат и амбулаторно-курсовочно (до 500 человек в день). Внешний вид корпусов будет иметь общий идейный замысел и напоминать прозрачные кристаллы соли. Все корпуса по проекту оборудованы панорамными лифтами, а входные группы корпусов – пандусами для маломобильных групп населения.

В связи с долгосрочным пребыванием на курорте, туристы из других регионов активно используют услуги предприятий размещения и питания, а также сферы развлечения и отдыха. Для рекреационного краткосрочного отдыха туристами в большей степени используется инфраструктура, представляемая на территории озера ООО «Соль-Илецк-курорт»: террасный спуск к озеру, зонтики и беседки, столы и стулья, качели; душевые и санитарные узлы; множество точек общественного питания; аттракционы и аквапарки.

Курорт в настоящее время находится на этапе активного развития, многие вопросы, которые встают перед туроператорами и предприятиями туристской инфраструктуры решаются региональными и муниципальными властями, в том числе в рамках развития кластера по федеральной целевой программе.

В 2011 году туристская зона получила статус курорта местного значения (КМЗ). В настоящее время развитие курорта «Соленые озера» осуществляется в рамках федеральной целевой программы «Развитие внутреннего и въездного туризма в Российской Федерации (2011-2018 годы)». В программу курорт вошел в качестве туристско-рекреационного кластера, основные цели развития которого – это перевод курорта на круглогодичное функционирование; формирование системы обеспечивающей и туристской инфраструктуры; повышение качества предоставляемых туристом услуг и др.

Развитие туризма на территории курорта в настоящее время осуществляется в двух направлениях: лечебно-оздоровительный туризм (в том числе и медицинский) и рекреационный. Важным является тот факт, что абсолютное большинство туристов, приезжающих на курорт с целью лечения и оздоровления – это гости из других регионов Российской Федерации (основные «поставщики» туристов – Пермский край, Башкирия, Удмуртия, Татарстан, Самарская область, Челябинская область, Казахстан и др.). Жители Оренбургской области посещают Соль-Илецк в основном, с целью отдыха и рекреации (чаще всего посещение длится от нескольких часов до 1-2 суток) [1].

Туристский поток в последние 10 лет вырос более чем в 4 раза и число туристов, предпочитающих отдых на Соль-Илецком курорте в Оренбургской области продолжает расти. В 2002 году уникальные озера посетило 250 тыс. человек, в 2015 – 1725 тысяч. Увеличение потока по отношению к 2002 году составило 690%, по отношению к 2012 году – 123%. В 2016 году Соль-Илецкий городской округ посетило 1820 тыс. человек – и это исторический максимум.

К 2018 году планируется завершить строительство рекреационно-оздоровительного комплекса «Соленые озера» за счёт средств федерального, областного и муниципального бюджетов с привлечением китайских бизнесменов в рамках Russian Tourism Road Show [3, 4].

Конечная цель создания кластера «Соленые озера» – формирование к 2020 году саморазвивающейся конкурентоспособной туристско-рекреационной системы, обеспечивающей высокий уровень обслуживания туристов в круглогодичном режиме посредством ввода в строй якорных туристских объектов. Это позволит повысить уровень занятости и благосостояния населения Соль-Илецкого района и Оренбургской области, укрепить экономическую безопасность территории, снизить антропогенное воздействие на водогрязелечебные ресурсы, расширить спектр лечебных факторов и туристских услуг на территории курорта.

Развитие туристско-рекреационного кластера «Соленые озера» в условиях переориентации туроператоров на внутрироссийский туризм в связи с закрытием и сокращением туристского потока в Египет, Турцию и другие страны является достаточно перспективным, однако требует грамотного управленческого подхода, как со стороны администрации региона, так и со стороны предпринимательского сообщества.

Список литературы

1. Полякова, И.Л. Перспективы формирования организованного потока туристов в ТРК «Соленые озера» (г.Соль-Илецк, Оренбургская область) / И.Л. Полякова, Ю.Е. Холодилина // Вестник Самарского университета. – 2016. – №8 (69). – С. 159-167.
2. Соль-Илецкий район Оренбургской области: краеведческий атлас / А.А. Чибилёв, В.П. Петрищев, А.А. Соколов, С.В. Богданов, И.Г. Яковлев; вступ. слово В. Г. Вдовкина; под общ. ред. А.А. Чибилёва; Оренб. отд-ние Рус. геогр. о-ва, Ин-т степи УрО РАН; рецензент С.В. Левыкин; фот. А.А. Чибилёва, О.В. Грачёва, В.П. Петрищева, А.А. Соколова, С.И. Жданова; разработка макетов карт И.Г. Яковлева, А.А. Соколова, В.П. Петрищева. – Оренбург: ООО «Союз-реклама», 2008. – 35 с.
3. Тюрин, А.Н. Проблемы и перспективы развития туризма в Оренбургской области / А.Н. Тюрин, С.Г. Папеско // Инновационные процессы в научной среде: сборник статей Международной

научно - практической конференции (25 апреля 2017 г., г. Пермь). В 3 ч. Ч.1 / - Уфа: АЭТЕРНА, 2017. – 279-280 с.

4. Тюрин, А.Н. Перспективы развития туризма в Оренбургской области / А.Н. Тюрин // Географические исследования территориальной организации ландшафтов: трансформация, сохранение, восстановление (к 100-летию со дня рождения профессора Ф. Н. Милькова): сборник научных статей [Электронный ресурс] / отв. ред. Н. А. Иванищева; Мин-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВО «Оренб. гос. пед. ун-т», кафедра географии и методики преподавания географических дисциплин. – Оренбург: Изд-во ОГПИУ, 2017. – С. 62-62. – Режим доступа: http://ospu.ru/userfiles/ufiles/E_book/geo_is/t1.pdf. – ISBN: 978-5-85859-657-8

5. Тюрин, А.Н. Крым и Оренбургская область: перспективы развития туризма в регионах / А.Н. Тюрин // Учёные записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. География. Геология. Том 2 (68). – №3. – 2016 г. – С. 171-179.

6. Чибилёв, А.А. Путеводитель Оренбуржье туристическое: уникальные маршруты / А.А. Чибилёв, А.А. Соколов, О.С. Руднева // Оренбургское отделение Русского географического общества, Институт степи УрО РАН. – Оренбург, 2015. – 70 с.

УДК 630.4

ЭПИФИТОТИЯ ГОЛЛАНДСКОЙ БОЛЕЗНИ ВЯЗА В УДМУРТИИ

Адаховский Д. А.

Удмуртский государственный университет, Ижевск, e-mail: garda2009@rambler.ru

Аннотация: в статье впервые для Удмуртской республики приводятся данные, обосновывающие присутствие на её территории голландской болезни вяза. Характеризуется динамика развития инфекции, её современный региональный ареал и состояние древесных насаждения с участием вязов. Делается вывод о критичности состояния пойменных лесов с участием вяза гладкого (*Ulmus laevis* Pall.) в южной половине республики и необходимости мониторинга данного высокоопасного заболевания леса.

Ключевые слова: голландская болезнь вяза, состояние лесных насаждений, Удмуртия.

EPIDEMICS OF DUTCH ELM DISEASE IN THE UDMURT REPUBLIC

Adakhovskiy D. A.

Udmurt state University, Izhevsk, e-mail: garda2009@rambler.ru

Abstract: the paper first for the Udmurt Republic and provides data proving the presence in its territory of Dutch elm disease. The dynamics is characterized by the development of infection, its modern regional habitat and condition of the wood plantings with participation of elm. The conclusion about the critical state of riparian forests with the participation of smooth elm (*Ulmus laevis* Pall.) in the southern half of the Republic and the necessity of monitoring of this highly dangerous disease of the forest.

Keywords: Dutch elm disease, state forest plantations, Udmurtia.

Голландская болезнь ильмовых (графиоз, офиостомоз) является одной из самых опасных заболеваний древесных пород, поражающих крупнолистные виды вязов и распространённой в настоящее время на территории Северной Америки и в Европе. Возбудителем заболевания является сумчатый гриб офиостома вязовая (*Ophiostoma novo-ulmi*, Brasier 1991). Заражение деревьев осуществляется спорами возбудителя или при контакте корневых систем больных и здоровых деревьев. Распространение конидий происходит посредством ветра, дождя и ильмовых заболонников рода *Scolytus* Geoffroy. В частности в Европе это заболонник большой ильмовый (*S. scolytus* Fabr.), заболонник струйчатый (*S. multistriatus* Marsch.) и заболонник пигмей (*S. pygmaeus* Fabr.). Имеющий азиатское происхождение, возбудитель впервые был занесен в Голландию из Китая, откуда распространился по всей Европе и проник в Северную Америку [1;2].

В настоящее время установлено две волны эпифитотии голландской болезни. Первая была характерна для западноевропейских стран и западных регионов СССР и охватила период с 20-х по середину 40-е годов XX в. В этот период болезнь была так же завезена в Северную Америку. Вторая волна голландской болезни в лесах Европы началась с конца 40-х годов и была обусловлена новой патогенной формой гриба, описанной в 1991 г. как самостоятельный вид - *Ophiostoma novo-ulmi* Brasier. К XXI веку голландская болезнь вязов оказалась широко распространённой в центральных, южных и отчасти северных регионах европейской части России, в частности в Вологодской, Ленинградской, Московской, Самарской, Саратовской, Ростовской и Астраханской областях, Республике Калмыкии [3].

Результатом развития голландской болезни являются спорадические и массовые усыхания вязов, приводящие к расстройству и полной гибели насаждений с их участием. Наиболее восприимчивыми к заболеванию являются вяз гладкий (*Ulmus laevis* Pall.) и берест (*U. campestris* L.), а так же вяз шершавый (*U. glabra* Huds.). Наиболее устойчивым считается вяз низкий (*U. pumila* L.).

Целью данной работы является обобщение имеющихся сведений по динамике и распространённости голландской болезни вязов на территории Удмуртии, в связи с отсутствием какой-либо информации по данному заболеванию в регионе.

На территории республики в естественных насаждениях произрастают два вида вяза. Это вяз гладкий (*Ulmus laevis* Pall.) и вяз шершавый (*U. glabra* Huds.). Вяз гладкий является элементом пойменных лесов и на территории Удмуртии образует как практически чистые насаждения, так и встречается как примесь в урёмных лесах различного состава. Чистые вязовые леса являются элементом неморальных пойм [4] и на территории республики наиболее часто встречаются в её южной половине. В северной половине республики они произрастают в долине р. Чепцы и её притоков. Вяз шершавый встречается в водораздельных лесах по всей территории Удмуртии и

обычно характеризуется единичным участием в составе древостое. В городских зелёных насаждениях республики, помимо указанных видов, так же встречается вяз низкий (*Ulmus pumila* L.).

К настоящему времени собрана информация, позволяющая сделать вывод о том, что спорадическое или очаговое усыхание вязов в результате развития голландской болезни охватывает практически всю южную половину Удмуртии. Это в первую очередь относится к пойменным лесам с участием вяза гладкого в долинах рек Камы (среднее и нижнее течение), Ижа (среднее и нижнее течение), Валы, а так же их притоков. В долине р. Чепцы и её притоков усыхание вязов не установлено. Что касается водораздельных лесов зонального облика, то, несмотря на отсутствие специальных исследований, усыхания вяза шершавого не обнаружено. Это может определяться низкой пространственной плотностью вяза, ограничивающей возможность распространения инфекции. Подобная ситуация характерна и для вязов в городских насаждениях. Проведённые обследования состояния зелёных насаждений г. Ижевска показывают отсутствие признаков усыхания вяза.

Наиболее полные данные по картине эпифитотии получены для вязовых лесов долины р. Позими, являющейся притоком р. Ижа в его среднем течении. На данной территории вяз гладкий принимает достаточно выраженное участие в пойменных лесных насаждениях, выступая в качестве доминанта или содоминанта в колочных и галерейных лесах прирусловый части поймы и по отшнуровавшимся от реки меандрам. Данные местоположения характеризуются временным переувлажнением и, как правило, хорошо дренированы.

В спорадической форме, выражающейся в усыхании отдельных вязов, заболевание в долине р. Позимь впервые стало проявляться в конце 90-х годов XX в. Поражались, как правило, взрослые, приспевающие и спелые деревья. Массового и очагового усыхания не отмечалось. Впоследствии интенсивность усыхания вязов резко возрасла. Особенно это было характерно для первого десятилетия XXI века, когда начала отмечаться массовая гибель вяза, и в составе их чистых насаждений количество усохших деревьев достигло «психологической» отметки в 20-30%. В настоящее время картина эпифитотии носит ещё более острый характер.

Для получения количественных данных по современной картине заболевания и состоянию древостоя в августе месяце 2016 г. были проведены площадочные лесопатологические исследования. В качестве модельного был выбран колочный лесной участок площадью 0,3 га с доминированием вяза гладкого, расположенный на притеррасной пойме левого берега р. Позимь в 0,6 км. к востоку от пос. Кабаниха. Изученный лесной участок представляет собой одну из наиболее распространённых в долине р. Позими ассоциаций формации вязовых лесов – вязовник с ольхой серой разнотравно-крапивный. Возраст леса около 60-70 лет. Формула древостоя – 10В1Ол.С + Ол.Ч, Б, Лп. Во втором ярусе доминирует черёмуха (*Padus avium* Mill.). Подлесок образован ивой пепельной (*Salix cinerea* L.), смородиной чёрной (*Ribes nigrum* L.), шиповником майским (*Rosa majalis* Herrm.), жёстером слабительным (*Rhamnus cathartica* L.), бузиной сибирской (*Sambucus sibirica* Nakai). Единично встречается клён американский (*Acer negundo* L.).

На данной площадке было проведено полное обследование древостоя с установлением состояния всех экземпляров вяза гладкого. Исследуемые деревья были подразделены на три объединённых возрастных группы: I – молодняки (диаметр ствола на высоте груди менее 6 см.) и жердняки, II – активно растущие средневозрастные деревья, образующие второй ярус и начинающие входить в первый, III – приспевающие и спелые, замедлившие рост деревья, образующие верхний ярус насаждения. Оценка состояния деревьев проводилась по интегральной балльной шкале по комплексу визуальных признаков с выделением шести основных категорий состояния деревьев: 1 балл – без признаков ослабления, 2 балла – ослабленные, 3 балла – сильно ослабленные, 4 балла – усыхающие, 5 баллов – сухостой текущего года, 6 баллов – сухостой прошлых лет [2]. Всего было обследовано 225 деревьев. Полученные данные отражены в таблице.

Таблица

Распределения деревьев вяза гладкого по возрастным группам и жизненному состоянию

Категории состояния деревьев, баллы	Возрастные группы (количество деревьев)		
	I	II	III
1 балл	10	5	-
2 балла	13	12	7
3 балла	1	11	17
4 балла	1	20	18

5 баллов	6	13	11
6 баллов	11	37	32
Средний балл состояния:	3,3	4,4	4,5
Доля деревьев 1-2 категории (%)	54,7	17,3	8,2
Доля деревьев 3-5 категории (%)	19	44,9	54

Анализ полученных данных показывает неудовлетворительное жизненное состояние древостоя по всем возрастным группам. Закономерное увеличение доли сильно ослабленных, усыхающих и усохших экземпляров вяза прослеживается от молодняков к приспевающим и спелым деревьям, что говорит о развивающемся распаде насаждения. В целом же меньшая поражённость молодых деревьев вяза в очагах голландской болезни является характерной чертой развития данной эпифитотии [5]. Средний балл состояния насаждения по всем возрастным группам вяза гладкого составляет 4, что соответствует третьему классу биологической устойчивости (жизнеспособности) насаждений. К нему относят утратившие устойчивость, расстроенные насаждения, в составе которых усохла или усыхает значительная часть деревьев основного полога, после выборки которых образуется редины. В этих насаждениях, как правило, назначают сплошные санитарные рубки с последующим лесовосстановлением [2]. Тенденции и характеристики эпифитотии голландской болезни, установленные на данной территории, по-видимому, можно считать более общими, отражающими ситуацию на существенной части региона в целом.

Таким образом, можно констатировать, что голландская болезнь вяза в настоящее время охватывает существенную долю пойменных лесов южной части республики с участием вяза гладкого. Исследование состояния вязовников показывают, что общей картиной является высокая степень их поражённости, приводящая к утрате устойчивости и массовому усыханию. В зональных лесных сообществах и городских зелёных насаждениях признаков голландской болезни в настоящее время не обнаружено, однако вероятность её появления в данных условиях крайне высока.

Данную ситуацию, очевидно, необходимо расценивать как одну из существенных экологических проблем территории республики, касающихся состояния естественных экосистем, наряду с массовым усыханием ельников, в связи с чем, она требует должного внимания как на уровне министерства лесного хозяйства Удмуртской Республики, так и соответствующих служб и научных подразделений.

Список литературы

1. Семенкова И.Г. Фитопатология. М.: Академия, 2003. 480 с.
2. Кузьмичев Е.П. Болезни древесных растений. Справочник. Т. 1. Болезни и вредители в лесах России. М.: МПР РФ, Лесное агентство лесного хозяйства, 2004. 120 с.
3. Инвазивные виды на территории России: Топ 100 – приоритетные мишени для контроля. URL: http://www.sevin.ru/top100worst/priortargets/fungi/novo-ulmi_pr.html (дата обращения: 14.04.2017)
4. Алексеев Ю. Е., Дзама Е. Д., Ершова Е. Г., Жмылёв П. Ю., Карпухина Е. А., Теребова А. С. Вязовники и ильмовники Европейской равнины: проблемы настоящего и прошлого // Бюлл. Моск. о-ва испыт. природы. Отд. Биол. 2013 Т. 118. Вып. 2. С. 36-47.
5. Шарапа Т. В., Исмаилов Б. И. Голландская болезнь в естественных вязовниках природного заказника «Воробьёвы горы» // Лесной вестник. 2006. № 2. С. 128-134.

УДК 332.234.4:631.1(470.46)(045)

ЗЕМЛИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ ПО АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аксенова Е.В., Бармин А.Н., Майоров Г.А.

Астраханский государственный университет», Астрахань, brynetka07_91@mail.ru

Анотация: в данной статье рассмотрены сельскохозяйственные земли по Астраханской области, а также изменения земель за последние 10 лет например Астраханской области и Черноярского района Астраханской области.

Ключевые слова: земли сельскохозяйственного назначения, фонд перераспределения, пашня, залежь, многолетние насаждения, сенокосы, пастбища.

LAND OF AGRICULTURAL APPOINTMENT IN THE ASTRAKHAN REGION

Aksenova E.V., Barmin A.N., Mayorov G.A.

Astrakhan State University, Astrakhan, brynetka07_91@mail.ru

Abstract: This article examines agricultural land in the Astrakhan region, as well as land changes over the past 10 years, such as the Astrakhan region and the Chernoyarsky district of the Astrakhan region.

Key words: agricultural land, redistribution fund, arable land, fallow land, perennial plantations, hayfields, pastures.

В соответствии со ст. 77 Земельного кодекса Российской Федерации **земли сельскохозяйственного назначения** - признаются земли, находящиеся за границами населенного пункта и предоставленные для нужд сельского хозяйства, а также предназначенные для этих целей [1].

В составе земель сельскохозяйственного назначения выделяются сельскохозяйственные угодья, земли, занятые внутрихозяйственными дорогами, коммуникациями, лесными насаждениями, предназначенными для обеспечения защиты земель от негативного воздействия, водными объектами, а также зданиями, сооружениями, используемыми для производства, хранения и первичной переработки сельскохозяйственной продукции.

Сельскохозяйственные угодья - пашни, сенокосы, пастбища, залежи, земли, занятые многолетними насаждениями (садами, виноградниками и другими), - в составе земель сельскохозяйственного назначения имеют приоритет в использовании и подлежат особой охране.

Особо ценные продуктивные сельскохозяйственные угодья, в том числе сельскохозяйственные угодья опытно-производственных подразделений научных организаций и учебно-опытных подразделений образовательных организаций высшего образования, сельскохозяйственные угодья, кадастровая стоимость которых существенно превышает средний уровень кадастровой стоимости по муниципальному району (городскому округу), могут быть в соответствии с законодательством субъектов Российской Федерации включены в перечень земель, использование которых для других целей не допускается.

Использование земельных долей, возникших в результате приватизации сельскохозяйственных угодий, регулируется Федеральным законом "Об обороте земель сельскохозяйственного назначения".

В целях перераспределения земель для сельскохозяйственного производства, осуществления крестьянскими (фермерскими) хозяйствами их деятельности, расширения такой деятельности, создания и расширения личных подсобных хозяйств, ведения садоводства, животноводства, огородничества, сенокосения, выпаса скота в составе земель сельскохозяйственного назначения создается **фонд перераспределения земель**.

Фонд перераспределения земель формируется за счет земельных участков из земель сельскохозяйственного назначения, поступающих в этот фонд в случае приобретения Российской Федерацией, субъектом Российской Федерации или муниципальным образованием права собственности на земельный участок по основаниям, установленным федеральными законами, за исключением случаев приобретения права собственности на земельный участок, изъятый для государственных или муниципальных нужд.

Пашня – это сельскохозяйственные угодья, ежегодно обрабатываемые и используемые под посев сельскохозяйственных культур, многолетние травы (кроме посевов предварительных культур на улучшенных сенокосах и пастбищах, а также посевов на междурядьях многолетних насаждений), плюс пары и площадь огородов.

Залежь, залежи — сельскохозяйственные угодья, ранее использовавшиеся как пашня, но не используемые больше года, начиная с осени, под посев сельскохозяйственных культур и под пар. Залежь представляет собой пример вторичной (восстановительной) сукцессии.

Многолетние насаждения - площади под плодово-ягодными культурами, виноградниками, техническими и другими многолетними культурами. В общую площадь многолетних насаждений включают условно рассчитываемую площадь с отдельно стоящими деревьями и кустарниками. Многолетние насаждения, так же, как пашни, пастбища и сенокосы, относятся к сельскохозяйственным угодьям.

Сенокос — процесс сенокосения (заготовки сена), а также угодье, где осуществляется сенокосение (иное название — покос).

Пастбище — сельскохозяйственное угодье с травянистой растительностью, систематически используемое для выпастравоядных животных. До появления механизированного сельского хозяйства, пастбище летом было основным источником пищи для животных, таких как рогатый скот и лошади. Пастбища всё ещё применяются для выпаса животных, особенно в засушливых областях, где земля пастбища не подходит для любого другого сельскохозяйственного производства [2].

Различают пастбища: суходольные, обводнённые, заболоченные, горные и др. По степени обработки пастбища делятся на естественные и культурные. Культурные пастбища создаются путём засеивания пашни высокопродуктивными травами, такие пастбища имеют большую питательную ценность по сравнению с естественными пастбищами.

Растительность пастбища может представлять собой различные злаки, зернобобовые культуры и другие фуражные культуры. Тип почвы, минимальная ежегодная температура, и осадки — основные факторы, определяющие способы использования пастбища.

По информации из Управления Росреестра по Астраханской области из государственного статистического отчёта «О наличии и распределении земель по формам собственности, категориям, угодьям и пользователям» об изменении площади земель сельскохозяйственного назначения по **Черныярскому району** Астраханской области и Астраханской области в целом за последние 10 лет с разбивкой по годам [3].

Таким образом, можно сделать вывод о том, что в период с 2007 года по 2016 г фонд перераспределения к 2016 уменьшился. Пастбища, сенокосы и пашни увеличились (рис.1, табл.1).

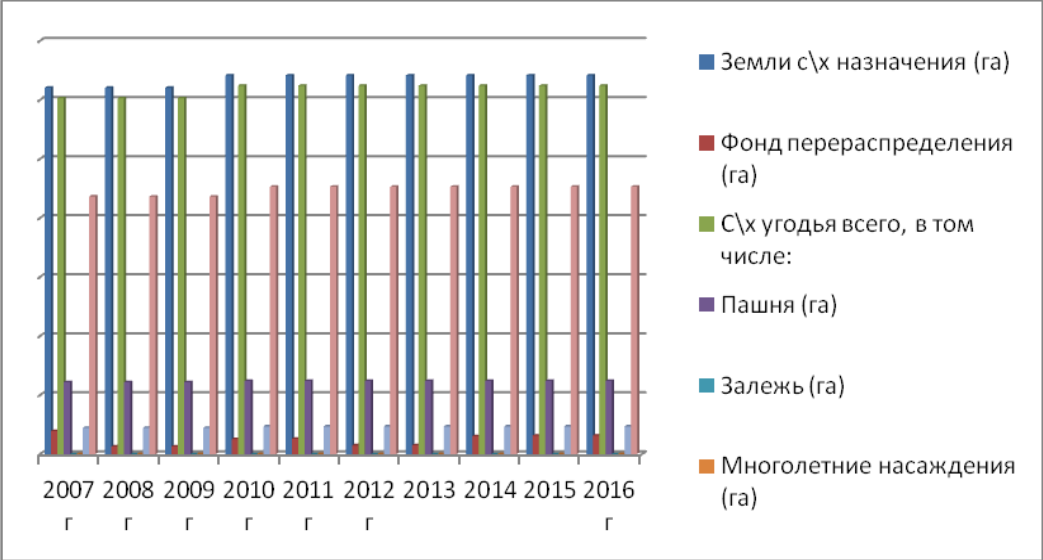


Рисунок 1. Динамика с/х угодий Астраханской области

Таблица 1

Земли с\х назначения (тыс.га)	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
	3467,8	3492,1	3515,5	3523,6	3523,4	3473,5	3472,7	3646,1	3632,9	3632,7
Фонд перераспределения (тыс.га)	577,5	526,3	479,5	413,2	314,6	142,6	144,2	349	369,8	355,5
С\х угодья всего в том числе:	2689,9	2765,8	2822,5	2830,9	2830,7	2789,6	2790,1	2904,5	2978,3	2978
Пашня (тыс.га)	252,6	248,9	246,8	249,9	249	248,8	250,1	270,7	276,9	276,8
Залежь (тыс.га)	9,2	9,2	8,5	8,3	8,3	8,3	8,3	7,8	7,5	7,2
Многолетние насаждения (тыс.га)	5,1	5,2	5,2	5,1	5,1	5,1	5,1	5,2	5,2	5,3
Сенокосы (тыс.га)	327,5	324,7	332,3	334,3	334,5	334,3	335,2	355,5	372,4	372,4
Пастбища (тыс.га)	2095,5	2177,8	2229,7	2233,3	2233,8	2193,1	2191,4	2265,3	2316,3	2316,3

Необходимо предпринять на законодательном уровне меры, направленные на сохранение сельскохозяйственных земель, расположенных в границах населенных пунктов, так как их выбытие из сельскохозяйственного производства может нанести урон продовольственному снабжению населения, поскольку эти земли наиболее удобно расположены по отношению к потребителям и, кроме того, основное значение для сельского хозяйства имеет такое их свойство, как плодородие.

На сегодняшний день территориальные зоны сельскохозяйственного использования законодательно не защищены.

Что же касается земель сельскохозяйственного назначения, то в соответствии с пунктом 1 статьи 79 Земельного кодекса Российской Федерации сельскохозяйственные угодья – пашни, сенокосы, пастбища, залежи, земли, занятые многолетними насаждениями (садами, виноградниками и другими), – в составе земель сельскохозяйственного назначения имеют приоритет в использовании и подлежат особой охране.

Список литературы

- 1.Земельный кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс].- Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_33773/
- 2.Бедова Е. С. Правовые проблемы земель сельскохозяйственного использования // Молодой ученый. — 2011. — №1. — С. 155-159.
- 3.Запрос от14.03.2017 №34-017/АБ-АО Управление Росреестра по Астраханской области информация из государственного статистического отчёта «О наличии и распределении земель по формам собственности, категориям, угодьям и пользователям» об изменении площади земель сельскохозяйственного назначения по районам Астраханской области за последние 10 лет с разбивкой по годам.

УДК 581.192:58.085

ВЛИЯНИЕ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ НА ДИНАМИКУ АКТИВНОСТИ ФЕРМЕНТОВ В ЛИСТЬЯХ ТОПОЛЯ БАЛЬЗАМИЧЕСКОГО

*Бухарина И.Л. *, Кузьмина А.М. **, Кузьмин П.А. ****

*Удмуртский государственный университет, Ижевск

**Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, Ижевск

***Казанский федеральный университет, Елабуга, e-mail: petrkuzmin84@yandex.ru

Аннотация: в статье рассматривается динамика активности полифенолоксидазы и аскорбинатоксидазы в листьях тополя бальзамического в условиях городской среды. Изучаемые медьсодержащие ферменты у тополя бальзамического выполняют сходные функции в процессах адаптации растений к техногенному стрессу и имеют сходную динамику в течение периода активной вегетации.

Ключевые слова: *Populus balsamifera* L., полифенолоксидаза, аскорбинатоксидаза, санитарно-защитные зоны, магистральные насаждения, период вегетации.

INFLUENCE OF URBAN ENVIRONMENT ON THE DYNAMICS OF ACTIVITY OF ENZYMES IN LEAVES OF THE *POPULUS BALSAMIFERA* L.

*Bukharina I.L. *, Kuzmina A.M. **, Kuzmin P.A. ****

* Udmurt State University, Izhevsk

** Izhevsk State Agricultural Academy, Izhevsk

*** Kazan Federal University, Elabuga, e-mail: petrkuzmin84@yandex.ru

Abstract: The dynamics of polyphenol oxidase and ascorbate oxidase activity in balsamic poplar leaves in the urban environment is considered in the article. The copper-containing enzymes studied in the Balsamic Poplar perform similar functions in the processes of plant adaptation to man-made stress and have similar dynamics during the active vegetation period.

Key words: *Populus balsamifera* L., polyphenoloxidase, ascorbin oxidase, sanitary protection zones, main plantations, vegetation period.

Роль растений в антропогенной среде заключается в выполнении ряда функций, главными из которых являются средообразующая, средоулучшающая и средорегулирующая. В свою очередь растительные организмы под воздействием токсических веществ изменяют биохимические, физиологические и морфологические свойства [1,2,3]. Многие исследования указывают на

взаимосвязь адаптивных возможностей растительного организма и функционирования ферментативной системы, в том числе медьсодержащих ферментов полифенолоксидазы и аскорбинатоксидазы [4,5,6]. Полифенолоксидаза и пероксидаза в сочетании с фенольными субстратами участвуют в процессе дыхания на промежуточных этапах переноса водорода. Установлено, что в поврежденных тканях растений активность полифенолоксидазы возрастает. Аскорбинатоксидаза способствует ликвидации активных форм кислорода и участвует в защитных реакциях организма растений в условиях окислительного стресса.

Целью нашей работы являлось изучение активности полифенолоксидазы и аскорбинатоксидазы в листьях тополя бальзамического, произрастающего в насаждениях различных экологических категорий в крупном промышленном центре Среднего Поволжья г. Набережные Челны.

Объект исследования тополь бальзамический (*Populus balsamifera* L.). Изучаемый вид произрастал в городе в составе насаждений различных экологических категорий: магистральные посадки (крупные магистрали Авто-1, и проспект Мира) и санитарно-защитные зоны (СЗЗ) промышленных предприятий ОАО «КамАЗ» завод литейный и кузнечный, являющихся основными загрязнителями города. В качестве зоны условного контроля (ЗУК) территория городского парка «Гренада». Пробные площади (ПП) размером не менее 0,25 га закладывали регулярным способом (по 5 ПП в каждом насаждении). Характеристика степени загрязнения атмосферного воздуха в местах произрастания древесных растений проведена нами на основе материалов «Доклада об экологическом состоянии Республики Татарстан» за 2015 г. Комплексный индекс загрязнения атмосферы (ИЗА=15,3) характеризует состояние загрязнения атмосферного воздуха в городе как очень высокое. Установлено превышение уровня предельно допустимой концентрации по бенз(а)пирену, формальдегиду, фенолам, оксидам углерода и азоту. В санитарно-защитной зоне промышленных предприятий среднегодовое превышение ПДК отмечено по: оксиду углерода – в 2 раза; оксидам азота – в 3 раза; диоксиду серы – в 1,2 раза; формальдегиду – в 5 раз; фенол – в 1,7 раза; бенз(а)пирену – в 1,9 раза. В зоне магистральных посадок среднегодовое превышение ПДК отмечено по следующим веществам: оксиду углерода – в 3,4 раза; формальдегиду – в 3,8 раз; фенолу – в 1,4 раза; бенз(а)пирену – в 1,5 раза [7].

В пределах пробных площадей для изучения физиолого-биохимических показателей были проведены отбор, нумерация не менее 10 особей. Учетные особи имели хорошее жизненное состояние и средневозрастное генеративное онтогенетическое состояние (g₂). В период активной вегетации, т.е. июне, июле и августе у учетных особей проводили отбор проб листьев срединной формации на годичном вегетативном побеге (с нижней трети участка кроны южной экспозиции). Листья срединной формации – типичные для растения листья, развивающиеся в средней зоне побега и выполняющие функцию фотосинтеза [8]. В магистральных насаждениях часть кроны южной экспозиции была обращена непосредственно к проезжей части проспекта.

В лабораторных условиях определяли активность аскорбинатоксидазы по методу, предложенному Д.К. Асамовым, С.Т. Рахимовой [9], который основан на свойстве аскорбиновой кислоты поглощать свет с максимумом при длине волны 265 нм. Об активности фермента судили по уменьшению величины оптической плотности, учитывая, что степень окисления аскорбиновой кислоты пропорциональна количеству фермента. Активность полифенолоксидазы определяли спектрофотометрическим методом, который основан на измерении оптической плотности продуктов реакции, которые образуются при окислении пирокатехина за определенный промежуток времени. Для каждой особи анализы проводили в трех повторностях. Определяли активность данных ферментов в листьях растений в течение 2014 и 2015 гг. Обработку материалов провели с применением статистического пакета «Statistica 5.5». Для анализа полученных данных использовали методы описательной статистики и дисперсионный многофакторный анализ, с последующей оценкой различий методом множественного сравнения (LSD-test).

Дисперсионный многофакторный анализ результатов исследований в 2014 и 2015 гг. выявил достоверность влияния комплекса условий места произрастания ($P < 10^{-5}$), сроков вегетации ($P < 10^{-5}$), а также взаимодействия этих факторов ($P = 5,3 \cdot 10^{-5}$) на активность полифенолоксидазы в листьях тополя бальзамического (табл. 1).

Максимальная активность полифенолоксидазы в листьях тополя бальзамического отмечалась в августе, в условиях интенсивной техногенной нагрузки. В течение всего периода наблюдения в 2014 и 2015 гг. в магистральных посадках и насаждениях санитарно-защитных зон показатель активности полифенолоксидазы превышал ЗУК: в июне, соответственно, на 0.14-1.00 и 0.11-0.85 ед. акт.; в июле – на 0.53-1.50 и 0.73-1.71; в августе – на 0.48-2.25 и 1.05-2.41 ед. акт.

Таблица 1

Динамика активности полифенолоксидазы (ед.акт.) в листьях тополя бальзамического в условиях антропогенной среды

Тип насаждений	Месяц	2014	2015
зона условного контроля	июнь	1.85	1.97
	июль	4.14	4.09
	август	5.18	4.88
санитарно-защитные зоны промышленных предприятий	июнь	1.99	2.08
	июль	4.67	4.82
	август	5.66	5.93
магистральные посадки	июнь	2.85	2.82
	июль	5.64	5.80
	август	7.43	7.29
НСР ₀₅		0,04	0.08

Повышение активности полифенолоксидазы, по-видимому, является своеобразной реакцией клеток на возрастание потребности в дыхании, вызванной высоким содержанием пылевых частиц и других поллютантов, препятствующих нормальному газообмену листьев растений.

Дисперсионный многофакторный анализ результатов исследований в 2014 и 2015 г. выявил достоверность влияния комплекса условий места произрастания ($P=8,15 \cdot 10^{-5}$), сроков вегетации ($P<10^{-5}$), а также взаимодействия этих факторов ($P=1,61 \cdot 10^{-5}$) на активности аскорбинатоксидазы в листьях древесных растений (табл. 2).

Таблица 2

Динамика активности аскорбинатоксидазы (ед.акт.) в листьях тополя бальзамического в условиях антропогенной среды

Тип насаждений	Месяц	2014	2015
зона условного контроля	июнь	2,69	2,45
	июль	3,83	3,75
	август	4,07	4,13
санитарно-защитные зоны промышленных предприятий	июнь	2,73	2,70
	июль	3,66	4,02
	август	4,28	4,23
магистральные посадки	июнь	2,97	2,82
	июль	3,95	3,79
	август	4,45	4,10
НСР ₀₅		0,07	0,03

К концу периода активной вегетации растений в санитарно-защитной зоне и магистральных посадках наблюдалось повышение активности аскорбинатоксидазы в листьях тополя бальзамического ($P<10^{-5}$).

У тополя бальзамического в 2014 г. в насаждениях СЗЗ промышленных предприятий мы наблюдали следующую динамику активности фермента в листьях: в июле фиксировалось снижение активности на 0,17 ед. акт. по сравнению с ЗУК, а в августе активность, наоборот, была выше на – 0,21 ед. акт. В магистральных посадках активность аскорбинатоксидазы у растений превышала показатели ЗУК в течение всего периода активной вегетации: в июне – на 0,18; в июле – на 0,12; в августе – на 0,38 ед.акт. В 2015 г. в насаждениях СЗЗ и МП активность фермента была выше, чем у растений ЗУК: в июне, соответственно, – на 0,25 и 0,37 ед.акт., в июле – на 0,27 и 0,04, в августе – на 0,10 ед.акт.

Таким образом, в условиях интенсивной техногенной нагрузки возрастает активность аскорбинатоксидазы, и наиболее значимо к концу периода активной вегетации растений (август) в листьях тополя бальзамического. При этом активность полифенолоксидазы в насаждениях санитарно-защитных зон промышленных предприятий и в магистральных посадках в августе имеет значения существенно превышающие контрольные. Таким образом, можно заключить, что изучаемые медьсодержащие ферменты у тополя бальзамического выполняют сходные функции в процессах адаптации растений к техногенному стрессу.

Исследования проведены при финансовой поддержке гранта Президента Российской Федерации для молодых кандидатов наук № 1955.2017.11.

Список литературы

1. Galves-Valdivieso, Mullineaux P.M G. The role of reactive oxygen species in signalling from chloroplasts to the nucleus // *Physiol. Plant.* 2010. Vol. 138. P. 430–439.
2. Бухарина И.Л., Кузьмин П.А., Шарифуллина А.М. Содержание низкомолекулярных органических соединений в листьях деревьев при техногенных нагрузках // *Лесоведение*. 2014. № 2. С. 20–26.
3. I.L. Bukharina, A.N. Zhuravleva, A.A. Dvoeglazova, A.A. Kamasheva, A. M. Sharifullina, P.A. Kuzmin Physiological and Biochemical Characteristic Features of Small-Leaved Lime (*Tilia Cordata* Mill.) in Urban Environment // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences* ISSN: 09758585 September-October 2014, №5(5) Page No. 1544-1548.
4. Gill S. S., Tuteja N. Reactive oxygen species and antioxidant machinery in Abiotic stress tolerance in crop plants // *Plant Physiol. Biochem.* 2010. V.48. P. 909– 930.
5. John R., Ahmad P., Gadgil K., Sharma S. Effect of cadmium and lead on growth, biochemical parameters and uptake in *Lemna polyrrhiza* L. // *Plant Soul Environ.* 2008. Vol. 54, № 6. P. 262 – 270.
6. Bukharina I.L., Sharifullina A.M., Kuzmin P.A., Zakharchenko N.V., Gibadulina I.I. The Impact of Man-made Environment on the Ecological and Biological Characteristics of Drooping Birch / *Biosciences biotechnology research Asia*. – 2015. - Vol. 12(2). – P. 1813-1820.
7. Государственный доклад «О состоянии природных ресурсов и об охране окружающей среды Республики Татарстан в 2014 году». Казань, 2015. 467 с.
8. Коровкин О.А. Анатомия и морфология высших растений. Словарь терминов. М.: Дрофа, 2007. 272 с.
9. Ермаков А.И., Арасимович В.В., Ярош Н.П., Перуанский Ю.В., Луковникова Г.А., Иконникова М.И. Методы биохимического исследования растений .Л.: Агропромиздат, 1987. С. 43 – 45.

УДК 574.21

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРЕДЕЛОВ СОЛЕУСТОЙЧИВОСТИ ИЗОЛЯТОВ МИКРОСКОПИЧЕСКИХ ГРИБОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ В ГОРОДСКОЙ СРЕДЕ

Бухарина И. Л., Исламова Н. А.

ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет», г. Ижевск, e-mail:

islamovanadezhda@mail.ru

Аннотация: выделен ряд изолятов микроскопических грибов из корней древесных растений в насаждениях города **Ижевска**. В лабораторных условиях изучены особенности роста изолятов микроскопических грибов на субстратах с различными концентрациями хлорида натрия. Результаты показали, что растворы соли вызывали ингибирование роста грибов, но даже при высокой концентрации, преодолев адаптационный период, начинался рост мицелия. Изоляты грибов с высоким потенциалом выносливости будут использованы в дальнейших вегетационных экспериментах по инокуляции тестовых культур растений.

Ключевые слова: эндотрофные микроскопические грибы, коллекция изолятов, консортивные связи, устойчивость, шкалы токсичности.

INVESTIGATION OF SALT RESISTANCE LIMITS ISOLATES MICROSCOPIC FUNGI FROM THE ROOT OF TREES IN AN URBAN ENVIRONMENT

Islamova N. A., Bukharina I. L.

Udmurt State University, Izhevsk, e-mail: islamovanadezhda@mail.ru

Abstract: allocated a number of isolates of microscopic fungi from the roots of woody plants in the plantations of the city of Izhevsk. In experiments features of growth of fungi on various concentration of chloride of sodium were studied. Results showed that different concentration of solution of salt in a nutrient medium caused growth inhibition, nevertheless, even at very high concentration, growth of a mycelium of fungi began. Isolated microscopic fungi with a high potential of endurance will be used in further experiments on vegetation inoculation test plant crops.

Key words: endophyte fungi, collection of isolates, symbiosis, tolerance, toxicity scales.

Изучение свойств живых организмов позволяет использовать биологические возможности и свойства живых организмов, а также связи между живыми организмами, в разработке биотехнологий

во многих отраслях. Это мониторинг состояния среды, разработка экологических биотехнологий защиты растений, повышения их выносливости к стрессовым факторам среды. Все это необходимо в лесном хозяйстве, аграрном производстве, зеленом строительстве городов и природообустройстве. Наиболее надежные и доступные методы диагностики антропогенных нарушений основаны на ряде микробиологических показателей, потому что из всех представителей биоты микроорганизмы наиболее чутко реагируют на изменение условий обитания [1]. Аналитическими индикаторами в данном случае могут выступать, к примеру, микроскопические грибы. Основой анализа является подавление или стимуляция роста микроорганизмов, изменение их внешнего вида, размеров и формы в результате изменения химического состава питательной среды [2, 3]. Поскольку микроскопические грибы в этом плане являются слабоизученным звеном, весьма актуальны исследования реакции этих микроорганизмов на различные стрессовые факторы и установления пределов толерантности к ним. Исходя из этого, целью нашей работы является тестирование изолятов микроскопических грибов, выделенных из корневой системы древесных растений, произрастающих в условиях урбаноcреды, к действию различных концентраций химических веществ и неблагоприятных факторов среды, формирование банка экологических характеристик (показатели пределов выносливости) и коллекции изолятов микроскопических грибов, перспективных и востребованных для разработки биотехнологических методов повышения выносливости растений.

Методом посева корневой системы древесных растений, а также анализа ДНК корней и почв, отобранных в насаждениях города Ижевска (Удмуртская республика), выделен целый ряд изолятов микроскопических грибов, включая арбускулярные микоризные грибы, эндофиты и другие группы грибов, экологическая роль которых требует изучения и уточнения. Важным фактом является то, что все эти грибы и их популяции адаптированы к техногенным условиям [4].

В экспериментах были изучены особенности роста микроскопических грибов на субстратах с различными концентрациями хлорида натрия. Для опыта использовалась твердая питательная агаровая среда, в которую был внесен NaCl в следующих концентрациях: К (Контроль) – без соли; 0.5, 1.0 и 1.5 моль/л.

В качестве тестируемых использовались изоляты грибов, выделенные из корней древесных растений, произрастающих в насаждениях г. Ижевска, относящихся к разным экологическим категориям. Растения имели хорошее жизненное состояние, несмотря на неблагоприятные экологические условия среды. Перечень тестируемых микроскопических грибов представлен в таблице 1.

Таблица 1

Список изолятов грибов, используемых в эксперименте

Вид	Вид древесного растения, из корней которого выделен изолят гриба	Место отбора
<i>Cylindrocarpon radicola</i>	Ель колючая	Парк им. Кирова
<i>Arthopyreniaceae sp.</i>	Клен ясенелистный	Насаждения СЗЗ* промышленного предприятия «Ижсталь»
<i>Leptosphaeria sp.</i>	Клен американский	Насаждения СЗЗ* промышленного предприятия «Ижсталь»
<i>Fusarium oxysporum</i>	Клен американский	Насаждения СЗЗ* предприятия «Керамблoк»
<i>Fusarium equiseti</i>	Ель колючая	Парк им. Кирова

Примечание: * - санитарно-защитная зона.

Опыт проводили в пятикратном повторении. Грибы инкубировали при комнатной температуре 24–25 °С в течение двух месяцев. Учет результатов в первый месяц наблюдения проводили через каждые трое суток после посева. Измеряли диаметр культуры гриба.

Результаты эксперимента представлены на рисунках 1–4.

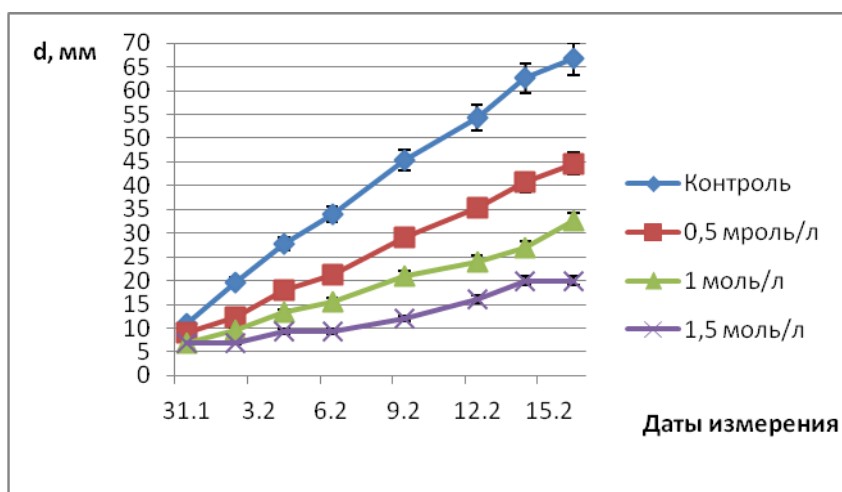


Рис. 1. Динамика размеров культуры *Cylindrocarpon radicola* на субстратах с разной концентрацией NaCl

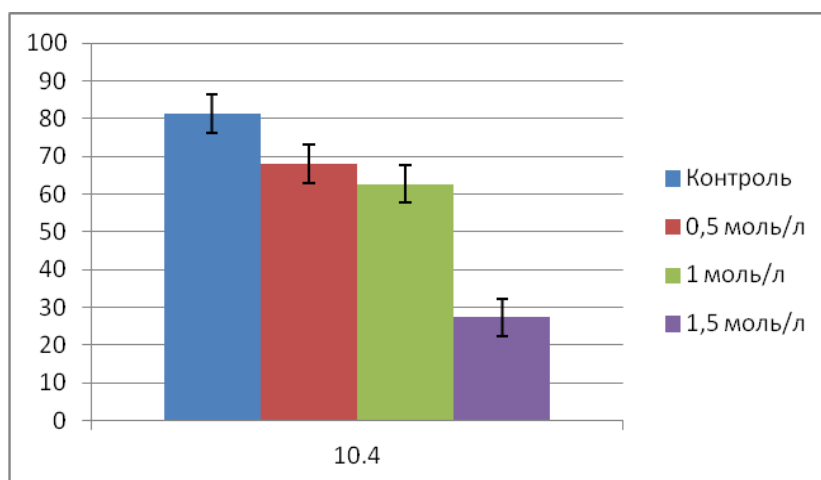


Рис. 2. Размеры культуры *Cylindrocarpon radicola* (2 месяца после посева), мм

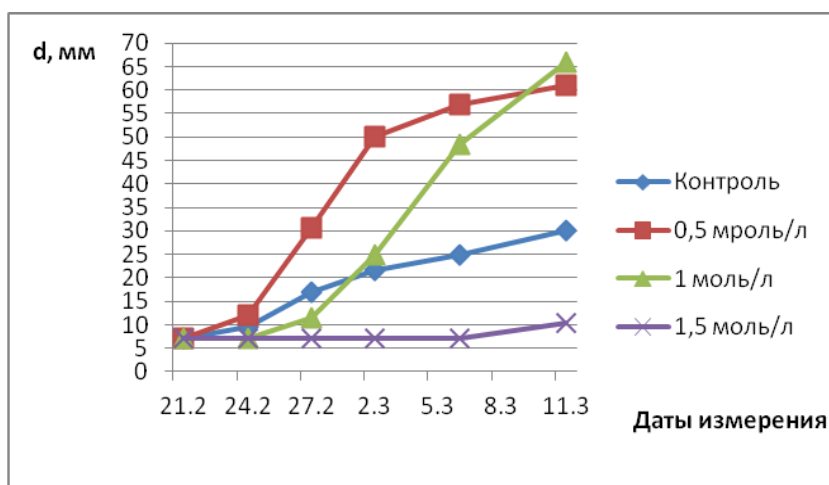


Рис. 3. Динамика размеров культуры *Fusarium equiseti* на субстратах с разной концентрацией NaCl

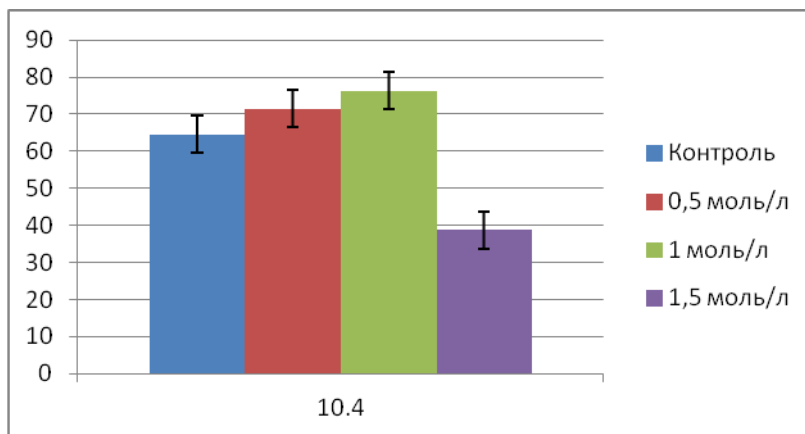


Рис. 4. Размеры культуры *Fusarium equiseti* (1,5 месяца после посева), мм

На графиках отражены скорости роста мицелия гриба в зависимости от концентрации NaCl. Разные концентрации раствора соли в питательной среде вызывали ингибирование роста. Тем не менее, даже при весьма высокой концентрации, преодолев адаптационный период в 7–12 дней, начинался рост мицелия у большинства изучаемых грибов.

Последние измерения, проведенные через 2 месяца после посева, показали, что у *Fusarium equiseti* и *Cylindrocarpon radiculicola* существенной разницы в размерах мицелия в разных вариантах опыта не наблюдалось, за исключение варианта с максимальной концентрацией соли. А у гриба *Fusarium equiseti* растворы NaCl 0.5 и 1.0 моль/л, наоборот, стимулировали его рост. Изменилась и структура изолята, что свидетельствует о переходе гриба к спороношению.

Изоляты грибов с высоким потенциалом выносливости будут использованы в лабораторном эксперименте по инокуляции тестовых культур растений и их выращиванию в моделируемых условиях среды (климатические камеры), включая субстраты с разными концентрациями солей, в том числе солей тяжелых металлов. Планируется наблюдение роста и развития инокулированных растений, определение пределов их выносливости в ранние этапы онтогенеза. Будет проведен отбор образцов корневой системы растений для проведения контрольного ДНК анализа грибов.

Заключение

Изоляты эндотрофных симбиотических грибов можно предложить для использования в экспериментах по повышению выносливости сельскохозяйственных и древесных культур путем инокуляции семян.

Исследования проводятся при поддержке гранта РФФИ «Мой первый грант» (проект № 16-34-00855).

Список литературы

1. Крупней К. Биоиндикационные возможности пигментсинтезирующих дрожжей рода *Rhodotorula* // Australian Journal Scientific Research. 2014. № 1 (6). С. 249–254.
2. Лозовая О. Г., Касаткина Т. П., Подгорский В. С. Поиск биосорбентов тяжелых металлов среди дрожжей различных таксонометрических групп // Мікробіологічний журнал. 2004. Т. 66, № 2. С. 92–101.
3. Шеховцова Т. Н. Биологические методы анализа // Соросовский образовательный журнал. 2000. Т. 6, № 11. С. 17–21.
4. Bukharina I., Franken Ph., Islamova N. [et al.] About the species composition of microscopic fungi in soils and woody plant roots in urban environment // International Journal of Advanced Biotechnology and Research. 2016. Т. 7, № 4. Р. 1386–1394.

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ В РЕСПУБЛИКЕ БУРЯТИЯ
(НА ПРИМЕРЕ Г. УЛАН-УДЭ)**

Валова Е. Э.

Бурятский государственный университет, Улан-Удэ, e-mail:elena-valova@yandex.ru

Аннотация: на территории г. Улан-Удэ проводились эколого-геохимические исследования, в почвах которой было определено содержание свинца и кадмия, превышающие предельно допустимые уровни. Показано существенное влияние высоких доз металлов на активность почвенного фермента дегидрогеназы.

Ключевые слова: почва, тяжелые металлы, загрязнение, дегидрогеназа.

**ECOLOGICAL SITUATION IN THE REPUBLIC OF BURYATIA
(FOR EXAMPLE ULAN-UDE)**

Valova E. E.

The Buryat State University, Ulan-Ude, e-mail:elena-valova@yandex.ru

Abstract: on the territory of Ulan-Ude there were eco-geochemical researches of soils, where the content maintenance of lead and cadmium, exceeding possible levels maximum. Substantial influence of high doses of metals is shown on activity of soil enzyme of dehydrogenase.

Key words: soil, heavy metals, pollution, dehydrogenase.

Одной из основных концепций экологического исследования городов является эколого-геохимическая, развивающаяся на основе теории геоэкологии и геохимии окружающей среды. Эта концепция базируется на анализе депонирующих (аккумулирующих) сред – снега, почв, вод, донных осадков и живых организмов, химический состав которых отражает длительное загрязнение и происходящую под его влиянием трансформацию городских ландшафтов.

Почвенный покров города – это своеобразный биогеохимический барьер. Техногенные продукты, выпадающие на поверхность городских ландшафтов, накапливаются в верхних горизонтах почв, изменяют их химический состав, включаются в природные и техногенные циклы миграции.

Целью настоящей работы было определение содержания свинца и кадмия в почвах г. Улан-Удэ и их влияния на дегидрогеназную активность.

Эколого-геохимические исследования проводились на территории г. Улан-Удэ, которая была разбита на 30 ключевых участков. Их выбор был произведен с учетом «розы ветров» и местом расположения стационарных и передвижных источников загрязнений. С каждого ключевого участка площадью 100 м² методом конверта отбирали образцы почв из 0-5 см слоя в 8 точках, из них составлялся один смешанный образец, в которых определяли свинец (Pb) и кадмий (Cd). Валовое содержание ТМ в почвенных образцах после озоления [3], определено на атомно-абсорбционном спектрофотометре марки Solaar – М в испытательно-аналитической лаборатории Республиканского Центра Стандартизации и Метрологии. Дегидрогеназную активность почвы определяли колориметрически по восстановлению бесцветного субстрата 2,3,5-трифенилтетразолий хлорида, который, акцептируя мобилизованный дегидрогеназой водород, превращался в 2,3,5-трифенилформазан, имеющий красную окраску [4].

Анализ определения Pb в почвах показал очень широкую амплитуду колебания его количества – от 13,0 до 51,0 мг/кг почвы, среднее содержание по данным статистической обработки при n=30 составило – 30,1±1,7 мг/кг. Содержание Pb на половине ключевых участков не превышает значение ПДК, однако, в отдельных точках оно очень близко (13,3 – 29,3 мг/кг) к нему. На остальной половине территории города Pb обнаружен в значительных количествах (33,3 – 51,0 мг/кг), превышающих ПДК в 1,1 - 1,7 раз.

Наибольшие значения Pb отмечены на следующих ключевых участках: 43 квартал, парк – 36,0 мг/кг (1,2 ПДК); п. Аршан – 36,7 (1,2 ПДК); 113 квартал – 36,6 (1,2 ПДК); Верхняя Березовка – 37,5 (1,3 ПДК); Горсад – 37,9 (1,3 ПДК); п. Вахмистрово – 42,5 (1,4 ПДК); п. Новая Комушка – 50,0 (1,7 ПДК); 2-ой км. Спиртзаводской трассы – 51,0 (1,7 ПДК).

Количества Cd в 0 – 5 см слое почвы колеблется в пределах 0,26 – 2,9 мг/кг, где степень вариабельности достигала 54 %. А среднее содержание его при n=30 составило 1,5±0,1 мг/кг. При величине ПДК Cd в почвах, равном 3 мг/кг, следует считать, что его содержание на территории города находится в безопасных пределах, хотя в некоторых ключевых участках приближается к значению предельной концентраций: п. Верхняя Березовка – 2,9; Горсад – 2,7; п. Эрхирик – 2,7 мг/кг.

В почвах всех ключевых участков была определена дегидрогеназная активность. По данным ряда авторов [1, 2], наиболее чувствительными тестами на загрязнение почвы ТМ является дегидрогеназная активность почв. Дегидрогеназы катализируют реакции отщепления водорода, т.е. дегидрирования органических веществ, и выполняют роль промежуточных переносчиков водорода.

Активность дегидрогеназы является информативной, т. к. уровень этого показателя зависит от интенсивности процессов нитрификации, азотофиксации, дыхания, поглощение почвой кислорода. Поэтому даже при невысоком уровне техногенной нагрузки на почву ее дегидрогеназная активность понижается. Это позволяет использовать показатели активности фермента в диагностике начальных этапов загрязнения почв тяжелыми металлами.

Результаты показали, что активность фермента сведена почти к минимуму - 0,5 мг трифенилформазана (ТФФ) /100 г почвы на участках поселков Новая Комушка и Заречный; 1,0 мг – п. Забайкальский, Вахмистрово, Лысая гора; 1,5 мг – п. Энергетик, Стеклозавод, Восточный, Орешково, станция Дивизионная, коллективный сад «Тепловик», 2-ой км. Спиртзаводской трассы, остановка «Стрелка», где обнаружены высокие содержания Pb и Cd.

Лишь в двух случаях показатель активности фермента возрос до 7,0 мг - на территории коллективного сада «Ранет» и 9-го км. Спиртзаводской трассы, где отмечены наименьшие загрязнения Cd - 0,5 мг/кг и Pb – 16,7 мг/кг. Как и следовало ожидать, активность возрастает до 10 мг ТФФ /100 г на территории относительно «чистого» - поселка Сокол, где найдено сравнительно низкое содержание ТМ (табл.1).

Таблица 1. Дегидрогеназная активность в почвах г. Улан-Удэ

Место отбора	Активность дегидрогеназы, ТФФ, мг/100г	Pb	Cd
Горсад	2,0	37,9	2,7
Русский Драматический театр	2,0	26,7	1,2
завод «Электромашина»	2,5	16,1	0,9
п. Солнечный	5,0	29,3	1,4
п. Восточный	1,5	26,7	1,4
п. Тулунжа	4,0	30,4	2,1
п. Степной	4,5	30,0	1,9
п. Сокол	10,0	15,0	0,3
Коллективный сад «Ранет»	7,0	18,0	0,5
п. Заречный	0,5	34,3	2,1
п. Сотниково	2,5	33,3	1,2
п. Исток	2,8	30,0	1,3
остановка «Стрелка»	1,5	34,2	1,6
п. Верхняя Березовка	2,0	37,5	2,9
п. Эрхирик	2,8	25,4	2,7
п. Стеклозавод	1,5	34,2	1,4
станция Дивизионная	1,5	13,3	1,5
Лысая гора	1,0	18,3	1,3
п. Аршан	3,0	36,7	1,1
п. Орешково	1,5	24,3	1,6
43 квартал, парк культуры и	2,0	26,0	1,3
Спиртзаводская трасса, 2 км.	1,5	51,0	1,4
Спиртзаводская трасса, 9 км.	7,3	16,7	0,5
п. Энергетик	1,5	17,7	1,4
п. Тальцы	3,5	29,3	1,2

п. Забайкальский	1,0	26,7	1,1
113 квартал	5,0	36,6	1,6
п. Вахмистрово	1,0	42,5	2,1
Коллективный сад «Тепловик»	1,5	24,3	0,3
п. Новая Комушка	0,5	50,0	2,4

Таким образом, проанализировав показатели дегидрогеназной активности в почвах территории г. Улан-Удэ и сравнив их с загрязнением свинцом и кадмием, следует отметить, что эти два параметра находятся в обратной зависимости, т.е. при незначительной нагрузке ТМ наблюдается угнетение активности этого фермента.

Список литературы

1. Абрамян С.А. Изменение ферментной активности почвы под влиянием естественных и антропогенных факторов / С.А. Абрамян // Почвоведение. 1992. № 7. С. 70.
2. Зырин Н.Г. Действие тяжелых металлов на ферментативную активность почв / Н.Г. Зырин, Н.В. Раскова, Г.В. Платонов // Мелиорация, использование и охрана почв нечерноземной зоны. М.: Наука, 1980. С. 186.
3. Инструкции по определению тяжелых металлов и фосфора химическими методами в почвах, растений и водах при изучении загрязненности окружающей среды / Сост. К.В. Веригина. М.; 1978, 48с.
4. Хазиев Ф.Х. Методы почвенной энзимологии / Ф. Х. Хазиев. М.: Наука, 2005. 252 с.

УДК 504.75.05:504.055:656(470.51)(045)

ОЦЕНКА РИСКА ОТ ШУМОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ТРАНСПОРТА НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ УЛИЦЫ КИРОВА В ГОРОДЕ ИЖЕВСКЕ

Гагарин С.А., Дюкина М.С.

Удмуртский государственный университет, Ижевск, e-mail: 2002gsa@mail.ru, maridyukina@yandex.ru

Аннотация: В работе выполнены акустические расчеты на улице Кирова, западнее ул. М.Горького за разные сезонные периоды года. Проведены инструментальные измерения уровня шума с целью выявления наиболее подходящей методики. С использованием математических моделей эволюции риска установлено его формирование в границах рассматриваемой территории. Предложены рекомендации и меры по снижению уровней шума.

Ключевые слова: автотранспортный шум, шумовая экспозиция, риск для здоровья.

RISK ASSESSMENT FROM NOISE IMPACTS OF TRANSPORT ON HEALTH OF THE POPULATION OF THE KIROV STREET IN THE CITY OF IZHEVSK

Gagarin S.A., Dyukina M.S.

Udmurt state university, Izhevsk, e-mail: 2002gsa@mail.ru, maridyukina@yandex.ru

Abstract: The work performed acoustic calculations on Kirov Street, west of M. Gorky Street for different seasonal periods of the year. Instrumental measurements of the noise level were carried out in order to identify the most suitable technique. Using mathematical models of the evolution of risk established its formation to the boundaries of the territory. Proposed recommendations and measures to reduce noise levels.

Key words: traffic noise, noise exposure, health risk.

В современных условиях сложившейся градостроительной ситуации на 80% территории крупных городских агломераций автотранспорт создает акустический дискомфорт. Многие автомагистрали проходят в непосредственной близости от жилой застройки, вследствие чего, уровни шума на ее территории превышают гигиенические нормативы. Доля населения, проживающего в условиях акустического дискомфорта, колеблется от 20 до 60 %. [1]

На данный момент в городе Ижевске исследования по риску от шумового воздействия проведены практически только в производственной сфере в виде формы аттестации рабочих мест. [2]

Из выше сказанного можно сделать вывод, что актуальность этой работы очень высока.

Цель работы: оценка прогнозируемого риска нарушения здоровья от шумового воздействия транспортных средств с учетом долгосрочной перспективы.

Задачи:

1. проведение практического исследования по выявлению интенсивности и состава транспортных потоков в выбранном пункте наблюдения;
2. расчет эквивалентного уровня шума по рекомендуемым методикам с учетом данных инструментального обследования;
3. оценка риска от шумового воздействия автотранспорта на здоровье населения улицы Кирова в городе Ижевске;
4. рекомендация методов по снижению шумового воздействия от автотранспорта.

Объектом исследования является выбранный пункт наблюдения – улица Кирова, предметом изучения работы является риск от шумового воздействия автотранспортных средств.

Интенсивность шума определялась с помощью расчетного метода – Методические рекомендации по оценке необходимого снижения звука у населенных пунктов и определению требуемой акустической эффективности экранов с учетом звукопоглощения (РОСАВТОДОР, 2003 г.) и пособия к МГСН 2.04-97 «Проектирование защиты от транспортного шума и вибраций жилых и общественных зданий», 1999 г.» и инструментального метода по ГОСТ Р 53187-2008 «Мониторинг шума в городе» с использованием инструментального оборудования.

Для расчета риска были использованы методические рекомендации 2.1.10.0059-12 "Оценка риска здоровью населения от воздействия транспортного шума"

При решении этих задач использовался ряд методов: визуальный анализ (наблюдение за транспортными потоками), математические методы обработки полученных материалов, статистический анализ.

При работе использовались материалы, полученные в период весны 2016 г., осени 2016 года и зимы 2017 г.

На улице Кирова, западнее ул. М. Горького, велись наблюдения за транспортным потоком. Мониторинг проводился в разные сезоны года в рабочий и выходной дни: весной 2016 года с 7:00 по 20:00 в будний день и в выходной с 8:00 по 18:00, а осенью 2016 года и зимой 2017 года в течение 24 часов. Определялось количество транспорта за 15 минут каждые полчаса. Учитывалась структура транспортного потока, которая подразделяется на легковые, грузовые автомобили и пассажирский транспорт. Результаты наблюдений отражены в таблице 1.

Для вычисления ожидаемой интенсивности эквивалентного звука использовался алгоритм, описанный в Методических рекомендациях по оценке необходимого снижения звука у населенных пунктов и определению требуемой акустической эффективности экранов с учетом звукопоглощения (РОСАВТОДОР, 2003 г.). [3]

Интенсивность шума определялась на разных расстояниях 7,5, 20, 40, 80 метров. Такой диапазон расстояний выбран, так как после 80 метров уровень шума в основном снижается до допустимого уровня в 55 дБА в дневное время и 45 дБА в ночное. Также был проведен расчет для высот: 1,5 м, 5 м, 10 м, 15 м, 20 м. Это обуславливается тем, что на территории исследуемого участка расположены среднеэтажные и многоэтажные здания. Проводить расчет выше 20 метров нецелесообразно, так как характеристика эквивалентного шума также не превышает допустимых значений.

Для контрольных измерений использовался шумомер «Октава» 1 класса точности. Оценка шума проводилась около дороги на расстоянии 7,5 метров [4, 5]

При сравнении расчетных уровней звукового давления по разным моделям и инструментальным измерениям получены коэффициенты линейной корреляции. В случае использования МГСН он получился равный 0,593549, при использовании второй методики [3] его величина приобретает значение 0,426478. Таким образом, за основу взята модель МГСН.

Перед оценкой риска следует определить средневзвешенный шум, то есть провести оценку экспозиции. В качестве основной единицы при оценке риска используется эквивалентный уровень средневзвешенного шума (L_{den}). [6].

Так как были собраны данные о шумовой динамике за каждый час в сутках, для расчета средневзвешенного шума использовалась формула из Методических рекомендаций "Оценка риска здоровью населения от воздействия транспортного шума":

$$L_{den} = \frac{L_t^{i_1} \cdot p_1 + L_t^{i_2} \cdot p_2 + \dots + L_t^{i_n} \cdot p_n}{p_1 + p_2 + \dots + p_n}, \text{ дБА, где}$$

L_t^i – эквивалентный уровень шума от автотранспорта за час, дБА;

p_i – звуковое давление за каждый час в Па. [7]

Дневной (L_{day}), вечерний (L_{even}), ночной (L_{night}) средневзвешенные уровни шума устанавливаются как средние величины для заданного периода времени: 7-19 часов, 20-23 часа, 23-7 часов соответственно, также шум устанавливается за шестнадцатичасовой период ($L_{day,16}$). Эти величины используются как характеристики для оценки экспозиции влияния разного суточного шума на состояние здоровья населения. [6] Для весеннего периода определялся только дневной средневзвешенный шум, так как наблюдения велись не весь суточный день.

Этап анализа оценки зависимости «экспозиция – эффект» предполагает выявление зависимости между экспозицией (средневзвешенным шумом) и вредным эффектом в популяции, которая на данный момент подвержена воздействию шумовой характеристики от транспорта. Также здесь устанавливается степень выраженности этого эффекта. [6]

Воздействие шума от транспорта, оказывающее вредное влияние на население, выражается в доле лиц его испытывающей, а также в увеличении вероятности наступления какого-либо вредного эффекта. Для расчета зависимости «экспозиция – эффект» использованы показатели, которые были установлены на основе статистических моделей: заболевания органов системы кровообращения (ОР), доля лиц, раздраженных ночным шумом, (НА, %), раздражение на шум (R), доля лиц с устойчивым нарушением сна, при автомобильном шуме (HSD, %), инфаркт миокарда (ОР), беспокойство во сне, М.

За весенний период для рабочих дней (Вт-Чт) рассчитаны два показателя: раздражение на шум и инфаркт миокарда; для выходных дней того же периода года определялось только значение величины раздражения на шум от автотранспорта. Для осени и зимы определялись все указанные выше характеристики.

Относительный риск заболевания системы органов кровообращения имеет более высокие значения (1,307) в осенний период 2016 года и в будни, и в выходные по сравнению с зимой. В обоих случаях происходит снижение этого показателя до единицы на расстоянии 80 метров от источника шума.

Доля лиц, раздраженных круглосуточным и ночным шумом примерно сопоставима. Наибольшее значение показатель раздражения на шум имеет в будний день весеннего периода 2016 года (39,7%). По мере удаления от дороги вглубь дворовой территории снижение для первого показателя происходит в среднем до 4,5 %, а для второго – до 3,5%.

Показатель доли лиц, которые испытывают нарушения сна, по полученным значениям ниже, чем доля лиц, раздраженных шумом. Но его характеристика уменьшается с расстоянием и высотой не так значительно: в среднем с 16% до 3,7 %. Относительный риск инфаркта миокарда и показатель выраженности беспокойства во сне по мере отдаления от автодороги практически не изменяют свои значения, происходит только незначительное снижение этих показателей.

В МР 2.1.10.0059-12 производится оценка агрегированного риска нарушений органов слуха, сердечно – сосудистой и нервной систем под воздействием шумового фактора. Эта оценка основана на эволюционных математических моделях, которые вычисляют развитие эффектов, неблагоприятно влияющих на организм человека. Данные о развитии этих эффектов во времени включают в себя материалы отечественных и зарубежных источников.

В методических рекомендациях [6] приведена оценочная шкала показателя приведенного риска для здоровья населения:

1. менее 0,05 оценивается как низкий уровень риска;
2. в диапазоне 0,05 – 0,35 может рассматриваться как умеренный риск;
3. в диапазоне 0,35 – 0,6 оценивается как высокий риск;
4. при превышении 0,6 может оцениваться как экстремальный. [6]

Исследуемая территория на улице Кирова не является стабильной с точки зрения транспортного шумового загрязнения. В связи с этим, целесообразно давать прогноз развития заболеваний, связанных с шумовой нагрузкой, в перспективе на двадцать лет, так как именно на этот срок утверждаются генеральные планы по градостроительству. [7] Но при этом количество транспорта может увеличиваться до определенной величины – максимальной пропускной способности.

Авторами была рассчитана максимальная интенсивность транспортного потока для участка улицы Кирова, западнее Максима Горького, по методике «Руководство Highway Capacity Manual 2000 «Пропускная способность и анализ критериев уровня обслуживания (LOS)» [8]. Для изучаемого участка дороги возможна интенсивность 8945 транспортных средств в час.

Таблица 1

Показатели интенсивности транспортного потока по данным суточных наблюдений на улице Кирова

Нагрузка	Весна 2016 г.		Осень 2016 г.		Зима 2017 г.	
	Будни	Выходные	Будни	Выходные	Будни	Выходные
Максимальная (авт/час)	3520	2786	4962	2706	4464	2482
Среднесуточная (авт/час)	-	-	2424	1635	2176	1364
Дневная (авт/час)	1629	1185	3318	2158	3046	1888
Ночная (авт/час)	-	-	635	589	438	316

По таблице 1 видно, что максимальная нагрузка имеет «резерв» в 1,8 раза.

За все рассматриваемые периоды в течение двадцати лет приведенный риск отдельно для органов слуха и нервной системы не превышает низкого уровня. Наибольшая нагрузка приходится на органы кровообращения, особенно в весенний сезон 2016 года. В этот период значения риска для сердечно – сосудистой системы на расстоянии 7,5 метров от источника шума и на высоте 1,5 метра достигает 0,106 для двадцатилетнего возраста. По оценочной шкале эта величина приходится на умеренный уровень риска. Но снижение до низкого уровня происходит уже на расстоянии 40 метров при высоте 1,5 метра.

Совокупный приведенный риск для организма человека за двадцать лет по рассчитанным значениям не превышает величины 0,35. На расстоянии 7,5 метров от автодороги при всех указанных высотах приведенный риск к двадцатилетнему возрасту приобретает умеренный уровень. Это характерно для всех рассматриваемых сезонов года. Но на этом расстоянии от дороги нет жилых зданий. Наибольшее значение достигается весной 2016 года – 0,140 (рисунок 1), что приходится на умеренный уровень риска. Низкий уровень риска возникает на расстоянии 40 метров от источника шума на высоте 1,5 и 5 метров.

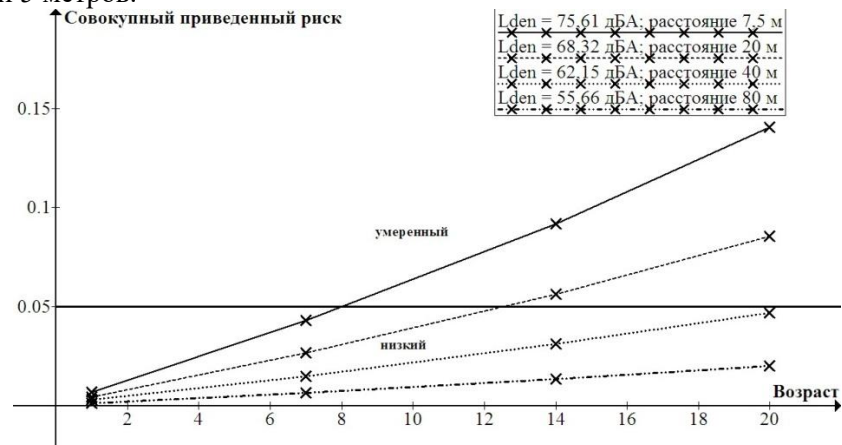


Рисунок 1. Изменение приведенного совокупного риска во времени за весенний период 2016 года, будний день (ВТ-ЧТ) на высоте 1,5 метра

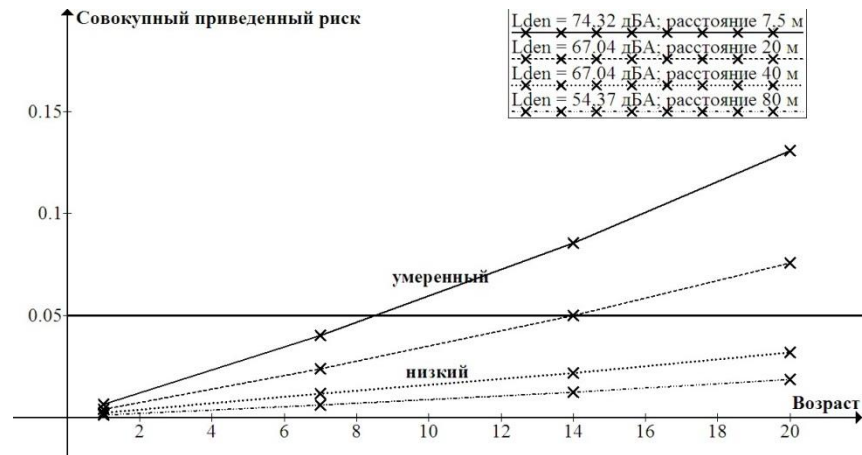


Рисунок 2. Изменение приведенного совокупного риска во времени за осенний период 2016 года, будний день (ВТ-ЧТ) на высоте 1,5 метра

Осенью 2016 года низкий уровень риска достигается на расстоянии 40 метров при высоте 1,5 метра (рисунок 2) и на расстоянии 20 метров при пятиметровой высоте (рисунок 3). Соответственно для других расстояний уровень риска не превышает значения 0,05. Такая же закономерность характерна для зимнего периода 2017 года.

Можно сделать вывод, что практически на всей селитебной территории изучаемого участка наблюдается низкий уровень приведенного риска для отдельных систем организма и для совокупного приведенного риска.

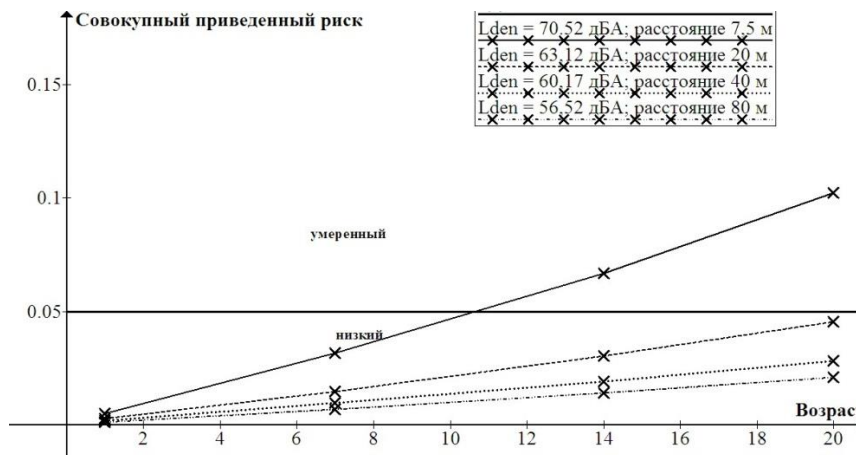


Рисунок 3. Изменение приведенного совокупного риска во времени за осенний период 2016 года, будний день (ВТ-ЧТ) на высоте 5 метров

Был рассчитан риск отдельных видов нарушений здоровья, приведенный риск для отдельных систем органов и совокупный приведенный риск во времени и пространстве. По рассчитанным значениям приведенный риск к двадцатилетнему возрасту не превышает низкого и умеренного уровней. На территории, где находятся жилые здания, практически повсеместно наблюдается уровень риска, не превышающий величины 0,05.

Список литературы

1. Постановление главного государственного санитарного врача РФ от 23.03.2005 № 10. «О мерах по усилению надзора за автотранспортом и уменьшением влияния его на здоровье населения»
2. Тюрин А.П., Парахин Д.В. Оценка риска потери слуха как повышение порогов слышимости. ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М. Т. Калашникова»
3. Методические рекомендации по оценке необходимого снижения звука у населенных пунктов и определению требуемой акустической эффективности экранов с учетом звукопоглощения (РОСАВТОДОР, 2003 г.)
4. ГОСТ 17187 «Шумомеры. Общие технические требования и методы испытаний»
5. ГОСТ Р 53187-2008 «Мониторинг шума в городе»
6. Методические рекомендации 2.1.10.0059-12 "Оценка риска здоровью населения от воздействия транспортного шума"
7. Методические рекомендации по разработке проектов генеральных планов поселений и городских округов (утв. приказом Министерства регионального развития РФ от 26 мая 2011 г. № 244)
8. Руководство Highway Capacity Manual 2000 «Пропускная способность и анализ критериев уровня обслуживания (LOS)»
9. Некипелова О.О., Некипелов М.И., Маслова Е.С., Урдаева Т.Н. Шум, как акустический стрессор, и меры борьбы с ним // Фундаментальные исследования. – 2006. – № 5 – С. 55-57

**ОЦЕНКА ОТНОСИТЕЛЬНОГО ЖИЗНЕННОГО СОСТОЯНИЯ НАСАЖДЕНИЙ
САНИТАРНО-ЗАЩИТНОЙ ЗОНЫ КАМСКОГО КУЗНЕЧНОГО ЗАВОДА ОАО «КАМАЗ»
(Г. НАБЕРЕЖНЫЕ ЧЕЛНЫ)**

Гибадулина И.И.

Казанский (Приволжский) федеральный университет, Елабужский институт (филиал),
г. Елабуга, e-mail: abdullina_ilzira@mail.ru

Аннотация. В статье приводится анализ состояния насаждений санитарно-защитной зоны Камского кузнечного завода ОАО «КамАЗ» (г. Набережные Челны). Относительное жизненное состояние древостоев оценивается как «ослабленное», имеются патологии (пороки) древесных растений: усохшие скелетные ветви, загнившие сучки, морозные трещины, краевой некроз листьев, наблюдается преждевременное пожелтение листьев и т.д.

Ключевые слова: древесные насаждения, относительное жизненное состояние насаждений, патологическое состояние.

**ASSESSMENT OF THE RELATIVE LIFE STATUS OF PLANTATIONS OF THE SAINTARY
PROTECTION ZONE OF KAMSKY FORGING PLANT OF OJSC KAMAZ
(IN NABEREZHNYE CHELNY)**

Gibadulina I.I.

Kazan (Volga) Federal University, Elabuga Institute, Elabuga, e-mail: abdullina_ilzira@mail.ru

The abstract. The article provides the analysis of the status of plantations of the sanitary protection zone of OJSC KAMAZ (in Naberezhnye Chelny). The relative life status of the forest stand is assessed as "weakened", there are pathologies (vices) of woody plants. For example, dry skeletal branches, druxy knots, frost cracks, marginal necrosis of the tree leaves and their prematurely icterus has also been observed etc.

Keywords: wood plantings, the relative life status of plants, pathological form.

Набережные Челны – второй по величине город в Республике Татарстан, один из основных промышленных центров Республики Татарстан, является узлом автомобильных трасс, связывающих все города нижекамской агломерации – Заинск, Нижнекамск, Мензелинск, Елабугу, Менделеевск [1]. Ключевым предприятием города является Камский автомобильный завод (КамАЗ).

Город Набережные Челны, согласно классификации городов по принципу действия ведущих факторов и степени загрязнения атмосферы [2], относится к зоне умеренного и повышенного ПЗА и характеризуется высокими значениями ИЗА (8-12). В зависимости от температуры и высоты источника преобладают горячие (высокие) выбросы (с параметрами выбросов $\Delta T > 50^\circ\text{C}$, $V = 10$ м/с, $H = 250$ м) [3]. Несмотря на относительно небольшие объемы выбросов техногенного характера, неблагоприятные климатические условия рассеяния г. Набережные Челны способствуют накоплению сравнительно небольших объемов выбросов (до 90 тыс. тонн/ год), что приводит к формированию высоких уровней загрязнения [4].

Санитарно-защитная зона (СЗЗ) является обязательным элементом любого объекта, который является источником воздействия на среду обитания и здоровье человека. Территория СЗЗ предназначена для обеспечения снижения уровня воздействия до требуемых гигиенических нормативов по всем факторам воздействия за ее пределами; для создания санитарно-защитного барьера между территорией предприятия и территорией жилой застройки; организации дополнительных озелененных площадей, обеспечивающих экранирование, ассимиляцию и фильтрацию загрязнителей атмосферного воздуха и повышение комфортности микроклимата (СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200–03). На территории СЗЗ промышленных предприятий обязательна организация полосы древесно-кустарниковых насаждений со стороны жилой застройки. Однако повышенное содержание загрязняющих веществ в атмосфере и почве негативно сказываются на росте и развитие древесных растений [5]. В связи с этим возникает необходимость тщательной оценки жизненного состояния и контроля развития насаждений в условиях санитарно-защитных зон (СЗЗ) промышленных предприятий.

Во второй декаде июля 2016 года были проведены таксационные описания деревьев насаждений санитарно-защитной зоны Камского кузнечного завода ОАО «КамАЗ». Исследования проводили по общепринятым методикам изучения лесных насаждений [6]. Согласно методике Алексеева В.А. [7] определили категории жизненного состояния древесных растений по

характеристике кроны, провели оценку жизненного состояния древостоя. При описании деревьев отмечали пороки развития растений [8].

Обследование состояния древесных насаждений санитарно-защитной зоны Камского кузнечного завода показало, что плотность насаждений здесь составляет 950 шт./га деревьев, 160 шт./га кустарников. Видовое разнообразие насаждений СЗЗ промышленного предприятия представлено как лиственными (липа мелколистная (*Tilia cordata* Mill.), береза повислая (*Betula pendula* Roth.), черёмуха обыкновенная (*Padus avium* Mill.), рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia* L.), клён платановидный (*Acer platanoides* L.), тополь дрожащий, или осина (*Populus tremula* L.), тополь бальзамический (*Populus balsamifera* L.), вяз шершавый (*Ulmus glabra* Huds.), дуб черешчатый (*Quercus robur* L.), клен ясенелистный (*Acer negundo* L.), ива козья (*Salix caprea* L.), карагана древовидная (*Caragana arborescens* Lam.), боярышник кроваво-красный (*Crataegus sanguinea* Pall.), пузыреплодник калинолистный (*Physocarpus opulifolius* (L.) Maxim.), шиповник морщинистый (*Rosa rugosa* Thunb.), сирень обыкновенная (*Syringa vulgaris* L.), жимолость обыкновенная (*Lonicera xylosteum* L.), снежоглинка приречный (*Symphoricarpos rivularis* Suksdorf), так и хвойными (сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.), ель финская (*Picea x fennica* (Regel) Kom.), лиственница сибирская (*Larix sibirica* Ledeb.), туя западная (*Thuja occidentalis* L.)) деревьями и кустарниками. Однако преобладающими древесными породами являются липа мелколистная, береза повислая, остальные древесно-кустарниковые растения представлены незначительным количеством особей.

При обследовании древостоя СЗЗ Камского кузнечного завода здоровые деревья составили 23,2% особей, ослабленные (поврежденные) – 54,1%, сильно ослабленные (сильно поврежденные) – 18,9%, усыхающие деревья – 3,8%. Сухостоя выявлено не было. ОЖС древостоя насаждений СЗЗ промышленного предприятия – ослабленное (68,8%). Отмечаются следующие пороки древесных и кустарниковых растений: усыхание скелетных ветвей, точечный и краевой некрозы листьев, грибные заболевания на листьях (черная пятнистость, мучнистая роса, ржавчина), морозные трещины, загнившие сучки на стволе, преждевременное пожелтение листьев, поражение трутовыми грибами.

Относительное жизненное состояние древостоев липы мелколистной в санитарно-защитной зоне Камского кузнечного завода ОАО «КамАЗ» ослабленное (73,8%). Здоровые деревья составляют 26,8% от числа учтенных деревьев липы, ослабленные – 58,9%, сильно ослабленные – 14,3%. Встречаемость патологий липы мелколистной представлена на рис. 5. В насаждениях санитарно-защитной зоны отмечается массовое заселение кроны насекомыми-вредителями. Так, например, у 92,9% особей липы обнаружены липовый войлочный клещ и моль-пестрянка липовая, у 58,9% – липовый галловый клещ, липовой краевой галлицей поражены 7,1% деревьев. Довольно часто у деревьев отмечаются краевой (48,2%) и точечный (41,1%) некрозы листьев, загнившие сучки (50%), хлороз листьев (44,6%), морозные трещины (33,9%), усохшие скелетные ветви (25%), пожелтение листьев (17,9%). Встречаются такие патологические состояния деревьев, как прорости, обдир коры, облом, ошмыг, единично – плодовые тела трутовиков.

Относительное жизненное состояние древостоев березы повислой в санитарно-защитной зоне Камского кузнечного завода ОАО «КамАЗ» оценивается как «здоровое» (80,0%). Однако отмечаются такие патологии растений, как усыхание скелетных ветвей (73,3% особей), точечный (66,7%) и краевой (40,0%) некрозы листьев, морозные трещины (30%), загнившие сучки на стволе (20,0%), преждевременное пожелтение листьев (20,0%), также зафиксированы кладки яиц моли-пестрянки липовой на листьях растений (6,7%).

Общее проективное покрытие травянистого покрова СЗЗ Камского кузнечного завода не однородно и варьирует от 23% до 80%, высота растений в среднем 25 см. Преобладающими видами растений являются овсяница красная, ежа сборная, клевер луговой, тысячелистник благородный (*Achillea nobilis* L.), девясил британский (*Inula britannica* L.), бодяк щетинистый (*Cirsium setosum* (Willd.) Bess.), горошек мышиный, подорожник средний (*Plantago media* L.), подмаренник мягкий (*Galium mollugo* L.), люцерна серповидная, цикорий обыкновенный, полынь горькая (*Artemisia absinthium* L.). Некоторые виды отмечены только на одной из пробных площадок шалфей мутноватый (*Salvia verticillata* L.), осока соседняя (*Carex contigua* Hoppe), чертополох колючий (*Carduus acanthoides* L.).

Таким образом, по результатам проведенных исследований можно утверждать, что ассортимент древесно-кустарниковых растений, используемых в озеленении санитарно-защитной зоны Камского кузнечного завода, достаточно беден. Озеленение территорий чаще всего сводится к одновидовым посадкам с минимальным использованием кустарников. У значительной части деревьев чаще встречаются усохшие скелетные ветви, загнившие сучки, морозные трещины, краевой некроз листьев и наблюдается преждевременное пожелтение листьев. Крона липы мелколистной в условиях

насаждений ССЗ промышленного предприятия заселяется насекомыми-фитофагами (липовым войлочным клещом, молью-пестрянкой липовой, галловым клещом, липовой краевой галлицей).

Список литературы

1. Дубровский А.Г. Наш край: Нижнее Прикамье. Иллюстрированные краеведческие очерки/ А.Г. Дубровский. – Казань: ОАО «ПИК «Идел-Пресс», 2007. – 864 с.
2. Габдуллин В.М., Семакина А.В. Моделирование загрязнения атмосферы над территорией Приволжского федерального округа // Вестник Удмуртского университета. Серия Биология. Наука о Земле. – 2010. – Вып. 2. – С. 3-10.
3. Тунакова Ю.А. Репрезентативность сети мониторинга атмосферного воздуха в Республике Татарстан: приоритетные перечни ингредиентов и рациональное размещение пунктов систематических наблюдений: автореф. дис. ... канд. хим. наук: 03.00.16. – Казань, 1998. – 20 с.
4. Семакина А.В. Картографирование загрязнения атмосферного воздуха Приволжского Федерального округа: автореф. дис. ... канд. геогр. наук: 25.00.36. – Казань, 2012. – 22 с.
5. Бухарина И.Л., Гибадулина И.И. Патологические признаки *Tilia cordata* Mill. и *Betula pendula* L. в насаждениях специального назначения г. Набережные Челны Республики Татарстан // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 5; URL: <http://www.science-education.ru/128-22668> (дата обращения: 10.04.2017).
6. Соколов П.А. Таксация леса. 3 ч. Таксация отдельных деревьев. Таксация насаждений. Учебная практика / П.А. Соколов. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2007. – 213 с.
7. Алексеев В.А. Некоторые вопросы диагностики и классификации поврежденных загрязнением лесных экосистем // Лесные экосистемы и атмосферное загрязнение. – Л.: Наука, 1990. – С.38-53.
8. ГОСТ 2140-81. Видимые пороки древесины. Классификация, термины и определения, способы измерения. Текст. Введ. 1982–01–01. – М.: Стандартинформ, 2006. – 121 с.

УДК 913:911.6 (470.25)

РАЗВИТИЕ ГОРОДСКИХ ПОСЕЛЕНИЙ ПСКОВСКОГО РЕГИОНА В ГУБЕРНСКОЕ ВРЕМЯ

Дементьев В.С.

Псковский государственный университет, факультет естественных наук, медицинского и психологического образования, г. Псков, dementjew.vitaly2011@yandex.ru

Аннотация: в статье представлены результаты историко-географического анализа развития сети городских поселений Псковского региона в губернскую эпоху.

Ключевые слова: город, пригород, Псковский регион, историческая география.

THE DEVELOPMENT OF URBAN SETTLEMENTS OF THE PSKOV REGION IN THE GUBERNIA TIME

Dementiev V.S.

Pskov State University, Faculty of Natural Sciences, Medical and Psychological Education, Pskov, dementjew.vitaly2011@yandex.ru

Abstract: the article presents the results of historical and geographical analysis of the network of urban settlements of the Pskov region in the gubernia era.

Key words: urban, suburban, Pskov region, historical geography.

В результате основания С.-Петербурга и присоединения прибалтийских земель Псков утратил свои передовые позиции. В 1708 г. Псковский регион с городами Псков, Великие Луки, Остров, Опочка, Гдов, Изборск, Ржева Пустая, Заволочье, Торопец и Порхов вошли в состав Ингерманландской (с 1710 г. С.-Петербургской) губернии. В 1719 г. в составе губернии были образованы Псковская и Великолукская провинции. Псков и Великие Луки получили статус провинциальных городов. В состав Псковской провинции вошли 9 уездных и 8 безуездных городов (пригородов) [6]. В составе Великолукской провинции значились города Великие Луки и Торопец.

Порхов вошёл в состав Новгородской провинции [2]. Пригород Воронич в 1708 г. из уездного города был преобразован в безуездный, а в 1719 г. был приписан к Опочке в качестве пригорода. Велье и Красный город в 1708 г. были также приписаны к Опочке [10].

В 1727 г. Псковская и Великолукская провинции вошли в состав Новгородской губернии. Псковская провинция имела в своём составе 6 уездов с 6 городами-пригородами (Гдов, Изборск, Заволочье, Опочка, Остров и Ржева Пустая). Псков был центром провинции. В составе Великолукской провинции входили города Великие Луки, Торопец и Холм. Порхов оставался в составе Новгородской провинции [12]. Однако, в справочнике «Административно-территориальное деление Новгородской губернии и области 1727–1995 гг.» [1] в Псковской провинции выделяются следующие города и пригороды: Псков, Велье, Изборск, Гдов, Остров, Выбор, Володимерец, Дубков, Опочка, Красный городок, Воронич, Ржева Пустая и Кобылье Городище.

Согласно указу Екатерины II от 11 октября 1764 г., содержавшему проект нового областного деления, предполагалось для упорядочения сборов с населения назначить штатными городами в каждой губернии строго определённое количество городов, а все остальные перевести в заштатные. За штат были выведены псковские пригороды: Изборск, Вышгород, Володимерец, Врев, Дубков, Выбор, Красный Городок, Воронич, Велье. Уезды этих заштатных городов предлагалось присоединить к оставшимся городам [1].

В 1738 г. в Пскове проживало 4,5 тыс. чел., что составляло минимум за всю историю существования города к тому моменту [5].

Великие Луки были заселены стрельцами, казаками и служилыми людьми. Население посада в середине XVIII в. составляло 1,3 тыс. чел. Город на тот момент являлся пограничным (до 1772 г.) [7]. Великие Луки до 1770 г. характеризовались как богатый торговый центр. В городе были многочисленные мастерские и заводы (кожевенные, щетинные и др.). Большим ударом для промышленности и торговли города стала ликвидация Сеньковской таможни [9].

После первого раздела Речи Посполитой в 1772 г. была образована Псковская губерния. В состав губернии вошло пять провинций (Псковская, Великолукская, Двинская, Полоцкая и Витебская). В состав губернии вошло 16 уездов [12]. Гдов и Порхов оказались в составе Новгородской провинции. Из-за центрального положения центром губернии был назначен город Опочка. Это дало толчок развитию города. Опочка была отстроена заново как губернский город по специальному плану [9].

В составе Псковской провинции вошли города Псков, Остров, Опочка, Ржева Пустая, Заволочье, Изборск; Великолукской провинции — Великие Луки, Торопец и Холм; Двинской провинции — Динанбург, Режица и Люцин; Полоцкой провинции — Полоцк, Себеж, Дрисса; Витебской провинции — Витебск, Невель, Велиж, Городок и Сураж.

В середине 70-х гг. XVIII в. сгорела деревянная Ржева, и уездное управление вместе с жителями в последний раз переехало в Заволочье, но ненадолго.

В 1776 г. Псковская губерния была разделена на две губернии — Псковскую и Полоцкую. К Псковской губернии отошли территории бывших Псковской и Великолукской провинций, а также Порховский и Гдовский уезды из Новгородской губернии. Полоцкая губерния была образована из бывших Двинской, Полоцкой и Витебской провинций. Через год были созданы Псковское и Полоцкое наместничества. В состав Псковского наместничества вошло 10 уездов (Псковский, Великолукский, Островский, Опочечский, Новоржевский, Гдовский, Лужский, Порховский, Торопецкий и Холмский). Себежский, Невельский и Велижский уезды оказались в составе Полоцкого наместничества (с 1778 г.). В 1781 г. Гдовский и Лужский уезды отошли к С.-Петербургской губернии. В 1782 г. был образован Печорский уезд [12]. Центр Пусторжевского уезда был перенесён в погост Аршо, переименованный в Новоржев, в связи с этим уезд стало именоваться Новоржевским.

В результате реформ 1772–1781 гг. некоторые пригороды и местечки получили официальный статус города. Среди которых были Великие Луки, Остров, Себеж, Невель, Печоры, Новоржев, Гдов, Луга, Опочка, Торопец, Холм и Порхов. Соответственно, города получили свои гербы. В Печорах тогда было более 1 тыс. чел. Город с 1782 по 1797 гг. являлся уездным центром. Численность населения Печор росло небольшими темпами. Это было связано с переселением крестьян из города в деревни по приказу псковского губернатора (по поручению Александра I) [7].

В «Описании Псковского наместничества» значится 8 уездов, куда входили 9 городов (Псков, Великие Луки, Новоржев, Опочка, Остров, Печоры, Порхов, Торопец и Холм), 7 пригородов и один посад (Сольцы). Город Сольцы ныне входит в состав Новгородской области. В 1781 г. он был преобразован в посад с городским управлением [11]. А в 1914 г. Сольцы преобразован в город.

Городское население было незначительным. Города, ставшие центрами уездов, были наделены административными и организационно-распределительными функциями. По численности населения они различались незначительно. Даже Псков мало отличался от других городов. Город утратил своё бывалое величие, связанное в первую очередь с военно-стратегическим и военным значением. Большой пожар и страшная эпидемия, которые настигли город в начале XVIII в., нанесли большой урон, после которого Псков долго не мог оправиться. В нём на конец XVIII в. проживало более 7 тыс. чел. (7076), в начале XIX в. — 5 тыс., в середине XIX в. — 10 тыс. [7]. Что касается других городов, на рубеже XVIII–XIX вв. в Порхове проживало 1631 чел., в Гдове — 986 чел. (в 1785 г. — 550 чел.) [4], в Острове — 358 чел., в Великих Луках — около 4 тыс. [8, 9]. В начале XIX в. в Невеле проживало уже более 5 тыс. чел., в конце XIX в. — около 10 тыс. чел.

В марте 1821 г. указом Александра I территория Талабских островов получила статус безуездного города, названного Александровским посадом (рис. 2). Население города преимущественно занималось изготовлением сетей и рыболовством [3]. Статус городского поселения Александровский посад имел до революции. В дальнейшем территория островов была превращена в волость, а позже — в сельсовет [2].

По результатам первой переписи населения 1897 г., в Пскове проживало 30,5 тыс. чел., т. е. столько, сколько было три-четыре века назад. Вторым по величине городом региона являлись Великие Луки с населением 8,5 тыс. чел. За пределами Псковской губернии по численности населения выделялся Невель, который в то время находился в Витебской губернии.

Доля городского населения Псковской губернии в конце XIX в. составляла около 7 %, что было в 4 раза ниже показателя XVI–XVII вв. Это было связано с низким развитием промышленности, а также с демографическим взрывом, который во второй половине XIX в. привёл к бурному росту сельского населения губернии [7]. Рост численности городского населения, несмотря на демографический взрыв, запаздывал по сравнению с сельским населением.

В XIX в. на развитие городов стало влиять их социально-экономическое положение. Особенно на этот процесс повлияло строительство железных дорог в регионе. Псков и Остров, расположенные на железной дороге С.-Петербург — Варшава, становятся крупнейшими центрами экспорта льна, чем в то время и славилась Псковская губерния. Строительство железных дорог способствовало росту численности населения городов и посёлков. Особенно это отразилось на динамике роста численности населения в городских поселениях в период 1862–1897 гг. Лужский, Островский и Опочецкий уезды со своими центрами являлись лидерами по динамике роста доли и численности городского населения.

Во второй временной интервал (с 1897 по 1926 гг.) лидерами по темпам роста численности городского населения являлись Лужский и Великолуцкий уезды. Значительный рост численности городского населения в Лужском уезде обеспечило появление новых посёлков городского типа в период 1925–1927 гг. (Струги Красные, Толмачёво, Торковичи). Развитию посёлков Толмачёво и Струги Красные способствовало расположение на железной дороге. В Торковичах в 1870 г. был построен стекольный завод, что повлияло на динамику численности населения посёлка. В этот же период произошёл существенный рост численности населения Великих Лук (с 8466 по 20834 чел.). Роль города повышается в годы Первой мировой и Гражданской войн. Но, вместе с тем, динамика населения города была связана и с ростом промышленного производства (в первую очередь, благодаря строительству Великолуцкого паровозовагоноремонтного завода в 1901 г.).

На рубеже XIX–XX вв. продолжается строительство железных дорог, которые связали Псковскую губернию с прибалтийскими морскими портами и двумя российскими столицами — С.-Петербургом и Москвой — вследствие чего возникали новые поселения. В 1925 г. городской статус получили Пустошка, Новоскольниковы и Дно. Развитию городов здесь также способствовала железная

дорога. В Дно и Новосокольниках были построены локомотивные депо. Население этих городов с начала XX в. по 1926 г. росло достаточно высокими темпами.

Население Пскова к началу Первой мировой войны достигло 34 тыс. чел. В 1915 г. здесь размещался штаб Северного фронта, что повлияло на общую динамику численности населения города. К началу 1917 г. псковский гарнизон насчитывал 30 тыс. чел., благодаря чему общая численность населения города составила 60 тыс. чел. Предполагается, что во время наступления немцев на северо-западе России население города могло достичь 90 тыс. чел., что было вызвано волной беженцев из Польши и Прибалтики [13].

По переписи 1920 г. в Пскове насчитывалось 31659 чел. Доля городского населения на территории губернии тогда составляла 6,5 % [7]. По результатам переписи 1926 г. в Пскове проживало 43828 чел. Город Печоры (Петсери) оказался в составе независимой Эстонии (с 1920 г.). Несмотря на это, с 1897 г. по 1922 г. население Печор выросло почти в 1,6 раза. Рост населения в городах был обеспечен не только естественным приростом, но и следствием демобилизации армии, развитием промышленности, торговли в условиях НЭПа, а также возвращением городского населения из деревень, куда их заставил уехать продовольственный кризис во время Гражданской войны [13].

Список литературы:

1. Административно-территориальное деление Новгородской губернии и области. 1727–1995 гг.: Справочник / Комитет культуры, туризма и архивного дела Новгородской области. Государственный архив Новгородской области. Сост.: О. В. Снытко (отв. сост.), Т. А. Данько, А. В. Кузнецов и др. СПб., 2009. 352 с.
2. Административно-территориальное деление Псковской области (1917–2000 гг.): Справочник: В 2 кн. Псков, 2002. Кн. 1. 464 с.
3. Александровский посад // Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона: в 86 т. (82 т. и 4 доп.). СПб., 1890–1907.
4. Афанасьев Ю. И. Гдовский уезд в XVIII в. // Научно-практический, историко-краеведческий журнал «Псков». № 31. Псков. 2009. С. 62–77.
5. Виноградов Е. Сколько нас псковичей // Псковская правда. 1980. 20 апреля.
6. История переписей населения на Псковской земле. Псков: Псковстат, 2010. 170 с.
7. Манакон А. Г., Кулаков И. С. Историческая география Псковщины (население, культура, экономика). М.: ЛА «Варяг», 1994. 316 с.
8. Псков в XVIII в. [Электронный ресурс]: URL: <http://krai-pskovsky.ru/xviii-vek-pskova/>
9. Псковский край в истории России. Псков, 1994. 349 с.
10. Софийский Л. И. Опочка и его уезд в прошлом и настоящем (1414–1914 гг.). Псков: Псковская областная типография, 2004.
11. СССР. Административно-территориальное деление союзных республик на 1 января 1980 года / Составители В. А. Дударев, Н. А. Евсеева. М.: Изд-во «Известия Советов народных депутатов СССР», 1980. 702 с.
12. Тархов С. А. Изменение административно-территориального деления России за последние 300 лет // География (Приложение к газете «1 сентября»). 2001. № 15. [Электронный ресурс]: URL: <http://geo.1september.ru/articles/2001/15/02>.
13. Филимонов А. В. Псков в 1920–1930-е годы. Очерки социально-культурной жизни. Псков: Псковская областная типография, 2005. 304 с.

УДК 504.453(282.247.415.6)(045)

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ РЕКИ БОЛЬШАЯ САРАПУЛКА

Зыкина Н.Г., Пастухова Г.А., Холмогорова Н.В.

ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет», г. Ижевск, Nadjaholm@mail.ru

Аннотация: Определено содержание органических веществ и концентрации Mn, Zn, Fe, Ni в донных отложениях малой реки Большая Сарапулка (приток р. Камы). Проведена биоиндикация загрязнения реки по организмам макрозообентоса. Выявлены фоновые уровни содержания цинка, железа и никеля и более высокие значения по марганцу, обусловленные естественными условиями накопления элемента. Биоиндикация показала ухудшение состояния реки от истоков к устью. Качество воды изменялось от β-мезосапробной зоны (умеренно загрязненная) в верхнем и среднем течении до α-мезосапробной (грязная) в нижнем течении.

Ключевые слова: малые реки, Большая Сарапулка, тяжелые металлы, макрозообентос, биоиндикация.

EVALUATION OF THE ECOLOGICAL STATE OF THE RIVER GREAT SARAPULKA

Zykina N.G., Pastukhova G.A., Kholmogorova N.V.

Udmurt State University, Izhevsk, Nadjaholm@mail.ru

Abstract: The content of organic substances and concentrations of Mn, Zn, Fe, Ni was determined at the small river Bolshaya Sarapulka - tributary of Kama river. Bioindication of the river pollution was carry out by macrozoobenthos. Background levels of content of Zn, Fe and Ni was determine. The content of Mn is higher due to natural conditions of its accumulation. Bioindication shows worsening of river condition from the source to the mouth. The quality of water changes from β -mesosaprobic zone (moderately polluted) in the upper and middle part of river to the α -mesosaprobic zone (heavily polluted).

Keywords: Small rivers, Bolshaya Sarapulka, heavy metals, macrozoobenthos, bioindication.

Река Большая Сарапулка – протекает по территории Удмуртской Республики, в районе города Сарапула является правым притоком реки Кама. Берет своё начало к северо-западу от деревни Сундуково, Малопургинского района. Длина реки – 46 км, площадь бассейна 382 км². Средний расход воды составляет 1,14 м³/с, расход межени составляет 0,19 м³/с. Скорость течения в средней и нижней части составляет 0,7 м/с. Ширина русла в нижнем течении составляет 10 м. Средний уклон составляет 2,6 м/км [1].

Река не судоходна, используется для хозяйственно-бытовых нужд, рыболовства, рекреации. Основными загрязнителями вне города являются сельскохозяйственные стоки, в черте города – кожзавод, бывший шпалозавод (мусор от производства, смола, опил, битумная пропитка), кондитерская фабрика, бытовой мусор и стоки с городской территории.

Исследование химического состава донных отложений (ДО) имеет важное значение при оценке экологического состояния водоемов. Концентрация большинства соединений в воде изменяется в широких пределах и зависит от водного баланса, при этом донные отложения обладают высокой сорбционной способностью и аккумулируют в себе загрязняющие вещества. Переход токсичных веществ между водой и донными осадками служит важным механизмом регулирования их содержания в водной толще, влияющей на качество воды и на токсичность водной среды для гидробионтов [2].

Для биоиндикации использовали организмы макрозообентоса, один из наиболее удобных объектов оценки состояния водной среды.

Цель работы оценить загрязнение ДО р. Б. Сарапулка тяжелыми металлами (Mn, Zn, Fe, Ni.) и провести биоиндикацию по организмам макрозообентоса.

Сбор макрозообентоса и ДО проводили в 2012-2013 годах на 10 станциях в июне, июле и августе по общепринятым методикам [3]. Для сборов макрозообентоса и ДО использовали гидробиологический скребок.

Всего отобрано 10 образцов грунта и 118 проб макрозообентоса. Долю органических веществ в ДО определяли озолением в муфельной печи при температуре 900 °С. Определение тяжелых металлов проводилось в лаборатории почвенной экологии УдГУ на атомно-абсорбционном спектрофотометре «КВАНТ – Z.ЭТА – Т» по 4 элементам: Mn, Zn, Fe, Ni. В качестве естественного фона в нашей работе использованы данные по донным отложениям бассейна Верхней Волги Института Водных проблем РАН (для песков открытых аквальных комплексов) и Верхневолжской геологоразведочной экспедиции (для илов пелагиальных и защищенных аквальных комплексов) [4, 5].

Для оценки состояния водотоков нами были использованы гидробиологические показатели: видовое богатство, индекс видового разнообразия Шеннона–Уивера, выравненность по Пиелу [6], индекс сапробности по Пантле и Букку в модификации Сладчека и биотический индекс Вудивисса.

Анализ ДО показал содержание органических веществ от 3,32 до 14,27 %. Наиболее богаты органическими веществами грунты в верхнем течении за счет образовавшейся запруды выше д. Сундуково. Концентрация тяжелых металлов в донных отложениях возрастает с увеличением доли органических веществ ($p < 0,05$).

Среднее содержание цинка в ДО исследуемой реки составило $19,1 \pm 4,9$ мг/кг. На протяжении реки содержание элемента значительно варьирует от 3,7 до 59 мг/кг. При сравнении с фоновыми концентрациями по ДО песчаного состава (10,0 мг/кг), очевидно более высокое содержание элемента в отложениях Сарапулки, однако по сравнению с илистыми отложениями (44,0 мг/кг) фиксируемые концентрации свидетельствуют о мозаичном загрязнении ДО исследуемой реки.

При сравнении р. Большая Сарапулка с р. Позимь выявлено, что среднее содержание цинка в последней значительно выше (31,4 мг/кг). Это безусловно связано с более высокой техногенной нагрузкой.

Содержание марганца в ДО исследуемой реки составило в среднем $632,1 \pm 163,2$ мг/кг. Это количество выше выявленных фоновых показателей (2 и 7) на 20-80 %. В ряде точек превышена ПДК (1500 мг/кг) марганца – пос. Уральский (1843 мг/кг). Это свидетельствует о накоплении данного элемента в отложениях, однако почвы Республики также обогащены марганцем. Рост содержания марганца в ДО зафиксирован и для Иваньковского водохранилища, здесь даже среднее содержание превышает 1700 мг/кг [7].

Средняя концентрация никеля в ДО р. Большая Сарапулка составила $11,2 \pm 0,8$ мг/кг. Даже максимальные концентрации данного элемента (14,4 мг/кг) не выходят за пределы фоновых значений [5]. Среднее количество никеля в ДО исследуемой реки в 2 раза ниже, чем в среднем в ДО р. Позимь. Таким образом, антропогенное поступление в р. Большая Сарапулка никеля незначительно. Такая же ситуация сложилась и по накоплению железа. Донные осадки р. Большая Сарапулка значительно меньше обогащены железом (3937 ± 567 мг/кг), чем ДО р. Позимь (7566 ± 792 мг/кг). Высокое содержание данного элемента связано с накоплением глинистых минералов в отложениях рек, ПДК для данного элемента не разработано.

В целом, оценивая накопление исследуемых металлов в ДО р. Бол. Сарапулка, выявлены фоновые уровни содержания цинка и никеля и более высокие значения по марганцу, обусловленные естественными условиями накопления элемента.

В составе макрозообентоса зарегистрировано 126 видов и таксонов более высокого систематического ранга. Ведущей по видовому составу группой являются моллюски (27 видов) и жуки (23 вида). Также выявлено 17 видов двукрылых, 18 – ручейников, 11 – кольчатых червей, 12 – поденок, 7 – стрекоз, 6 – клопов, 1 – ракообразных. Максимальное число видов было отмечено на песчано-илистых грунтах (76 видов). Видовое богатство постепенно сокращается от истоков к устью за счет смены реофильных сообществ лимнофильными и воздействия городской среды. Наибольшая плотность макрозообентоса отмечена на глинисто-илистых, а биомасса на песчано-каменистых грунтах [8].

Диапазон изменения индекса Шеннона за 2 года составил от 0,57 бит/экз до 2,3 бит/экз, выравненности от 0,21 до 0,79. Минимальные средние показатели индекса Шеннона отмечаются на станции № 10 (устье, г. Сарапул), здесь сообщество макрозообентоса было представлено 13 видами, преобладал по численности олигохетно-губифицидный комплекс (табл.). Отмечена положительная корреляция между показателями индекса Шеннона и скоростью течения ($r_s=0,41$; $n=60$; $p<0,001$), так как на течении возрастает число оксифильных организмов (личинки ручейников, подёнок и веснянок).

Показатели биотического индекса Вудивисса менялись от 1 до 8, что соответствует уровням качества вод от чистых до грязных. Средние показатели варьировали от 2,67 до 5,50, т.е. от загрязненных вод в устье реки до чистых в верхнем и среднем течении (табл.).

По индексу сапробности качество воды изменялось от β -мезосапробной зоны (умеренно загрязненная) в верхнем и среднем течении до α -мезосапробной (грязная) в нижнем течении. В 2013 г. одна из станций реки (поселок Уральский) относилась к олигосапробной зоне.

Среднее число видов макрозообентоса в пробе также уменьшалось от истоков к устью.

Таблица. Результаты биоиндикации загрязнения реки Б. Сарапулка по организмам макрозообентоса (усреднённые показатели)

№ станции от истоков к устью	Индекс Шеннона, бит/экз	Выравненность	Индекс сапробности по Пантле-Букку	Биотический индекс Вудивисса	Число видов в пробе
1	2,11	0,77	2,05	4,67	14,00
2	2,31	0,90	2,19	5,33	12,33
3	1,97	0,75	1,98	5,50	9,33
4	1,85	0,63	2,07	5,33	11,33
5	1,64	0,77	1,92	5,00	9,67
6	1,86	0,90	2,37	4,00	7,33
7	1,36	0,77	3,27	3,00	5,67

8	1,88	0,83	2,68	4,67	9,33
9	0,75	0,50	3,23	3,00	3,00
10	1,49	0,90	3,08	2,67	5,00

Таким образом, содержание тяжелых металлов в донных отложениях р. Большая Сарапулка не превышали фоновых значений. Биоиндикация по организмам макрозообентоса показала ухудшение состояния реки от истоков к устью, что проявлялось в сокращении видового богатства, снижении показателей индекса Шеннона и Биотического индекса, увеличении показателей индекса сапробности. Подобное изменение сообществ макрозообентоса характерно для равнинных малых рек, однако на реке Б. Сарапулка процесс усугубляется влиянием города Сарапула.

Список литературы

1. Удмуртская Республика: энциклопедия. Ижевск: Изд-во «Удмуртия», 2008. 800 с.
2. Томилина И.И., Комов В.Т. Оценка токсичности грунтов озер Дарвиновского заповедника // Информ. бюлл. Биология внутренних вод. – 1996. – №100. – С.62-65.
3. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зообентос и его продукция / Под ред. Барулина Ю.А. Л.: ГосНИОРХ, 1984. 51 с.
4. Бреховских В.Ф., Волкова З.В. Особенности накопления тяжелых металлов в донных отложениях и высшей водной растительности Ивановского водохранилища // Водн. ресурсы. – 2001. – Т. 29, № 4. – С. 441–447.
5. Левченко Л.П. Геолого-экологические исследования территории Тверской области // Эколого-медицинские аспекты состояния здоровья и среды обитания населения Тверской области. – Тверь: Твер. обл. тип., 1999. – С. 12–14.
6. Шитиков, В. К. Количественная гидроэкология: методы, критерии, решения. Кн. 1 / В. К. Шитиков, Г. С. Розенберг, Т. Д. Зинченко: Ин-т экологии Волж. бассейна. – М.: Наука, 2005. – 281 с.
7. Тихомиров О.А., Марков М.В. Накопление тяжелых металлов в донных отложениях аквальных комплексов водохранилища сезонного регулирования стока // Учёные записки Казанского государственного университета. Естественные науки. Том. 151, кн. 3, 2009. Стр. 143-152.
8. Холмогорова Н.В., Пастухова Г.А. Макрозообентос реки Большая Сарапулка (Удмуртская Республика) // Вестник УдГУ. Сер. Биологическая. Т. 27. Вып. 2, 2017. С. 199-206.

УДК 551.4.012

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ОВРАЖНО-БАЛОЧНЫХ СИСТЕМ г. БРЯНСКА

Ковалев С.Н.

МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва, e-mail:kovalevsn@yandex.ru

Аннотация: Центральная часть древнего русского города Брянска, располагается в пределах водосборов балок Верхние и Нижние Судки и представляет собой уникальный для центральной России природно-архитектурный комплекс, который в настоящее время подвергается усиленному антропогенному прессингу. Год от года возрастающая антропогенная нагрузка разрушает целостность и природно-экологическое состояние комплекса.
Ключевые слова: овражно-балочные системы, овраг, экологическое состояние, опасные техногенные процессы.

ENVIRONMENTAL CONDITIONS OF THE BRYANSK CITY GULLY-BALKA SYSTEMS

Kovalev S.N.

Lomonosov Moscow State University, Geographical Faculty, Moscow, kovalevsn@yandex.ru

Abstract: Central part of the old Russian city of Bryansk is situated within catchments of the two balka systems – Upper and Lower Sudki. It represents the unique for the Central European Russia natural-architecture complex. Unfortunately its present conditions are far from perfect because of the increasing human pressure. It increases from year to year and endangers unity and environmental sustainability of the area.
Keywords: Gully-balka systems, gully, environmental conditions, hazardous technogenic processes.

Центральная часть древнего русского города Брянска, располагается в пределах водосборов балок Верхние и Нижние Судки и представляет собой уникальный для центральной России

природно-архитектурный комплекс. Несмотря на современную регулярную планировку, балки определили характер застройки центральной части города, разделив её на несколько, почти изолированных друг от друга, участков. Практически весь старинный и культурный центр города, современные государственные учреждения расположены непосредственно в пределах водосборов балок.

В средних частях и ближе к устью балки пересечены глухими дамбами, по которым проложен один из центральных проспектов города – ул. Ленина. Почти вся водосборная площадь балок занята жилыми и промышленными постройками. В верхней приводораздельной части расположены садовые участки, а прибровочная территория отведена под частные гаражи. Протяженность балок составляет 2,5-3,0 км, ширина в устьевой части 500-600 м, максимальная глубина до 60 м.

Днище балки Верхний Судок в приустьевой части имеет выработанный продольный профиль, сток воды канализован. Левый борт балки от устья до дамбы представляет собой крутой, во многих местах оползневой и обвально-осыпной склон. Выше дамбы этот борт балки имеет крутизну до 45° и эрозионноопасен вплоть до первого отвёршка. Здесь активно развиваются промоины. Выше крутизна левого борта балки изменяется от 15-20° у впадения левого отвёршка до 30° в привершинной части. Практически весь борт осложнен оплывинами, оползнями, осами. Овраги в вершине, располагающиеся среди дачной застройки, имеют признаки активизации, с крутыми, незадернованными, обвально-осыпными бортами с углами наклона свыше 40°. Правый борт балки также эрозионноопасен и изобилует промоинами и оврагами. Весь левый борт отвёршка крутой, с уклонами близкими к углам естественного откоса. Вершина отвёршка вдоль ул. Малолавальской находится в активном состоянии, чему во многом способствуют суффозионные процессы. В значительной степени процессы эрозии и суффозии провоцируются сбросом коммунальными службами большого количества опада листвы, что приводит к отеплению грунтов весной. Поскольку этот участок лишен древостоя, скрепляющего корнями грунт и создающего микроклимат в приземном слое, формирование талого стока происходит быстро и в большом объеме, что в совокупности с оттаявшими грунтами вызывает размыв вершины и формирование суффозионных воронок. Правый борт отвёршка как и левый крутой, имеет углы наклона свыше 40-45°, обвально-осыпной, с промоинами и растущим линейным врезом. К устью правый борт отвёршка выполаживается. Практически 2/3 площади днища отвёршка от устья к вершине заболочено.

Днище балки Нижний Судок в устьевой части имеет выработанный продольный профиль, сток воды канализован. На всем правом борту балки от дамбы до вершины развиваются оплывины и обвально-осыпные процессы. На некоторых участках оползнями и линейными размывами разрушается асфальтовое покрытие улиц, расположенных вблизи бортов балки. В месте сочленения дамбы с правым бортом образовался активный в настоящее время овраг. Левый борт балки крутой, с углами наклона, изменяющимися по длине от 25° до 35°. Вершина балки разветвляется на три отвёршка, из которых центральный и правый слабо активны. Левый отвёршек имеет две вершины с крутыми бортами (более 30°).

Овражно-балочные системы Верхних и Нижних Судков представляет собой сложный, и в определенной мере (особенно в инженерно-геологическом отношении) опасный для города природный объект. В то же время, несмотря на то, что Брянск окружён лесными массивами, залесённая территория Судков представляет собой естественные «лёгкие» города, очищая воздушный бассейн центра города от загрязняющих выбросов автотранспорта, промышленных предприятий, пыли и т.д. Необходимо отметить, что на аэрофотоснимке 1943 г. растительность на территории города практически отсутствовала. В связи с этим необходимо очень бережно относиться к современной экосистеме балок.

На бортах обеих балок, несмотря на попытки ограничить развитие эрозионных и склоновых процессов, они не только не затухают, но в некоторых местах, наоборот, активизируются. К усилению эрозионного процесса в черте города нередко приводит игнорирование особенностей рельефа, что совершенно недопустимо для города с такими перепадами высот. Длинные улицы, идущие параллельно балкам, в периоды снеготаяния и дождей собирают большие массы воды, не уходящие в подземную составляющую стока из-за водонепроницаемости асфальта и отсутствия в городе ливневой канализации. Естественные водосборы привязанных к балкам линейных форм, в частности оврагов, поставляют всю собираемую воду в балки. Следуя понижениям рельефа в средней и верхней частях этих водосборов, улицы города создают условия для перелива талых и дождевых вод через бордюрный камень и сброс воды в балку. Например, по улице Фокина, проходящей вдоль склона балки Нижний Судок, разрушение дорожного покрытия и бордюрного камня привело к образованию крупного оврага, который угрожает целостности асфальтового покрытия существенной

части улицы. Сформировавшийся овраг активен, о чем свидетельствуют выносы из него грубообломочного материала. Овраг продолжается в виде эрозионного вреза в днище балки глубиной свыше 2 м в днище балки.

Нередки случаи намеренного использования линейных эрозионных форм как водосбросов с территорий, занятых жилыми или промышленными постройками. Например, на правом борту отвершка балки Верхний Судок прослеживается растущий линейный врез, в который сбрасывается вода с заводской территории. Организованный сток сбрасывается через трубу на правый борт балки, в результате чего здесь образовался овраг с четырехметровым уступом в вершине, вследствие чего часть ограждения завода уже разрушена. Активизация эрозионного процесса стимулируется и искусственным увеличением водосборной площади оврага. Так, вершинная часть правого отвершка балки Нижний Судок активна за счет перераспределения стока между домами и концентрации его на территории гаражей. Сброс воды на борта балки нередко приводит к активизации оползневых процессов на левом борту балки.

Импульсом для дальнейшего развития линейной эрозии служат как жилые здания, так и противозэрозионные сооружения: системы обводов, водосбросов (быстротоков) и искусственных водосборов. Практически все жилые, производственные и общественные здания, расположенные вблизи бортов балок имеют трещины и опасны для эксплуатации, несмотря на укрепление бровок бетонными плитами. Это связано с тем, что борта балок в г. Брянске имеют большие уклоны, сложены легко размываемыми грунтами и подвержены эрозионным и склоновым процессам. Создание вдоль бровки дополнительных нагрузок приводит к нарушению хрупкого равновесия и аварийности. Быстротоки, не имеющие в устьевых частях при выходе на грунт распылителей стока или усиленной шероховатости, оказываются подмытыми и быстро начинают разрушаться. Потоки воды, сбрасываемые из них, имеют значительные скорости и при выходе на склоны размывают их, как правило, формируя эрозионную ступень, которая продвигается затем вверх по склону. Устьевая часть быстротока теряет опору на грунт и либо разрушается, либо работает как консоль, падая с которой вода производит усиленный размыв грунта с образованием водобойного колодца. В обоих случаях от устьевой части быстротока начинается эрозионный врез, продвигающийся как поступательно вниз по склону, так и регрессивно вверх. Примером может служить левый двухвершинный отвершек балки Нижний Судок, обе вершины которого превращены в свалку, что в определенной степени так же способствует активизации роста оврага. На обоих бортах основного отвершка располагаются гаражи, а на левом – также и производственная территория, с которой производится неорганизованный сброс воды. Попытка строительства быстротока на левом борту основного отвершка не привела к стабилизации процесса – сооружение разрушено растущим оврагом.

Значительно большее влияние, чем возведение больших домов, на процесс линейной эрозии на склонах балок оказывает строительство личных гаражей. Они располагаются не только на бортах балки, но нередко встраиваются в их борта или в естественные эрозионные понижения, что разрушает сам природный объект. Строительство гаражей привело к росту оврагов – идет активный размыв бортов балок в результате неорганизованного сброса вод, как естественного, так и техногенного происхождения. В верховьях балки Верхний Судок, по левому ее борту, оползни и растущие овраги уничтожают деревья, специально посаженные здесь для борьбы с овражной эрозией. Посадки, сделанные в 1964 г., к настоящему времени сохранились не более, чем на четверти территории. Днище балки из-за оползней и выносов из оврагов за это время повысилось на 2-3 м. Активизация оврагообразовательных процессов привела к возникновению опасности разрушения не только самих гаражей, но и расположенных поблизости жилых зданий. Но при этом снос гаражных комплексов может привести к резкой активизации оползневых процессов по бортам балок. Гаражные постройки уже стали элементами долин балок и часто являются своеобразными подпорными стенками, сдерживающими оползнеопасные склоны.

Верховья балок используются под садовые участки. Они располагаются близко к центральной части города и поэтому окружены строениями и заасфальтированными площадками и улицами, с которых значительный объем стока талых и ливневых вод направляется на участки. Садовые участки, располагающиеся вблизи бровки склонов и на самих склонах балок, играют некоторую противозэрозионную роль – благодаря ним значительная часть воды распыляется или задерживается. Наряду с этим хаотичность застройки и непродуманный отвод больших объемов поверхностных вод приводят к образованию новых и возрождению старых оврагов. Несмотря на попытки террасирования и укрепления бортов балки, занятых дачами, склоновые процессы не затухают, а в некоторых случаях даже активизируются. Владельцы участков, расположенных на бортах и,

особенно, на днищах, предпринимают попытки зарегулировать временный сток воды в периоды половодий и ливневых паводков. Практически на всем протяжении днища балки Нижние Судки прокопан канал для стока талых и ливневых вод, который, по словам землевладельцев, помогает слабо, а во время обильных осадков или весной все днище балки покрывается водой.

Вместе с тем необходимо принимать во внимание, что уничтожение дачных участков и строительство многоэтажных зданий с применением тяжелой техники в верховьях балок может привести к активизации оврагообразования, что естественно повлечет за собой значительные капиталовложения на последующее планирование, организацию и сооружение противоэрозионных сооружений.

Отсутствие городе ливневой канализации привело к тому, что основная часть стока поверхностных вод центрального района города попадает в балки и далее в грунтовые воды и р. Десну. При этом жители близлежащих частных домов пользуются колодцами, расположенными в днище балок. Кроме того, в районах частной застройки отсутствует бытовая канализация, в связи, с чем все отходы также попадают в постоянные водотоки – ручьи на дне балки. Ближе к устьевым частям балок наилок приобретает черный цвет, а в руслах полностью отсутствует водная растительность.

Балки отличаются большим количеством несанкционированных свалок строительного и бытового мусора. К ним присоединяется сброс неочищенных бытовых стоков с территорий дачных поселков, частного сектора и производственных предприятий, в том числе горюче-смазочных и лакокрасочных материалов, неисправных аккумуляторов, содержащих свинец, никель, кадмий и другие тяжелые металлы, строительный и бытовой мусор.

Особенности строения балок, геологические, инженерно-геологические и гидрогеологические условия на территории водосбора балок при усиленном вмешательстве человека могут создать условия для возникновения экологической и инженерно-геологической угрозы. Геологические и геоморфологические особенности не позволяют строить здания повышенной этажности из-за оползневой опасности, просадочности грунтов и возможности возникновения оврагов или активизации уже существующих.

Днище балок имеет несколько обусловленных гидрогеологическими и геологическими условиями застойных участков (водоемов), где скапливается вода. В бессточный период в них аккумулируются бытовые стоки и стоки, поступающие с территории гаражных комплексов. В связи с этим в этих водоемах повышается содержание тяжелых металлов и вредных химических веществ. К тому же здесь возможно, при определенных погодных условиях, развитие опасных для здоровья человека бактерий. Во время весеннего снеготаяния или ливневых дождей при проходе через балки большого количества воды застойные водоемы частично промываются и все загрязнители разносятся по балкам и выносятся в р. Десну.

В природных условиях овражно-балочные системы представляют собой сложнейший экологический комплекс, в котором его целостность обеспечивается взаимодействием между всеми его компонентами, в том числе – между растительным и животным миром. Балочные леса обеспечивают укрытие и корм для животных и птиц, а те в свою очередь защищают деревья от вредителей. Изменение природных условий в результате загрязнения территории балок может привести к изменению видового состава растительности или даже исчезновению древесной растительности.

С другой стороны, год от года экологическая обстановка в балках все более обостряется. В основном это обуславливается отсутствием должного внимания к заповеднику. Его охрана – это не только недопущение необдуманного вмешательства в природный комплекс, но и его восстановление. Безусловно, можно просто застроить территорию балок, превратить их в автомагистрали и т.д. Но, во-первых, город сразу же потеряет свою уникальность – станет таким же как многие областные города, которые мало различимы своим архитектурно-природным комплексом. Во-вторых, при уничтожении хотя бы части балок увеличится количество пыли, выхлопных газов, уменьшится степень озелененности, изменится качество воздуха. В-третьих возможно изменение гидрологических условий, что, соответственно, может привести к подтоплению зданий, как это случилось, например, в Волгограде. В-четвёртых, затраты на возведение сооружений в таком сложном геологическом и геоморфологическом районе при соблюдении мер предотвращающих возникновение опасных ситуаций со зданиями и поддержания противоэрозионных мероприятий, которые в этом случае неизбежны, потребует огромных капиталовложений.

К ВОПРОСУ ОБ ОРГАНИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ЗЕЛЕНЫМ ФОНДОМ ГОРОДА

Ковальчук А.Г., Бухарина И.Л., Ведерников К.Е., Соколов Р.А.

Удмуртский государственный университет, Ижевск, e-mail: buharin@udmlink.ru

Аннотация: Озелененные территории – неотъемлемая часть городской инфраструктуры. В настоящее время зеленый фонд городов, включая Ижевск, находится в кризисном состоянии: большой возраст насаждений, отсутствие плановых инвентаризаций, проблемы ухода за насаждениями и ряд других. Наиболее остро стоит проблема эффективного управления зеленым фондом города. Анализ правовой и организационной сторон решения проблем управления и организации зеленого фонда города на примере МО "Город Ижевск" представлены в данной статье.

Ключевые слова: зеленый фонд, категории городских насаждений, инвентаризация, таксация, состояние насаждений

ON THE QUESTION OF AN ORGANIZATION'S MANAGEMENT FUND GREEN CITY

Kovalchuk A., Bukharina I., Vedernikov K., Sokolov R.

Udmurt State University, Izhevsk

Abstract: Green spaces - an integral part of the urban infrastructure. Currently, the Green City Fund, including Izhevsk, is in crisis: a great age of trees that have lost their physiological and ecological functions, the lack of planning of inventories, the problem of care for plants and others. The most acute problem of effective management of the green fund of the city. The article presents an analysis of solutions in the field of legal and institutional green fund management on the example of the city of Izhevsk.

Keywords: green fund, the category of urban spaces, inventory, taxation, state forest

Зеленые насаждения являются составляющей частью как городского ландшафта, так и инфраструктуры города. В настоящее время зеленый фонд городов РФ находится в кризисном состоянии: доминирующая часть деревьев зеленых насаждений находятся в генеративной фазе старения. Старение растений напрямую связано с утратой физиологического потенциала и соответственно снижением декоративных и экологических качеств. Особенно ухудшает ситуацию, что территории ограниченного пользования и специального назначения практически не охвачены уходом и воспроизводством [2, С. 216] [4, С. 204] [5, С. 152]. Реконструкция и развитие насаждений невозможны без устранения проблем в области управления насаждениями и их инвентаризации. Решение актуальных вопросов в области управления зеленым фондом, возможно лишь имея в основе соответствующую нормативно-правовую базу.

В городе Ижевске инвентаризация древесно-кустарниковой растительности проводилась в 70-е годы XX столетия. В 90-е годы, прошлого века, была предпринята попытка по актуализации существующих данных, но из-за недостаточного финансирования работы были прекращены, поэтому проблема оценки состояния зеленых насаждений для Ижевска весьма актуальна [1, С. 52] [3, С. 184].

Основная часть. Теоретическая часть исследований

Организация благоустройства и озеленения в городах РФ в основном отнесена к компетенции органов власти населенных пунктов. Проведенный нами анализ национальных законов показывает, что в настоящее время нормы, определяющие правовой статус насаждений, отсутствуют. Так, например, в нормативно-правовой литературе нет четкого обозначения озелененных территорий, как объекта правового отношения (в различных источниках используются термины: зеленый фонд, зеленые зоны, древесно-кустарниковая растительность и др.) [7].

В отсутствии единого федерального закона, который бы учитывал особенности местной специфики, управление зеленым фондом населенных пунктов осуществляется не на должном уровне. В настоящее время основным нормативным документом являются "Правила создания, охраны и содержания зеленых насаждений в городах РФ" (Далее – Правила) [10], а также муниципальное законодательство.

Для придания правового статуса области регулирования озелененных территорий и их охраны необходимо придать Правилам законодательное закрепление за органами власти на уровне муниципалитета. В целом же охрана и воспроизводство зеленых насаждений населенных пунктов не может эффективно работать без принятия закона о введении муниципального контроля в области управления зелеными насаждениями [6, С. 152] [11, С. 126]. Это подтверждается и соответствующими органами в аналитическом докладе Министерства экономического развития России [9, С. 69].

По данным Минэкономразвития России, подлежат сохранению и включению в сферу компетенции муниципальных образований контрольные полномочия, представленные в таблице (табл. 1).

Таблица 1

Виды муниципального контроля

Виды муниципального контроля	Предложения
Виды контроля, не имеющие оснований в отраслевых законах и являющиеся частью конкретных вопросов местного значения	
за исполнением нормативных правовых актов в сфере рекламы за соблюдением условий организации регулярных перевозок на территории муниципального образования	сохранить сохранить
экологический (муниципальный контроль за соблюдением требований в области охраны окружающей среды)	сохранить (ввести)
в сфере благоустройства	сохранить (ввести)

В нашей статье анализ системы управления зеленым фондом города, дан на примере муниципального образования «Город Ижевск». Управление зеленым насаждениями на территории г. Ижевска осуществляется согласно следующим нормативно-правовым актам: Правила благоустройства города Ижевска [13]; Порядок вырубki деревьев и кустарников на территории муниципального образования «Город Ижевск» [14]; Об утверждении Административного регламента предоставления муниципальной услуги «Выдача разрешений на вырубку и (или) пересадку деревьев и кустарников на территории МО «Город Ижевск» [12]; Организация благоустройства и озеленения территории городского округа [15].

В насаждениях, располагающиеся на территориях общего пользования, работы в сфере их обустройства проводят структурные подразделения Администрации г. Ижевск (Управление благоустройства и транспорта, Администрации районов г. Ижевск; МКУ «Служба благоустройства и дорожного хозяйства»). Работы проводятся в соответствии с действующими нормативами и в рамках муниципального заказа.

На территориях ограниченного пользования работы по содержанию насаждений проводят организации, управляющие жилым фондом (собственники и арендаторы территорий). На практике эта деятельность ограничена санитарным удалением деревьев и уходом за цветочно-декоративными насаждениями.

Промышленными предприятиями города, в 2015 г. проведены работы по созданию и содержанию 289,1 тыс. м² газонов и цветников, осуществлена посадка 42 шт. деревьев и кустарников на территории санитарно-защитных зон (в 2010 г. – 671 шт.; в 2011 г. – 204 шт.; в 2012 г. – 248 шт., в 2013 г. – 298 шт.; в 2014 г. – 204 шт.). Объем финансирования подобных работ составил 6522,4 тыс. руб. Выполнение работ по благоустройству территории предприятий и их санитарно-защитных зон связано с выполнением требований госэкоконтроля [8, С. 73].

Важнейшей характеристикой, отражающей состояние зелёного фонда, является воспроизводство насаждений. Данные по посадке и санитарному удалению деревьев и кустарников в Ижевске отражены на рисунке 1.

Существующая система управления насаждениями в г. Ижевске мало чем отличается от структуры других городов: Главное управление архитектуры и градостроительства (осуществляет контроль над разработкой и реализацией градостроительной документации); Управление благоустройства и транспорта (осуществляет содержание объектов городского благоустройства); МКУ г. Ижевска «Служба благоустройства и дорожного хозяйства» (организует работы по содержанию и реконструкции зеленых насаждений в рамках муниципального заказа); Администрации районов города (осуществляют оперативное управление зелеными зонами); Управление природных ресурсов и охраны окружающей среды Администрации г. Ижевска (принимает участие в рассмотрении вопросов о предоставлении земельных участков для ведения хозяйственной и (или) иной деятельности, готовит заключения о возможности вырубki, пересадки или сохранности зеленых насаждений и др.).

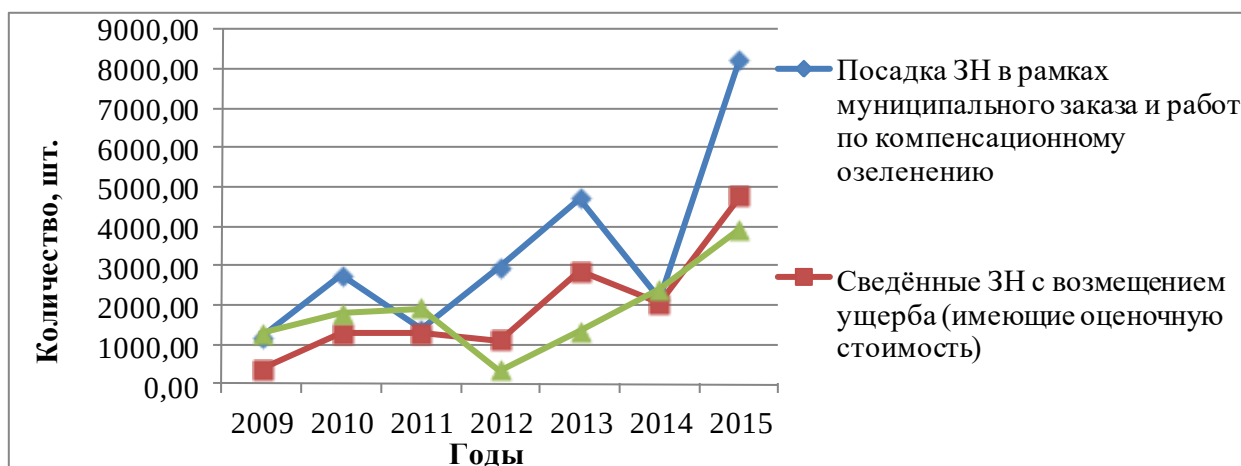


Рис. 1 Посадка (за исключением территорий специального назначения и ограниченного пользования) и вырубка зеленых насаждений в г. Ижевске, 2009-2015 гг.

Таким образом, функциями по содержанию, охране и развитию зеленого фонда города наделены структурные подразделения Администрации г. Ижевска, которые в своей деятельности руководствуются различными документами.

С целью создания эффективной системы управления требуется принять решение об изменении системы и структуры управления. Необходимо разработать и принять единый муниципальный правовой акт единый для всех участников, который бы регулировал отношения в сфере использования зеленых насаждений [16].

Практическая часть исследований посвящена анализу озеленения Устиновского района г. Ижевск с учетом функционального зонирования исследуемой территории. Определены основные показатели озелененных территорий 3-го микрорайона, ограниченного ул. Ворошилова, Цветочная и 9-е января.

Выбор микрорайона в качестве объекта исследования обусловлен тем, что это один из старых микрорайонов (застройка осуществлялась в начале 70-х годов прошлого века). Возведение объектов осуществлялось в соответствии с Генеральным планом г. Ижевска (наличие развитой инфраструктуры, наличие средних и дошкольных образовательных учреждений, предприятий торговли и сферы бытового обслуживания, публичной библиотеки, спортивных сооружений и пр.).

Озеленение территории проводилось специализированными организациями в соответствии с действующими на момент застройки требованиями строительных и санитарных норм и правил. Представленные насаждения однородные по структуре, происхождению и возрасту (озеленение района проведено в течение короткого временного промежутка 3-4 года; возраст насаждений порядка 40 лет).

В результате проведенных исследований установлено, что площадь территории изучаемого микрорайона составила 405,2 тыс.м², площадь насаждений различного назначения 166,4 тыс.м², в том числе: общего пользования 116,1 тыс.м², ограниченного пользования – 41,2 тыс.м² и специального назначения – 9,9 тыс.м². Количество жителей (по данным избирательной комиссии) – 7064 человека. Удельный вес озелененных территорий от общей площади микрорайона составляет 41,1 % (норматив – не менее 25%). Обеспеченность насаждениями общего пользования составила 16,4 м²/человека.

Результаты исследований насаждений показали наличие 29 видов древесных растений. Доминируют виды, обладающие высокой средорегулирующей ролью и природным потенциалом. Породный состав древесных насаждений представлен липой (26,0%), березой (19,6%), ясенем (9,7%), рябиной (8,7%), сиренью (4,7%), яблоней (2,1%), кленом (1,1%). В целом жизненное состояние насаждений хорошее: 64,7% особей имеют хорошее жизненное состояние и 34,1% особей – удовлетворительное состояние.

На озелененных территориях общего, специального и ограниченного пользования, подведомственных муниципалитету, зеленые насаждения находятся в хорошем состоянии (количество особей в хорошем состоянии 77,2 %, в удовлетворительном – 22,2%, в неудовлетворительном и аварийном состоянии – 0,6%).

Зеленые насаждения, произрастающие на придомовых территориях, являются составной частью общедомового имущества. Содержание таких насаждений осуществляется из средств собственников жилых и нежилых помещений. Эти обстоятельство привело к тому, что состояние

таких насаждений в сравнении с территориями, подведомственных муниципалитету, значительно хуже. Результаты исследований показывают, что только 19,5% особей в этих насаждениях находятся в хорошем состоянии, в удовлетворительном – 74,4%, в неудовлетворительном – 1,8% и аварийном – 4,3%. Причинами аварийного состояния в основном являются нарушение правил обрезки (57,0%) и старение растений, а также отсутствие должного ухода (43%). Анализ инвентаризации насаждений на придомовых территориях показал: нормы озеленения по структуре и плотности не выдержаны; необходима реконструкция насаждений (санитарное удаление старых и больных растений, замена на более декоративные особи); необходимо проведение обрезки кроны таких видов древесных растений как тополь, клен, и ясень.

По результатам исследований выявлен неиспользуемый участок территории муниципального учреждения (территория бывшего детского сада) площадью 6600 м², который может служить зоной рекреационного отдыха после незначительной реконструкции существующих насаждений и введения инфраструктурных объектов, повышающих рекреационную привлекательность территории.

Важной частью организации зеленого фонда города является подготовка посадочного материала древесных растений для создания и реконструкции насаждений. Необходимо наличие питомников древесных культур (особенно хвойных), специализирующихся на производстве посадочного материала для городских насаждений. Для эффективного выращивания древесных пород на полях лесных питомников необходимо иметь полную информацию об инфицированности корневой системы и почв микроскопическими грибами патогенами. Такой анализ будет более эффективным с использованием метода ДНК-анализа. Это позволит своевременно принимать меры по защите растений от грибной инфекции. Результаты таких исследований позволят найти пути производства качественного посадочного материала, который в будущем станет основой создания здоровых насаждений, востребованных в озеленении городов, лесовосстановлении и лесоразведении.

Заключение. Пример инвентаризации зеленых насаждений, проведенный в одном из административных районах города, обнажил проблемы в области управления зеленым фондом города на законодательном уровне. Одним из решений данной проблемы является придание "Правил создания, охраны и содержания зеленых насаждений в городах РФ" нормативно-правового статуса и его законодательного закрепления за органами местного самоуправления.

Проведение инвентаризации (паспортизации) озелененных территорий должно быть закреплено в муниципальном законодательстве, являться безусловным требованием на всех уровнях ведения городского хозяйства независимо от права пользования земельными участками.

Для определения основных направлений стратегии развития отрасли «зеленого хозяйства», программ, стратегических планов (Генеральный план, схемы территориального планирования, дорожные карты и пр.) необходимо разработать концепцию зеленого фонда города.

Список литературы

1. Бухарина И. Л. Оценка состояния зеленых насаждений города и разработка рекомендаций по оптимальному озеленению городской территории (на примере г. Ижевска) / И.Л. Бухарина // Отчет о научно-исследовательской работе. – Ижевск, 2006. – 52 с.
2. Бухарина И. Л. Эколого-биологические особенности древесных растений в урбанизированной среде / И. Л. Бухарина, Т. М. Поварничина, Ведерников К. Е. // Монография. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2007. – 216 с.
3. Бухарина И. Л. Биоэкологические особенности травянистых и древесных растений в городских насаждениях / И. Л. Бухарина, А. А. Двоглазова // Монография. – Ижевск, ГОУ ВПО «Удмурт. гос. ун-т», 2010. – 184 с.
4. Бухарина И. Л. Городские насаждения: экологический аспект / И.Л. Бухарина, А. Н. Журавлева, О. Г. Большова // Монография. – Ижевск: Удмурт. ун-т, 2012. – 204 с.
5. Бухарина И. Л. Биоэкологические особенности хвойных растений в условиях городской среды / И. Л. Бухарина, А. С. Пашкова, К. Е. Ведерников и др. // Учебно-научное издание (монография). – Ижевск: Издательский центр «Удмуртский университет», 2015. – 152 с.
6. Васильева М. И. Муниципальное управление в сфере охраны окружающей среды (законодательство и практика его применения) / под ред. М.И. Васильевой. / М. И. Васильева, Л. Е. Бандорин, Н. В. Кичигин и др. // М.: Общественная палата РФ, 2007. – 152 с.
7. Российская Федерация. Законы. Градостроительный Кодекс Российской Федерации : федер. закон. [принят Гос. Думой 22 декабря 2004 г. : одобр. Советом Федерации 24 декабря 2004 г.] [Электронный ресурс]. – URL:http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_51040/ (дата обращения: 20.12.2016)

8. Ковальчук А. Г. Доклад об экологической обстановке в городе Ижевске в 2015 году / А. Г. Ковальчук, Т. Н. Ермакова, Д. С. Рябов и др. // Ижевск, 2016. – 73 с.
9. Министерство экономического развития РФ, Муниципальный контроль в Российской Федерации (аналитический доклад), Москва, 2011. – 69 с.
10. Российская Федерация. Приказы. Правила создания, охраны и содержания зеленых насаждений в городах Российской Федерации : офиц. текст : [утвержден Приказом Госстроя РФ от 15.12.1999г. №153]. [Электронный ресурс]. – URL:http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_98762 (дата обращения: 20.12.2016)
11. Правовые проблемы организации управления в сфере охраны окружающей среды (Пособие по региональной экологической политике) / под ред. М.И. Васильевой – М.: Акрополь, ЦЭПР, 2004. – 126 с.
12. Российская Федерация. Постановления. Об утверждении Административного регламента предоставления муниципальной услуги «Выдача разрешений на вырубку деревьев и кустарников на территории муниципального образования «Город Ижевск»: офиц. текст. [Постановление Администрации г. Ижевска от 29.06.2012 № 645] [Электронный ресурс]. – URL:<http://www.consultant.ru/regbase/cgi/online.cgi?req=doc;base=RLAW053;n=31772#0> (дата обращения: 20.12.2016)
13. Российская Федерация. Решения. Об утверждении Правил благоустройства города Ижевска: офиц. текст. [Решение Городской думы города Ижевска от 28.06.2012 г. № 308] [Электронный ресурс]. – URL:<http://docs.cntd.ru/document/430559179> (дата обращения: 20.12.2016)
14. Российская Федерация. Решения. Об утверждении Порядка рубки деревьев и кустарников на территории муниципального образования «Город Ижевск» : офиц. текст. [Решение Городской думы города Ижевска от 29.11.2006 г. № 199] [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/430559268> (дата обращения: 20.12.2016)
15. Российская Федерация. Стандарты. Организация благоустройства и озеленения территории городского округа : офиц. текст. [Стандарт муниципальной услуги, утвержденный Постановлением Администрации г.Ижевска 26.06.2008 г. № 465/20] [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/945019942> (дата обращения: 20.12.2016)
16. Российская Федерация. Законы. Об охране окружающей среды : федер. закон. [принят Гос. Думой 20 декабря 2001 г. : одобр. Советом Федерации 26 декабря 2001 г.] [Электронный ресурс]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/ (дата обращения: 20.12.2016)

УДК 504.455:57.04:597

ПРИРОДНЫЕ И АНТРОПОГЕННЫЕ ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ СТРУКТУРУ ИХТИОЦЕНОЗОВ В МАЛЫХ ПРУДАХ Г. ИЖЕВСКА И ЕГО ПРИГОРОДНОЙ ЗОНЫ

Котегов Б.Г.

Удмуртский государственный университет, г. Ижевск, rutilus@yandex.ru

Аннотация: Изучен видовой состав ихтиофауны и выделены доминирующие виды рыб в 12 антропогенных водоемах площадью от 0,5 до 35 га, расположенных на территории г. Ижевска и его пригородной зоны. Выяснено, что структура ихтиоценозов малых городских и пригородных прудов определяется не только их площадью, но и природными особенностями водосборов, влияющими на гидрохимические показатели этих прудов. Фактор антропогенного загрязнения в большинстве случаев является второстепенной причиной изменения структуры ихтиоценозов, за исключением некоторых прудов-отстойников, расположенных в промышленных зонах города.

Ключевые слова: малые пруды, рыбы, ихтиоценоз, загрязнение, городская среда.

NATURAL AND ANTHROPOGENIC FACTORS DETERMINING THE STRUCTURE OF THE FISH COMMUNITY IN SMALL PONDS IN THE CITY OF IZHEVSK AND ITS SUBURBS

Kotegov B.G.

Udmurt State University, Izhevsk, Russia, rutilus@yandex.ru

Abstract: The species composition of fish is studied and dominant fish species are selected in 12 man-made reservoirs ranging from 0,5 to 35 ha, located in the city of Izhevsk and its suburbs. It is found that the structure of the fish community in small urban and suburban ponds is determined not only by their area, but also natural features of

watersheds that affect the hydrochemical characteristics of these ponds. The factor of anthropogenic pollution in most cases is a secondary cause of the changes in the structure of the fish community, with the exception of some ponds, located in the industrial zones of the city.

Key words: small ponds, fish, ichthyocenosis, pollution, urban environment.

На территории г. Ижевска и в его пригородной зоне, кроме старого заводского Ижевского водохранилища, имеющего площадь водного зеркала около 2640 га, находится несколько десятков малых прудов. Размеры их акваторий, как правило, не превышают нескольких гектаров. Эти небольшие антропогенные водоемы образованы в разное время и с различными хозяйственными целями в результате зарегулирования стока верхних участков малых рек и ручьев плотинами или заполнения водой небольших выемок в рельефе, созданных в результате земляных работ. Среди них есть сточные и бессточные водоемы, в ряде случаев сток из прудов может быть временным (только в периоды высокой воды). Малые пруды г. Ижевска существенно различаются между собой по гидрохимическим характеристикам, что во многом связано с поступлением в них с трансформированной территории водосборов организованных и неорганизованных сбросов сточных вод, содержащих различные химические вещества-загрязнители. В этих водоемах обитает 13 видов рыб, что составляет около 30 % от всего видового богатства ихтиофауны Удмуртской Республики [1-2]. Наиболее многочисленными видами рыб являются плотва *Rutilus rutilus* (L.), речной окунь *Perca fluviatilis* L. и золотой карась *Carassius carassius* (L.), также достаточно обычны здесь уклейка *Alburnus alburnus* (L.), обыкновенная верховка *Leucaspis delineatus* (Heckel), серебряный карась *Carassius gibelio* (Bloch), обыкновенный пескарь *Gobio gobio* (L.) и усатый голец *Barbatula barbatula* (L.). Реже отмечаются щука *Esox lucius* L., карп *Cyprinus carpio* L., линь *Tinca tinca* (L.), лещ *Abramis brama* (L.) и ерш *Gymnocephalus cernuus* (L.). В целом видовой состав ихтиофауны малых прудов г. Ижевска и его пригородной зоны типичен для небольших антропогенных водоемов Удмуртии [3-4], однако на структуре ихтиоценозов некоторых из этих прудов могут отражаться периодические массовые заморы и избирательная гибель молоди рыб отдельных видов.

Цель нашей работы состояла в том, чтобы выявить основные природные и антропогенные факторы, определяющие структуру ихтиоценозов и доминирование некоторых видов рыб в различных малых прудах г. Ижевска и его окрестностей. В 2011-17 гг. были исследованы 12 прудов площадью от 0,5 до 35 га в черте города и на его пригородной территории в пределах 5 км от административной границы. В течение вегетационных сезонов разных лет на исследованных прудах проводились отловы рыб, а также производились визуальные наблюдения за состоянием акватории, осмотры уловов рыбаков, замеры температуры воды и некоторых гидрохимических параметров. По результатам изучения видового состава и обилия видов ихтиофауны эти водоемы были разделены на три ихтиоценотические группы: окуневые (вид рыб, доминирующий по численности в составе сообщества – окунь, субдоминант – плотва), плотвичные (доминант – плотва, субдоминанты – окунь или уклейка) и карасевые (доминант – золотой карась, субдоминант – верховка). При сравнении распределений рассматриваемых ихтиоценотических групп прудов по трем размерным грациям были выявлены статистически значимые на уровне $p \leq 0,05$ различия по критерию χ^2 . Так, почти все карасевые пруды имели площадь менее 7 га, среди прудов площадью 7-15 га большинство было окуневых, а все пруды размером более 15 га – плотвичные. По нашему мнению, это связано в первую очередь с различиями в предпочтениях того или иного температурного режима у представителей трех доминирующих видов рыб. Он во многом зависел от площади и глубины малых прудов: в частности, в летние периоды толща воды в небольших и мелководных прудах прогревалась быстрее и сильнее, чем в более крупных и глубоких (в условиях г. Ижевска иногда до 28-30 °С в прибрежной зоне). Эти значения превышали величины летних оптимальных температур для молоди окуня и плотвы, но примерно соответствовали таковым для молоди золотого карася [5]. Как следствие, плотва и окунь в мелководных прудах площадью 1-2 га уступали доминирующие позиции золотому карасю и некоторым другим, теплолюбивым и короткоцикловым видам рыб, либо не встречались в таких водоемах совсем. Во многих более крупных городских и пригородных прудах, где доминировали окунь и/или плотва, золотой карась тоже был отмечен, но с невысокой численностью. Исключением стал пруд-охладитель Ижевской ТЭЦ-2 на р. Тонковке (Смирновке), в котором, несмотря на его достаточно большую площадь (около 10 га даже в современном состоянии частичного спуска), летом часто наблюдались критические температуры за 30 °С. В результате в этом водоеме наиболее многочисленными оказались термофильные виды рыб: золотой карась, серебряный карась и карп, встречались также обыкновенный пескарь и верховка [6], численность которой в последнее время значительно снизилась. Плотва и окунь здесь не были зарегистрированы совсем, хотя последний вид

рыб отмечен в другом пруду площадью около 1,5 га, расположенном всего в нескольких сотнях метров от пруда-охладителя выше по течению р. Тонковки, где температурный режим был близок к естественному.

Для выделения гидрохимических категорий малых прудов были использованы средние за вегетационный сезон значения минерализации воды. По результатам замеров кондуктометром выделены три группы водоемов: с пониженной минерализацией пресной воды (в среднем 150 мг/л и менее), со средней минерализацией (160-250 мг/л) и с повышенной минерализацией (более 250 мг/л). При сравнении распределений окуневых, плотвичных и карасевых прудов по трем гидрохимическим категориям также были выявлены статистически значимые на уровне $p \leq 0,05$ различия по критерию χ^2 . В первой категории наименее минерализованных водоемов больше всего было окуневых прудов, во второй преобладали плотвичные, а среди водоемов с повышенной минерализацией – карасевые. При этом показатели минерализации прудов не имели статистически значимой связи с их размером (площадью). Повышенная минерализация воды наблюдалась и в некоторых самых малых прудах площадью 1-2 га (например, пруд на р. Пазелинке возле Ботанического сада УдГУ), и в водоемах, имеющих площадь 7-15 га (например, Чемошурский пруд недалеко от восточной окраины г. Ижевска). Самая высокая минерализация воды была замерена кондуктометром в карасевом пруду-охладителе ТЭЦ-2 – до 630 мг/л. Еще более высокие показатели (1150 мг/л) были отмечены нами ранее в пруду-отстойнике, расположенном в промышленной зоне г. Ижевска между Сарапульским трактом и ул. Пойма, но там, в силу чрезвычайно кислой реакции водной среды ($pH < 4$) представители ихтиофауны не обнаружены, и поэтому данный водоем не был включен в сравнительный анализ.

Можно предположить, что повышенная минерализация воды в некоторых малых прудах г. Ижевска связана с антропогенным воздействием, которое проявляется как вынос в эти водоемы с поверхностного водосбора большого количества растворенных загрязняющих веществ в составе талых и дождевых стоков с городской территории, а также организованного сброса недостаточно очищенных сточных вод. В то же время ранговый корреляционный анализ выявил статистически значимую на уровне $p \leq 0,01$ связь показателей минерализации воды исследованных прудов в начале летне-меженного периода с содержанием в ней таких главных катионов, как кальций и магний. В естественных условиях эти ионы поступают в реки и пруды в основном через подземный водосбор в местах разгрузки верхнего горизонта подземных вод, и соответственно, их концентрация во многом зависит от особенностей почвообразующих горных пород, преобладающих на водосборе. Для выяснения того, что в большей степени влияет на показатели минерализации малых прудов в г. Ижевске и его окрестностях – природные особенности водосборов или степень их антропогенной трансформации, нами был проведен двухфакторный дисперсионный анализ этих показателей, объединенных в равномерный статистический комплекс. В качестве первого фактора выбран механический состав почв, преобладающих на водосборе, с выделением двух градаций: супесчаные, характерные для северных окрестностей Ижевска, расположенных в пределах Центрально-Удмуртской низины, и суглинистые – на восточных и южных окраинах города, расположенных в северных частях Сарапульской и Можгинской возвышенностей [7]. Второй фактор – процент территории водосбора, трансформированной антропогенной деятельностью (селитебные, промышленные и рекреационные зоны, сельхозугодья, лесопосадки и т.п.) – был оценен по картографическим материалам интернет-сайта kosmosnimki.ru с выделением трех градаций: умеренно трансформированная поверхность водосбора (60 % и менее), сильно трансформированная (61-80 %) и очень сильно трансформированная (более 80 %). Результаты двухфакторного дисперсионного анализа выявили статистически значимое на уровне $p \leq 0,01$ влияние только первого фактора с оценкой его силы по Снедекору в 46 %. Таким образом, даже в урбанизированных и субурбанизированных ландшафтах показатели минерализации воды в малых прудах в первую очередь зависят от изначальных природных характеристик трансформированных территорий водосбора, особенно подземной его части. Эти гидрохимические показатели в свою очередь, как было показано выше, могут отражаться на особенностях структуры ихтиоценозов таких небольших водоемов.

Как мы считаем, выявленная смена видов-доминантов в составе ихтиоценозов (окунь → плотва → карась) при увеличении минерализации пресной воды в исследованных малых прудах во многом соответствует тренду олиготрофно-эвтрофной сукцессии экосистем небольших стоячих пресных водоемов. В ходе такой сукцессии в лентической пресноводной экосистеме потоки энергии постепенно перераспределяются от пастбищной цепи к детритной, в результате чего первая укорачивается с исчезновением многих пелагических консументов второго и более высоких порядков

(в первую очередь, хищных рыб). При этом количество первичной продукции значительно возрастает, а большая ее часть утилизируется уже после отмирания продуцентов в качестве осажженного детрита организмами зообентоса и далее – рыбами-бентофагами. Как следствие, окунь – пелагический хищник-полизоофаг – в наибольших количествах отмечается в малопродуктивных стоячих водоемах небольшого размера, в том числе водораздельных олигомезотрофных и маломинерализованных с невысокими показателями первичной продукции (например, пруд «Шайба» на северо-восточной окраине г. Ижевска), а также гумифицированных с признаками дистрофии (например, пруд на р. Игерманка возле Нагорного дома инвалидов). Всеядные плотва и карась, в рационе которых доля растительных объектов и детрита может быть значительной, выходят на доминирующие позиции по мере возрастания трофического статуса малых прудов, который во многом определяется первичной продуктивностью водной экосистемы. Золотой карась, в отличие от плотвы, устойчив к дефициту кислорода, что делает его более конкурентноспособным видом рыб при обитании в условиях сильно эвтрофированных и мелководных малых прудов с периодически возникающими заморами, где он часто является единственным массовым видом ихтиофауны. А для плотвы наиболее благоприятными оказываются условия обитания в мезотрофных и мезоэвтрофных прудах, где на фоне зарастания макрофитами отсутствуют признаки значительного заиления и заболачивания, и содержание растворенного кислорода остается в пределах рыбохозяйственных нормативов. Это характерно, в первую очередь, для относительно крупных проточных прудов плотинно-руслового типа.

В нашем случае ни в одном из исследованных прудов площадью более 15 га, которые все содержали ихтиоценозы с доминированием плотвы, не было зарегистрировано массовых заморов рыб или периодически происходящей избирательной гибели молоди отдельных видов ихтиофауны. В то же время половина малых прудов площадью 10 га и менее затяжной весной 2017 года характеризовалась наличием зимних (подледных) заморных явлений с регистрацией погибших экземпляров рыб разного вида, возраста и размера в прибрежной зоне после стаивания льда. Все эти пруды территориально были привязаны к приводораздельным участкам между бассейнами рек Иж и Позимь на северной и северо-восточной окраине города, некоторые из них в конце периода зимней межени являлись практически бессточными водоемами. Доминировали по численности в таких прудах либо золотой карась, либо окунь. В двух плотвичных прудах, Чемошурском (7 га) и Завьяловском (9 га), массовых зимних заморов рыб отмечено не было, но в конце весенних периодов последних лет после распада льда в прибрежье регистрировались мертвые, погибающие и угнетенные особи плотвы и верховки годовалого возраста с признаками токсичного отравления нервно-паралитического характера. Таким образом, размерные (морфологические) характеристики малых прудов могут определять структуру ихтиоценозов посредством формирования в них не только определенного температурного, но и кислородного режима. Последний режим во многом зависит от глубины и степени проточности пруда – параметров, которые в рассматриваемых ландшафтно-климатических условиях г. Ижевска, как правило, значимо коррелируют с площадью водоема. Однако особенности кислородного режима малых прудов не всегда являются отражением их трофического статуса: например, зимние заморные явления были отмечены нами не только в сильно эвтрофированных городских прудах, но и в относительно благополучных олигомезотрофных, таких как пруд «Шайба» («Тарелка»). Этот водоем даже в периоды весеннего половодья не каждый год имел сток, а в периоды зимней межени был бессточным практически всегда. Небольшой удельный водосбор, отсутствие крупных ручьевых притоков и относительная мелководность сделали его уязвимым для развития длительных подледных заморных процессов, особенно в условиях холодных затяжных весен и позднего распада льда.

По нашему предположению, трофический статус городских и пригородных малых прудов может повышаться в силу постепенного накопления в них не только биогенных элементов, имеющих в урбанизированных условиях преимущественно антропогенное происхождение (например, растворимые формы азота и фосфора), но и некоторых макроэлементов, на поступление которых в водоем хозяйственная деятельность человека может влиять лишь отчасти и косвенно. В первую очередь, имеются в виду ионы магния, которые необходимы всем хлорофилльным продуцентам и, соответственно, от концентрации которых в воде может зависеть скорость образования первичной продукции водной экосистемы, а в конечном итоге темпы ее эвтрофирования. Как уже было отмечено, содержание ионов магния в исследованных малых прудах тесно связано с их общей минерализацией и, в первую очередь, определяется природными особенностями подземной части водосборов этих прудов. Наибольшие значения концентрации магния зарегистрированы нами в эвтрофированном пруду-копани возле СНТ «Звезда», откуда вытекает р. Каркашурка (20,7 мг/л), и в

Завьяловском пруду на р. Быдвайке, тоже имеющем признаки эвтрофирования (18,2 мг/л), наименьшие – в пруду «Шайбе» (5,5 мг/л).

Таким образом, структура ихтиоценозов и доминирование по численности тех или иных видов рыб в малых прудах г. Ижевска и его пригородной зоны определяется целым комплексом факторов, среди которых ведущее место занимают размеры водоема и природные особенности его водосбора. Антропогенные факторы – степень трансформации водосбора хозяйственной деятельностью и химическое загрязнение – чаще имеют подчиненное положение в этом комплексном внешнем воздействии на сообщества рыб. Исключение составляют некоторые пруды-отстойники, расположенные в промышленных зонах города, где структура ихтиоценозов может в первую очередь определяться значительным тепловым или химическим загрязнением экстремального техногенного характера.

Список литературы

1. Захаров В.Ю. Список рыб и круглоротых в водоемах Удмуртской Республики // Вест. Удм. ун-та. 1997. № 2. С. 4-14.
2. Котегов Б.Г. Фауна и экология рыб малых рек Удмуртии. Ижевск: Ассоциация «Научная книга», 2006. 96 с.
3. Котегов Б.Г., Холмогорова Н.В. Ихтиоценозы водоемов Удмуртии и их роль в биоиндикации водных загрязнений // Вестн. Удм. ун-та. 2001. № 7. С. 132-142.
4. Котегов Б.Г. Сообщества рыб малых прудов Удмуртии: структурные особенности и направления антропогенных сукцессий // Экология. 2005. № 6. С. 408-413.
5. Голованов В.К. Температурные критерии жизнедеятельности пресноводных рыб. М.: Полиграф-Плюс, 2013. 300 с.
6. Котегов Б.Г. Особенности видового состава, биологических и популяционно-морфологических показателей рыб в условиях теплового загрязнения водоемов г. Ижевска // Вестн. Удм. ун-та. 2004. № 10. С. 209-218.
7. Илларионов А.Г. Рельеф. Общая характеристика // Завьяловский район: природа, история, экономика. Ижевск: Ижевский полиграфкомбинат, 2001. С.14-27.

УДК: 631.481

ВЛИЯНИЕ Г. ИЖЕВСКА НА ПОЧВЕННЫЙ ПОКРОВ ЕГО ПРИГОРОДНОЙ ЗОНЫ

Леднев А.В.

Удмуртский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, Ижевск,

e-mail: ugniish@yandex.ru

Аннотация: почвенно-экологическое обследование пригородной зоны г. Ижевска показало, что содержание валовых форм свинца и кадмия в почве, в первую очередь, определялось их гранулометрическим составом и гумусированностью. Тем не менее, город Ижевск и промышленные объекты, расположенные за его территорией, способствовали значительному локальному химическому загрязнению почвенного покрова этими тяжёлыми металлами.

Ключевые слова: тяжёлые металлы, почвы пригородной зоны, г. Ижевск.

INFLUENCE OF IZHEVSK ON THE SOIL COVER OF ITS SUBURBAN ZONE

Lednev A.V.

Udmurt Agricultural Research Institute, Izhevsk,

e-mail: ugniish@yandex.ru

Abstract: soil-ecological survey of suburban zone of Izhevsk showed that the content of total forms of lead and cadmium in the soil, in the first place, was determined by their granulometric composition and humus content. Nevertheless, the Izhevsk and industrial facilities located beyond its territory contributed to a significant local chemical contamination of the soil cover by these heavy metals.

Keywords: heavy metals, soils of suburban zone, Izhevsk.

Фоновый уровень содержания тяжелых металлов в почвенном покрове, обусловленный целым рядом природных факторов (нахождением территории в определённой геохимической провинции, климатическими и ландшафтными условиями и др.) в настоящее время значительно изменен под влиянием антропогенных факторов.

Основными факторами антропогенного загрязнения являются: промышленные выбросы, сбросы и отходы, транспорт, сельскохозяйственные химикаты, удобрения и химические мелиоранты. Наиболее интенсивно эти факторы проявляются в городах и на примыкающих к ним территориях. В свою очередь, сельскохозяйственные угодья, расположенные в пригородной зоне, играют особую роль, как для самого города, так и для сельского хозяйства региона (района, области, республики). Именно в этой зоне производится значительная часть овощных и кормовых культур, картофеля, в ней расположены наиболее окультуренные и интенсивно используемые почвы. Однако под действием техногенеза они постепенно утрачивают свою производительную способность, подвергаются химическому загрязнению и механическому нарушению, вплоть до полной деградации почвенного и растительного покрова.

К одному из типичных городов Европейской части РФ относится г. Ижевск. Он является крупным индустриальным центром Приволжского Федерального округа, столицей Удмуртской Республики. Его территория составляет 333,2 км², в нём проживает 645 тыс. человек. Ведущими отраслями промышленности являются теплоэнергетика, черная металлургия и машиностроение [1]. Все они, наряду с автотранспортом, являются основными источниками загрязнения атмосферного воздуха, а, впоследствии, и почвенного покрова различными поллютантами. Наибольшую опасность из выбросов стационарных источников и автотранспорта представляют тяжелые металлы. Исследования РЦАС «Удмуртский» показали, что только с твердыми атмосферными осадками на поверхность почвы в Удмуртии ежегодно выпадает от 0,2 до 5 г/га кадмия, от 3 до 46 – свинца и от 3 до 21 г/га – никеля, а в целом суммарное поступление тяжелых металлов (Ni, Cd, Pb, Cr, Cu, Zn, Co) колеблется от 50 до 204 г/га [2]. Подавляющая часть этих соединений выпадает на территории г. Ижевска и в его пригородной зоне.

Методика исследований. Для изучения почвенного покрова пригородной зоны г. Ижевска в 2010-2014 г.г. сотрудниками отдела экологии и природопользования ФГБНУ Удмуртский НИИСХ было проведено экспедиционное почвенное обследование с использованием ключевых площадок. Площадки размещались на типичных участках, расположенных в радиальном направлении по лучам, направленным от окраины г. Ижевска в южном, северном, западном, восточном, юго-восточном, северо-западном и северо-восточном направлениях в радиусе до 30 км от города. На каждом радиальном направлении ключевые площадки размещались на следующем расстоянии от черты города: 250 м; 500 м; 1 км; 2 км; 3 км; 4 км; 5 км; 10 км; 15 км; 20 км; 25 км; 30 км. Для исключения дополнительного влияния на почвенный покров автотрасс, ключевые площадки располагались от них на расстоянии не менее 200 метров. Размер ключевой площадки составлял 10 × 10 метров. На каждой ключевой площадке заложен почвенный полуразрез на глубину до 75 см, на химический анализ отобран смешанный образец почвы из слоя 0 – 20 см, состоящий из пяти индивидуальных проб (отобранных методом конверта). Валовое содержание металлов было определено атомно-адсорбционным методом на спектрофотометре. Тяжелые металлы из почвы извлекались горячей азотной кислотой, разбавленной 1:1 [3]. Для оценки почв по количеству ТМ использовались градации, разработанные на кафедре химии почв МГУ [4].

Результаты исследований. В результате проведенного почвенного обследования установлено, что в пригородной зоне г. Ижевска содержание валовых форм кадмия, хотя и не превышало предельно допустимых концентраций, но находилось на среднем и повышенном уровне (таблица 1), что согласуется с данными РЦАС «Удмуртский» [5]. Размещение почв с высоким содержанием кадмия определялось рельефом местности и выходами геологических пород (в первую очередь пород пермского и более древних периодов). Наиболее высокая концентрация валовых форм кадмия приурочена к повышенным элементам рельефа с близким выходом на дневную поверхность карбонатных пород. Город Ижевск также способствовал повышению общего фона содержания кадмия, но его действие распространялось, в основном, на южное, западное и северо-западное направление, так как именно в этих частях города располагаются основные промышленные предприятия: ОАО «Ижсталь», ОАО «Ижевский мотозавод», ГУП «Ижевский электромеханический завод «Купол» и другие.

Таблица 1

Содержание кадмия в пахотных (гумусовых) горизонтах почв пригородной зоны г. Ижевска, мг/кг почвы

Расстояние от города, км	Направление						
	север	северо-восток	восток	юго-восток	юг	запад	северо-запад

0,25	0,14	0,21	0,30	0,30	0,37	0,42	0,35
0,5	0,21	0,21	0,27	0,13	0,21	0,38	0,28
1	0,09	0,11	0,12	0,11	0,23	0,27	0,12
2	0,06	0,21	0,18	0,17	0,16	0,21	0,19
3	0,05	0,13	0,10	0,08	0,16	0,3	0,15
4	0,10	0,13	0,10	0,18	0,23	0,13	0,17
5	0,04	0,26	0,06	0,07	0,12	0,14	0,17
10	0,10	0,25	0,17	0,12	0,25	0,26	0,21
15	0,03	0,09	0,59	0,11	0,13	0,17	0,13
20	0,02	0,16	0,25	0,27	0,11	0,15	0,37
25	0,04	0,15	0,12	0,28	0,18	0,12	0,18
30	0,11	0,08	0,09	0,31	0,21	0,19	0,15
Повышенный уровень				0,35-0,50			

Содержание валовых форм свинца в пригородной зоне, в большинстве случаев, не превышало средний уровень (10-35 мг/кг) и определялось гранулометрическим составом и гумусированностью почв, а также удалённостью от крупных населенных пунктов (таблица 2). Наибольшее содержание свинца содержалось в тяжелосуглинистых агрозёмах. Город Ижевск также способствовал повышению общего фона содержания свинца, но его действие распространялось, как и в случае с кадмием, в основном, на южное, западное и северо-западное направление. Особо выделяются две ключевые площадки в восточном направлении: на расстоянии 2 и 15 км от города. Повышенное содержание свинца на первой площадке объясняется близостью к ТЭЦ-2, а на второй площадке – близостью к свинокомплексу «Восточный», на полях которого происходит утилизация свиного навоза.

Таким образом, содержание валовых форм свинца и кадмия в почвенном покрове пригородной зоны г. Ижевска, в большинстве случаев, не превышало средний уровень и, в первую очередь, определялось гранулометрическим составом и гумусированностью почв. Тем не менее, город Ижевск, а также промышленные и сельскохозяйственные предприятия, расположенные за его городской чертой, способствовали значительному локальному химическому загрязнению почвенного покрова тяжёлыми металлами, что требует проведение работ по выявлению таких участков и их рекультивации.

Таблица 2

Содержание свинца в пахотных (гумусовых) горизонтах почв пригородной зоны г. Ижевска, мг/кг почвы

Расстояние от города, км	Направление						
	север	северо-восток	восток	юго-восток	юг	запад	северо-запад
0,25	12	6	6	5	16	14	18
0,5	16	5	4	7	13	10	16
1	10	4	7	5	13	16	15
2	8	3	61	6	9	9	9
3	4	3	5	5	9	10	6
4	6	7	6	6	8	6	6
5	4	7	3	3	7	7	7
10	6	8	10	6	9	36	9
15	3	6	341	5	6	10	6
20	3	6	11	12	8	8	10

25	3	7	12	10	11	6	8
30	6	4	9	12	12	5	6
Повышенный уровень				35-70			

Список литературы

1. Государственный доклад о состоянии окружающей среды Удмуртской Республики.- Ижевск: Министерство природных ресурсов, 2015.
2. Леднев А.В. Тяжелые металлы в почвах Удмуртской Республики и приемы, снижающие их миграцию в системе почва-растение / А.В. Леднев, А.В. Ложкин, А.И. Безносков. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2016. – 175 с.
3. Методические указания по определению тяжелых металлов в почвах сельхозугодий и продукции растениеводства. – М.: ЦИНАО, 1992. – 61 с.
4. Флоринский М.А. Методические указания по картированию сельскохозяйственных угодий прилегающих к предприятиям-загрязнителям почв тяжелыми металлами / М.А. Флоринский, А.Н. Поляков. – М.: МСХ РФ, ЦИНАО, 1991.
5. Безносков, А. И. Содержание тяжелых металлов в пахотных почвах Удмуртской Республики: монография / А.И. Безносков, Л.Б. Башмаков, В.Г. Нелюбин. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2005. – 74 с.

УДК 314.727.2

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ И ФАКТОРЫ МИГРАЦИИ СЕЛЬСКОГО НАСЕЛЕНИЯ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Лекомцев А.Л., Литвинов А.А.

Удмуртский государственный университет, Ижевск, e-mail:alekomcev@mail.ru

Аннотация: В статье рассмотрены вопросы миграции сельского населения. Раскрыты основные факторы оттока населения из сельской местности Удмуртской Республики. Проведен географический анализ миграционных процессов.

Ключевые слова: миграции сельского населения, факторы миграции, география миграций, миграции в Удмуртской Республике, география сельских миграций.

THE MAIN DIRECTIONS AND FACTORS OF MIGRATION OF RURAL POPULATION OF THE UDMURT REPUBLIC

Lekomtsev A.L., Litvinov A.A.

Udmurt state university, Izhevsk, e-mail:alekomcev@mail.ru

Abstract: this article examines matters relating to the migration of the rural population. The basic factors of depopulation of the countryside of the Udmurt Republic. Carried out geographical analysis of migration processes.

Keywords: migration of the rural population, migration factors, geography of migration, migration in the Udmurt Republic, the geography of rural migration.

Миграции – это социальный процесс тесно связанный, прежде всего, с уровнем развития экономики. Процессы миграций многообразны и влияют на различные стороны жизни, как отдельного человека, так и регионов. Поэтому миграциям населения уделяется все большее внимание. Данное исследование охватывает некоторые основные аспекты миграций населения Удмуртской Республики за 2005-2015 гг.

Миграционные процессы осуществляются под влиянием разных групп факторов или их совокупностей. К основным факторам миграционных процессов можно отнести: социально-экономические условия; экономико-географическое положение территории; национальный состав; природные условия.

Среди перечисленных факторов важную роль играют социально-экономические условия. Наиболее значимыми показателями здесь выступают уровень развития экономики, наличие свободных рабочих мест и возможность трудоустройства, помимо этого мигранты обращают внимание на условия и характер труда, а главное на его престижность и оплату. Поэтому основными центрами притяжения внутренней миграции выступают промышленные центры и города республики, а так же районные центры, где более развита инфраструктура и функционируют предприятия различных отраслей промышленности.

За исследуемый период (2005-2015 гг.) число предприятий и организаций в Граховском, Красногорском, Селтинском, Сюзьинском, Юкаменском значительно сократилось, а в Дебесском и Камбарском – осталось примерно на том же уровне. Количество рабочих мест так же сократилось, что послужило одной из причин оттока населения из этих районов. Так, численность населения Граховского района снизилась на 20,1%, Красногорского – на 23,1%, Селтинского – на 19,1%, Сюзьинского – на 18,1%, Юкаменского – на 20,9%, тогда как в среднем по УР – на -2,3%, а в сельской местности – на -8,1% [1].

Помимо широкой возможности для трудоустройства в местах прибытия немаловажным для мигрантов является уровень оплаты труда. По уровню заработной платы лидирует г. Ижевск, где заработная плата почти на 11% превышала среднереспубликанский показатель. Повышенные показатели зафиксированы в г. Глазов и в Воткинском районе; близки к нему г. Воткинск, г. Сарапул, а так же в Завьяловский, Камбарский и Якшур-Бодьинский районы. В остальных районах зарплата была заметно ниже, что сказалось на миграции. Значение коэффициента корреляции подтвердило вышеуказанную тенденцию ($r = +0,49$). Это говорит о прямой (близкой к значительной) умеренной связи между уровнем заработной платы и коэффициентом миграционного прироста.

Помимо уровня оплаты труда на внутриреспубликанские перемещения оказали влияние и другие показатели, характеризующие уровень доходов и расходов населения. По этому признаку выделяется г. Можга, который является крупным центром притяжения населения юго-западной части Удмуртии, носит статус города, но при этом у мигрантов этого направления есть больше возможности для приобретения более дешевого жилья, получения образования всех уровней и других благ (с материальной точки зрения), чем в других городах республики. Этим и можно обусловить самый высокий (+7,0%) среднегодовой коэффициент миграционного прироста населения города, и, соответственно, повышенный отток населения из близлежащих районов: непосредственно из Можгинского (Кмп = -8,3%), Граховского (Кмп = -11,9%), Кизнерского (Кмп = -11,1%), Алнашского (Кмп = -12,8%).

Еще одним фактором, влияющим на решение мигрировать, выступают условия получения образования, а также организация досуга. Для получения образования в города устремляется молодежь в возрасте 15—19 лет — именно на эту возрастную группу приходится пик миграционной активности как в городах, которые принимают мигрантов, так и сельской местности, которая теряет население. После получения образования в возрасте от 20 до 24 лет некоторые молодые люди устремляются в обратном направлении, но большинство молодежи старается закрепиться в городах [2].

В силу всех вышеописанных социально-экономических факторов, несомненно, преимущество городов перед сельскими населенными пунктами. Они значительно привлекательнее по возможности трудоустройства и оплате труда, по уровню и качеству жизни населения. Все это обуславливает направление внутренних миграционных потоков из сел в города, как на временное, так и на постоянное место жительства. Совокупность этих причин дает наибольший отток населения из таких районов как Граховский, Кизнерский, Юкаменский, Красногорский, и миграционный прирост населения в городах республики, а так же в пригородных районах (Завьяловский, Воткинский, Глазовский).

Географическое положение, как фактор миграций, включает в себя два основных компонента — физико-географическое положение и экономико-географическое (ЭГП). Главным, с точки зрения оценки миграционного прироста, является ЭГП. Чем оно выгоднее (и, в первую очередь, транспортно-географическое положение), тем выше коэффициент миграционного прироста. Так, в ряде районов Удмуртии среднегодовой миграционный прирост выше нуля за счет большого влияния именно этого фактора. К таковым можно отнести пригородные районы (Завьяловский 13,2%, Глазовский 1,5%, Воткинский 2,0%), небольшой отток населения наблюдается в близкорасположенных от столицы Якшур-Бодьинском и Мало-Пургинском районах.

Для выявления связи национального состава населения и миграций населения была рассчитана зависимость между коэффициентом миграционного прироста и национальным составом районов республики.

Коэффициент корреляции Спирмена составил -0,02 ($r = -0,02$), что говорит об отсутствии связи между исследуемыми показателями. Среди территорий с наибольшим оттоком населения есть районы как с преобладанием русских (Каракулинский, Красногорский) так и удмуртов (Алнашский, Юкаменский, Кизнерский).

Между расселенческим фактором и количеством мигрирующего населения, прослежена зависимость средней плотности (чел.) и коэффициентом миграционного прироста (%). Выяснилось,

что коэффициент корреляции Спирмена составил +0,34 ($r = +0,34$); что показывает умеренную тесноту связи между вышеуказанными показателями. Таким образом, можно отметить, что в районы с высоким показателем средней плотности наблюдается приток населения (Завьяловский, Воткинский районы), а в районах с низкой плотностью – отток населения (Юкаменский, Кезский, Селтинский районы). Показатели средней плотности колеблются от 520 чел. в Завьяловском до 130 в Ярском районах.

Рассматривая особенности природных условий – как фактора миграций, необходимо отметить, что они влияют на неблагоприятные условия для ведения хозяйства (малопродуктивные почвы, залесенность территории, условия увлажнения), и как следствие, малопродуктивное сельское хозяйство ведущие к оттоку населения. Неблагоприятные природные предпосылки ведут и к малоселенности. К таковым районам Удмуртии относятся Селтинский, Сюмсинский, Красногорский, Кизнерский, Кезский.

Таким образом, рассмотрев, основные факторы, влияющие на миграционную подвижность населения, а, соответственно, и на коэффициент миграционного прироста (убыли) населения районов Удмуртии, можно сделать следующие выводы. Выделяется группа районов с положительным миграционным приростом: Завьяловский, Воткинский, Глазовский, а так же небольшой миграционный отток характерен для Якшур – Бодьинского и Мало-Пургинского. Остальные районы республики теряют население. Наибольший отток населения характерен для периферийных районов республики, таких как Юкаменский, Кизнерский, Граховский, Красногорский, Каракулинский, Алнашский. Поэтому можно сказать, что социально-экономический фактор, влияющий на миграционное движение населения Удмуртии, является основным. Наличие жилья и рабочих мест, уровень заработной платы, условия труда, уровень развития социальной сферы – главные аспекты стимулирующие привлечение, либо, наоборот, отток мигрантов. На поведение мигрантов отражается выгодность экономико-географического положения района (условия развития транспортной инфраструктуры), а так же величина населенных пунктов той или иной территории. Максимально отток населения из мелких населенных пунктов в более крупные (47% сельских населенных пунктов теряли население в результате оттока и 28% имели миграционный прирост, а в Завьяловском районе – 74% и 15% соответственно). Необходимо отметить, что сальдо миграций характерное для всей территории Удмуртии отрицательно. За 2005-2015 гг. в результате оттока населения сельская местность УР потеряла 26,7 тыс. чел. Наибольший отток, от 2,5 до 3 тыс. человек, в районах Алнашский, Базинский, Кезский, Кизнерский, Можгинский, Увинский, а население Завьяловского района за счет притока увеличилось на 8,4 тыс. Несмотря на, положительный естественный прирост, в последние годы, численность населения республики продолжает сокращаться. Наблюдается отток населения из городов республики (за исключением Можги и Ижевска).

В целом для Удмуртии с 2005 по 2015 годы характерен механический отток населения, который на протяжении лет постепенно повышался с -1,1% в 2005 г. до -2,8% в 2012 г. и снизился до -1,9% в 2015 г. Среднегодовой Кмп УР равен -2,0%. С 2005 до 2016 годы территорию республики покинуло 33,5 тыс. чел. Механическая убыль населения характерна практически для всех районов республики за исключением Завьяловского (+8,4 тыс. чел.), Глазовского (+0,3 тыс. чел.) и Воткинского (+0,5 тыс. чел.) районов. Большого числа жителей лишились территории Базинского, Кизнерского, Алнашского и Кезского районов. Это связано, с одной стороны, с неблагоприятными природными предпосылками для ведения хозяйства, удаленностью отгородских поселений, невыгодным ЭГП в Кизнерском районе, и, с другой стороны, с улучшающейся в последние годы, демографической ситуацией, как следствие ведущей к аграрному перенаселению и нехватке рабочих мест, в Алнашском районе.

Анализ миграций между районами Удмуртии показал, что наиболее благоприятная ситуация складывается в тех районах, где главным фактором притяжения является город. Население покидает периферийные районы с неблагоприятной социально-экономической обстановкой, удаленные от городских центров и стремится в районы, в которых возможно, прежде всего, приобретение жилья, есть возможности для трудоустройства, удовлетворительны социальные условия (здравоохранения и медицины), развита инфраструктура (выгодное транспортно-географическое положение).

Список литературы

1. Федеральная служба государственной статистики по Удмуртской республике. [Электронный ресурс]: - Официальная статистика. Население. Демография. - Режим доступа: <http://www.gks.ru>

2. Человеческий потенциал Республики Беларусь / С.Ю. Солодовников [и др.]; науч. ред. П.Г. Никитенко; Институт экономики НАН Беларуси. -Минск: Беларус. Наука, 2009. с. 576-600
3. Экономика Удмуртии: учебное пособие. Под редакцией доктора экономических наук, профессора, заслуженного деятеля науки Российской Федерации О.И. Боткина. Ижевск: Изд-во «Удмуртский университет», 2011. – 288 с.

УДК 332.12

К ВОПРОСУ О СОВРЕМЕННЫХ ЗАДАЧАХ И ПРИНЦИПАХ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ СИСТЕМ

Лучников А.С., Николаев Р.С.

Пермский государственный национальный исследовательский университет, г. Пермь,
aluchnikov@yandex.ru, rroommaa27@mail.ru

Аннотация: В статье раскрываются актуальные вопросы территориального планирования промышленных систем на современном этапе развития российской экономики. Определяются основные объекты и принципы территориального планирования промышленных систем, а также отмечаются его традиционные и новые задачи. В качестве примера их реализации рассматривается Губахинский промышленный центр, одна из перспективных промышленных группировок на территории Пермского края.

Ключевые слова: территориальное планирование, территориально-промышленные сочетания, вспомогательная инфраструктура, Губахинский промышленный центр.

ON THE CONTEMPORARY GOALS AND PRINCIPLES OF TERRITORIAL PLANNING OF INDUSTRIAL SYSTEMS

Luchnikov A.S., Nikolaev R.S.

Perm State National Research University, Perm,
aluchnikov@yandex.ru, rroommaa27@mail.ru

Abstract: The article describes the topical issues of territorial planning of industrial systems at the present stage of development of the Russian economy. It defines the basic objects and principles of territorial planning of industrial systems, as well as its traditional and new tasks. As an example of their implementation industrial center Gubakha, one of the promising industrial groups on the territory of Perm region, is considered.

Keywords: territorial planning, territorial-industrial combinations, supporting infrastructure, industrial centre Gubakha.

Территориальное планирование в современной России выступает и как практическая деятельность, направленная на оптимизацию функционального использования территории страны в целом, ее регионов и отдельных муниципальных образований, и как научная и учебная дисциплина, основная задача которой – анализ особенностей формирования территорий, подготовка научных и методических рекомендаций органам исполнительной и законодательной власти в области территориального проектирования и развития. В данной статье авторами рассматриваются основные теоретические и практические положения территориального планирования промышленности на современном этапе развития (на примере Губахинского промышленного центра Пермского края).

Территориальное планирование (ТП) промышленных систем и комплексов включает в себя комплекс мероприятий, направленный на оптимальное пространственное развитие промышленных объектов и соответствующей инфраструктуры на территориях разного уровня как с точки зрения размещения объектов, так и их перспективной работы и выполняемых функций. В качестве объектов ТП могут выступать:

- отдельные предприятия или их совокупности (комплексы, кластеры);
- промышленные районы, ареалы и зоны, располагающиеся в пределах одного региона страны или занимающие часть территории федеральных округов;
- зоны формирования природно-ресурсной базы промышленных территорий;
- объекты инфраструктуры, способствующие индустриальному развитию регионов, в т.ч. пути сообщения, склады, объекты энергетики, линии и сооружения водо-, газо- и теплоотведения;
- объекты инновационной и инвестиционной инфраструктуры, определяющие конкурентное развитие промышленных объектов (промышленные парки, бизнес-инкубаторы, технопарки, особые экономические зоны, технополисы и пр.). В ходе ТП важно также учесть, что развитие промышленных территорий без людей невозможно, а поэтому проектирование индустриальных

площадок должно согласовываться с перспективным развитием системы населенных пунктов и учетом экологических требований.

В советский период развития России были разработаны и реализованы на практике многочисленные примеры промышленного освоения территории, начало которым положил план ГОЭЛРО, позволивший применить новый принцип организации территории – энергетический. В последствие в годы советской довоенной и послевоенной индустриализации применялись различные планировочные модели (комбинаты, территориально-производственные комплексы, совнархозы, отраслевые комплексы). Для территориального планирования промышленных объектов на современном этапе важно осмыслить имеющийся отечественный опыт, подвергнув его корректировке в связи с условиями настоящего времени.

Основным принципом ТП промышленных систем (комплексов) является *единство территории размещения*. Он традиционно определяет *комплексность развития территории* (сочетание селитебных, производственных, социальных, экологических и других инфраструктурных объектов), близость природных ресурсов, необходимых как для обрабатывающих, так и добывающих видов деятельности, общность энергетической и инженерно-коммунальной базы, перспективность и квалификация трудовых ресурсов, единство транспортной сети, возможность реализации территориально-промышленного комбинирования и кооперации [1]. Кроме того, традиционным принципом размещения промышленных объектов является *соответствие их специализации территориальному потенциалу и возможностям потребления (спроса)* на внутреннем и внешнем рынках. Эта задача вызывает особую озабоченность, так как видовая структура промышленности на многих территориях России, в т.ч. и Урало-Поволжья, устарела и не соответствует современным требованиям. Важной задачей остается *поиск соответствующей модели организации территориально-промышленными сочетаниями и управления промышленной системой в целом*. Применявшиеся в прошлом отечественные модели, в целом доказавшие свою эффективность, в настоящее время уступили свое место зарубежным аналогам. Так, локальный территориально-производственный комплекс часто сравнивают с региональным промышленным кластером. Мы уже писали о сходствах и различиях между ними [2, 3]. Отметим лишь, что указанные концепции в современных российских условиях настолько сближаются, что могут быть интегрированы в единую концепцию территориального промышленного кластера.

Однако для реализации основной цели ТП выполнение только вышеуказанных задач, по нашему мнению, недостаточно. Необходимость структурных преобразований в экономике, усиление экологичности производств, комплексность реализации регионального потенциала, повышение конкурентоспособности российской промышленности на мировом рынке и другие вызовы, указанные в Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации до 2020 г. способствуют тому, что традиционные принципы и задачи ТП в индустриальном секторе должны быть скорректированы или дополнены новыми. Попытаемся сформулировать некоторые из них:

а) промышленные территории должны развиваться на основе комбинирования, кооперации и специализации между элементами как внутри себя, так и с другими уровнями функционирования, но организованы на основе сетевых (гибких) принципов (не жестких взаимозависимостях), предполагающих видоизменение связей в соответствии с конкретными потребностями в определенный момент времени и исходя из задач развития. Промышленная система должна быть открыта для внутреннего и внешнего взаимодействия, а ее сетевое функционирование должно снижать степень зависимости от «давления» управленческих органов. «Открытость сетевой структуры позволяет ей практически неограниченно расширяться, включать все новые узлы, используя сетевые коммуникационные коды. Именно эта особенность обуславливает динамизм развития и восприимчивость к инновациям» [4, с. 37]. Немаловажную роль в сетевой организации промышленных систем в настоящее время играет уровень развития транспортно-логистической инфраструктуры, которая обеспечивает рост оптимизации и рационализации пространственно-временной структуры товарных потоков и технологических процессов [5];

б) концентрация перестает быть ведущей формой организации промышленной деятельности в районах с развитой обрабатывающей индустрией, как это было в советский период времени. Деятельность одного крупного предприятия не должна быть определяющей в жизни одного или нескольких поселений, так как это приводит к социально-экономическим и экологическим деформациям. В то же время нельзя отрицать выдающуюся территориеобразующую функцию роль крупных промышленных объектов в стране. Выход из сложившейся ситуации необходимо искать в развитии и подключении к энергопроизводственным циклам (технологической основе промышленных территорий) малых и средних предприятий. Они будут брать на себя часть

технологических функций крупнейшего звена производственной системы, завершать ее или дополнять ее. Помимо участия малых и средних предприятий в производственной деятельности, другие их виды могут выполнять научно-исследовательские, транспортно-логистические, финансовые функции;

в) при размещении промышленных площадок должны быть соблюдены требования застройки селитебных территорий и экологические принципы. Согласно большинству моделей территориально-функциональной структуры городов, производственные объекты должны размещаться на городской или даже агломерационной периферии (внешней зоне), где к промышленным объектам тяготеют важные транспортные магистрали и их узловые элементы, а также жилые спальные районы. В этой связи при планировании городской территории следует учесть перспективы производственной деятельности, трудовых ресурсов и возможности выхода на рынки сбыта. Это будет влиять на масштабы жилищного строительства и развития на этом месте рекреационно-культурной инфраструктуры. Важнейшей задачей ТП становится защита населения от потенциальных экологических угроз;

г) обязательным условием развития современных промышленных систем становятся наличие инвестиционных и инновационных площадок, способных стимулировать ее работу (технополисы, промышленные и индустриальные парки, технопарки, бизнес-инкубаторы, ТОРы). *Объекты инвестиционной инфраструктуры* предназначены для создания благоприятной экономической среды, привлечения потенциальных инвесторов, диверсификации отраслевой структуры производства, повышения занятости населения. Роль *научно-технической инфраструктуры* заключается в содействии развитию инновационной экономики, расширении специализации регионов, наращивании научного потенциала регионального хозяйства. Их размещение должно соответствовать возможностям сотрудничества с промышленными предприятиями разного типа;

д) наконец, территориальное планирование промышленных систем и комплексов не может осуществляться только с учетом государственных, региональных или муниципальных интересов. Оно обязательно должно согласовываться со стратегическими (перспективными) планами развития крупных градообразующих предприятий, которые самостоятельно и с привлечением внешних средств способны решать большие инфраструктурные задачи.

Рассмотрим указанные задачи и принципы территориального планирования на примере одного из элементов промышленной системы Пермского края. Территориальная организация промышленности региона соответствует агломерационно-узловому типу. Доминирующим ядром развития является Пермский промышленный узел, который обеспечивает до 80% всей стоимости объема отгруженных товаров собственного производства региона. Вторым по значимости территориально-промышленным сочетанием является Березниковско-Соликамский (Верхнекамский) промышленный узел (до 20% объема). В полупериферийной части края (на востоке, юго-востоке и юго-западе) располагаются четыре промышленных центра: Губахинский, Лысьвенский, Кунгурский и Чайковский [6]. Каждый из них производит от 1,2 до 2,5% стоимости отгруженной промышленной продукции региона. Рисунок размещения промышленных объектов добавляют многочисленные промышленные пункты (локалитеты), представляющие собой группы близкорасположенных поселений или отдельно локализованные, но имеющие узкую специализацию. Практически все из них являются либо моноспециализированными, либо малозначительными в экономике региона.

В сложившихся условиях в качестве основного направления модернизации территориальной организации промышленного комплекса следует признать конструктивную деконцентрацию Пермского узла и активизацию некоторых производств на промышленной полупериферии и периферии края. Таким образом, самостоятельным объектом ТП может выступать перспективный промышленный центр. На территории Пермского края одним из таких является г. Губаха с системой рядом расположенных и подчиненных ему населенных пунктов (пос. Углеуральский, Широковский, ст.-пос. Нагорнский, Шестаки и Парма и др.). Он локализуется исключительно на территории городского округа «Город Губаха», в восточной части Пермского края и производится порядка 2,2% промышленной продукции края [7].

Губахинский центр специализируется на электроэнергетике, коксо- и газохимии. Именно угле- и газознергохимический циклы образуют его технологическое ядро (рис.). Первый из них представлен ОАО «Губахинский кокс», единственным предприятием в Пермском крае, которое осуществляет полный коксохимический цикл переработки каменного угля. Второй ЭПЦ представлен группой предприятий: ПАО «Метафракс», один из крупнейших в России производитель метанольной продукции и товаров на основе метилового спирта; ООО «Метадинеа», совместное российско-финское предприятие, производящее карбамид-формальдегидные смолы для деревообработки,

фанерной и химической промышленности. Указанные предприятия объединены единством инфраструктуры: транспортной (участок Горнозаводской железной дороги, ветка магистрального газопровода Уренгой – Центр, автомобильная трасса Кунгур – Чусовой – Березники) и энергетической (Кизеловская ГРЭС и Широковская ГЭС, контролируются ТГК ПАО «Т Плюс»).

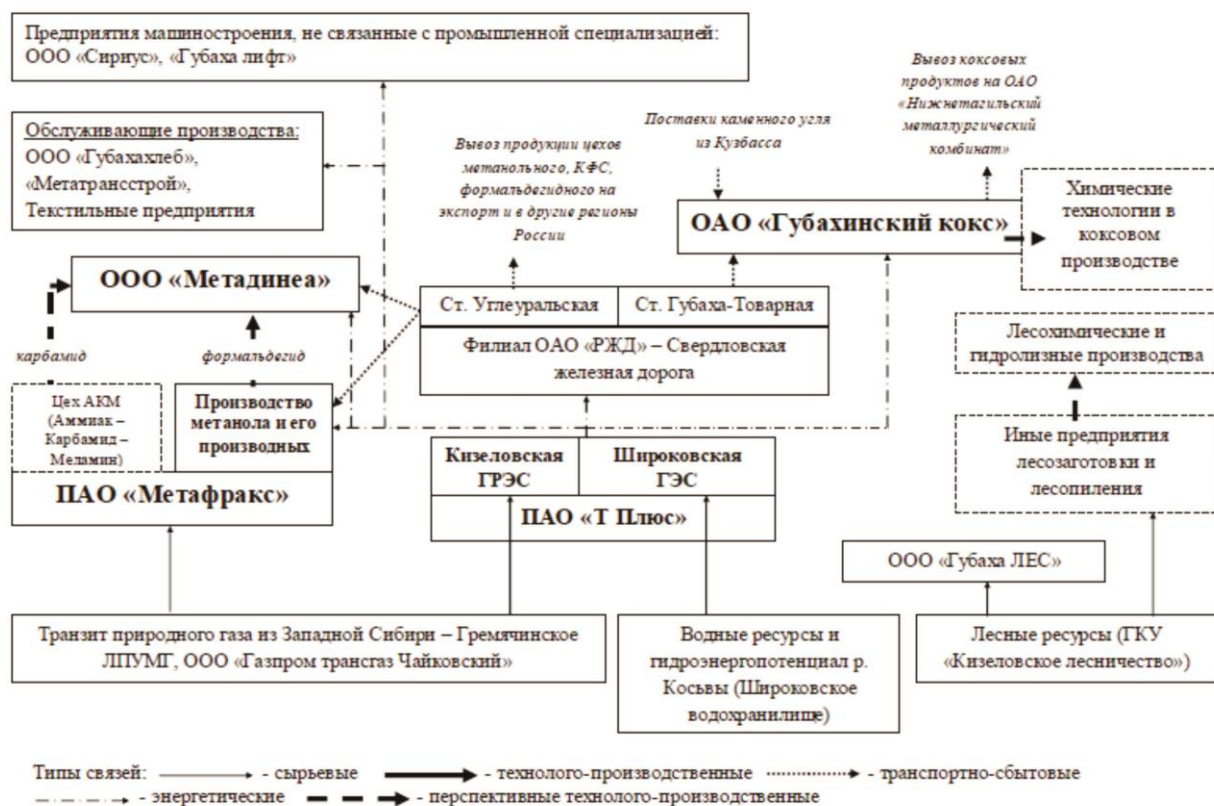


Рис. 1. Схема технолого-инфраструктурных связей Губахинского промышленного центра

Дополняют промышленность в центре пищевое производство (ООО «Губахалеб»), производство и ремонт телекоммуникационного оборудования (ООО «Сирius»), небольшие предприятия лесопиления (ООО Губаха ЛЕС) и многочисленные ИП), текстильной промышленности. Они, в основном, выполняют обслуживающие функции. В то же время ООО «Сирius» является наследником Губахинского завода аппаратуры дальней связи (филиала ПО «Морион»). На наш взгляд, оно является примером удачной диверсификации отраслевой структуры города, реализуя исторические традиции, выгодное географическое положение и квалификацию трудовых ресурсов. В прошлом отраслевая структура Губахинского промышленного узла была еще шире: работали угольные шахты в многочисленных поселках, крупные лесопильные предприятия. В пос. Широковском работал Косьвинский гидролизный завод, в Новом городе – завод пластмассовых игрушек «Смена», механический завод (филиал пермского завода им. М.И. Калинина), трикотажная фабрика, в Верхней Губахе – швейная фабрика. Благодаря работе угольных шахт Губаха и территории, ей подчиненные, входили в состав формировавшегося Кизеловско-Губахинского промышленного узла. Таким образом, в течение последних 30 лет мы можем наблюдать два взаимосвязанных процесса: снижение отраслевого разнообразия, распад связей между городами и поселками Кизеловского угольного бассейна и одновременно рост Губахи как самостоятельного центра со своей функцией в территориальной организации промышленности Пермского края.

В соответствии с выделенными выше задачами территориального планирования промышленных систем мы можем сделать некоторые рекомендации для перспективного развития данного промышленного центра:

а) должно быть сохранено производственное ядро системы, но оно должно совершенствоваться на основе технологических инноваций. Так, на ПАО «Метафракс» существует план по модернизации предприятия. Он предполагает реализацию сразу 4 инвестиционных проектов, в т.ч. к 2020 г. предполагается освоить производство и переработку аммиачной продукции. Будет построен новый цех АКМ на площадке, рядом с основным производством завода. Он позволит реализовать второе

звено газотермохимического цикла – производство аммиака и продукции на его основе (карбамид, меламин и пр.). Проект позволит ликвидировать зависимость ПАО «Метафракс» от поставщиков аммиачной продукции, усовершенствовать экологическую ситуацию вокруг завода, утилизировать попутные газы. Запланированы организация 400 новых рабочих мест, модернизация очистных сооружений предприятия, строительство нового жилого микрорайона в Губахе с современной инфраструктурой. К сожалению, на ОАО «Губахинский кокс» открытие новых цехов не предполагается. Однако мы можем предложить владельцам завода развитие технологий по переработке побочных продуктов процесса коксования (аммиачной воды и каменноугольной смолы, коксовый газ используется для подогрева коксовой батареи);

б) более полная реализация природноресурсного потенциал центра может быть связана с развитием лесопереработки. Важное место должны занять предприятия по утилизации отходов лесопромышленной деятельности, которых на территории Горнозаводского Прикамья скопилось не мало. Существовавший в пос. Широковском биохимический завод работал на основе технологии гидролиза древесины. Данный вид деятельности мог бы быть восстановлен или перенесен на другую промышленную площадку в одном из поселений городского округа;

в) дальнейшее развитие в промышленном центре должны получить средние и малые предприятия ненаукоемкого общего машиностроения, промышленности строительных материалов, небольшие производства пищевых продуктов (в т.ч. перерабатывающих продукцию личных подсобных хозяйств, биологических ресурсов) и других потребительских товаров. Данные предприятия будут выполнять обслуживающую функцию, но повышать степень устойчивости промышленной системы региона, стимулируя развития основных предприятий и новых видов экономической деятельности, например, туризма и рекреации;

г) в качестве предложений по развитию инфраструктуры городского округа следует назвать повышение энергетической мощности Губахинского промышленного центра (на основе модернизации Кизеловской ГРЭС), совершенствование качества дорожного покрытия региональной трассы и открытие индустриального парка в Губахе. Рекомендуемая площадка – северная часть городского округа (территория рабочих поселков). Важным специализированным видом деятельности индустриального парка должно стать массовое производство экологически ориентированной продукции в описанных выше видах промышленной деятельности.

Список литературы

1. Позаченюк Е.А. Территориальное планирование: учеб. пособие / Е.А. Пузаченюк. – Симферополь, 2006. – 183 с.
2. Лучников А.С. Концепции территориально-производственных комплексов и промышленных кластеров: конкурентные преимущества и возможности совместного существования / А.С. Лучников // Молодежь и наука – третье тысячелетие: сб. ст. – Красноярск, 2008. – Ч.2. – С. 333–340.
3. Казаков Б.А. Территориальный промышленный кластер: к вопросу выделения и использования / Б.А. Казаков, А.С. Лучников, М.Д. Шарыгин // География и регион: материалы междунар. науч.-практ. конф. – Пермь, 2015. – Т.2. – С. 192–198.
4. Алтынова Н.В. Методы управления сетевыми структурами на региональных потребительских рынках / Н.В. Алтынова // Научные труды Вольного экономического общества: сб. науч. статей. – М., 2011. – С. 30–37.
5. Николаев Р.С. Пространственно-функциональная структура территориальной транспортно-логистической системы Пермского края / Р.С. Николаев. Диссертация на соиск. ... канд. геогр. н.: 25.00.24 / Пермский гос. национальный исследовательский университет. – Пермь, 2013. – 262 с.
6. Столбов В.А. Региональная промышленная политика как фактор капитализации старопромышленной территории (на примере Пермского края) / В.А. Столбов, А.С. Лучников // Экономика и предпринимательство. – 2014. – №10. – С. 418–421.
7. Муниципальные образования Пермского края. 2016: Статистический сборник / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Пермскому краю (Пермьстат). – Пермь, 2016. – 164 с.

ОСОБЕННОСТИ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ В РЕСПУБЛИКЕ МОРДОВИЯ

*Масляев М. В. **

*Национальный исследовательский Мордовский государственный университет
им. Н. П. Огарёва, Саранск, e-mail: Maslyaev.MV@moren.ru

Аннотация: в статье дан анализ экономико-географическим особенностям развития электро-энергетики Республики Мордовия: эволюция территориальной организации электроэнергетики, дефицит энергоресурсов, динамика и структура производства и потребления электроэнергии, возможности использования альтернативных источников энергии.

Ключевые слова: электроэнергетика Мордовии, территориальная организация, энергосистема, альтернативная энергетика, экономическая география.

FEATURES OF THE TERRITORIAL ORGANIZATION ELECTRICITY IN THE REPUBLIC OF MORDOVIA

*Maslyaev M.V. **

*National research Mordovian state University them. N. P. Ogarev,
Saransk, e-mail: Maslyaev.MV@moren.ru

Abstract: the paper analyzes the economic-geographical features of development of electro power industry of the Republic of Mordovia: the evolution of territorial organization of power sector, lack of energy, dynamics and structure of production and consumption of electricity, the possibility of using alternative sources of energy.

Key words: electric power industry of Mordovia, territorial organization, power system, alternative energy, economic geography.

Актуальность темы исследования определяется социально-экономическим значением электроэнергетики. От уровня развития электроэнергетики напрямую зависит динамика роста производства в различных отраслях экономики, а также повышение качества жизни жителей Мордовии [1–3].

Электроэнергетика на территории Мордовии зародилась в конце XIX в. За более чем 100-летнюю историю электроэнергетика претерпела значительные изменения отраслевой и территориальной структуры. В её развитии можно выделить четыре основных этапа [4–6].

Первый этап – этап становления (1896–1928 гг.), характеризовался незначительными масштабами производства электроэнергии и концентрацией его электропроизводства и энергопотребления на территории г. Саранска. Появление первых электростанций в конце XIX в. было связано с появлением и развитием промышленности. В качестве топлива на электростанциях использовались дрова, дизельное топливо и торф, ресурсов которого было на территории республики достаточно много [7]. С 1925 г. на территории современной Мордовии началось строительство гидроэлектростанций. Для первого (начального) этапа развития электроэнергетики в регионе характерна рассредоточенная и локальная организация энергетического хозяйства.

Второй этап (1928–1960 гг.) – этап электрификации Мордовии и становления энергосистемы республики. Его главная отличительная черта – децентрализация местной электроэнергетики и широкое использование местных энергетических ресурсов. Становление энергосистемы республики происходит в 1930-х гг., когда в регионе функционировало 35 небольших электростанций. В послевоенный период (1946–1949 гг.) были сданы в эксплуатацию 10 ГЭС и 9 теплоэлектростанций небольшой мощности. В 1958 г. эксплуатировалась уже 21 миниГЭС общей мощностью 1 200 кВт. В 1953 г. началось, а в декабре 1958 г. завершилось строительство Саранской ТЭЦ-2. Производство электрической энергии не обеспечивало растущих потребностей, промышленности и сельского хозяйства республики. В конце 1950-х гг. на 1 человека в регионе приходилось в среднем 200, тогда как по бывшему СССР – 400 кВт-ч электрической энергии в год. Было электрифицировано 22 % сельскохозяйственных предприятий. В 1959 г. была создана Мордовская энергосистема [3].

Третий этап (с 1960 по 1991 г.) – этап в составе единой энергосистемы страны. Он характеризуется модернизацией существующего энергетического хозяйства. На этом этапе проявляется усиление зависимости республики от поступлений энергии из вне. Поставки электроэнергии осуществлялись от Костромской ГРЭС, Балаковской АЭС, Куйбышевской ГЭС). Подключение Мордовии в конце 1960 г. к газопроводу Саратов–Горький изменило структуру топливного баланса республики. В 1961–1963 гг. на газовое топливо были переведены ТЭЦ-1 и

Алексеевская ТЭЦ. К 1964 г. была завершена электрификация всех сельскохозяйственных предприятий республики. В начале 1960-х гг. за счёт собственного производства Мордовия удовлетворяла потребности в электрической энергии на 45 %, а в 1967 г. она стала республикой сплошной электрификации.

В 1979 г. протяжённость линий электропередачи составила более 19 тыс. км. К 1980 г. электроэнергетика Мордовии вырабатывала 1 720 млн кВт.ч электроэнергии. Строительство газопровода Уренгой-Помары-Ужгород в 1983 г. укрепило топливно-энергетическую базу республики.

Четвертый этап (с 1992 г. по настоящее время) – современный этап развития энергетики в условиях рыночной экономики. В этот период продолжается техническая модернизация энергетического хозяйства. В 1999 г. два устаревших энергоблока Саранской ТЭЦ-2 заменены новым оборудованием, мощностью 60 МВт, и суммарная мощность ТЭЦ составила 340 МВт. На ТЭЦ-2 приходится более 90 % от всей установленной мощности энергетических ресурсов Республики Мордовия. Ввод в эксплуатацию 4-й очереди ТЭЦ-2 снимет остроту кризиса и стабилизирует положение в энергетическом хозяйстве республики.

В настоящее время самыми крупными энергетическими предприятиями на рынке республики являются три компании – филиал «Мордовский» ПАО «Т Плюс», филиал ОАО «МРСК Волги» – «Мордовэнерго», ОАО «Мордовская энергосбытовая компания».

ОАО «Мордовская энергосбытовая компания» – крупнейшая энергосбытовая компания республики, реализующая более 50 % всего объема электроэнергии в регионе (2,7 млрд. кВтч). На сегодняшний день в энергосистеме Республики Мордовия осуществляют деятельность генерирующие компании и электростанции крупных промышленных предприятий общей установленной мощностью 448 МВт, в т. ч. генерирующие компании – Саранская ТЭЦ-2 филиала «Мордовский» ПАО «Т Плюс» (установленной мощностью 340,0 МВт или 75,9 % от общей мощности), ОАО «ГТ ТЭЦ-Энерго» г. Саранск (установленной мощностью 18 МВт или 4,0 %), электростанции крупных промышленных предприятий – Ромодановская ТЭЦ-4 ООО «Ромодановосахар» (установленной мощностью 12 МВт или 2,7 %), ТЭЦ «Мордовцемент» ОАО «Мордовцемент» (установленной мощностью 73 МВт или 16,3 %), Торбеевский ЛПУМГ ГТЭС «Явасская» филиала ООО «Газпром транзгаз Нижний Новгород» (установленной мощностью 5 МВт или 1,1 %). При этом средняя рабочая мощность составляет всего 53 % от установленной [6].

Важнейшими показателями развития электроэнергетики региона является выработка и потребление электроэнергии. К 1980 г. предприятия электроэнергетики Мордовии вырабатывали 1 720 млн кВт.ч электроэнергии. В 2012 г. было выработано 1650,364 млн кВт.ч электроэнергии. Уровень выработки электроэнергии долги годы не меняется (таблица 1). Республика ограничена в производстве собственной электроэнергии. Основной причиной является ограниченный потенциал энергоресурсов в регионе.

Таблица 1 – Производство электроэнергии в Мордовии, млн кВт ч

Показатели	Годы			
	1990	1995	2001	2012
Произведено электроэнергии, млн кВт ч	1 484	1 067	1 160	1 650

За период 2001–2012 гг. наблюдается устойчивая тенденция роста электропотребления в регионе. Она связана, в первую очередь, с ростом промышленного потребления электроэнергии и ростом мощности (таблица 2).

Таблица 2 – Потребление электроэнергии в Мордовии, млн кВт ч

Показатели	Годы			
	1990	1995	2001	2012
Потребление электроэнергии, млн кВт ч	4 252	2 999	2 852	3 412

По факту 2012 г. произошел рост электропотребления от уровня 2008 г. на 110,6 %, или 326,69 млн кВтч (таблица 3). Рост электропотребления в 2012 г. по сравнению с 2011 г. составил 105,4 %, или 174,68 млн. кВтч [6].

Таблица 3 – Основные потребители электроэнергии в Республике Мордовия, млн кВтч

Потребители электроэнергии	Годы				
	2008	2009	2010	2011	2012
ОАО «Мордовцемент»	370,8	350,4	339,6	441,0	575,9

ООО «Электросбытовая компания «Ватт– Электросбыт»	545,8	541,2	550,8	547,3	538,25
Организации филиала ОАО «РЖД» – Куйбышевской железной дороги	328,6	258,9	276,7	297,5	309,6
ОАО «ВКМ-Сталь»	50,3	32,62	44,5	50,3	54,72

В структуре потребления электроэнергии долю в 51,41 % (в 2012 г.) составляет самый крупный поставщик электрической энергии и мощности розничного рынка – гарантирующий поставщик ОАО «Мордовская энергосбытовая компания». Вторым по величине гарантирующим поставщиком является ООО «Электросбытовая компания «Ватт – Электросбыт» для нужд Саранска с долей 15,78 % в общем электропотреблении. В 2012 г. выросла доля собственного потребления электростанций промышленных предприятий и составила 15,63 % или 533,2 млн. кВтч. в общем электропотреблении. Среднее потребление мощности по основным крупным потребителям Республики Мордовия за период 2008–2012 гг. показано в таблице 4.

Таблица 4– Основные потребители мощности в Республике Мордовия, МВт

Предприятия-потребители мощности	Годы				
	2008	2009	2010	2011	2012
ОАО «Мордовцемент»	40,8	40,0	43,6	70,0	76,6
ООО «Электросбытовая компания «Ватт – Электросбыт»	90,6	82,4	82,3	81,8	105,0
Организации филиала ОАО «РЖД» – Куйбышевской железной дороги	47,9	36,8	40,4	42,6	63,0
ОАО «ВКМ-Сталь»	9,7	7,3	9,4	15,0	11,8

Наиболее крупными потребителями электроэнергии (максимальная потребляемая мощность) в регионе являются: ОАО «Электросбытовая компания «Ватт – Электросбыт» (105 МВт), ОАО «Мордовцемент» (85 МВт), организации филиала ОАО «Российские железные дороги» – Куйбышевской железной дороги (63 МВт), ОАО «Биохимик» (12 МВт), ОАО «Рузаевский стекольный завод» (11 МВт), ОАО «Саранский завод «Резинотехника» и ОАО «Лисма» (по 10 МВт).

В 2012 г. удельный вес выработки электроэнергии в регионе составил 48,37 % от внутреннего потребления электроэнергии. Дефицит в 1 761,6 млн кВт ч или 51,63 % покрывался за счет федерального оптового рынка электроэнергии. Таким образом, для Республики Мордовия характерна сильная зависимость от поставщиков электроэнергии из вне региона. Это обстоятельство является важнейшей угрозой для дальнейшего развития экономики республики. Прогноз потребления электроэнергии и мощности, разработанный в Министерстве энергетики и тарифной политики Республики Мордовия показывает рост их потребления электроэнергии и мощности (таблица 5).

Рост потребления электроэнергии и мощности обусловлен развитием промышленности в регионе, строительством новых спортивных объектов и гостиничной инфраструктуры к чемпионату мира по футболу в 2018 г.

В настоящее время развитие экономики современной России и Мордовии как её субъекта в значительной степени обусловлено ростом активности энергосбережения (утепление фасадов зданий, установка стеклопакетов, энергоаудит, отказ от централизованных тепловых пунктов и переход к индивидуальным и др.). В Федеральной целевой программе «Энергоснабжение и повышение энергетической эффективности России до 2020 года» современный потенциал энергосбережения оценивается в 40 %. Энергосбережение для Мордовии имеет особую актуальность в связи с тем, что в регионе нет собственных месторождений углеводородов. В этом случае следует изучить вопрос об использовании вторичных источников энергии.

Таблица 5 – Прогноз потребления электроэнергии и мощностей по Республике Мордовия в 2017–2018 гг. [8]

Показатели	Годы	
	2017	2018
Потребление электроэнергии, млн кВт ч	3 782	3 897
Годовой темп прироста, %	1,5	3,0
Максимальное потребление мощности, МВт	657	679

А. П. Левцев, О. А. Кручинкина [9] оценивают потенциал возобновимых источников энергии менее чем в 10 %. Использование современных солнечных батарей на площади 100 тыс. м² можно получить дополнительно 11,5 МВт электроэнергии. Если использовать 1 тыс. современных ветроэнергетических установок можно получить 3 МВт электроэнергии. Развитие биоэнергетики в Мордовии может дополнительно дать 11,5 МВт электроэнергии [9].

Кроме перечисленных источников в республике есть значительные ресурсы торфа (месторождения расположены в долинах Мокши, Суры, Алатыря, Вада и др.) и незначительный потенциал гидроэнергоресурсов. Ресурсы торфа с экологической точки зрения использовать не следует. Освоение ресурсов торфа связано с преобразованием болотных экосистем, что в настоящее время крайне не желательно. Гидроэнергетический потенциал рек региона можно использовать построив миниГЭС (в случае экономической выгоды).

Вывод. Территориальная организация электроэнергетики в Мордовии носит эволюционный характер. Эволюция территориальной структуры электроэнергетики в регионе носит циклический характер и тесно связана с циклами социально-экономического развития региона и страны в целом: от автономных энергетических предприятий к децентрализованным энергосистемам, затем полная централизация и вхождение в единую энергосистему страны.

Республика Мордовия долгое время являлась и сейчас остается дотационным регионом с точки зрения энергоснабжения. Большую часть потребляемой электроэнергии республика получает из других регионов. Последние годы в Мордовии отмечается тенденция к увеличению объемов энергопотребления. Энергетическому хозяйству требуется модернизация оборудования, реконструкция старых объектов и строительство новых. Учитывая современные потребности в энергетических ресурсах, тенденции научно-технического прогресса, в перспективе в местной электроэнергетике возможно широкое использование возобновимых энергетических ресурсов и возврат к стратегии комбинированного развития централизованных и децентрализованных разномасштабных энергосистем.

Список литературы

1. Географические исследования финно-угорского пространства для целей рекреации и туризма: межвуз. сб. науч. тр. / редкол. : В. Н. Масляев (отв. ред.) [и др.]. – Саранск, 2014. – 101 с.
2. Географический атлас Республики Мордовия / редкол.: д-р геогр. наук проф. А. А. Ямашкин (пред. кол.), С. М. Вдовин, Н. П. Макаркин [и др.]. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2012. – 204 с.
3. Котлова Т. М., Дыков И. Е., Каргин И. Ф., Лохтина Л. М., Липатова Л. Н., Лычагин В. А., Скопцов В. А. Экономика // Мордовия: Энцикл.: В 2 т. Т. 1.: А–М / Гл. редкол. : А. И. Сухарев (гл. ред.), В. А. Юрченков, К. И. Шапкарин, Е. В. Глазкова и др. – Саранск, 2003 – С. 44–54.
4. Масляев М. В. Строительство объектов энергетики на территории современной Мордовии: ретроспективный анализ //Актуальные вопросы архитектуры и строительства: в 2 ч. Ч. 2. Строительные материалы и технологии. – Саранск, 2015. – С. 326–332.
5. Масляев М. В. История и современное состояние электроэнергетики Республики Мордовия // Научные исследования: от теории к практике: в 2 т. Т. 1. – Чебоксары, 2016. – С. 72–73.
6. Масляев М. В. Эволюция территориальной организации энергетики на территории современной Мордовии // XLIV Огаревские чтения: в 3 ч. Ч. 2. естественные науки. – Саранск, 2016. – С. 367–371.
7. Масляев В. Н. Краткий конспект лекций по курсу «Мелиоративная география / В. Н. Масляев, Ю. Д. Федотов, А. А. Любимов. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2016. – 128 с.
8. Схема и программа перспективного развития электроэнергетики Республики Мордовия до 2018 года. Распоряжение Правительства Республики Мордовия от 11 июля 2011 г. № 450-Р. – Саранск, 2011.
9. Левцев А. П., Кручинкина О. А. Проблемы энергосбережения региона и пути их решения // Регионология. – 2014. – № 1. – С. 66–72.

ВОДНЫЕ МАКРОБЕСПОЗВОНОЧНЫЕ СООБЩЕСТВА РЯСКОВЫХ ПАВЛОВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА И ВОДОЕМОВ ПОЙМЫ РЕКИ ОЧЁР (ПЕРМСКИЙ КРАЙ)

Надтонова Т.С., Холмогорова Н.В.

Удмуртский Государственный Университет, Ижевск, e-mail: tanya.nadtsonova@mail.ru

Аннотация: рассматриваются водные макробеспозвоночные сообщества рясковых Павловского водохранилища и водоёмов поймы реки Очёр (Пермский край). Определены количественные и качественные характеристики зоофитоса сообществ рясковых.

Ключевые слова: зоофитос, рясковые, водохранилище, река Очёр, Пермский край.

WATER MACROINVERTEBRATES OF DUCKWEED COMMUNITIES OF THE PAVLOVSK RESERVOIR AND WATERBODIES OF THE FLOODPLAIN OCHER RIVER (PERM REGION)

Nadtsonova T.S., Kholmogorova N.V.

Udmurt State University, Izhevsk, e-mail: tanya.nadtsonova@mail.ru

Abstract: Water macroinvertebrates of the duckweeds communities of the Pavlovsk reservoir and waterbodies of the floodplain of the Ocher River (Perm Region) are considered. The quantitative and qualitative characteristics of the zoophytos of the duckweeds communities are determined.

Key words: zoophytos, duckweeds, reservoir, Ocher River, Perm Region.

Биоценозы зарослей макрофитов имеют большое значение в жизни водных объектов. Они образуют своеобразный биофильтр между водоемом (водотоком) и водосбором, а также между различными участками, расположенными по продольному профилю реки [1].

Впервые проведены исследования водных макробеспозвоночных сообществ рясковых Павловского водохранилища и водоёмов поймы реки Очёр. Определены количественные и качественные характеристики зоофитоса сообществ рясковых. Всего за период исследования на всех водоёмах было обнаружено 79 видов из 13 отрядов и 37 семейств.

Ряска является обычным представителем пресных стоячих водоемов. Она является плавающим на поверхности воды растением, которое создаёт эффект второго дна. Поэтому в зарослях ряски формируется уникальный биотоп для развития бентосных беспозвоночных.

Цель работы: изучить количественные и качественные характеристики зоофитоса сообществ рясковых.

Задачи: 1. Определить видовой состав зоофитоса сообществ рясковых;

2. Оценить количественное развитие макробеспозвоночных в сообществах рясковых Павловского водохранилища и пойменных водоемов р. Очёр;

3. Сравнить видовой состав зоофитоса разных водоемов.

Очёрский административный район расположен в юго-западной части Пермского края в бассейне реки Очёр, правого притока реки Камы. На западе граничит с Кезским районом Удмуртской Республики.

Павловское вдхр расположено на территории пос. Павловский, на притоке р. Очер и р. Малая Озерная. Создано в 1817 году при строительстве Павловского железоделательного завода. Площадь вдхр – 340 га. Глубина изменяется от 2 м в верховье до 9 м у плотины.

Устье реки находится в 545 км по правому берегу Воткинского водохранилища. Длина реки составляет 82 км, площадь водосборного бассейна 1216 км². Основное направление течения — восток и юго-восток [2].

На Павловском водохранилище и на водоёмах поймы реки Очёр заложено по 7 станций отбора проб. В ходе исследования было отобрано 52 пробы макробеспозвоночных. Исследования проводились с июля по сентябрь 2014 – 2016 годов.

На изученных водоемах отмечено 2 вида рясок: малая (*Lemna minor* L.) и трёхдольная (*Lemna trisulca* L.).

Сборы проб ряски проводили с помощью сита. Выборка организмов производилась пинцетом, макробеспозвоночные складывались в банки и фиксировались 70% спиртом.

Биомассу отдельных групп бентоса определяли взвешиванием на торсионных весах ВТ-500 (крупные организмы взвешивали на технических весах с точностью до 0,01 г) после обсушивания на

фильтровальной бумаге до исчезновения мокрых пятен. Общую численность зоофитоса рассчитывали в показателях плотности – N, экз/кг ряски, биомассу – B, в мг/кг ряски.

Всего за период исследования на всех водоемах на рясковых было обнаружено 79 видов зоофитоса из 12 отрядов и 37 семейств. Наибольшим числом видов представлены жуки – 25 видов. Чаще всего встречались: *Hygrotus inaequalis* и *Laccophilus minutus* из семейства Dytiscidae, *Laccobius minutus* из семейства Hydrophilidae, *Haliphus fluviatilis* из семейства Haliplidae. Клопы были представлены 9 видами: *Ilyocoris cimicoides*, *Cymatia coleoptrata*, *Gerris sp.*, *Gerris lacustris*, *Plea minutissima*, *Notonecta glauca*, *Notonecta reuteri* *Mesovelgia furcata* *Nepa cinerea*.

Брюхоногие моллюски насчитывали 9 видов: *Anisus contortus*, *A. vortex*, *A. albus*, *Lymnaea balthica*, *L. fragilis*, *L. palustris*, *Physa adversa*, *Bithynia producta*, *Succinea putris*; двукрылые - 9 таксонов: *Odontomyia annylata*, *O. tigrina* из семейства львинок, личинки комаров-звонцов из подсемейств Orthoclaadiinae и Tanypodinae, складчатокрылок рода *Ptychoptera sp.*, журчалок триба Eristalini, слепней, земноводных комаров *Dixella amphibia*. Личинки поденок, ручейников и вислокрылок были представлены по 1 виду: *Cloeon* гр. *dipterum*, *Limnephilus rhombicus*, *Sialis sordida*. Из 79 выявленных нами видов к облигатным трофоконсортиам относится лишь огнёвка рясковая (*Cataclista lemnata*), а к факультативным – физа пузырчатая (*Physa adversa*). Большинство отмеченных видов относятся к хищным.

В Павловском водохранилище было обнаружено 52 вида зоофитоса сообществ рясковых из 10 отрядов и 29 семейств. Максимальный показатель биомассы (количество организмов на кг ряски) отмечен в июле 2016 года, он равен 15277,78 мг/кг. Что связано с наиболее благоприятными условиями для развития макробеспозвоночных: оптимальной температурой, активным разрастанием ряски, обилием пищи. Наибольшие показатели численности 1444,44 экз/кг зарегистрированы на станции, где часто рыбачат. Вероятно, прикорм для рыб стимулирует развитие зоофитоса. Минимальная плотность макробеспозвоночных сообщества рясковых отмечалась в районе пляжа – 17,54 экз/кг.

В водоемах поймы реки Очёр было обнаружено 53 вида зоофитоса сообществ рясковых из 10 отрядов и 26 семейств.

Максимальное развитие зоофитоса сообществ рясковых отмечалось в июле 2016 года на станции № 1 (старица в 1,1 км. от левого берега реки Очёр 57.880961 с.ш., 54.749638 в.д.) за счёт клопов вида *Gerris lacustris*, двукрылых (*Dixella amphibia*) и чешуекрылых вида *Cataclysta lemnata*.

Максимальный показатель биомассы отмечался в августе (6023,25 мг/кг), что связано с наиболее благоприятной температурой для развития макробеспозвоночных. Самыми крупными организмами были клопы вида *Ilyocoris cimicoides*.

Среди различных жизненных форм организмов макрозоофитоса в фауне Lemna-консортов доминирует бентосная. К бентосу относятся 75 видов организмов макрозоофитоса. Кроме того, были отмечены плейстонты, которые обитают на поверхностной плёнке натяжения воды. К ним относятся клопы 3 видов: Мезовелия вильчатая, Водомерка прудовая и личинка водомерки (*Mesovelgia furcata*, *Gerris lacustris*, *Gerris sp.*), и амфибионты – брюхоногие моллюски (1 вид) – Янтарка тусклая. Ряска создаёт эффект второго дна, и поэтому бентосные организмы мигрируют вверх.

Экологические связи между рясковой и гидробионтами носят: топический характер, когда гидробионты живут или прикрепляются к ряске. Например, скрученная катушка (*Anisus contortus*). Трофический характер возникает, когда один вид питается другим – живыми особями, либо их мертвыми остатками, либо продуктами жизнедеятельности. Например, личинки подёнок (*Cloeon* гр. *dipterum*). Фабрические связи возникают, если организмы зоофитоса строят различные сооружения, домики. Строительным материалом в этом случае служит ряска - рясковая огневка (*Cataclysta lemnata*).

Сходство видового состава зоофитоса рясковых Павловского водохранилища и водоемов поймы реки Очёр варьирует от 0,12 до 0,27. Наибольшим сходством обладает водоем № 5, расположенный в 180 м. слева от берега реки Очёр. Число общих видов составило 9. (*Anisus contortus*, *Anisus vortex*, *Bithynia producta*, *Succinea putris*, *Lumbriculus variegatus*, *Hygrotus inaequalis*, *Anacaena lutescens*, *Helochares obscurus*, *Noterus clavicornis*.)

Выводы:

1. В результате исследования макробеспозвоночных сообществ рясковых Павловского водохранилища и водоёмов поймы реки Очёр мы определили видовой состав зоофитоса рясковых. Было обнаружено 79 видов из 12 отрядов и 37 семейств.

2. Наибольшей встречаемостью в пробах отличаются жуки, они отмечены в - 65,4 % проб. Процент встречаемости брюхоногих моллюсков равен 55,8 %. Доминирующим видом по

численности, плотности и биомассе является брюхоногий моллюск *Anisus contortus*. Значения плотности зоофитоса в сообществе рясковых варьировали от 7 экз/кг до 1444 экз/кг. Биомасса менялась от 88 мг/кг до 27210 мг/кг.

3. Сходство видового состава зоофитоса рясковых Павловского водохранилища и водоемов поймы реки Очёр по Сёренсену составляет 0,50, т.е. 50% общих видов. Сходство видового состава зоофитоса рясковых Павловского водохранилища и семи водоемов поймы реки Очёр варьирует от 0,12 до 0,27. Обнаружено 9 видов общих для всех водоемов (*Anisus contortus*, *Anisus vortex*, *Bithynia producta*, *Succinea putris*, *Lumbriculus variegatus*, *Hygrotus inaequalis*, *Anacaena lutescens*, *Helochares obscurus*, *Noterus clavicornis*).

Список литературы:

1. Жгарева Н.Н. Фауна зарослей // Экосистема малой реки в изменяющихся условиях. – М.: Тов-во научн. изданий КМК. 2007. С. 249 – 268.
2. Гусева М.Н. 1997. Земля Очёрская // Управление образования Народный краеведческий музей им. А.В. Нецветаева, Комитет охраны природы, г. Очёр, с. 7.

УДК 504.45(470.51)(045)

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ РЕКИ ЧЕМОШУРКА И ЧЕМОШУРСКОГО ПРУДА Г. ИЖЕВСКА

Ножкина С.С., Платунова Г.Р.

Удмуртский государственный университет, г. Ижевск, dyukina-guzel@yandex.ru

Аннотация: Определено количество органического вещества в донных отложениях на разных участках реки и пруда. Проведено биотестирование грунта с помощью кресс-салата. Выявлен флористический состав водных и прибрежно-водных растений реки и пруда.

Ключевые слова: малые реки, Чемошурка, Чемошурский пруд, флора, биотестирование.

EVALUATION OF THE ECOLOGICAL STATE OF THE RIVER CHEMOSHURKA AND CHEMOSHURSKY POND OF IZHEVSK

Nozhkina S.S., Platunova G.R.

Udmurt State University, Izhevsk, e-mail: dyukina-guzel@yandex.ru

Abstract: Determined the quantity of organic matter in bottom sediments in different sections of the river and the pond. Conducted biological testing of soil using watercress. Identified floristic composition of aquatic and semi-aquatic plants of the river and the pond.

Keywords: Small rivers, Chemoshurka, Chemoshursky pond, flora, biotesting.

В настоящее время общепризнано, что экологическое состояние любой территории определяется, прежде всего, качеством воды малых рек. Они дают ее интегральную экологическую оценку, т. к. на качество воды влияют все элементы природной среды [1]. Река Чемошурка является одной из малых рек г. Ижевска (Удмуртская Республика), объект рекреации в летний и зимний период, а также одна из притоков рек впадающих в Ижевский пруд, являющийся источником питьевой воды. В пойме реки расположено несколько гаражных кооперативов, крупные автомагистрали и район активной жилой застройки. Чемошурский пруд, расположенный на реке Чемошурка, является излюбленным местом рекреации для местных жителей.

Полевые исследования проводились с конца июля до середины августа 2016 г. маршрутным методом в сочетании с маршрутно-детальным на территории г. Ижевска Удмуртской Республики.

Река Чемошурка берет начало с родника в логу между 5 и 6 микрорайонами г. Ижевска и впадает в реку Позимь за пределами границ района. В подножье склона имеются многочисленные выходы подземных вод. Склоны долины прорезаны глубокими логами и оврагами. Русло реки извилистое, его длина от истока до устья, где оно впадает в пруд 8,4 км., его ширина колеблется от 1 до 2,5 метров. Высота берегов – до 2 метров. Глубина воды в реке 10-15 см, редко появляются участки глубиной 0,5 м. Воды в реке сильно загрязнены сточными водами [2]. Чемошурский пруд – искусственный водоем, располагающийся на реке Чемошурка, рядом с верхним микрорайоном деревни Чемошур.

Для установления видового состава флоры использовался маршрутно-детальный метод. Пробные площадки описывались по стандартным геоботаническим методикам [3, 4]. Всего было описано 54 площадки.

В ходе исследования реки были взяты несколько образцов донных отложений на разных ее участках, включая несколько находящихся непосредственно в пруду на р. Чемошурка. Отобрано 18 образцов грунта. Долю органических веществ в донных отложениях (ДО) определяли озолением в муфельной печи при температуре 900 °С. Биотестирование ДО с помощью кресс-салата проводилось в трех повторностях.

Согласно результатам наших исследований изученная флора р.Чемошурка и Чемошурского пруда представлена 48 видами сосудистых растений, которые относятся к 34 родам и 21 семейству. «Лицо» систематической структуры флоры четко выявляется при анализе порядкового расположения всего 10-15 ведущих семейств (или родов), представляющих собой «головную часть флористического спектра» [5]. В данном случае наибольшим видовым разнообразием отличаются 11 семейств, включающие от 2 до 7 видов. Наиболее многочисленными являются семейства: *Poaceae* (7 видов), *Compositae* (7 видов), *Cyperaceae* (5 видов), *Equisetaceae* (4 вида). По количеству родов преобладают семейства: *Compositae* (7 родов), *Poaceae* (5 родов). Среди этих семейств, отличающихся наибольшим видовым разнообразием нет семейств, включающих собственно водные растения. Это явление очень характерно для малых рек, так как поймы этих рек заболочены. В результате создаются условия для развития гидрофитов и гидромезофитов, которые преобладают.

В антропогенно нарушенных биогеоценозах происходит изменение видового состава в результате влияния факторов разнообразной природы, главным образом, загрязнения и рекреации. Известно, что с увеличением уровня загрязнения, количество семейств изменяется незначительно, а количество видов при этом снижается [6].

Экологический спектр рассматриваемой флоры на 56,4% состоит из заходящих в воду береговых растений – гидрофитов – 33,4% (16 видов) и гидромезофитов – 23,0% (11 видов), остальные 43,6% – это виды, которые традиционно относящиеся к водным: гидрофиты – 8,4%, гелофиты – 20,8%, гигогелофиты – 10,4%.

По результатам анализа видно, что для представленной флоры характерно преобладание видов, не относящихся к собственно водным. Это характерно для малых водотоков в целом, в особенности для малых рек урбанизированных ландшафтов [7].

Географический анализ флоры макрофитов изученных водотоков выполнен на основе регионально-зональной приуроченности анализируемых видов с выделением региональных (долготных) и зональных (широтных) элементов. Для географической структуры изучаемой флоры характерно доминирование видов зонального распространения – плюризональные – 23 вида (48,0% от общего числа видов), бореальные – 16 видов (33,5%), евроазиатско-североамериканские – 4 вида (8,4%), арктобореальные – 2 вида (4,1%).

В региональном плане доминируют виды широкого распространения – голарктические – 18 видов (39,6% от всего видового состава), евроазиатские – 16 видов (33,4%), европейско-западносибирские – 4 вида (8,3%), евроазиатские – 3 вида (6,2%), гемикосмополитные – 3 вида (6,2%). Преобладание голарктических видов в региональном спектре флоры объясняется широким ареалом распространения многих водных растений.

В целом доминируют плюризональные голарктические виды, их 10 (20,8%), т.к. водные растения легко приспосабливаются условиям новых местообитаний и имеют достаточно широкие ареалы. Чуть меньше плюризональных евроазиатских, их 8 (16,6%) и бореальных евроазиатских видов, их 6 (12,5%).

В ходе исследования реки Чемошурки и Чемошурского пруда была подтверждена закономерность содержания органических веществ в донных отложениях на протяжении водотока: по мере удаления от истока реки концентрации органики в грунте увеличивается (рис. 1).

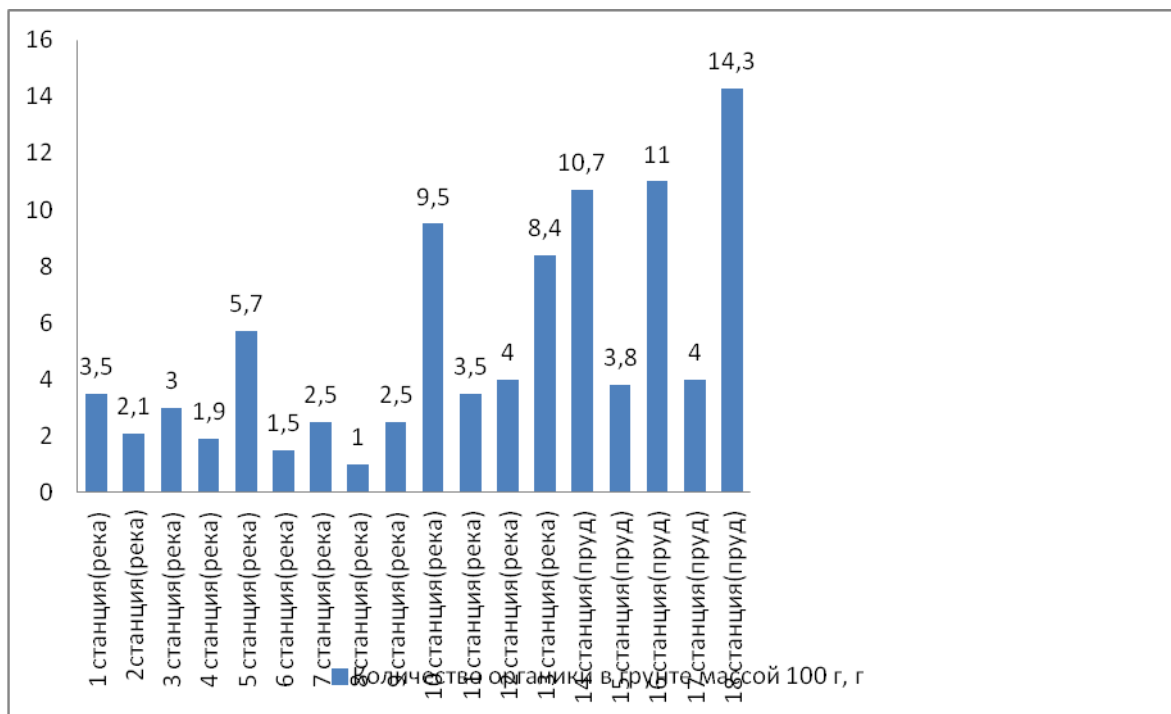


Рис. 1. Содержание органических веществ в донных отложениях.

Наибольшее количество органического вещества в донных отложениях, взятых на реке оказалось на станции 10, которая расположена рядом с гаражами, это можно объяснить поступлением в реку сточных вод от гаражей; на станции 13, которая расположена в устье реки; на станции 5, расположенной у дороги на ул. Петрова. Наибольшее количество органического вещества в донных отложениях, взятых на пруду оказалось на станциях 18 и 14, которые располагаются в устье реки. Наименьшее – на станции 8, находящейся в среднем течении реки в болотистой местности вдали от домов.

Отличия в количестве органики в ДО связано также с различиями грунтов. На реке преобладают илисто-песчаные почвы, в то время как на пруду они песчаные. Повышение концентрации органики также может свидетельствовать о понижении скорости течения от истока к устью, что может послужить поводом накопления не только органических веществ, но и других, возможно, токсичных соединений.

Анализ донных отложений на токсичность с помощью кресс-салата показал, что всхожесть семян (рис. 2), а не морфометрические характеристики побегов является наиболее чувствительной характеристикой к токсичности почв. На всем протяжении реки от истока к устью токсичность донных отложений повышается, что проявляется в меньшей всхожести кресс-салата, выращенного на этих образцах. Наибольшую всхожесть имеют экземпляры, находившиеся на грунтах, взятых на станциях: 4 (60%), 6 (62%), 11(64%), 12 (60%), они имеют слабое загрязнение. Наименьшую всхожесть имеют экземпляры, находившиеся на грунтах, взятых на станциях 5 (16%), которая располагалась у дороги по ул. Петрова и 18 (8%), располагающейся в устье реки, они имеют сильное загрязнение. На оставшихся станциях ДО имеют среднее загрязнение.

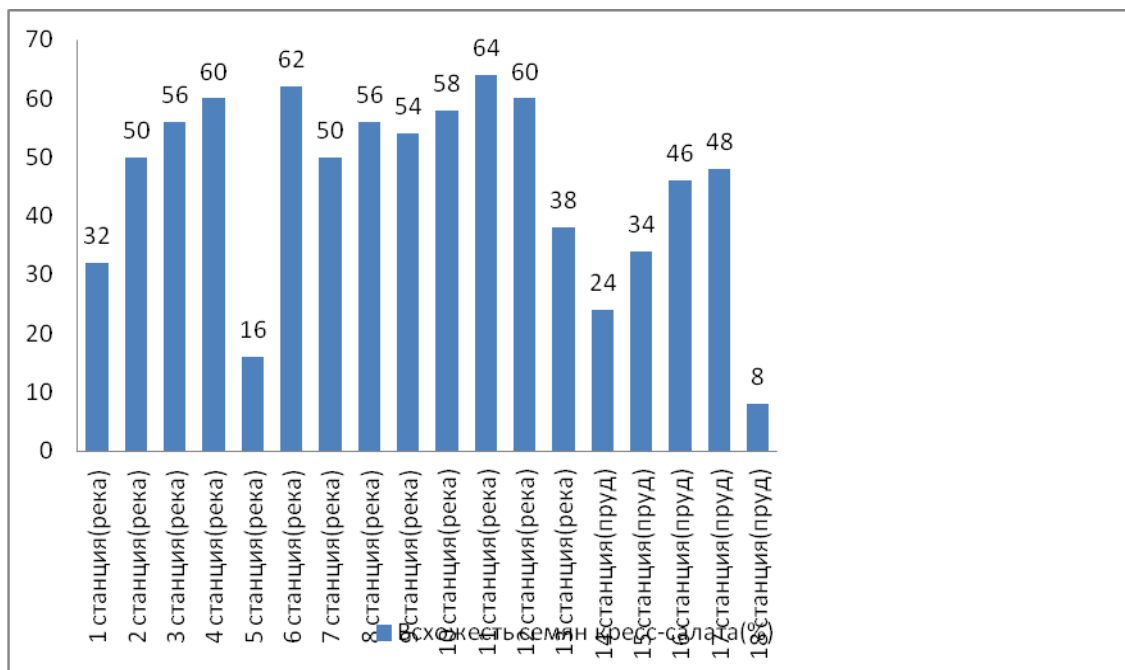


Рис. 2. Всхожесть семян кресс-салата

Список литературы.

1. Григорьева И. Л. Трансформация гидрохимического режима малых рек Тверской области под воздействием антропогенных факторов / Экосистемы малых рек: биоразнообразие, экология, охрана: лекции и материалы докладов Всероссийской школы-конференции 18-21 ноября 2008 г. // Институт биологии внутренних вод И. Д. Папанина. Издательство ООО «Принтхаус» 2008. 111-113 с.
2. Кулемин Н. А. Устиновский район. Ижевск: изд. Алфавит, 2002. 91 с.
3. Жадин В. И. Методы гидробиологического исследование. М.: Высшая школа, 1960. 119-121 с.
4. Бобров А. А., Чемерис Е. В. Описание растительных сообществ в водоемах и водотоках и подходы к их классификации методом Браун-Бланке / Гидробиотика: методология, методы: Материалы школы по гидробиотике. Рыбинск: ОАО «Рыбинский Дом печати», 2003. 105-116 с.
5. Шмидт В. М. Статистические методы в сравнительной флористике. Л.: изд. Ленинград. Ун-та. 1980. 176 с.
6. Жуйкова Т. П. Сообщества травянистой растительности в условиях химического загрязнения среды / Т. П. Жуйкова, Е. С. Мордвина // Экология, 1997. №6. 452-461 с.
7. Капитонова О. А. Флористическое разнообразие малых рек урбанизированных территорий Удмуртской Республики (на примере г. Ижевска) // Экосистемы малых рек: биоразнообразие, экология, охрана: лекции и материалы докладов Всероссийской школы-конференции 18-21 ноября 2008 г. // Институт биологии внутренних вод И. Д. Папанина. Издательство ООО «Принтхаус» 2008. 156-160 с.

УДК 504:630*27:551.435.13(234.86)

ТЕРРАСЫ ДОЛИНЫ РЕКИ САЛГИР КАК ТЕРРИТОРИАЛЬНАЯ И ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНОВА ПАРКОВОГО КОМПЛЕКСА ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ Г. СИМФЕРОПОЛЯ

Панин А.Г.

Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского, его структурное подразделение
Таврическая академия, географический факультет, Симферополь, e-mail: lka2@mail.ru

Аннотация: в статье рассматриваются геоэкологические связи парков, скверов и других озелененных площадей центра г. Симферополя с разноуровненными террасами р. Салгир.

Ключевые слова: геоэкологическая основа, парк, речная терраса, пойма, Салгир, Симферополь.

TERRACES OF THE VALLEY OF THE SALGIR RIVER AS A TERRITORIAL AND GEO- ECOLOGICAL BASIS OF THE PARK COMPLEX CENTRAL PART OF THE CITY SIMFEROPOL

Panin A.G.

Crimean Federal V. I. Vernadsky University, its structural subdivision Tavrida Academy, Geographical Faculty, Simferopol, e-mail: lka2@mail.ru

Abstract: The article deals with the geoecological relations of parks, squares and other green areas of the center of Simferopol with terraces of different levels r. Salgir.

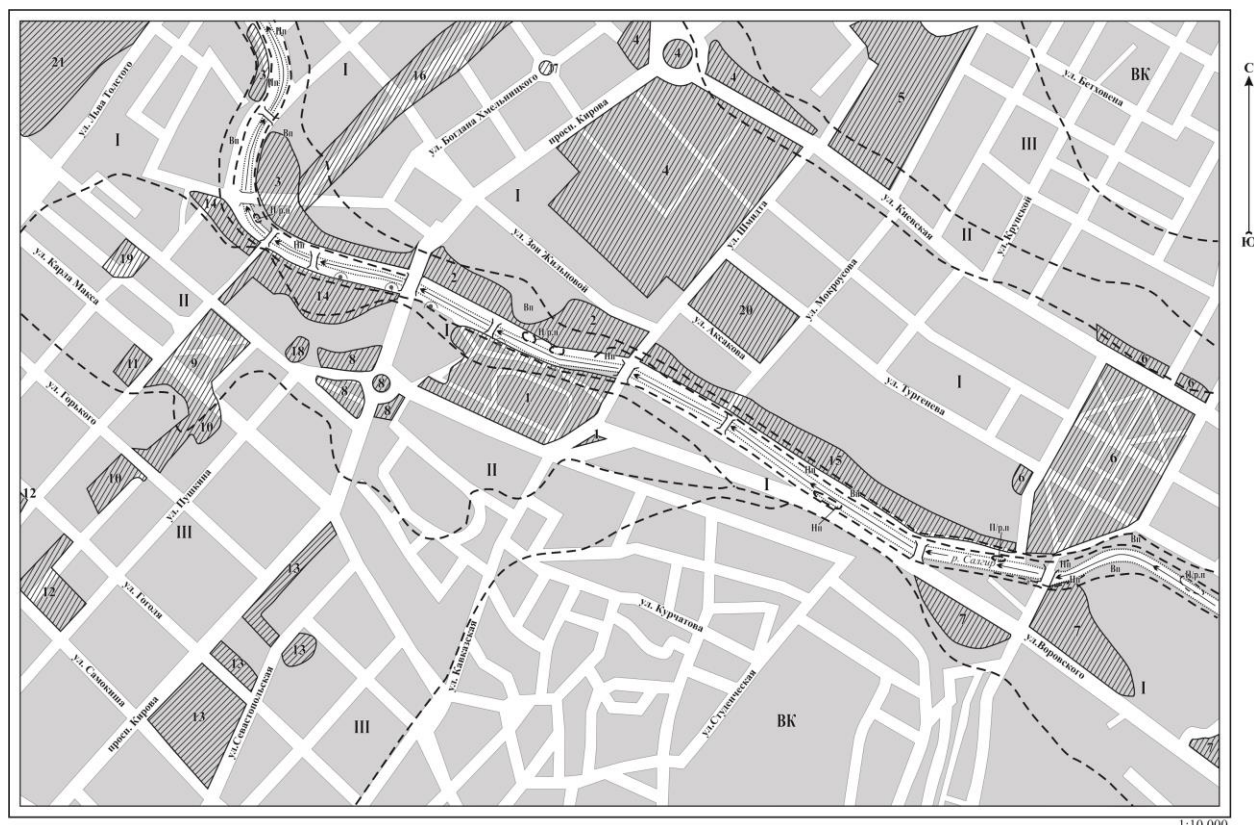
Key words: geoecological basis, park, river terrace, floodplain, Salgir, Simferopol.

Основные площади парков, скверов и других зеленых зон центральной части г. Симферополя размещены на террасах р. Салгир, которым посвящен ряд работ [1, 2, 3, 4, 5], в том числе и автора [6, 7, 8, 9, 10]. Для начавшихся в городе таких природоохранных геоэкологических мероприятий как реконструкция парков представляется полезной информация о геолого-геоморфологической основе их площадок.

Несмотря на градостроительную антропогенизацию рельефа, автору удалось по сохранившимся орографическим перегибам проследить дифференциацию I, II, III надпойменных аллювиальных террас [1, 2, 3], далее обозначаемых как I, II, III н/п.т. Также автором выявлено и охарактеризовано [7, 8, 9, 10] наличие в данной части долины Салгира трехуровневой поймы – высокой, низкой и прирусловой, далее – В.п., Н.п., П/р.п. Выявленные превышения площадок террас над урезом воды в Салгире: П/р.п. – до 0,5 м; Н.п. – до 1 м; В.п. – до 2 м; I н/п.т. – 3-5 м; II н/п.т. – 6-12 м; III н/п.т. – 10-20 м. Логично предположить, что примерно на аналогичных глубинах под соответствующими террасами залегают и аллювиальные подземные воды, подпертые Салгиром. При этом под левобережной II н/п.т. на глубине 2-4 м залегает водный горизонт ее известняково-мергельного цоколя [1, 2], проявляющийся в виде серии родников и галерейных водотоков в Горсаду и у его северной периферии. Автор показал картографически (рис. 1) на фрагменте плана Симферополя [11] и попытался увязать объекты озеленения с уровнями террас, далее перечисляемыми в порядке убывания площадей последних на соответствующих территориях.

1. Городской сад и окрестности – II н/п.т., В.п., I н/п.т., Н.п., П/р.п. 2. Сквер у Музыкального училища им. П.И. Чайковского и окрестности – В.п., I н/п.т., Н.п., П/р.п. 3. Сквер Ветеранов Интернациональной операции в Афганистане и окрестности – В.п., Н.п., П/р.п. 4. Детский парк и окрестности – I и II н/п.т. 5. Городок Республиканской клинической больницы им. Н.А. Семашко и окрестности – III и II н/п.т. 6. Пионерский парк и окрестности – I н/п.т., В.п., Н.п., П/р.п. 7. Сквер Консервного завода им. С.М. Кирова и окрестности – I н/п.т., В.п., Н.п., П/р.п. Скверы П.Е. Дыбенко и окрестности (8), Победы и окрестности (9), Республики и окрестности (10), Сергея Радонежского (11) – II н/п.т. Семинарский сквер и окрестности (12), парк К.А. Тренева и окрестности (13) – III н/п.т. 14. Сквер Гостиницы Украина и окрестности – II н/п.т., В.п., I н/п.т., Н.п., П/р.п. 15. Зеленая зона Набережной Салгира – I н/п.т., II н/п.т., В.п., Н.п., П/р.п. 16. Бульвар Ивана Франко – I н/п.т., В.п. 17. Сквер Богдана Хмельницкого – I н/п.т. Сквер Святителя Луки и окрестности (18), сквер у Железнодорожного техникума (19) – II н/п.т. Зеленая зона Средней школы №7 и Станции юных натуралистов (20), городок Республиканской психиатрической больницы (21) – I н/п.т. Кроме того, во многих кварталах имеются заметные площади уличного и внутридворового озеленения.

Представленную дифференциацию речных террас с соответствующими глубинами залегания горизонтов аллювиальных и цокольных вод желательно учитывать при реконструкции, восстановлении и формировании парков, скверов и других зеленых зон центральной части Симферополя как их геолого-геоморфологическую и геоэкологическую основу.



Условные обозначения к рис. 1

- Границы и обозначения геолого-геоморфологических элементов:
- I, II, III** первая, вторая, третья надпойменные террасы;
- П/рп, Нп, Вп** приустьевая, низкая, высокая поймы;
- ВК** Внутренняя куэста
-  Парки, скверы, другие существенно озелененные площади и их нумерация (пояснения в тексте)
-  Бетонированное русло р. Салгир
-  Каптированные приречные родники и подземно-галерейные притоки Салгира
-  Основные улицы, мосты через Салгир
-  Площади с преобладанием застройки

Список литературы

1. Геология СССР/ Гл. ред. А.В. Сидоренко. – Т. 8. Крым. Ч. I. Геологическое описание/ Отв. ред. М.В. Муратов. – М.: Недра, 1969. – 576 с.
2. Гидрогеология СССР/ Гл. ред. А.В. Сидоренко. – Т. VIII. Крым/ Ред. В.Г. Ткачук. – М.: Недра, 1971. – 364 с.
3. Лысенко Н.И. К вопросу о террасах Салгира/ Н.И. Лысенко// Известия Крымского отдела Географического общества СССР. – Симферополь, 1961. – Вып. 6. – С. 73-78.
4. Муратов М.В. Геология Крымского полуострова/ М.В. Муратов// Руководство по учебной геологической практике в Крыму. – Т. II. – М.: Недра, 1973. – 192 с.

5. Олиферов А.Н. Реки и озера Крыма/ А.Н. Олиферов, З.В. Тимченко. – Симферополь: Доля, 2005. – 216 с.
6. Панин А.Г. Геоэкологический анализ связи грота Чокурча в Крымском Предгорье с уровнями речных террас/ А.Г. Панин// Україна: Географія цілей та можливостей. Збірник наукових праць. Т. І. – Київ: Українське Географічне товариство, 2012. – С. 248-250.
7. Панин А.Г. Геолого-геоморфологические особенности территории Ботанического сада Таврического Национального университета и прилежащих лево- и правобережья реки Салгир/ А.Г. Панин// Заповедники Крыма. Биоразнообразие и охрана природы в Азово-Черноморском регионе. Материалы VII Международной конференции. Симферополь, 24-26 октября 2013 г. – Симферополь: ТНУ, 2013. – С. 126-131.
8. Панин А.Г. Геолого-геоморфологические особенности территории Гагаринского парка и его окрестностей в Симферополе/ А.Г. Панин// Материалы III Международной научно-практической конференции «Биоразнообразие и устойчивое развитие». Симферополь, 15-19 сентября 2014 года. – Симферополь: Крымский научный центр, 2014. – С. 248-250.
9. Панин А.Г. Взаимосвязи формирования и развития поймы и низких террас речных долин Западного Крымского Предгорья с климатическими циклами, колебаниями уровня моря и историко-археологическими культурами / А.Г. Панин// Проблемы природопользования и экологическая ситуация в Европейской России и сопредельных странах. Материалы VI Международной научной конференции. Белгород, 12-16 октября 2015 г. – Белгород: Политерра, 2015. – С. 78-82.
10. Панин А.Г. Геоэкологическая увязка паркового комплекса центральной части г. Симферополя с разноуровненными террасами р. Салгир/ А.Г. Панин// Заповедники Крыма. Биологическое и ландшафтное разнообразие, охрана и управление. Материалы VIII Международной научно-практической конференции. Симферополь, 28-30 апреля 2016 г. – Симферополь: Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского. – С. 154-155.
11. Симферополь. План города в масштабе 1:10000/ Ред. А.П. Павленко. – Симферополь: НПЦ «Союзкарта», 2005. – Карта.

УДК 911.373

ЛАНДШАФТНО-ТИПОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД В ИССЛЕДОВАНИЯХ СЕЛЬСКИХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ

Панков С.В.

Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина, Тамбов, e-mail:psv69tmb@mail.ru

Аннотация: анализ влияния на сельские поселения отдельных компонентов географической среды представляет определенный интерес. Данный подход необходим, когда нужно изучить воздействие конкретного природного ресурса на поселение: определить степень и глубину оказываемого им влияния на структурные части поселения; выявить благоприятные и неблагоприятные факторы, возникающие при этом контакте; спрогнозировать дальнейшее развитие поселения с учетом происходящих изменений под действием исследуемого фактора. В целом указанный подход позволяет, выделяя определенные компоненты, рассматривать их во взаимосвязи с ландшафтными комплексами сельских поселений.

Ключевые слова: сельские поселения, ландшафтно-типологического подход, принцип комплектности, тип местности, ландшафтная структура.

LANDSCAPE-TYOPOLOGICAL APPROACH TO THE STUDIES OF RURAL SETTLEMENTS

Pankov S.V.

Tambov state University named after G.R. Derzhavin, Tambov, e-mail:psv69tmb@mail.ru

Abstract: analysis of the impact on rural settlement of the individual components of the geographical environment is of interest. This approach is necessary when it is necessary to study the impact of a particular natural resource at settlement; to determine the extent and depth of its influence on the structural part of the settlement; to identify favorable and unfavorable factors arising under this contact; to predict further development of the settlement in light of changes under the influence of the investigated factor. In General, this approach allows highlighting certain components, to consider them in conjunction with landscape complexes of rural settlements.

Key words: rural settlement, landscape-typological approach, the principle of completeness, type of terrain, landscape structure.

Применение ландшафтно-типологического подхода, основанного на принципе комплексной оценки факторов, может иметь и прикладное значение. Суть заключается в том, что география и «морфология» сельских поселений тесным образом связаны с типами местности, «обладающими своими взаимообусловленными особенностями рельефа, микроклимата, грунтовых вод, почв, растительности и животного мира» [1, с. 125].

Принцип комплектности... означает не простой формальный учет всех компонентов ландшафта, изолированных один от другого, а анализ каждого из них в тесной взаимосвязи и взаимодействии с другими компонентами [1].

Принадлежность к тому или иному типу местности определяет конфигурацию, пространственное размещение внутренних элементов поселений и их природное окружение, которое, в конечном счете, влияет на условия проживания и жизнедеятельность людей. Численное преобладание поселений какого-либо ландшафтного типа не всегда говорит о его благоприятности над другими. Часто это связано с исторической преемственностью в размещении поселений, в т.ч. их размеры, материальные формы и типы существующих построек; на ранних этапах необходимостью обороны; техническими сложностями, например, в использовании подземных вод и другое.

Многие придолинные селения по совокупному действию санитарно-экологических условий уступают поселениям, расположенным на междуречьях. «Поверхностное безводье» водоразделов может быть преодолено и преодолевается в случае необходимости путем создания прудов и водохранилищ (для хозяйственных нужд и рекреации), опыт по строительству которых был накоплен в 70-х годах XX века. С 1971 г. по 1977 г. в Тамбовском районе было построено более 50 прудов, в Токаревском – 40, Мордовском – 30, Петровском, Сампурском, Первомайском, Сосновском – 20-25, Все они находятся или близ поселений, например, Большая Лазовка, Большая Зверьевка, Красный Куст, или непосредственно внутри поселений (Марьевка, Покрово-Марфино, Котовское, Степной и др.) [2].

Для питьевых нужд использование водоносных горизонтов четвертичных отложений в морене и надморенных суглинках позволяет решать проблему водоснабжения приводораздельных селений сравнительно легко: глубины залегания водоносных пластов с хорошим качеством воды около 4-6 м.

Помимо действия факторов природного происхождения, сельские поселения испытывают влияние техногенных факторов, связанных с работой инженерно-технических систем и транспорта, а также жизнедеятельностью населения (антропогенные изменения в ландшафте – сады, огороды, улицы, постройки и бытовые отходы). Происходящие при этом процессы как видимые, так и на энергетическом уровне оцениваются по-разному.

А.И. Алексеев [3, с. 50] отмечает, что если раньше малое сельское поселение было как бы «вписано» в окружающую среду, получало из нее почти все необходимое для жизни..., а все отходы утилизировались в окружающем ландшафте, то сейчас с точки зрения обмена веществ с окружением сельское поселение все больше приближается к городскому, базируясь на привозном топливе, энергии, средствах производства и т.д. И требуются специальные сооружения (мероприятия) по очистке территории, по предохранению окружающего ландшафта от загрязнения. На те же черты указывает В.В. Владимиров [Цит. по: 3, с. 50]: «...для сельского урбанизированного ландшафта характерно наличие мощных транспортных сооружений, линий электропередач и других инженерных коммуникаций; панорамы, типичные для сельской местности, нередко замыкаются крупными промышленными объектами, жилыми многоэтажными зданиями и другими крупными сооружениями».

Другая точка зрения основана на том, что «архитектурно-строительные и садово-парковые комплексы среди сельских ландшафтов крайне примитивны, слабо представлены и в целом не создают той «техногенной» среды для жизни человека, которая типична для городских ландшафтов», и далее «сельские культурные ландшафты, в отличие от городских, в своем развитии больше подчинены природным закономерностям, глубже связаны с самой природой и ее законами»...[4]. На наш взгляд, справедливы оба мнения по данному вопросу с тем лишь уточнением, что рассматриваемые тенденции могут одновременно проявляться в разных поселениях в зависимости от уровня развития хозяйственной специализации (сельскохозяйственная, лесоохранная, промышленная) конкретного поселения или его отдельных частей.

Проявления сельских поселений в отношении ландшафтных структур на субрегиональном уровне и определяют степень селитебности физико-географических районов. Сопоставляя показатели

по физико-географическим районам, типам местности с данными по сельским поселениям, можно видеть, что в целом по области больше всего площадь поселений на склоновом (40,6%) и пойменном (26,7%) типах местностей, значительно меньше поселений расположено на надпойменно-террасовом (13,9%) и плакорном (12,9%) типах местностей. Наименьшими величинами характеризуются междуречный недренированный (4%) и междуречный бугристо-песчаный (зандровый) (1,9%) типы местностей.

Интересным представляется показатель, выражающий суммарную площадь сельских поселений по отношению к площади того или иного типа местности, т.е. насколько интенсивно заселен конкретный тип местности (степень селитебности). По общеобластным данным также выделяется склоновый тип местности, его территория почти на четверть (24,8%) занята под сельскими поселениями. У пойменного и надпойменно-террасового типов местности эти показатели ниже (14% и 11,6% соответственно). Самая низкая степень селитебности на плакорах – всего 1,4%, что объясняется как наиболее поздним временем заселения, так и традиционным использованием их под поля различных сельскохозяйственных культур.

Основываясь на имеющихся данных, мы попытались сопоставить показатели по доле типа местности от площади района и доли сельских поселений в конкретных типах местности по всем районам Тамбовской области и попытаться выявить зависимость между ними, т.е. определить существует ли корреляция в отношении этих величин (Рис.1).

В системе координат проводим биссектрису N, которая отражает идеальное (нормальное) соотношение рассматриваемых величин, прямые N1 и N2 разделяют плоскость на три области: в области I, ограниченной прямыми N1 и N2, происходит нормальное распределение поселений (чем ближе к прямой N, тем теснее связь между показателями), область II (между прямой N1 и осью абсцисс) отражает повышенную плотность распределения, область III (между прямой N2 и осью ординат) – пониженную.

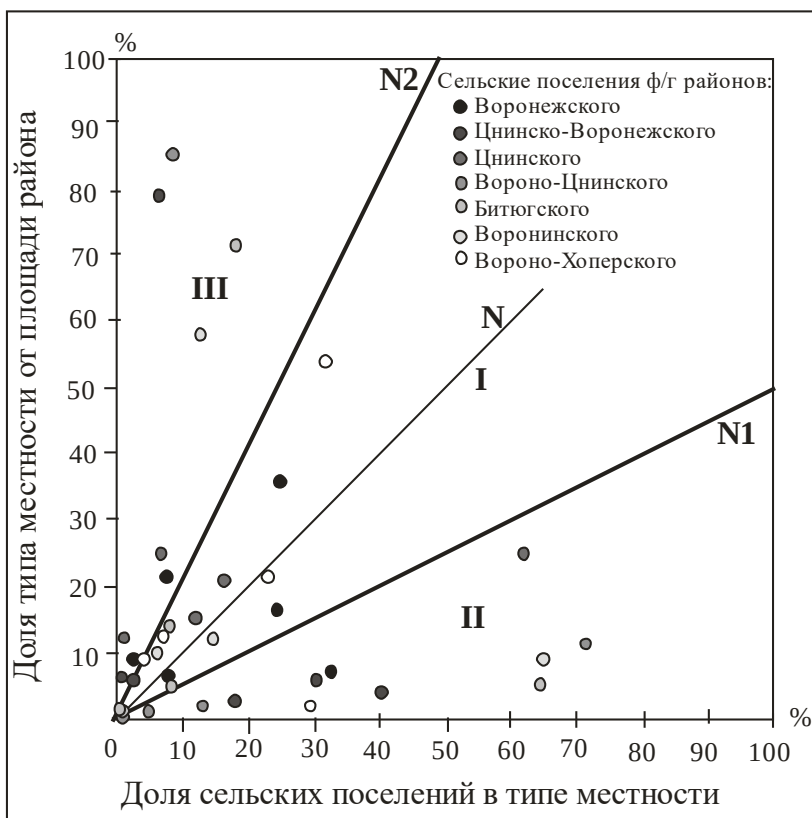


Рисунок 1. Соотношение доли сельских поселений в типе местности с величиной типа местности в физико-географических районах

Из 37 типов местности семи физико-географических районов в область нормального распределения попало 16, в область повышенного – 12, в область пониженного – 9. Расчеты показали, четкой прямой корреляции между площадью типа местности и количеством поселений нет, тем не менее, на начальном участке прямой N определенная корреляция прослеживается, она характерна для точек ограниченных величинами 20% и 25% по обеим осям, что может свидетельствовать о

взаимосвязи площади типа местности и числом размещенных там поселений, но только до определенного предела, далее распределение идет в случайном порядке. Проведенные исследования позволили выявить четыре категории степени селитебности: 1 – низкая (< 4,0%), 2 – пониженная (4,1–7,0%), 3 – средняя (7,1–10,0%), 4 – высокая (> 10,0%). Степень селитебности и характер территориальной структуры сельских поселений необходимо учитывать при разработке схем ландшафтно-селитебного районирования.

Переходя к анализу селитебного потенциала на региональном уровне, мы придерживаемся традиционной сетки физико-географического районирования [5]. Такой выбор обоснован следующими обстоятельствами: во-первых, сохраняется единый подход на субрегиональном и региональном уровнях; во-вторых, представленная сетка районирования дифференцирует территорию региона с учётом ландшафтных разностей, что учитывается в нашей работе, а следовательно, и поселения в них входящие несут «отпечатки» этих единиц, в-третьих, в своём содержании физико-географические районы несут не только элементы природной среды, но и социально-экономические, которые пусть даже и косвенно, тем не менее, учитываются при данном анализе в т.ч. для целей реализации мероприятий по проектированию и оптимизации сельских поселений.

Наибольшая степень селитебности характерна для Верхне-Окского района подзоны северной лесостепи, Соснинского и Тимского районов подзоны типичной лесостепи, в которых отмечается и высокая плотность поселений (около 20–30 на км²) при их относительно небольших размерах (менее 0,7 км²).

В двух крупных районах типичной лесостепи – Суджанском и Осколо-Донецком, степень селитебности также довольно высокая (7,1–10%), со средними и крупными поселениями, размещенными преимущественно в равных пропорциях и в речных долинах, и на водораздельных пространствах. Наименьшая степень селитебности (< 4%) отмечается в юго-восточной части Черноземья, охватывающая один район лесостепной провинции Среднерусской возвышенности подзоны южной лесостепи – Калачский, один район лесостепной провинции Окско-Донской низменности подзоны южной лесостепи – Среднехопёрский и два района степной Среднерусской провинции подзоны северной степи – Богучарский и Южно-Калачский. В вышеуказанных районах отмечается низкая степень селитебной освоенности при доминировании крупноразмерных преимущественно придолинных сельских поселений. Остальные районы, имеют близкую к средней по Черноземью – 6,75% степень селитебности, хотя и здесь встречаются определенные различия.

В центральных и периферийных частях Южного Битюго-Хопёрского, Восточного Вороно-Цнинского, Северо-восточного Прицнинского, Придонского мелового, Калитвинского, Левобережного и Центрального плоскоместного районов отмечаются ареалы мелкоселенности, приуроченные к междуречьям. В Придонском известково-карстовом районе преобладают поселения средних размеров, в Цнинском долинно-зандровом – крупные и очень крупные.

Стоит отметить, что удельный вес поселений по физико-географическим районам также имеет отличия. Этот показатель зависит преимущественно от двух факторов: 1) площади района и 2) территориальной концентрации поселений. Причем чаще эти факторы противостоят друг другу, например, Верхне-Окский, Соснинский и Тимский районы, лишь небольшими частями располагаясь в пределах ЦЧР, концентрируют 13% сельских поселений региона, а четыре района (Калачский, Среднехопёрский, Богучарский и Южно-Калачский), территория которых в два раза больше, сосредотачивают суммарно около 11% поселений. Шесть наиболее крупных по площади районов (Суджанский, Осколо-Донецкий, Придонской известково-карстовый, Центральный плоскоместный, Южный Битюго-Хопёрский, Восточный Вороно-Цнинский) размещают на своих территориях более половины (51,6%) всех поселений Черноземья, т.е. произошло суммирование двух факторов по принципу «больше территория – больше поселений». Обратным примером может служить ситуация, когда фактор концентрации поселений доминирует над площадным фактором: в Соснинском физико-географическом районе расположено 2,5% поселений ЦЧР, тогда как в Богучарском, превышающем его по площади почти в четыре раза – 2,4% сельских поселений.

Подводя итог, остановимся на основных положениях: 1) показатель степени селитебности является одним из ключевых при характеристике как физико-географических районов, так и самих сельских поселений; 2) степень селитебности определяется в первую очередь внутренним содержанием районов, т.е. наличием и комбинацией тех условий, которые приводят к формированию типологических ландшафтных комплексов; 3) конкретные типологические ландшафтные комплексы определяют не только рисунок селитебности, но и степень селитебности того или иного района; 4) на

дифференциацию районов по степени селитебности влияют также размерность территории, соотношение участков речных долин и водоразделов, характер и время заселения.

Список литературы:

1. Мильков Ф.Н. Ландшафтная география и вопросы практики. М.: Мысль, 1966. 255 с.
2. Панков С.В. Особенности учёта ландшафтной структуры при проектировании сельских поселений // Журнал научных публикаций аспирантов и докторантов. – 2010. - № 3. – С. 184-186.
3. Алексеев А.И. Многоликая деревня: (население и территория). М.: Мысль, 1990. 268 с.
4. Тарасов Ф.В. О структуре и картировании городских ландшафтов // Вопросы ландшафтной географии. Воронеж: Изд-во ВГУ, 1969. С. 36-40.
5. Физико-географическое районирование Центральных черноземных областей / под ред. Ф.Н. Милькова. Воронеж: Воронежский ун-т, 1961. 263 с.

УДК 504.53:632.954(045)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФАЦЕЛИИ ПИЖМОЛИСТНОЙ КАК ИНДИКАТОРА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ ГЕРБИЦИДАМИ

Петышин А.В.¹, Петышина К.В.², Платунова Г.Р.²

¹ ФГБОУ ВО «Ижевский государственный технический университет им. М.Т. Калашникова», г. Ижевск

² ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет», г. Ижевск,
kseniya.vasilevna.96@mail.ru

Аннотация: Исследовано накопления глифосатсодержащего гербицида «Силач» в системе почва-растение и его влияние на фацелию пижмолистную. Показано отрицательное влияние на морфометрические параметры, репродуктивную функцию растений высоких концентраций гербицида.

Ключевые слова: Фацелия пижмолистная, гербицид, биоиндикация.

THE USE OF TANSY PHACELIA AS AN INDICATOR OF SOIL POLLUTION WITH HERBICIDES

Petyushin A.V., Petyushina K.V., Platunova G.R.

Kalashnikov Izhevsk State Technical University
Udmurt State University, Izhevsk, kseniya.vasilevna.96@mail.ru

Abstract: Investigated the accumulation of glyphosate containing herbicide "Athlete" in the system "soil-plant" and its impact Tansy phacelia. Shown negative influence on the morphometric parameters and on the reproductive function of plants to high concentrations of herbicide.

Keywords: Tansy phacelia, herbicide, bioindication.

Интенсивное ведение сельского хозяйства и рост численности населения привели к возрастающему загрязнению окружающей природной среды экотоксикантами. Можно считать общепринятым, что одним из основных источников загрязнения являются пестициды, различного назначения [1, 2]. Частое использование гербицидов приводит к их аккумуляции в почве и в результате к поступлению в сельскохозяйственную продукцию. Поэтому необходим систематический контроль над состоянием почвы, используя биологический метод как альтернативный.

В качестве объекта исследования нами была выбрана фацелия пижмолистная (*Phacelia tanacetifolia*) по следующим причинам: 1) культивируется для получения меда и семян; 2) является кормовой культурой; 3) чувствительна к неблагоприятным воздействиям; 4) обрабатывается гербицидами дважды за сезон, во время роста сорняков и после уборки семян.

Цель работы – исследование накопления глифосатсодержащего гербицида «Силач» в системе почва-растение и его влияние на фацелию пижмолистную.

Исследования проводились с июня по август 2015 г., стационарным методом на территории обрабатываемых земель КФХ в с. Поршур Можгинского района Удмуртской Республики засеянном фацелией пижмолистной. Для проведения опыта нам понадобилось 9 опытных участков (0,5 м²) и 3 участка (0,5 м²) контрольных. Опыты проводились в трехкратной повторности. Посевы поливали в прикорневую зону разными водными концентрациями гербицида в трехкратной повторности (1 ПДК – 0,1 мл/л, 2 ПДК – 0,2 мл/л, 3 ПДК – 0,5 мл/л, 1 ПДК соответствует инструкции по применению гербицида «Силач»).

Были проведены комплексные анализы: морфометрический, пылевой, химический анализ почв и биомассы. Морфометрические параметры (высота, количество листьев, листочков, завитков, количество бутонов/цветков, коробочек, семян) регистрировались в период бутонизации, полного цветения и плодоношения фацелии пижмолистной. На каждом участке анализировалось по 10 растений. Растения нумеровались. Образцы почвы для анализа отбирали однократно после сбора семян методом конверта вокруг всего экспериментального участка (Кузнецов, 1997). Изучение морфологической структуры пылевых зерен проводилось при помощи системы морфометрического анализа изображений. Для идентификации и сравнения пылевых зерен использовали пылевые атласы [3, 4, 5]. Проводился химический анализ почвы и растений на определение содержания в них K_2O и P_2O_5 .

Глифосат «Силач» используют на разных стадиях роста: до всхода и после всхода культуры, также используют в качестве десиканта при уборке урожая. Основной и главный путь усвоения глифосата в растениях — это проникновение через листья. Глифосат сильно связан с частичками почвы, поэтому корневой системой он не усваивается. Но если в почве содержится глина, то происходит незначительное поступление гербицида через корни (на исследуемой территории почвы суглинистые). Влага и поверхностно-активные вещества увеличивают абсорбцию глифосата листовой растений в результате увеличения скорости диффузии глифосата через плазмменные мембраны. Затем гербицид, абсорбированный листовой, легко перемещается в другие части растения, предотвращая их рост [6, 7].

Химический анализ почвы на содержание K_2O показал увеличение в 1,7 раз концентрации калия в опытных образцах почвы по сравнению с контролем; наибольшее содержание калия в почве (117,4 мг/кг) отмечено при трехкратном увеличении концентрации гербицида (ЗПДК).

Анализ биомассы фацелии на K_2O и P_2O_5 показал увеличение в 1,4 раза содержания калия в опытных образцах по сравнению с контролем при трехкратном увеличении концентрации гербицида (ЗПДК) и уменьшение в 1,1 раз содержания в них фосфора.

Воздействие гербицида на растения фацелии пижмолистной привело к изменению следующих морфометрических параметров:

- с увеличением концентрации глифосата в 3 раза (концентрация 0,5 мл/л) показано статистически значимое (при $p < 0,05$) уменьшение количества бутонов в 4 раза, цветков – в 1,4 раза, коробочек – 10,5 раз, приходящихся на одно растение;
- выявлено статистически значимое снижение семенной продуктивности фацелии (в 648 раз по сравнению с контролем);
- зарегистрировано статистически значимое уменьшение количества завитков на одном растении (в 7,5 раз по сравнению с контролем).

Пылевой анализ показал статистически значимое увеличение в 27 раз недоразвитой пыльцы в опытных образцах по сравнению с контрольными.

В ходе наших исследований выявлено, что глифосатсодержащий гербицид «Силач» на основе калийной соли, при увеличении допустимых концентраций применения до 2ПДК и 3ПДК негативно сказывается на репродуктивной функции фацелии и увеличивает число тератоморфной пыльцы.

Увеличение концентрации гербицида «Силач» негативно сказывается на репродуктивной функции фацелии пижмолистной. Так, в фазе бутонизации количество бутонов для 3 ПДК уменьшается в 4 раза в отличие от контроля, в фазе полного цветения количество цветков для 3 ПДК уменьшается в 1,4 раза в отличие от контроля, в фазе плодоношения количество коробочек в отличие от контроля уменьшается в 10,5 раз для 3 ПДК. Данные являются статистически. Нами показано, что семенная продуктивность фацелии пижмолистной достоверно снижается под воздействием препарата и оказывается для 3 ПДК в 648 раз ниже по сравнению с контрольными растениями. Также выяснили, что количество завитков в растениях, находящихся в фазе плодоношения, уменьшается у опытных образцов с 3-кратным превышением концентрации гербицида (ЗПДК) по сравнению с контролем в 7,5 раз (при $p < 0,5$). При 3-кратном увеличении концентрации гербицида в 27 раз увеличивается количество тератоморфной (недоразвитой) пыльцы по сравнению с контрольными растениями.

Проведенные исследования дают представление о влиянии повышенных концентраций гербицида «Силач» на фацелию пижмолистную, что позволяет рекомендовать ее в качестве биоиндикатора загрязнения почв агроландшафтов гербицидами.

Кроме того, при использовании гербицида «Силач» необходимо соблюдать предписанную инструкцию его применения для сохранения высокой урожайности фацелии пижмолистной и других сельскохозяйственных культур, кустарников и деревьев. Несоблюдение норм может привести к загрязнению почвенной, водной и воздушной сред.

Следует также учитывать, что при борьбе с засоренностью полей необходимо прежде всего использовать комплекс предупредительных мер, которые являются первыми и главными шагами на пути уничтожения нежелательной растительности. Возможно также применение более мягких методов борьбы с сорными растениями, например, биологических, после чего, при отсутствии необходимого эффекта, возможно использование более жестких средств, к которым относятся химические препараты – гербициды.

Список литературы

1. Мотузова, Г.В. Загрязнение почв и сопредельных сред / Г.В. Мотузова. М.: Изд-во МГУ, 2000. 71 с.
2. Вальков, В.Ф., Почвоведение : учебник для вузов / В.Ф. Вальков, К.Ш. Казеев, С.И. Колесников. Москва: ИКЦ «МарТ», Ростов-на-Дону: Издательский центр «МарТ», 2004. 496 с.
3. Ломаев Г.В., Камалова Ю.Б., Емельянова М.С. Технология компьютерного пыльцевого анализа меда. – Ижевск: Изд-во ИжГТУ имени М.Т. Калашникова, 2014. – 160 с.
4. Курманов Р.Г., Ишбирдин А.Р. Пыльцевой атлас / Р.Г. Курманов, А.Р. Ишбирдин. Уфа: Гилем, Башк. энцикл., 2013. 304 с.
5. Бурмистров А.Н., Никитина В.А. Медоносные растения и их пыльца. М.:Поагроиздат, 1990.
6. Uptake, translocation, metabolism, and selectivity of glyphosate in Canada Thistle and Leafy Spurge / [O. Gottrup, P.A. O'Sullivan, R.J. Schraa, W.H. Vanden Born] // Weed Research. 1976. Vol. 16. P. 197-201.
7. Wyrill J.B. Adsorption, translocation, and metabolism of 2,4D and glyphosate in Common Milkweed and Hemp Dogbane / J.B. Wyrill, O.C. Burnside // Weed Science. 1976. Vol. 23. P. 557-566.

УДК 911.375 (476)

«СЖИМАЮЩИЕСЯ» ГОРОДА И ПЕРСПЕКТИВЫ ГОРОДСКОГО РАЗВИТИЯ БЕЛАРУСИ

Ридевский Г.В.

Могилёвский государственный областной институт развития образования, Могилёв,
e-mail: ridgeo@yandex.ru

Аннотация: в статье рассматривается динамика численности населения городских поселений Беларуси разного функционального типа в 2009-2017 гг., выделяются «сжимающиеся» города, т.е. городские поселения, теряющие своё население, и даётся прогноз дальнейшего развития городов страны.

Ключевые слова: динамика, развитие, городские поселения, функциональная типология, перспективы, Республика Беларусь.

«SHRINKING» CITIES AND PROSPECTS OF URBAN DEVELOPMENT IN BELARUS

Rydzewski H.V.

Mogilev State Regional Institute of Education Development, Mogilev, e-mail: ridgeo@yandex.ru

Abstract: Population dynamics in urban settlements of Belarus of different functional types in 2009-2017 is considered. «Shrinking» cities, i.e. urban settlements that lose their population, are marked out and further development of the country's cities is prognosticated.

Key words: dynamics, development, urban settlements, functional typology, prospects, Republic of Belarus.

Республика Беларусь – страна, достигшая высокого уровня урбанизации. На 1 января 2017 г. в 202 городских поселениях страны проживало 7 400,8 тыс. чел. или 77,9 % всего населения. Развитие городов всё более определяет развитие Беларуси и её регионов. Для прогнозирования дальнейшего развития городских поселений Беларуси важно рассмотреть динамику изменения численности населения всех городских поселений с учётом их функциональной типологии, т.е. функций, которые выполняют городские поселения в исторически сложившихся в стране системах расселения национального, регионального и местного значения.

Для изучения динамики развития городских поселений Беларуси были взяты данные текущего учёта населения на 1 января 2017 г. и данные последней переписи населения 2009 г. На основе темпов изменения численности населения городских поселений Беларуси за 2009-2017 гг. были выделены пять основных групп городских поселений: растущие (темпы роста населения превысили 102,5 %), стабилизированные-растущие (темпы роста населения от 100,1 до 102,5 %), стабилизированные-угасающие (темпы роста населения от 97,6 до 100,0 %), угасающие (темпы роста населения от 95,1 до 97,5 %) и активно угасающие (темпы роста населения 95,0 % и менее). Три

последние группы городских поселений Беларуси – «сжимающиеся» города, т.е. городские поселения, теряющие своё население.

Типология городских поселений Беларуси по динамике численности населения осуществлялась с учётом процессов агломерирования, при этом города-спутники рассматривались совместно с ядрами городских агломераций (главными метрополитенскими центрами агломераций). Учёт процессов агломерирования позволяет получить более реальную картину изменения численности населения городских поселений страны, поскольку абстрагируется от формальных административных критериев, признающих самостоятельный статус городских поселений-спутников метрополитенских центров. Учёт процессов агломерирования при типологии городских поселений по численности населения в Беларуси крайне важен, поскольку в стране сложилось 18 городских агломераций, включающих 55 городских поселений или 27,2 % от их общей численности [1]. Без учёта городов-спутников численность самостоятельных городских поселений в стране на 1 января 2017 г. составила 165.

Ранжированные списки городских поселений по темпам роста (снижения) численности населения за период с 2009 г. по 2017 гг. приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Распределение городских поселений Беларуси на группы по темпам роста населения в 2009-2017 гг.

Растущие городские поселения – 35
гп Тереховка, г. Островец, кп Нарочь, г. Ошмяны, г. Гродно (с г. Скидель, гп Сопоткин), г. Брест (с г. Жабинка), г. Столбцы, гп Ушачи, г. Гомель (с г. Ветка, г. Добруш, рп Большевик), г. Минск (с г. Заславль, г. Фаниполь, г. Дзержинск, г. Смолевичи, г. Логойск, гп Руденск, гп Смиловичи, гп Мачулищи, гп Радосковичи, гп Свислочь), гп Лельчицы, г. Несвиж (с гп Городея), г. Витебск (с гп Руба), г. Барановичи (с г. Ляховичи), г. Пинск, г. Могилев (с г. Шклов), г. Горки, г. Глубокое, г. Солигорск (с гп Старобин), г. Лунинец, г. Клецк, г. Узда, г. Чечерск, г. Лида, г. Кобрин, г. Мозырь (с г. Калинковичи), г. Рогачев, г. Щучин, г. Полоцк (с г. Новополоцк, гп Боровуха, гп Ветрино), г. Столин (с рп Речица), г. Браслав, г. Сморгонь, г. Докшицы, г. Лепель, гп Корма
Стабилизированные-растущие городские поселения – 17
г. Иваново, г. Речица, г. Дрогичин, гп Вороново, г. Бобруйск (с г. Кировск), гп Круглое, г. Слуцк, г. Молодечно, г. Слоним, г. Ивацевичи (с г. Коссово), г. Малорита, г. Новогрудок, г. Быхов, г. Житковичи, г. Поставы, г. Жлобин, г. Береза
Стабилизированные-угасающие городские поселения – 23
г. Вилейка, г. Кличев, г. Чериков, г. Крупки, г. Ганцевичи, г. Каменец, гп Шумилино, гп Мир, гп Бегомль, г. Марьяна Горка, г. Костюковичи, г. Борисов (с г. Жодино, рп Зеленый Бор), г. Белоозерск, г. Мядель, г. Верхнедвинск, гп Лиозно, г. Волковыск (с гп Рось, гп Красносельский), г. Орша (с г. Барань, гп Болбасово, гп Копысь, гп Ореховск), г. Чаусы, г. Микашевичи, гп Ивенец, гп Коханово, г. Миоры
Угасающие городские поселения – 26
г. Светлогорск (с рп Сосновый Бор), г. Березино, г. Наровля, г. Пружаны, г. Любань, гп Глуск, г. Воложин, гп Плещеницы, гп Большая Берестовица, г. Кричев, г. Осиповичи, г. Мстиславль, г. Славгород, г. Березовка, г. Дятлово, г. Копыль, г. Мосты, рп Правдинский, г. Чашники, гп Лоев, г. Старые Дороги, г. Климовичи, г. Петриков, гп Телеханы, г. Червень, г. Толочин
Активно угасающие городские поселения – 64
гп Шерешово, г. Высокое, гп Видзы, г. Свислочь, гп Кореличи, г. Новолукомль, г. Ельск, г. Городок, гп Ружаны, гп Лынтупы, г. Бельничы, гп Краснополе, г. Буда-Кошелево, г. Туров, гп Холопеничи, г. Ивье, рп Елизово, гп Брагин, гп Кривичи, гп Домачево, гп Стрешин, гп Освея, гп Зельва, гп Бешенковичи, гп Любча, гп Заречье, гп Шарковщина, гп Дрибин, гп Городище, гп Россоны, гп Красная Слобода, г. Хойники, гп Уречье, г. Сенно, гп Новоельня, г. Давид-Городок, гп Октябрьский, гп Козловщина, гп Яновичи, гп Оболь, г. Дубровно, гп Хотимск, гп Уваровичи, рп Татарка, гп Подсвилье, гп Юратишки, гп Воропаево, гп Комарин, гп Паричи, гп Копаткевичи, гп Радунь, г. Василевичи, гп Озаричи, гп Богушевск, гп Логишин, гп Антополь, п Свирь, гп Порозово, гп Бобр, гп Езерище, гп Острино, гп Сураж, гп Желудок, г. Дисна

Прим.: 1. В таблице использованы следующие сокращения: г. – город, гп – городской посёлок, рп – рабочий посёлок, кп – курортный посёлок. 2. В скобках указаны города-спутники городских агломераций. 3. Таблица рассчитана по данным Национального статистического комитета Республики Беларусь.

Из 165 городских поселений Беларуси без учёта городов-спутников 113 можно отнести к группе «сжимающихся» городов (стабилизированные-угасающие, угасающие и активно угасающие городские поселения). Это 68,5 % всех самостоятельных городских поселений страны (табл. 2).

Для оценки перспектив развития городских поселений Беларуси чрезвычайно важна их роль в системах расселения. Все городские поселения Беларуси по месту в системах расселения разделены на шесть основных групп (порядков) [2]:

1. г. Минск и городские поселения метрополитенского ареала (Минской городской агломерации). При этом Минск может рассматриваться как главный городской центр страны – метрополис, концентрирующий 20,8 % всего населения Беларуси (на 01.01.2017г.).
2. Регионополисы первого порядка. Наиболее значимые города, имеющие статус областных центров, т.е. административно-территориальных единиц Беларуси субнационального уровня, возглавляющие внутриобластные системы расселения, хозяйствования и природопользования или социально-эколого-экономические районы (СЭЭР).
3. Регионополисы второго порядка – основные центры прочих СЭЭР, т.е. Мозырского, Бобруйского, Кричевского, Оршанского, Полоцкого, Солигорского, Пинского, Барановичского и Лидского. К этой группе городов необходимо отнести экс-регионополисы Молодечно и Борисов, а также квазирегионополис Жлобин – город Бобруйского СЭЭР, активно претендующий на роль регионополиса.
4. Регионополисы третьего порядка и субрегиональные центры. Регионополисы третьего порядка – это не основные городские центры полицентричных Солигорского и Кричевского СЭЭР (города Слуцк, Климовичи, Костюковичи). Субрегиональные центры – городские поселения, являющиеся центрами расселения и социального обслуживания двух-трёх ближайших административных районов.
5. Локополисы первого порядка. К городским поселениям этого типа, а это города и посёлки городского типа, следует отнести центры административных районов, не вошедшие в вышеназванные группы.
6. Прочие городские поселения (локополисы второго порядка). К этой группе могут быть отнесены малые городские поселения страны, не обладающие статусом центров административных районов, многие из которых носили административные функции в прошлом. Большинство из поселений этой группы – реальные локополисы для территориальных систем расселения внутрирайонного уровня, а некоторые городские поселения сегодня практически не отличаются от сельских населённых пунктов.

Таблица 2 – Распределение функциональных типов городских поселений Беларуси на группы по темпам роста населения в 2009-2017 гг.

Функциональные типы городских поселений (гп)	Число гп	Группы гп по темпам роста населения за 2009-2017 гг.					«Сжимающиеся» города, %
		расту-щие	стабили-зированные-растущие	стабили-зированные-угасающие	угасаю-щие	активно угасаю-щие	
Города национального значения	18	12	3	2	1	-	16,7
1.Метрополис	1	1	-	-	-	-	-
2. Регионополисы первого порядка	5	5	-	-	-	-	-
3.Регионополисы второго порядка	12	6	3	2	1	-	25,0
ГП регионального значения	90	21	14	15	21	19	61,1
4.Регионополисы третьего порядка и субрегиональ-ные центры	19	7	6	3	3	-	31,6
5. Локополисы первого порядка	71	14	8	12	18	19	69,0
ГП местного значения	57	2	-	6	4	45	96,5
6.Прочие гп	57	2	-	6	4	45	96,5

Всего	165	35	17	23	26	64	68,5

Прим.: Таблица рассчитана по данным Национального статистического комитета Республики Беларусь.

Шесть функциональных групп городских поселений Беларуси можно отнести к трём основным типам: городам национального, городским поселениям регионального и городским поселениям местного значения. Города национального значения включают 18 наиболее значимых городов страны (метрополис Минск, 5 регионополисов первого и 12 регионополисов второго порядка), городские поселения регионального значения включают 90 городских поселений (19 регионополисов третьего порядка и субрегиональных центров, 71 локополис первого порядка), городские поселения местного значения представлены 57-ю прочими городскими поселениями (см. табл. 2).

Если к «сжимающимся» городам можно отнести только один город национального значения (г.Кричев – центр Кричевского СЭЭР), то среди городских поселений регионального значения таких поселений 55 или 61,1 % всех самостоятельных городских поселений этого типа, среди городских поселений местного значения таких поселений также 55, но они составляют уже 96,5 % всех городских поселений местного значения.

Проанализировав данные таблиц 2 и 3 можно сделать следующие выводы о перспективах развития городских поселений Беларуси.

1.«Сжимающиеся» города составляют более 2/3 всех самостоятельных городских поселений Беларуси. В перспективе количество «сжимающихся» городов будет расти, и в эту категорию в ближайшее время перейдут большинство регионополисов третьего порядка и субрегиональных центров.

2. Растущие города носят очаговый характер и представлены, прежде всего, городами национального значения, т.е. центрами исторически сложившихся СЭЭР страны. На города национального значения в 2009-2017 гг. пришлось 104,2 % всего прироста городского населения страны, т.е. города этой группы полностью перекрыли убыль населения других типов городских поселений страны и привели к росту числа горожан в Беларуси на 336,1 тыс. чел.

Таблица 3 – Численность и темпы роста населения функциональных типов городских поселений Беларуси в 2009-2017 гг.

Функциональные типы городских поселений (гп)	Численность населения на 01.01.2017 г.		Рост (снижение) численности населения в 2009-2017 гг.		
	тыс. чел.	%	тыс. чел.	%	Темп роста населения, %
Города национального значения	5822,7	78,7	350,4	104,2	106,4
1.Метрополис	2089,3	28,2	150,3	44,7	107,8
2. Регионополисы первого порядка	2077,0	28,1	163,9	48,8	108,6
3.Регионополисы второго порядка	1656,4	22,4	36,2	10,7	102,2
ГП регионального значения	1410,3	19,0	-0,8	-0,2	99,9
4.Регионополисы третьего порядка и субрегиональные центры	694,3	9,4	6,4	1,9	100,9
5. Локополисы первого порядка	716,0	9,6	-7,2	-2,1	99,0
ГП местного значения	167,8	2,3	-13,5	-4,0	92,6
6.Прочие гп	167,8	2,3	-13,5	-4,0	92,6
Всего	7400,8	100,0	336,1	100,0	104,8

Прим.: Таблица рассчитана по данным Национального статистического комитета Республики Беларусь.

3. Поскольку большинство (15 из 18) городов национального значения - растущие городские центры, в настоящее время сохраняется полицентричность урбанизации в Беларуси.

4. Устойчивый рост горожан в Беларуси происходит, прежде всего, в Минской городской агломерации и регионополисах первого порядка - областных центрах. На 6 городов этой группы приходится 93,5 % всего прироста городского населения в стране, что позволяет прогнозировать постепенный переход от стадии полицентричной урбанизации к стадии олигоцентричной урбанизации (от греч. *oligos* – немногий), т.е. росту немногочисленных городов высших порядков.

5. Переход к олигоцентричной урбанизации будет способствовать «сжатию» не только большинства регионополисов второго порядка, но и постепенному угасанию систем расселения, которые они возглавляют. Уже сегодня города Кричев, Орша и Борисов – «сжимающиеся» регионополисы второго порядка.

6. Пять областных центров Беларуси в целом пока имеют более высокие темпы роста населения, чем Минская городская агломерация, соответственно 108,6 и 107,8 % за 2009-2017 гг., но при этом Минская городская агломерация обеспечивает 44,7 % всего прироста городского населения страны, а агломерации пяти областных центров – 48,8 %, что позволяет говорить о конкуренции олигоцентричной и моноцентричной моделей урбанизации, наблюдающейся в настоящее время.

7. Сохранить в Беларуси полицентричную модель урбанизации, более рациональную с социально-экономических и экологических позиций способна активная региональная политика, направленная на активизацию социально-экономического развития регионополисов второго порядка, регионополисов третьего порядка и субрегиональных центров.

Список литературы

1. Ридевский, Г.В. Методологические подходы к выделению и типология городских агломераций Беларуси / Г.В. Ридевский, А.В. Шадров // Социально-экономическая география: история, теория, методы, практика. – Смоленск: Универсум, 2016. – С. 414-421.
2. Ридевский Г.В. Типология городских поселений и стадийность урбанизации в Беларуси / Г.В.Ридевский // Проблемы и перспективы социально-экономической географии (к 100-летию со дня рождения И.И.Трухана). – Минск: БГУ, 2016. – С.178-181.

УДК 504.055(470.51)(045)

АНАЛИЗ ХАРАКТЕРА РАСПРОСТРАНЕНИЯ ИНФРАЗВУКА И НИЗКОЧАСТОТНОГО ШУМА НА ТЕРРИТОРИИ Г. ИЖЕВСКА

Рожихин Н.С.

Удмуртский государственный университет, г. Ижевск, e-mail:nikita.rozhihin@mail.ru

Аннотация: в статье рассматривается характер распространения звуковых волн на территории города при влиянии на данный процесс различных условий городской среды.

Ключевые слова: инфразвук, низкочастотный шум.

ANALYSIS OF THE DISTRIBUTION PATTERN OF INFRASOUND AND LOW FREQUENCY NOISE IN THE CITY OF IZHEVSK

Rozikhin N.S.

Udmurt state university, Izhevsk, e-mail:nikita.rozhihin@mail.ru

Abstract: the article discusses the propagation of sound waves in the city under the influence on this process of various urban environment.

Key words: infrasound, low frequency noise.

Упругие акустические колебания и волны, лежащие в частотном диапазоне ниже 16 Гц называются инфразвуком (ИЗ) [8,16,10,12], а в диапазоне частот 20 - 250 Гц низкочастотным звуком или если имеет место раздражающее действие на население, то низкочастотным шумом (НЧШ) [9]. В условиях городской среды отмечается сочетанное воздействие ИЗ и НЧШ на население, выражающееся в виде болезней органов слуха, пищеварения, кровообращения, дыхания, кожи и подкожной клетчатки, нервной системы, причем доминирующее место занимают артериальная гипертензия и нейросенсорная тугоухость [10]. Физической особенностью ИЗ и НЧШ является малое поглощение в свободной атмосфере, а именно не более $8 \cdot 10^{-5}$ дБ на 100 м для ИЗ и не более 0,15 дБ на 100 м для НЧШ, что способствует переносу звуковой энергии на большие расстояния [3,2,14].

Однаков приземном слое на распространение звуковых волн оказывает влияние подстилающая поверхность и препятствия, находящиеся на ней. В качестве препятствий выступают здания и сооружения, лесополосы и лесные массивы, а также элементы рельефа. Но большая длина волны ИЗ и НЧЗ (от 170 м для 2 Гц до 1,4 м для 250 Гц) обуславливает явление дифракции звуковых волн данного диапазона частот на препятствиях, если его линейные размеры сопоставимы или менее длины звуковой волны, что необходимо учитывать при анализе акустической обстановки на селитебных территориях.

В городах основными источниками ИЗ и НЧШ техногенного происхождения являются городской транспорт и промышленные предприятия. При движении рельсового транспорта (трамваи, поезда) источниками ИЗ и НЧШ являются [4,6,7] электродвигатели, электрогенераторы, двигатели внутреннего сгорания и их системы газообмена, вентиляционные и компрессорные установки, взаимодействие компонентов системы «колесо-рельс». При движении автотранспорта источниками ИЗ и НЧШ являются неподрессоренные массы переднего и заднего мостов, двигатель, системы газообмена двигателя (особенно у дизельного), а также взаимодействие колеса с неровностями дорожного покрытия. При движении автомобиля со скоростью выше 100 км/ч ИЗ образуется за счет срыва набегающего потока воздуха позади транспортного средства [19,5]. На производстве ИЗ генерируется при ударном возбуждении конструкций, циклическом перемещении больших поверхностей и масс с повторением циклов не более 20 в секунду, а также перемещении с большой скоростью жидкостей и газов, при этом ИЗ присутствует в сочетании низкочастотным шумом и вибрацией [8,1,11]. По данным [11] спектры большинства производственных шумов содержат низкочастотные и инфразвуковые составляющие высоких уровней.

На характер распространения ИЗ и НЧШ от источника в пределах города влияют:

1. Геометрический спад – падение уровней звукового давления (УЗД) по причине расхождения фронта звуковой волны;
2. Морфометрия положительных и отрицательных форм рельефа выделяемых относительно положения источника звука. В случае если линейные размеры положительного препятствия на пути распространения звука больше длины звуковой волны, то следует ожидать снижения уровней звука за препятствием.
3. Наличие крупных лесных массивов в пределах города, оказывающих влияние на характер распространения акустической волны. Выраженность влияния зависит от протяженности лесного массива, дендрологического состава и высоты деревьев.
4. Размеры зданий, расположенных на пути распространения ИЗ и НЧШ. Соотношение длины здания и длины звуковой волны (1) условно определяет длину зоны звуковой тени [13,14,15] – территории на которую не попадают прямые звуковые лучи, соответственно ей присущи более низкие значения УЗД.

$$l = D^2/4\lambda, \text{ м} \quad (1)$$

где, D – длина препятствия, λ – длина звуковой волны.

В совокупности вышеперечисленные факторы оказывают непосредственное влияние на снижение уровней звукового давления (УЗД) ИЗ и НЧШ при удалении от источника.

Целью данной работы является изучение влияния рельефа, лесных массивов, застройки на распространение ИЗ и НЧШ от техногенных источников в г. Ижевске.

Для оценки характера распространения ИЗ и НЧШ, на территории города Ижевска проведены измерения на 16 участках (рис.1) при помощи шумомеров-анализаторов «Октава-110А» и «Экофизика 110А». Измерения проводились в черте города при положительных температурах воздуха и скорости ветра до 2 м/с. Источниками ИЗ и НЧШ являлись потоки автотранспорта, движущиеся трамваи и поезда, трансформаторные установки электроподстанций открытого типа, системы вентиляции и кондиционирования промышленных предприятий. На каждом исследуемом участке измерения проводились одновременно в 2 точках. Первая точка, в зависимости от условий, располагалась на удалении от 10 до 25 м от источника акустического воздействия, вторая на удалении от 12 м до 170 м. Если на исследуемом участке находились препятствия такие как здания и лесные массивы, то первая точка находилась перед препятствием, а вторая позади него, дабы оценить его влияние на характер распространения звуковых волн. Измерения проводились на следующих типах участков:

1. (первый тип) участки с ровным рельефом местности (уклон практически отсутствует), отсутствующим древесным покровом и застройкой. На таких участках звуковая волна распространяется свободно, а снижение УЗД в области низких частот происходит в большей степени за счет геометрического спада;

2. (второй тип) участки с пересеченным рельефом местности и отсутствующим сплошным древесным покровом. Точки измерений находятся на поверхности положительных форм рельефа, выделяемых относительно источников акустического воздействия;
3. (третий тип) участки с пересеченным рельефом местности и отсутствующим сплошным древесным покровом. Точки измерений находятся на поверхности отрицательных форм рельефа, выделяемых относительно источников акустического воздействия;
4. (четвертый тип) участки с ровным рельефом местности, где на пути распространения звуковых волн имеются препятствия в виде лесных массивов;
5. (пятый тип) участки с ровным рельефом местности, где преградой для звуковых волн являются здания и сооружения различной этажности.

В ходе исследования на первом типе участков были получены результаты, представленные в таблицах 1 и 2. Отмечено наименьшее снижение УЗД на различных расстояниях от источника для частот 2 и 4 Гц, наибольшее снижение УЗД отмечено для частоты 250 Гц. Данная ситуация объясняется тем, что коэффициенты звукопоглощения являются минимальными для частоты 2 Гц и возрастают с увеличением частоты, являясь максимальными в указанном диапазоне частот для 250 Гц.



Рис.1 Расположение участков измерений на территории г. Ижевска. Цифрами обозначены типы участков.

Таблица 1

Значения УЗД на расстоянии 25 и 50 м от источника, дБ

Расстояние от источника, м	Частота, Гц							
	2 Гц	4 Гц	8 Гц	16 Гц	31,5 Гц	63 Гц	125 Гц	250 Гц
25 м	68,8	61,7	56,6	55,9	57,3	66,5	63,6	58,1
50 м	67,8	60,9	55,4	54,9	56,1	64,7	61,0	53,2
Разница УЗД	-0,9	-0,8	-1,1	-1,0	-1,1	-1,7	-2,6	-5,0

Таблица 2

Значения УЗД на расстоянии 25 и 100 м от источника, дБ

Расстояние от источника, м	Частота, Гц							
	2 Гц	4 Гц	8 Гц	16 Гц	31,5 Гц	63 Гц	125 Гц	250 Гц
25 м	68,1	61,8	55,7	55,6	59,8	66,0	64,0	57,8
100 м	66,7	60,4	54,2	54,1	58,1	62,7	57,9	46,7
Разница УЗД	-1,4	-1,4	-1,5	-1,5	-1,7	-3,3	-6,1	-11,1

В ходе исследования на втором типе участков были получены результаты, представленные в таблицах 3,4,5. Отмечается концентрация звуковой энергии на склонах положительных форм рельефа в инфразвуковом диапазоне частот при удалении от источников ИЗ и НЧШ, при этом отмечено снижение УЗД НЧШ.

Таблица 3

Значения УЗД на расстоянии 10 и 75 м от источника (при уклоне 0,07), дБ

Расстояние от источника, м	Частота, Гц							
	2 Гц	4 Гц	8 Гц	16 Гц	31,5 Гц	63 Гц	125 Гц	250 Гц
10 м	70,7	64,4	60,9	60,7	62,9	69,6	62,2	59,9
75 м	72,7	68,8	65,0	62,6	58,7	53,9	46,8	44,6
Разница УЗД	2,0	4,4	4,1	1,9	-4,3	-15,8	-15,4	-15,3

Таблица 4

Значения УЗД на расстоянии 10 и 95 м от источника (при уклоне 0,11), дБ

Расстояние от источника, м	Частота, Гц							
	2 Гц	4 Гц	8 Гц	16 Гц	31,5 Гц	63 Гц	125 Гц	250 Гц
10 м	61,0	60,5	60,9	65,6	63,5	60,0	50,7	51,3
95 м	68,0	61,4	57,6	59,2	54,5	51,2	46,0	47,9
Разница УЗД	7,0	0,9	-3,3	-6,4	-9,0	-8,8	-4,7	-3,4

Таблица 5

Значения УЗД на расстоянии 10 и 12 м от источника (при уклоне 2,0), дБ

Расстояние от источника, м	Частота, Гц							
	2 Гц	4 Гц	8 Гц	16 Гц	31,5 Гц	63 Гц	125 Гц	250 Гц
10 м	74,1	66,8	61,3	66,8	74,3	71,4	61,5	59,2
12 м	80,3	78,2	75,1	72,9	72,4	66,2	58,2	51,3
Разница УЗД	6,1	11,5	13,8	6,1	-1,9	-5,2	-3,2	-7,9

На третьем типе участков были получены результаты, представленные в таблицах 6,7,8. Отмечается концентрация звуковой энергии на склонах отрицательных форм рельефа при удалении от источников ИЗ и НЧШ в диапазоне частот 2-8 Гц, при этом отмечено снижение УЗД в диапазоне частот 16-250 Гц.

Таблица 6

Значения УЗД на расстоянии 10 и 50 м от источника (при уклоне -0,12), дБ

Расстояние от источника, м	Частота, Гц							
	2 Гц	4 Гц	8 Гц	16 Гц	31,5 Гц	63 Гц	125 Гц	250 Гц

10 м	61,7	52,0	52,0	57,6	60,7	65,3	55,9	49,7
50 м	66,0	59,0	52,1	50,5	46,7	45,6	37,5	37,5
Разница УЗД	4,3	7,0	0,1	-7,1	-14,0	-19,7	-18,4	-12,2

Таблица 7

Значения УЗД на расстоянии 10 и 100 м от источника (при уклоне -0,05), дБ

Расстояние от источника, м	Частота, Гц							
	2 Гц	4 Гц	8 Гц	16 Гц	31,5 Гц	63 Гц	125 Гц	250 Гц
10 м	60,5	57,3	52,7	53,9	59,5	55,3	48,2	46,9
100 м	65,1	60,4	55,4	52,1	50,7	45,8	42,6	38,8
Разница УЗД	4,5	3,2	2,7	-1,8	-8,8	-9,5	-5,7	-8,1

Таблица 8

Значения УЗД на расстоянии 10 и 100 м от источника (при уклоне -0,04), дБ

Расстояние от источника, м	Частота, Гц							
	2 Гц	4 Гц	8 Гц	16 Гц	31,5 Гц	63 Гц	125 Гц	250 Гц
10 м	64,2	58,2	55,0	60,1	64,9	66,6	58,3	53,4
100 м	67,1	59,7	57,0	52,4	51,3	45,9	39,3	37,6
Разница УЗД	2,9	1,5	1,9	-7,7	-13,6	-20,8	-19,0	-15,8

На четвертом типе участков изучалось влияние лесных массивов г. Ижевска на распространение ИЗ и НЧШ. В первом случае в качестве препятствия принимался массив, состоящий преимущественно из сосны шириной 100 м и высотой до 40 м (результаты представлены в таблице 9), во втором случае также массив, состоящий из сосны шириной 50 м и высотой до 10 м (результаты представлены в таблице 10).Сравнив полученные данные с данными на участках первого типа, где отсутствует древесный покров,можно сказать, что лесные массивы не являются существенным препятствием на пути распространения ИЗ, так как уровни снижения УЗД ИЗ на этих участках сопоставимы. Однако лесные массивы оказывают влияние на снижение УЗД НЧШ, что подтверждается результатами измерений.

Таблица 9

Значения УЗД на расстоянии 10 и 170 м от источника, дБ

Расстояние от источника, м	Частота, Гц							
	2 Гц	4 Гц	8 Гц	16 Гц	31,5 Гц	63 Гц	125 Гц	250 Гц
10 м	80,6	79,0	72,7	67,5	67,9	73,1	69,5	67,5
170 м	79,2	74,9	70,4	65,8	62,3	63,9	56,0	47,3
Разница УЗД	-1,4	-4,1	-2,3	-1,7	-5,6	-9,2	-13,5	-20,2

Таблица 10

Значения УЗД на расстоянии 10 и 60 м от источника, дБ

Расстояние от источника, м	Частота, Гц							
	2 Гц	4 Гц	8 Гц	16 Гц	31,5 Гц	63 Гц	125 Гц	250 Гц
10 м	78,7	77,6	71,4	66,3	66,5	72,1	68,6	66,2
60 м	77,9	76,3	69,4	64,9	61,2	64,1	56,0	55,5
Разница УЗД	-0,8	-1,3	-2,0	-1,4	-5,3	-8,0	-12,6	-10,7

На пятом типе участков изучалось влияние городской застройки Ижевска на распространение ИЗ и НЧШ. В качестве препятствий принимались здания различной этажности, а также группы домов. В первом случае в качестве препятствия выступало здание высотой 48 м по ул. Гагарина, 56 (табл. 11), во втором случае здание высотой 15 м по ул. Гагарина, 7 (табл. 12), в третьем случае индивидуальная жилая застройка шириной 80 м и высотой до 8 м по ул. Азина (табл. 13), в четвертом случае индивидуальная жилая застройка шириной 30 м и высотой до 8 м по ул. Июльская (табл. 14), в пятом случае здание высотой 27 м по ул. Промышленная, 25 (табл. 15), в шестом случае здание высотой 30 м по ул. Промышленная, 31 (табл. 16). В случае с многоэтажными домами отмечается следующая тенденция – снижение УЗД ИЗ и НЧШ обратно пропорционально увеличению высоты здания. В случае с индивидуальной жилой застройкой на снижение УЗД влияет не столько высота зданий, сколько ширина застройки.

Таблица 11

Значения УЗД на расстоянии 10 и 40 м от источника, дБ

Расстояние от источника, м	Частота, Гц							
	2 Гц	4 Гц	8 Гц	16 Гц	31,5 Гц	63 Гц	125 Гц	250 Гц
10 м	76,3	72,8	67,1	68,4	72,1	73,5	66,4	69,9
40 м	55,5	52,0	51,0	52,7	59,6	48,7	40,2	41,4
Разница УЗД	-20,8	-20,8	-16,1	-15,8	-12,5	-24,8	-26,2	-28,6

Таблица 12

Значения УЗД на расстоянии 10 и 40 м от источника, дБ

Расстояние от источника, м	Частота, Гц							
	2 Гц	4 Гц	8 Гц	16 Гц	31,5 Гц	63 Гц	125 Гц	250 Гц
10 м	70,2	67,2	61,8	69,2	73,9	67,8	60,7	62,4
40 м	66,2	62,7	57,1	53,8	54,6	45,3	38,5	38,7
Разница УЗД	-4,0	-4,5	-4,8	-15,3	-19,3	-22,6	-22,2	-23,8

Таблица 13

Значения УЗД на расстоянии 10 и 120 м от источника, дБ

Расстояние от источника, м	Частота, Гц							
	2 Гц	4 Гц	8 Гц	16 Гц	31,5 Гц	63 Гц	125 Гц	250 Гц
10 м	72,1	69,4	65,2	68,0	70,3	73,6	64,7	67,5
120 м	62,9	57,9	53,0	51,7	52,4	48,3	43,8	42,4
Разница УЗД	-9,2	-11,6	-12,2	-16,3	-18,0	-25,4	-20,9	-25,2

Таблица 14

Значения УЗД на расстоянии 10 и 50 м от источника, дБ

Расстояние от источника, м	Частота, Гц							
	2 Гц	4 Гц	8 Гц	16 Гц	31,5 Гц	63 Гц	125 Гц	250 Гц
10 м	70,5	66,7	61,8	61,4	69,9	67,9	59,0	56,9
50 м	63,8	61,7	52,7	48,2	44,1	40,0	34,7	32,4
Разница УЗД	-6,7	-5,1	-9,1	-13,2	-25,8	-27,9	-24,3	-24,5

Таблица 15

Значения УЗД на расстоянии 10 и 50 м от источника, дБ

Расстояние от источника, м	Частота, Гц							
	2 Гц	4 Гц	8 Гц	16 Гц	31,5 Гц	63 Гц	125 Гц	250 Гц
10 м	77,8	69,5	64,7	59,3	67,3	71,4	66,0	67,3
50 м	70,3	63,1	57,7	53,0	45,6	43,7	38,3	36,3
Разница УЗД	-7,5	-6,4	-7,0	-6,2	-21,8	-27,7	-27,7	-31,0

Таблица 16

Значения УЗД на расстоянии 10 и 50 м от источника, дБ

Расстояние от источника, м	Частота, Гц							
	2 Гц	4 Гц	8 Гц	16 Гц	31,5 Гц	63 Гц	125 Гц	250 Гц
10 м	80,7	74,9	71,9	73,3	70,5	70,7	62,1	58,5
50 м	68,1	61,2	55,4	52,5	53,0	51,4	43,1	43,1
Разница УЗД	-12,6	-13,7	-16,5	-20,8	-17,5	-19,3	-19,0	-15,4

По результатам проделанной работы можно сказать следующее:

1. На территории г. Ижевска на ровных участках местности, при удалении от источников акустического воздействия на 100 м, отмечено снижение УЗД ИЗ до 1,5 дБ, НЧШ до 11,1 дБ;
2. На территории г. Ижевска при удалении от источников акустического воздействия отмечаются повышенные УЗД ИЗ на склонах как положительных, так и отрицательных форм рельефа, выделяемых относительно положения источников звуковых волн. При этом в области НЧШ прослеживается обратная тенденция;
3. Лесные массивы на территории г. Ижевска не являются существенным препятствием при распространении ИЗ, но в то же время оказывают влияние на снижение УЗД НЧШ;
4. Многоэтажные жилые дома являются препятствием при распространении как ИЗ, так и НЧШ. Снижение УЗД ИЗ и НЧШ обратно пропорционально увеличению высоты здания. В районах г. Ижевска, где преобладает индивидуальная жилая застройка на снижение УЗД в большей степени влияют ее плотность и расстояние между проездами.

Список литературы

1. Авиационная акустика. Под. ред. А.Г. Мунина, В.Е. Квитки. – М.: Машиностроение, 1973. – 448 с.
2. Алексеев С.П., Казаков А.М., Колотиллов Н.Н. Борьба с шумом и вибрацией в машиностроении. - М.: Машиностроение, 1970. - 208 с.
3. Ахметзянов И.М., Гребеньков С.В., Ломов О.П. Шум и инфразвук. Гигиенические аспекты. - СПб.: Бип, 2002. –100 с.
4. Бобин Е.В. Борьба с шумом и вибрацией на железнодорожном транспорте. – М.: Транспорт, 1974. –303 с.
5. Васильев А.В. Снижение низкочастотного шума и вибрации силовых и энергетических установок. Известия Самарского научного центра Российской академии наук. - 2003 г. - №2, т.5. - С.419 - 429.
6. Гагарин С.А., Рожихин Н.С. Воздействие на окружающую среду инфразвука и низкочастотного шума трамваев на примере города Ижевска. Защита от повышенного шума и вибрации: доклады V Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (Россия, Санкт- Петербург, 18-20 марта 2015 г.) / под ред. Н.И. Иванова. – СПб.: Айсинг, 2015. - С. 419-423.
7. Гагарин С.А., Рожихин Н.С., Романов Л.И. Трамвай как источник низкочастотного звука и инфразвука. Вестник Удмуртского университета. Серия Биология, Науки о Земле. – 2015 г. - Т. 25, № 4. - С. 7-13.
8. Гигиена труда: учебник под ред. Н.Ф. Измерова, В.Ф. Кириллова. -М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 586 с.
9. ГОСТ 31296.2-2006. Шум. Описание, измерение и оценка шума на местности. Часть 2. Определение уровней звукового давления. – М.: Стандартиформ, 2008. – 37 с.
10. Зинкин В.Н., Солдатов С.К., Богомолов А.В., Драган С.П. Актуальные проблемы защиты населения от низкочастотного шума и инфразвука. Технологии гражданской безопасности. - 2015 г. - Том 12, № 1 (43). - С.90-96.
11. Зинкин В.Н., Ахметзянов И.М. Экологические, производственные и медицинские аспекты инфразвука. Защита от повышенного шума и вибрации: Сборник докладов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, 26-28 марта 2013 г. Под ред. Н.И. Иванова. - СПб., 2013. - С. 177-198.
12. Ингерслев Ф. Акустика в современной строительной практике. – М.: Госстройиздат, 1957 г. – 296 с.
13. Инженерная акустика. Теория и практика борьбы с шумом: учебник. Под. ред. Н.И. Иванова. – М.: Университетская книга. Логос, 2008. –424 с.

14. Самойлюк Е. П. Борьба с шумом в градостроительстве. - Киев: «Будівельник», 1975 г. –125 с.
15. Сенющенкова И.М., Потапов А.Д. Анализ методов борьбы с транспортным шумом в городах на пересеченном рельефе. Вестник МГСУ. - 2008 г. - №4. - С.134-138.
16. СН 2.2.4/2.1.8.583-96 Инфразвук на рабочих местах, в жилых и общественных помещениях и на территории жилой застройки. - М.: Минздрав РФ, 1996. - С.19.

УДК 582.34 (045)

ОСОБЕННОСТИ БРИОФЛОР МАЛЫХ И СРЕДНИХ ГОРОДОВ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Рубцова А.В.

ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет», г. Ижевск, atrichum@mail.ru

Аннотация. В статье приводятся данные по видовому составу, таксономической структуре и сравнению бриофлор средних и малых городов Удмуртской Республики.

Ключевые слова: моховидные, бриофлора, таксономический анализ, малые и средние города, Удмуртская Республика.

THE FEATURES OF THE BRYOFLORE OF SMALL AND MEDIUM CITIES ON THE UDMURT REPUBLIC

Rubtsova A.V.

Udmurt state university, Izhevsk, atrichum@mail.ru

Abstract. In the article are presents data on species composition, taxonomical structure and comparison of bryoflora of the medium and small cities on the Udmurt Republic.

Key words: mosses, bryoflora, small and medium cities, taxonomical analysis, Udmurt Republic.

Мохообразные являются неотъемлемым компонентом растительного покрова. Они могут играть существенную роль в сложении растительных сообществ, а местами определяют общий облик ландшафта. Кроме того, бриофиты обладают способностью к биологической аккумуляции различных атмосферных загрязнений. Многие из них чутко реагируют на увеличение антропогенного пресса и становятся все более редкими в зонах крупных городов. Изучение урбанобриофлор является одним из важнейших аспектов антропогенной трансформации природных экосистем. В последние годы происходит интенсивное развитие городской флористики как особого научного направления в ботанике, публикуются многочисленные статьи и монографии, посвященные теоретическим и практическим аспектам изучения городских флор, но обстоятельные работы по моховому компоненту растительного покрова городов по-прежнему немногочисленны [1-8].

В административный состав Удмуртской Республики входят 6 городов, пять из которых республиканского подчинения (Ижевск, Глазов, Воткинск, Можга, Сарапул) и один районного (Камбарка). По классификации городов по количеству населения Ижевск относится к крупным, Воткинск, Сарапул и Глазов – средним, а Камбарка и Можга – малым (табл. 1) [9, 10].

Таблица 1

Характеристика исследованных городов Удмуртской Республики

Города	Население, тыс.	Площадь, км ²	Число видов бриофитов
<i>Глазов</i>	94,6	68,2	41
<i>Воткинск</i>	98,4	112,18	22
<i>Сарапул</i>	99,2	87,4	19
<i>Можга</i>	49,8	30,1	25
<i>Камбарка</i>	10,7	26,5	21

В течение нескольких лет (2010-2014 гг.) проводились исследования бриокомпонента городов Удмуртской Республики. Столица Удмуртии – Ижевск – был исследован ранее, данные по особенностям его бриофлоры уже опубликованы [11]. В настоящей работе мы представляем результаты исследований бриокомпонента малых и средних городов республики.

Изучение бриофлоры велось традиционным маршрутным методом с обязательным сбором гербарных образцов (всего собрано более 1000 многовидовых пакетов). При проведении исследования учитывался видовой состав бриофлоры (название и расположение таксонов по системам: [12-15]), частота встречаемости видов, экологические предпочтения (гидрорежим местообитаний, освещенность, тип субстрата и его кислотность, тип фитоценоза).

Всего в исследованных урбанобриофлорах выявлено 76 таксонов мохообразных из 27 семейств и 50 родов (что составляет 31,4% от общего числа видов в бриофлоре Удмуртии). Большая часть таксонов принадлежит к отряду Листостебельные мхи (Musci) – 67 видов, 9 видов относятся к отряду Печеночные мхи (Hepaticeae). Наибольшее количество мохообразных (41 вид, 54%) обнаружено в бриофлоре г. Глазова, а меньше всего видов мохообразных зарегистрировано в бриофлоре г. Сарапул (19 видов). Главным образом, количество видов в бриофлоре определяется степенью освоенности городских ландшафтов, наличия полустественных малопосещаемых местообитаний, количества необходимых для поселения бриофитов субстратов и т.д. Таким образом, несмотря на достаточно значительную площадь города, на территории г. Сарапул обнаружено небольшое число видов мохообразных, чем в Глазове, площадь которого меньше. В г. Камбарка обнаружен 21 вид бриофитов. Здесь основной вклад в бриофлору вносят виды мохообразных, пришедшие из естественных местообитаний, а антропопотолерантных видов достаточно мало. В бриофлорах гг. Воткинск и Можга обнаружено 22 и 25 видов соответственно. Бриокомпонент этих городов также связан с полустественными местообитаниями, в которых сохранились «островки» природной бриофлоры. В г. Можга обнаружено значительное число видов печеночных мхов (5 видов; 55,6% от общего количества обнаруженных печеночников). В бриофлоре г. Глазова зарегистрировано только 2 вида печеночных мхов, в остальных исследованных городах – по 1 виду.

Ведущую роль в исследованных урбанобриофлорах играют семейства Brachytheciaceae, Amblystegiaceae, Bryaceae. Они входят в число ведущих семейств в бриофлоре республики в целом, однако их роль в сложении бриофлор городов существенно возрастает (табл. 2). В бриофлорах городов повышается роль семейств Mniaceae, Pottiaceae и Pylaisiaceae. Интересной особенностью является достаточно высокое положение семейства Pottiaceae в списке ведущих семейств. Представители данного семейства являются преимущественно аридными видами, а также видами, связанными с распространением скальных выходов [16]. Некоторые виды данного семейства охотно поселяются в урбанизированных ландшафтах, но нельзя сказать, что их большое видовое богатство связано, в первую очередь, с антропогенной нарушенностью территорий. Одной из причин большого разнообразия поттиевых в урбанобриофлорах является преобладание карбонатных и слабокарбонатных почв и глинистые обнажения.

Таблица 2

Ведущие семейства в бриофлорах Удмуртской Республики, г. Ижевска и малых и средних городов

Название семейства	Бриофлора Удмуртии		Бриофлоры мал. и сред. город.		Бриофлора г. Ижевска	
	Ранг	Число видов	Ранг	Число видов	Ранг	Число видов
Sphagnaceae	1	19	8-10	3	6-7	9
Amblystegiaceae	2	18	2	8	1	19
Dicranaceae	3	17	8-10	3	3-4	14
Brachytheciaceae	4-5	15	1	10	2	16
Scapaniaceae	4-5	15	-	-	6-7	9
Bryaceae	6-7	13	3-5	6	3-4	14
Mniaceae	6-7	13	3-5	6	5	11
Polytrichaceae	8-9	9	6-7	4	8	8
Pottiaceae	8-9	9	3-5	6	9	7
Pylaisiaceae	10	7	8-10	3	10-11	5
Geocalycaceae	-	-	6-7	4	10-11	5

Примечание. «-» – семейство не входит в число ведущих.

Напротив, существенно снижается роль крупных бореальных семейств – Sphagnaceae, Dicranaceae и Scapaniaceae. Представители сфагновых и дикрановых мхов предпочитают достаточно стабильные условия увлажнения и при изменении первыми исчезают из бриофлоры. Сфагновые мхи

встречены на территории исследованных городов только в полуестественных, слабо доступных для посещения человеком местообитаниях (болото в г. Камбарка и на окраине г. Можга). Представители крупного семейства Scapaniaceae из печеночных мхов на территории урбанобриофлор встречаются не были, в отличие от представителей семейства Geocalycaceae, которые менее требовательны к стабильности условий обитания.

Сравнение семейственно-видовых спектров бриофлор Удмуртии, г. Ижевска и малых и средних городов республики (табл. 2) наглядно демонстрирует общую тенденцию преобладания семейств с экологически активными космополитными видами (Brachytheciaceae, Amblystegiaceae, Bryaceae) над семействами, представители которых имеют не столь широкую экологическую валентность (Sphagnaceae, Dicranaceae, Scapaniaceae).

Ведущие семейства в бриофлорах малых и средних городов объединяют 65,8% от общего числа видов. Такая тенденция характерна для многих бриофлор Северного полушария. Среднее число видов в семействе – 2,8. Только по одному виду содержат 12 семейств.

Для характеристики «аридности/гумидности» флор часто используют коэффициент Pottiaceae/Dicranaceae. Так, для северных бриофлор эта величина обычно меньше единицы. Для бриофлоры Удмуртской Республики он составляет 0,53 [17], для аридной Волгоградской области – 4,2, для Среднерусской возвышенности – 2, для Республики Татарстан – 1,4 [16]. Для исследованных бриофлор малых и средних городов республики он составляет в среднем 2, т.е. равен коэффициенту для бриофлор Среднерусской возвышенности. Однако, значения этого коэффициента различны для бриофлор разных городов: для бриофлоры г. Глазова он равен 2, для бриофлор гг. Воткинск, Сарапул и Камбарка – 1, а для бриофлоры г. Можга его значение составляет 0,5. Таким образом, наиболее «аридной» является бриофлора г. Глазова, а наиболее «гумидной» – бриофлора г. Можга.

Общими видами мохообразных для бриофлор всех исследованных городов являются типичные антропотолерантные виды – *Funaria hygrometrica* Hedw., *Leptobryum pyriforme* (Hedw.) Wils., *Bryum argenteum* Hedw., *B. caespitium* Hedw., *B. pseudotriquetrum* (Hedw.) P. Gaertn., *B. Mey & Scherb.*, *Brachythecium salebrosum* (F. Weber & D. Mohr.) Bruch et al. и др.

Для сравнения бриофлор малых и средних городов был подсчитан коэффициент сходства Жаккара [18]. Картина связей между бриофлорами определялась с помощью кластерного анализа. Дендрограммы кластеризации строили с применением формулы Евклидова расстояния (меры различия) по методу Варда.

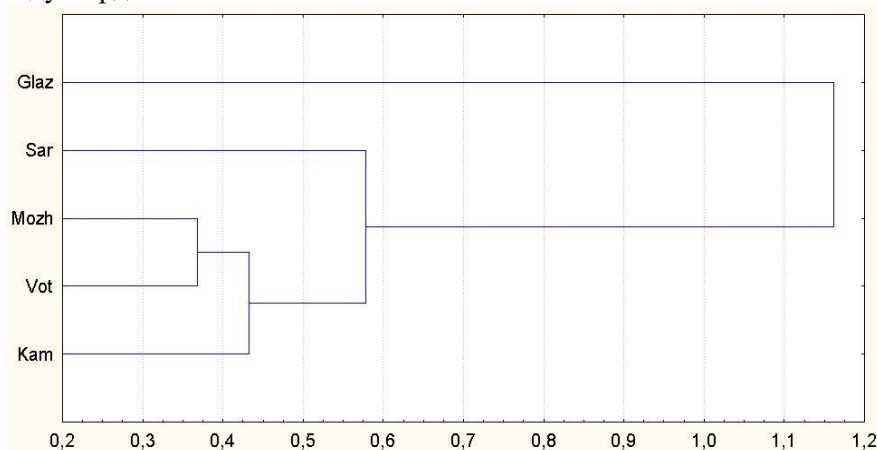


Рис. 1. Дендрограмма кластеризации бриофлор малых и средних городов Удмуртии Евклидово расстояние. Метод Варда.

Примечание. Glaz – бриофлора г. Глазова, Sar – бриофлора г. Сарапула, Mozh – бриофлора г. Можга, Vot – бриофлора г. Воткинск, Kam – бриофлора г. Камбарка.

Наибольшее сходство обнаруживают бриофлоры гг. Можга и Воткинск. Такое сходство бриофлор можно объяснить похожими ландшафтными и почвенно-растительными условиями. Наименьшее сходство характерно для бриофлоры г. Глазова. Вероятно, широкая освоенность ландшафтов города, достаточно плотная городская застройка и развитая промышленность определяют специфичный облик бриофлоры г. Глазова.

Таким образом, исследованные бриофлоры малых и средних городов Удмуртской Республики в целом отражают положение в лесной зоне. Спектр ведущих семейств включает те же семейства, что и бриофлоре Удмуртской Республики. Однако ранг семейств существенно отличается, что

подтверждается данными и по бриофлоре г. Ижевска. Для бриофлор малых и средних городов республики характерны более низкие значения таксономического разнообразия по сравнению с Удмуртией. Существенно отличается и значение коэффициента «аридности/гумидности», который приближает бриофлоры исследованных городов к более южным и засушливым регионам. Наиболее близки и похожи в ряду бриофлор малых и средних городов УР бриофлоры гг. Можга и Воткинск. Особое положение занимает бриофлора г. Глазова. Все это достоверно свидетельствует о своеобразии урбанобриофлор Удмуртской Республики.

Список литературы

1. Попова Н.Н. Видовой состав мохообразных города Воронежа и его окрестностей // Проблемы интродукции и экологии Центрального Черноземья. Воронеж, 1997. С. 69-73
2. Попова Н.Н. Бриофлора города Липецка и его окрестностей // Антропогенное влияние на флору и растительность: материалы конференции, посвященной памяти Н.С. Камышева. Липецк, 2001. С. 39-44
3. Безгоднов А.Г. Мхи города Перми (Средний Урал) // Бриологический журн. Arctoa. 2000. № 9. С. 141-150.
4. Борисенко А.Л. Бриофлора города Северска // Микология и криптогамная ботаника в России: традиции и современность: Тр. межд. конф., посв. 100-летию организации исследований по микологии и криптогамной ботанике в Ботаническом институте им. В. Л. Комарова РАН. СПб: Изд-во СПбГХФА, 2000. С. 497-499.
5. Борисенко А.Л. Бриофлора города Северска как показатель экологического состояния территории // Экологические проблемы и пути их решения: Сб. науч. тр. аспирантов и студентов. Томск, 2001. С. 90-106.
6. Другова Т.П. Флора листостебельных мхов города Кировска (Мурманская область, север Европейской России) // Бриологический журн. Arctoa. 2005. №14. С. 203-209.
7. Прудникова Л.Ю. Бриофлора города Екатеринбурга // Современные проблемы популяционной, исторической и прикладной экологии: Сб. ст. Екатеринбург, 2001. С. 187-190
8. Прудникова Л.Ю. Особенности формирования городских бриофлор (на примере г. Екатеринбурга): автореф. дис....к.б.н. Екатеринбург, 2004. 16 с.
9. Удмуртская Республика: Энциклопедия. Ижевск: Удмуртия, 2008. 876 с.
10. Черная книга флоры Удмуртской Республики. Баранова О.Г., Бралгина Е.Н., Колдомова Е.А. и др. Москва-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2016. 68 с.
11. Рубцова А.В. Бриофлора города Ижевска. Вестн. Удм. ун-та. 2004. Сер. Биология. №10. С. 85-96.
12. Игнатов М.С., Игнатова Е.А. Флора мхов средней части европейской России. М.: КМК, 2003. Т. 1. 608 с.; 2004. Т. 2. 340 с.
13. Ignatov, M.S. Check-list of mosses of east Europe and northe Asia / M.S. Ignatov, O.M. Afonina, E.A. Ignatova // Arctoa, 2006. V. 15. P. 1-130
14. Потемкин А.Д., Софронова Е.В. Печеночники и антоцеротовые России. Т. 1. СПб.-Якутск: Бостон-Спектр, 2009. 368 с.
15. Konstantinova N.A., Bakalin V.A. [et al.] Checklist of liverworts (Marchantiophyta) of Russia // Arctoa, 2009. V. 18. P. 1-64.
16. Шафигуллина Н.Р. Разнообразие, особенности экологии и распространения бриофлоры на территории Республики Татарстан: Дисс. ... канд. биол. наук. 2012. 157 с.
17. Рубцова А.В. Бриофлора Удмуртской Республики: Дисс. ... канд. биол. наук. 2011. 236 с.
18. Мэгарран Э. Экологическое разнообразие и его измерение. М.: Мир, 1992. 160 с.

УДК [504:332.6](470.44-25)

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ КАЧЕСТВА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА СТОИМОСТЬ ЖИЛОЙ НЕДВИЖИМОСТИ ГОРОДА САРАТОВА

Самонина С.С.

Саратовский государственный университет
имени Н.Г. Чернышевского, г. Саратов, e-mail: samonina_svetlana@mail.ru

Аннотация: Рассмотрены основные факторы, влияющие на экологию жилища и их роль в формировании его рыночной стоимости. Показаны внутригородские различия в экологии территории г. Саратова и стоимости жилой недвижимости.

Ключевые слова: экологический фактор, экология жилища, цена недвижимости, порайонная дифференциация.

ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF ENVIRONMENTAL QUALITY ON THE REAL ESTATE PRICE OF THE RESIDENTIAL PROPERTY OF SARATOV CITY

[Samonina S. S.](#)

[Saratov State University](#), Saratov, e-mail: samonina_svetlana@mail.ru

Abstract: The article covered most of the reasons that influence on ecology housing and the role in forming their market value. Intra-city differences are depend on quality of the environmental their location, technical characteristics and the real estate price.

Key words: environmental quality, housing ecology, real estate market, secondary real estate, location estimation, criteria, cost.

Определение стоимости жилой недвижимости начинается с анализа особенностей размещения объекта оценки, поскольку местоположение объектов в различных частях города существенно влияет на их стоимость. Многие зависит и от индивидуальных факторов – размер и статус населенного пункта, где расположен объект жилой недвижимости, его состояние, требования, предъявляемые покупателем к своему будущему жилищу исходя из целей покупки, материальное положение участников сделки.

Среди основных факторов, влияющих на ценность объекта недвижимости, можно выделить следующие: географическое положение, технические параметры объекта, правовой аспект, площадь, индивидуальные факторы. Особенно важную роль играет географическое положение – как правило, в городах сложились функциональные зоны (административный центр, зоны промышленности, спальные районы) и, хотя сегодня границы между ними довольно размыты, но цена на аналогичную недвижимость, расположенную в этих зонах существенно различается. Также, факторами привлекательности, оказывающими существенное влияние на цену объекта, является наличие в непосредственной близости от него транспортных коммуникаций, остановок транспорта, наличие парковок для автомобилей, обеспеченность и состояние инженерных сетей, качество подъездных дорог. Все вышесказанное характерно и для Саратова, старинного (1590 г. основания) приволжского города, некогда «столицы Поволжья». Центральные, самые престижные, районы города находятся в котловине, воздух в которой часто застаивается, концентрируя загрязняющие вещества, слабо проветривается.

Технические параметры также достаточно разнообразны и играют значительную роль при формировании цены недвижимости: тип дома, планировка, кубатура, высота потолков, наличие служебных помещений. В случае, если речь идет о жилой недвижимости – количество комнат, хотя возможна и свободная планировка пространства, этаж. Типы домов невозможно разделить четко, так как на стоимость квартиры влияет год постройки дома, серия, внешний вид, проводимый капитальный и косметический ремонт и другие факторы. В России принято подразделять дома (по возрастающей стоимости квадратных метров при прочих равных условиях) на следующие разновидности: панельные «хрущевки» и «постхрущевки», дома с квартирами улучшенной планировки (их стали строить после 1974 года), кирпичные дома дореволюционной постройки, сталинские дома, дома высокой этажности с квартирами с большой площадью, монолитные дома [1].

С юридической точки зрения на стоимость жилья оказывают значительное влияние многие факторы: продается ли квартира полностью, или только одна или несколько ее долей; свободна ли она, или имеет обременения (не собственники с правом проживания, несовершеннолетние, лица, проходящие службу в рядах вооруженных сил или находящиеся в заключении, но зарегистрированные на данной жилплощади), приватизирована ли квартира полностью или кто-то из проживающих не участвовал в приватизации, хотя и имел на это право. Также на стоимость жилого объекта влияет «история квартиры», т.е. количество сделок, проведенных с нею.

В условиях современного рынка, характерной чертой которого является рост предложений о продаже недвижимости, подпитываемых как появлением все новых объектов в новостройках, так и снижением цен на вторичную недвижимость, покупатель имеет возможность выбора желаемой квартиры из большого количества вариантов. Поэтому, требования к будущему жилищу современного покупателя недвижимости отражают не только его первичные физиологические потребности о наличии жилья как крыши над головой, так и потребности более высокого ранга – безопасность, социальный статус и пр. Не последнюю роль в выборе жилой недвижимости играет

экологическая грамотность покупателя и его желание вести здоровый образ жизни, который становится все более популярным у населения.

Экология жилой недвижимости формируется тремя факторами: качеством окружающей среды района ее местоположения, материалами, используемыми при строительстве дома и отделке квартиры и состоянии прилегающего земельного участка. Они тесно взаимосвязаны с другими факторами, определяющими стоимость жилья. Например, развитая транспортная инфраструктура района влияет на качество его среды, создавая повышенную экологическую нагрузку на прилегающие к главным улицам пространства, а экологическое состояние территории оказывает влияние на престижность района.

На качество окружающей среды территории влияют десятки составляющих (некоторые исследователи выделяют более пятидесяти). При этом, оценка экологического фактора в стоимости жилья складывается, главным образом, из субъективных мнений покупателей о том, что такое хорошее или плохое качество окружающей среды, их экологической грамотности и сложившихся стереотипов. Таким образом, при оценке этого фактора, покупатели опираются, главным образом, на визуальную оценку.

Причина использования покупателями метода визуальной оценки – это отсутствие в доступных источниках достоверной информации, характеризующей качество окружающей среды территории населенных мест на локальном уровне, а также элементарных знаний об особенностях района, где приобретается потенциальное жилье. К тому же, зачастую продавцы вторичной недвижимости сами не владеют информацией о качестве материалов и технологиях, которые были использованы при строительстве реализуемых ими объектов, т.к. застройщик не заинтересован в предоставлении таких сведений.

Таким образом, качество окружающей среды местоположения будущей недвижимости оценивают исходя из наличия или отсутствия промышленных объектов, площади и состояния зеленых насаждений, степени ухоженности территории, уровня шума, загазованности и запыленности воздуха.

Экологию дома или квартиры визуально оценить сложнее (например, для определения уровня радиационного фона в жилище требуется проведение замеров с использованием специального оборудования). Поэтому, будущий покупатель, как правило, ограничивается визуальной оценкой физического износа недвижимости и вида из окон квартиры. Панорамный вид, открывающийся из окон квартиры, является дополнительным фактором, увеличивающим стоимость жилой недвижимости при прочих равных условиях.

К сожалению, большая часть факторов, определяющих экологию жилища, относится к группе «невидимых» или скрытых, таких, как уровень радиационного фона, о котором уже говорилось выше, или грибок под свежими обоями. Именно они и оказывают самое пагубное воздействие на здоровье людей, проживающих в квартире [1].

Во многих регионах сложилась парадоксальная ситуация: стоимость жилья в старом фонде выше, чем в новостройках. Дело в том, что будущие собственники недвижимости испытывают сомнения в качестве используемых материалов, квалификации рабочей силы и соответствии выполненных работ ["Техническому регламенту о безопасности зданий и сооружений"](#), ГОСТам и СП. В условиях кризиса и снижения прибыльности строительного бизнеса как минимум в два раза (с 10-15% до 5-7%), в целях снижения себестоимости квадратного метра, строительные компании используют при земляных, свайных, монтажных и др. работах, главным образом, дешевые материалы, а дорогие и качественные только при отделке фасадов. Таким образом, существует вероятность проявления скрытых проблем уже после заселения. Трудности, возникающие при оценке экологических факторов, и ее субъективность дают широкие возможности для извлечения прибыли, особенно при использовании методов активного маркетинга и агрессивной рекламы.

Обычно покупатель рассчитывает, что затратив значительные средства и приобретая недвижимость в элитном доме, находящемся в престижном, как правило, центральном районе, он станет владельцем действительно «хорошей» квартиры, обладающей всеми преимуществами местоположения и комфорта. Но, как правило, стоимость самых дорогих квартир, находящихся в домах, возведенных в центральных районах, не имеет прямой зависимости от экологических факторов. Как правило, в центральных районах, где самая высокая цена земли, самая плотная застройка, ограниченное количество зелени и, вследствие узости и извилистости улиц (т.к. многие российские города, в т.ч. и Саратов, застраивались нерегулярно, в различные исторические периоды), высокая степень загазованности воздуха. Узкие, извилистые улицы, с многочисленными пешеходными переходами при высокой концентрации автотранспорта в городе – причина

постоянных пробок, практически на каждой из центральных улиц города и они длятся с раннего утра до 18-19 часов - все время, на протяжении которого люди едут на работу, работают и едут домой. Если несколько десятилетий назад основной причиной загрязнения атмосферы г. Саратова была промышленность, то сегодня основную роль играют передвижные источники (автотранспорт), на которые приходится 70% от суммарного выброса загрязняющих веществ. Уровень загрязнения атмосферного воздуха в Саратове характеризуется как высокий. Основными загрязняющими веществами являются оксид углерода, диоксид азота, аммиак, фенол и формальдегид [2].

Самый эффективный способ улучшить качество окружающей среды в населенном пункте – озеленение его территории. Озеленение позволяет решить сразу множество задач: снизить концентрацию целого ряда загрязняющих веществ в атмосфере и уровень шума, создать зоны с благоприятными микроклиматическими условиями, средствами ландшафтного дизайна создать эстетически привлекательную среду обитания для жителей города. К сожалению, площадь зеленых насаждений в Саратове составляет всего около 27% при норме 40% и продолжает неуклонно сокращаться. Обеспеченность жителей Саратова зелеными насаждениями по одним данным составляет 72 % от нормы, а по другим 68%.

Исходя из всего вышесказанного, по качеству окружающей среды административные районы г. Саратова могут быть проранжированы следующим образом: Октябрьский район (Смирновское ущелье, Октябрьское ущелье) и Волжский район (пос. Юбилейный, Набережная), Ленинский и Заводской районы, Кировский и Фрунзенский районы. Первые два района характеризуются наиболее благоприятной экологической ситуацией, именно здесь находится большая часть рекреационных объектов города, практически отсутствуют промышленные предприятия и недалеко находятся обширные зеленые насаждения (садовые участки). Как уже говорилось выше, самые не благоприятные с точки зрения экологической ситуации – это центральные районы г. Саратова – Фрунзенский и Кировский. В силу сочетания нескольких факторов: географического (нахождение в котловине), градостроительного (особенности планировки старых районов г. Саратова), административного (доля зеленых насаждений среди других районов города, сосредоточение объектов сферы деятельности и отдыха населения и, следовательно, автотранспорта) территория этих районов характеризуется наибольшей нагрузкой на окружающую среду и, как результат, самым низким ее качеством. Ленинский и Заводской районы занимают промежуточное положение между районами первого и третьего рангов. Хотя, именно на их территории находится большая часть работающих промышленных предприятий, вносящих свой вклад в загрязнение окружающей среды города, но в то же время, они обладают значительными по площади зелеными насаждениями (Кумысная поляна, садовые и дачные участки) [1].

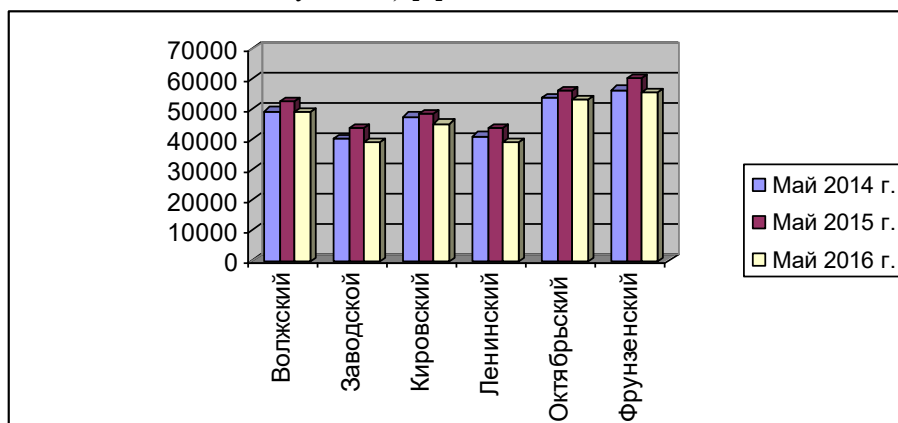


Рис. 1. Динамика средней стоимости квадратного метра (руб.) вторичной жилой недвижимости по районам г. Саратова, составлено автором по материалам [2]

В общем и целом, население города согласно с приведенной выше оценкой, но, в то же время, при выборе места будущего жилища, покупатель отдает предпочтение центральным районам города, с экологически неблагоприятной средой. Самым дорогим районом в г.Саратове является Фрунзенский, где располагается большая часть административных и культурных объектов города: средняя стоимость квадратного метра вторичной жилой недвижимости в этом районе на май 2016г. составляла 55,5 тыс. рублей, против 39,3 тыс. рублей за квадратный метр в Заводском районе [2].

Более высокий спрос на жилую недвижимость в центральных районах города и, следовательно, более высокие цены на нее, обусловлены наличием в шаговой доступности от нее основных

административных, торговых, культурно-развлекательных центров, а также насыщенностью транспортной инфраструктуры. Также привлекает потенциальных покупателей и архитектурный ландшафт центральных районов города, возможность приобщиться к истории, каждый день видеть из окна памятники архитектуры в сочетании с современным ландшафтным дизайном придомовой территории.

При выборе объекта жилой недвижимости каждый покупатель, в той или иной степени, оценивает качество окружающей среды его местоположения. Это касается не только традиционных характеристик экологической чистоты территории (отсутствии загрязнения воздуха, шума, наличия зеленых насаждений, благоустроенной придомовой территории), но и возможности прямого контакта с естественной средой. Современные девелоперы при проектировании, строительстве и проведении рекламных кампаний делают акценты, в том числе, и на экологических характеристиках объектов жилой недвижимости и благоустройстве придомовой территории. Создаются ландшафты, значительно повышающие привлекательность объектов: декоративные водоемы, альпийские горки и т.п.

Список литературы

1. Самонина С.С. Территориально-пространственный аспект формирования стоимости жилой недвижимости //Современные проблемы географии (к 85-летию кафедры экономической географии СГУ) Сб. науч. трудов. Саратов: Изд-во СО ЕАГО 2011. С. 44-50.
2. Семенова Н.В., Короткова Н.В. Состояние атмосферного воздуха в Саратовской области //Эколого-географические проблемы регионов России. Материалы VI Всероссийской научно-практической конференции, посвящённой 80-летию со дня рождения заведующего кафедрой географии СГПУ, к.г.-м.н., доцента В.В.Шнырёва, 2015. С. 242-247.
УДК 550.461+556.535.8

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ И СИСТЕМЫ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ РОССИЙСКОГО ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

Скрьльник Г.П.

Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, г. Владивосток, skrylnik@tig.dvo.ru

Аннотация: Для районов исследованных урбанизированных территорий (агломераций – Владивостокской, Уссурийской, Находкинской, Арсеньевской, Кавалеровской, Дальнегорской) выделяются геодинамические опасности: эндо-, экзо- и технодинамическая. Заключается, что действие антропогенных факторов в обозримом будущем сохранится на современном уровне, и дальнейшее экономическое развитие территории будет осуществляться в основном за счет интенсификации использования уже освоенных земель.

Ключевые слова: геосистема, устойчивость, антропогенный, урбанизация, юг Дальнего Востока

MODERN PROCESSES AND THE SYSTEMS OF THE URBANIZED TERRITORIES OF THE RUSSIAN FAR EAST

Skrylnik G.P.

Pacific Geographical Institute of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, Vladivostok,
skrylnik@tig.dvo.ru

Summary For the regions of studied urban territories (agglomerations - of Vladivostok, Ussuriysk, Nakhodka, Arsenyev, Kavalerovo and Dalnegorsk) the geodynamic dangers (endo-, exo- and technodynamic ones) are highlighted. It is concluded that the effect of anthropogenic factors will remain at the present level in the foreseeable future; further economic development of the territory will be carried out substantially by intensification of using already developed lands.

Keywords: geosystem, sustainability, anthropogenic, urbanization, south of the Russian Far East.

В работе содержатся результаты тематических исследований Владивостокской, Надеждинской, Уссурийской и Дальнегорской городских агломераций, выполненных на протяжении 2012-2014 г.г. в рамках Программы ОНЗ РАН «Географические основы устойчивого развития Российской Федерации и ее регионов».

По отдельным показателям социального развития Владивостокская агломерация, среди остальных, играет лидирующую роль и обладает относительно и наивысшим уровнем урбанизации.

Заявленная общая цель выполненных исследований - оценка устойчивости геосистем в пределах крупных урбанизированных территорий российского Дальнего Востока (ДВ). Основными задачами были следующие: 1) ландшафтное исследование (как дистанционное, так и полевое) застроенной и пригородной территории всех агломераций; 2) инвентаризация участков по

устойчивости геосистем в пределах агломераций и их пригородных территорий с выделением повышенной вероятности угрозы и степени их разрушения со стороны опасных процессов (ОП).

Вопросы устойчивости, уязвимости и геодинамической опасности урбанизированных геосистем стали наиболее актуальными в последние годы [1]. Общие положения геоэкологической оценки урбанизированных территорий (УТ) освещены в ряде публикаций И. П. Герасимова, О. В. Кашменской, 1966; А.Н. Ласточкина и др. Однако они касаются, главным образом, относительно хорошо изученных территорий, со сложностью геолого-геоморфологического строения слабой и умеренной степени, но не затрагивают территории Дальнего Востока. При этом следует отметить, что одними из отличительных особенностей УТ Дальнего Востока являются: 1 – недостаточная и неравномерная их геолого-геоморфологическая и ландшафтная изученность; 2 – сложные физико-географические (природно-территориальные) условия; 3 – усиленная антропогенная нагрузка на некоторые УТ (в частности, например, на Владивостокскую агломерацию, в связи с завершённым возведением объектов Азиатско-Тихоокеанского экономического саммита).

На основании наших материалов тематических исследований и, в частности, выявления возможных геоэкологических рисков, для районов рассматриваемых УТ можно выделить ряд потенциальных геодинамических опасностей:

Эндодинамическая опасность урбанизированных территорий. Согласно ОСР-97 и ОСР-2012, исследуемая территория отнесена к зонам с интенсивностью 7 и 8 баллов по шкале М К-64. По уточненным же региональным данным [2], территория западной части Уссурийского района, включая г. Уссурийск, отнесена к 7 балльной, а вся преобладающая часть исследуемой территории – к 8 балльной зонам. При этом, отдельные локальные районы могут иметь потенциальную сейсмичность 8-9 баллов. Максимальная потенциальная сейсмичность может достигать следующих величин в отдельных районах: Восточно-Сихотэ-Алинском – (8-9), Центральном – (7-8), Западно-Сихотэ-Алинском – (7), а в зонах геодинамического влияния глубинных разломов до 7-8 баллов. При землетрясении (даже меньше 8 баллов) могут возникнуть критические эколого-геоморфологические ситуации.

Экзодинамическая опасность. По результатам нашей экспертной оценки, степень геоэкологической опасности из-за протекания конкретных экзогенных геоморфологических процессов (ЭГП) возрастает в следующей последовательности: заболачивание (1 условный балл) - плоскостной срыв (2 балла) - овражная и русловая эрозия (3 балла) - оползания и обвалы (4 балла).

Слабая экзодинамическая опасность характерна для районов с малоконтрастным рельефом: равнинам (в том числе – подводным участкам), увалам, плато, выровненным поверхностям). Здесь развиты преимущественно овраги, ложбины стока, промоины, небольшие трещины, оплывины, просадки, бугры пучения. При землетрясениях такие формы теряют прежние и(или) приобретают новые значения параметров, однако (почти во всех случаях) опасность остается в пределах слабой и может усиливаться не столько от сейсмических событий, сколько от неразумного антропогенного вмешательства.

Умеренная экзодинамическая опасность свойственна мелкогорьям и холмогорьям со средними уклонами поверхности, а среднегорьям с высокими уклонами – повышенная опасность ЭГП.

Технодинамическая опасность определена экспертно - по степени освоённости территории в условных баллах: земли населенных пунктов (1 балл) - сельскохозяйственные земли (2 балла) - линейные и площадные объекты с интенсивными нарушениями земной поверхности (3 балла).

Основные источники техногенной нагрузки на ландшафты в горнорудных районах условно выстраиваются в следующий ряд (от минимальной до максимальной степени геоэкологического воздействия): нарушения растительности (гари, вырубки и т.д.) – разрушения почвенного покрова (дороги, населенные пункты и т.д.) – различные трансформации рельефно-субстратной основы геосистем (объекты горных выработок и т.д.). На участках освоения минерально-сырьевых ресурсов, например, указанные нагрузки выстраиваются таким образом: подземные – наземные – совмещенные разработки. В Кавалеровско-Дальнегорском районе преобладают наземные и совмещенные относительно локальные нарушения, но высокой интенсивности (в том числе отвалы и шламохранилища свинцово-плавильного завода вблизи п. Рудная Пристань и переработки оловянной руды в п. Фабричном, которые считаются основными эколого-геохимическими загрязнителями окружающей среды).

Большая часть уже не эксплуатирующихся карьеров и шахт в пределах Кавалеровского и Дальнегорского районов не рекультивирована и даже не закрыта, а брошена на произвол судьбы. Здесь потенциально возможны геоэкологические угрозы. Так, пос. Тайга находится в зоне влияния

осыпей и селей, а г. Дальнегорск и п. Рудная Пристань – осыпей и склоновой эрозии, активизированных техногенными нагрузками.

По эколого-геохимической оценке (состояния почв, вод, донных отложений и воздуха) выделяется экологически неблагополучный Кавалеровско-Дальнегорский район с зонами высокой концентрации опасных химических элементов - чрезвычайного, критического, интенсивного, умеренного и относительно удовлетворительного уровня загрязнений [3].

При разработке концепции устойчивости нами была предложена трехбалльная оценка воздействия природных процессов на структуру, динамику и условия функционирования ландшафтов через их интенсивность [4]. В составе шкалы выделены типичные (ТП), экстремальные (ЭП) и катастрофические (КП) процессы и соответствующие им природные явления.

В качестве процессов, влияющих на дальневосточные ландшафты, выступают как эндогенные (например землетрясения, цунами и др.), так и экзогенные составляющие (быстрые смены температур и увлажнения, катастрофические наводнения и др.). В данном случае изучение истории формирования ландшафтов на основе комплекса всех трех групп процессов (ТП, ЭП и КП) не происходит признания катастроф (КП) как решающего фактора функционирования геосистем, но признаётся существенное влияние всей группы аномальных (ЭП и КП) процессов. Такое решение требует отхода от униформистского понимания формирования геосистем в геологическом прошлом, а реальным рассматривается переход на актуалистическое решение проблемы формирования структуры, условий функционирования и динамики ландшафтов.

В ходе выполненных исследований проведены: дистанционные исследования (по топографическим картам масштабов от 1:200000 до 1:1000000 и космическим снимкам) территории Южного Приморья, включающей городские агломерации; проанализированы состояния ландшафтов – характер рельефа (по топографическим картам и космическим снимкам), типы растительности (по натурным наблюдениям и доступным опубликованным материалам), степень непосредственных антропогенных преобразований (по натурным наблюдениям и космическим снимкам). Отмечено, что практически все ландшафты в пределах агломераций являются либо антропогенными, либо антропогенно нарушенными или -обусловленными. Зона их развития – в радиусе до 40-50 км от центров агломераций. Под антропогенными ландшафтами в данном случае понимаются такие ландшафты, в которых естественная растительность уничтожена целенаправленно (для промышленного и гражданского строительства, прокладки дорог и т.д.), а рельеф подвержен частичному или даже полному механическому преобразованию. Антропогенно-обусловленные ландшафты отличаются от антропогенных тем, что они подвергались не целенаправленному преобразованию, а воздействию «производных» от целенаправленной человеческой деятельности факторов (случайным пожарам, палам, механическому или химическому загрязнению, рекреационной эксплуатации). Рельеф и биота антропогенно-обусловленных ландшафтов не подвергались механическому воздействию за исключением прокладки путей сообщения, образующих сравнительно разреженную сеть.

Антропогенные ландшафты особенно характерны для крайнего юга ДВ (города Партизанск, Находка и участок долины р. Партизанская между ними), для севера (одно относительно небольшое «пятно» с центром в г. Арсеньев), а также для г. Уссурийска и г. Дальнегорска. Основные факторы их формирования – интенсивное сельскохозяйственное освоение территории, гражданское и дорожное строительство, открытые и шахтные разработки (уголь и стройматериалы); второстепенные факторы – периодические лесные пожары и палы [1, 5]. Естественные ландшафты здесь сохранились только в северной и северо-восточной частях территории, на высотах более 400-500 м.

Основные факторы, формирующие антропогенно обусловленные равнинные ландшафты на протяжении XX века - случайные лесные пожары, несистемные очаговые вырубки лесов, слабые механические и химические загрязнения.

На основании анализа состояния антропогенных и антропогенно обусловленных ландшафтов равнинной и низкогорной территории Юго-восточного Приморья можно заключить:

1) действие комплекса антропогенных факторов (в ходе строительства и очаговой перепланировки рельефа, когда создаются новые формы рельефа из-за изъятия, перемещения и отсыпки грунта; регулирования поверхностного стока на небольших участках; отграничения пойм; гражданского и промышленного строительства и других).

2) полное уничтожение коренных фитоценозов (предшествующие вырубки и пожары)) приводит к активизации ряда экзогенных геоморфологических процессов;

3) для равнинных ландшафтов существенную опасность представляют резкий рост уровня паводковых вод и провоцируемые ими локальные обрушения прибрежных участков пойменных

террас, а также активизация дефляции, которая ранее (до ее освоения) тоже не была свойственна данной территории;

4) для низкогорной территории наибольшую опасность представляет локальная или очаговая активизация эрозии, которая, в свою очередь, провоцирует склоновые процессы (небольшие оползни и обвалы, оплывины), а также формирование маломощных селей, что в ряде случаев приобретает характер оврагообразования, когда ранее здесь (в естественном виде) оно было несвойственным.

5) для городов (Находка, Партизанск, Арсеньев с пригородами) и районов с высокой плотностью населения (участки долин рек Партизанская и Арсеньевка) основную экзодинамическую опасность представляют процессы флювиальной группы, а для Находки и некоторых отдельных районов (например, пригородов и окраин г. Арсеньев) – еще и зональные склоновые процессы (в частности, крип), которые требуют специальных технических средств защиты зданий и коммуникаций.

Действие антропогенных факторов в обозримом будущем сохранится на современном уровне, и дальнейшее экономическое развитие территории будет осуществляться в основном за счет интенсификации использования уже освоенных земель. Вряд ли в ближайшем будущем нас ожидают масштабные вырубки лесов (их промышленные запасы уже изъяты), появление новых больших карьерных разработок и отвалов и т.д.

В условиях стабилизации ныне действующие антропогенные факторы будут отличаться большей или меньшей устойчивостью, на основе чего можно сделать ряд предварительных выводов:

1) Антропогенные ландшафты в пределах рассматриваемых агломераций сохраняют свои морфологические и функциональные свойства только благодаря непрекращающейся человеческой деятельности, направленной на их сохранение. Поэтому о повышенной устойчивости ландшафтов данного типа (имеются в виду обе функции) не может быть и речи.

2) Тип антропогенно обусловленных ландшафтов отличается достаточно сложной структурой. Одна из основных ответных реакций рельефа на действие антропогенных факторов – очаговая или локальная активизация эрозии. Поэтому здесь с точки зрения сохранности низкогорные лесные и кустарниковые ландшафты являются наименее устойчивыми. Активизация эрозии (в том числе локального оврагообразования, актуального для отдельных ландшафтов) здесь продолжается. Другое проявление неустойчивости отмеченных видов ландшафтов – активизация обвально-осыпных процессов на обрывистых морских береговых склонах. Однако пока нет достаточных оснований однозначно связывать этот процесс с антропогенным воздействием. Днища долин 2-3 порядков, включенные в категорию «низкогорья», по устойчивости как включающий их ландшафт.

Равнинные ландшафты в целом относятся к более устойчивым – за исключением ландшафтов, имеющих обрывистые береговые склоны.

3) Естественные ландшафты (которые в ряде случаев правильнее называть «наименее» антропогенно обусловленными) в современных условиях более устойчивы, чем антропогенно обусловленные. Их потенциальная уязвимость связана, прежде всего, с лесными пожарами. Другие антропогенные факторы сейчас мало интенсивны и существенного воздействия на них не оказывают. Однако при активизации антропогенного воздействия (более частые и масштабные пожары и вырубки лесов; прокладка путей сообщения, трубопроводов и ЛЭП) значительная часть таких ландшафтов перейдет в категорию антропогенно обусловленных.

Опасные ЭГП локализуются, в целом, равномерно по всей территории. Главную опасность для путей сообщения и жизнедеятельности населения представляют обвалы на крутых бортах долин (2-5 порядков) и флювиальные процессы («быстрые» высокие и продолжительные наводнения, приводящие к затоплению пойменных террас; из-за этого активизация обвальных процессов, включая обрушение прибрежных частей пойменных и низких надпойменных террас; спровоцированные селевые потоки) в днищах долинах 3-5 порядков. Наиболее часто эти явления отмечаются в пригородах города Находки, Партизанска и Арсеньева.

Частота повторяемости экстремальных процессов и их воздействий на геосистемы УТ в последние десятилетия возрастает, а рамки «природных рисков» расширяются, когда уровни типичных процессов приближаются к экстремальным [4]. Тем не менее, устойчивое развитие общих природных объектов Дальнего Востока в современных обстановках пока сохраняется из-за еще достаточно высокого естественного потенциала геосистем.

Список литературы

1. Мясников, Е. А., Геоэкология: устойчивость, уязвимость, геодинамическая опасность геолого-геоморфологических систем урбанизированных территорий дальнего Востока России / Е. А. Мясников, Г. П. Скрыльник // Инженерная экология. – 2013. – № 3. – С. 12-25.
2. Олейников, А. В. Палеосейсмология / А. В. Олейников, Н. А. Олейников. – Владивосток: Дальнаука, 2009. – 161 с.
3. Мясников, Е. А. Геоэкология: комплексная (на морфоструктурной основе) оценка природных и антропогенных условий строительства в селитебно-транспортном районе (типовом для г. Владивостока) // Инженерная экология. – 2013. – № 3. – С. 26-39.
4. Короткий, А. М. Аномальные природные процессы и их влияние на состояние геосистем юга российского Дальнего Востока / А. М. Короткий, В. В. Коробов, Г. П. Скрыльник. – Владивосток: Дальнаука, 2011. – 265 с.
5. Невский, В. Н. Геоэкология: эколого-геоморфологическое районирование и крупномасштабное картографирование антропогенно преобразованных территорий // Инженерная экология. – 2013. – № 3. – С. 51-61.

УДК 556.314

**ГИДРОХИМИЧЕСКИЙ И ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЙ РЕЖИМ ВОДОЗАБОРА СЕЛА
КАРАКУЛИНО УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

Анисимов И.С.

Удмуртский государственный университет, Ижевск, e-mail:ivaann86@mail.ru

Аннотация: в статье рассматривается гидрогеологическое строение, гидрохимические особенности и качество подземных вод, гидродинамический режим подземных вод Каракулино.

Ключевые слова: подземные воды, гидрохимический и гидродинамический режим, Каракулино.

**HYDROCHEMICAL AND HYDRODYNAMIC REGIME OF THE WATER INTAKE OF THE
VILLAGE OF KARAKULINO OF THE UDMURT REPUBLIC**

Anisimov I.S.

Udmurt state University, Izhevsk, e-mail:ivaann86@mail.ru

Abstract: in the article considers the hydrogeological structure, hydrochemical characteristics and groundwater quality, hydrodynamic groundwater regime Karakulino

Keywords: groundwater hydrochemical and hydrodynamic regime, Karakulino.

Село Каракулино расположено на юге Удмуртии на правом крутом берегу р.Камы с населением 5,1 тыс. человек. На территории с.Каракулино сложилась напряженная водохозяйственная обстановка, связанная с использованием пресных подземных вод, качество которых не соответствует питьевым нормам СанПиН 2.1.4.1074-01.

Краткая гидрогеологическая характеристика территории

Водозабор «Каракулино» находится вдоль правого берега р.Кама. Территориально включает с.Каракулино, д.Ромашкино. Он расположен в южной части Сарапульской возвышенности, на правобережном коренном склоне долины р.Камы. Склон сложен преимущественно красноцветными терригенно-карбонатными породами казанского яруса верхней перми, местами перекрыт делювиальными и перигляциальными суглинками четвертичного возраста мощностью 0,5-8,0 м.

В гидрогеологическом отношении водозабор «Каракулино» расположен в пределах Камско-Вятского артезианского бассейна. На исследуемой территории распространены водоносные верхнебелебеевские и нижнебелебеевские карбонатно-терригенные комплексы.

Глубина залегания обводненных прослоев (в основном песчаники, конгломераты, реже мергели) верхнебелебеевского комплекса составляет 35-90 м на возвышенных участках и ближе к реке Каме 2-20 м, что соответствует абсолютным отметкам 60-80 и 90-110 м.

Воды пластово-трещинные безнапорные или слабонапорные. Направление подземного потока наблюдается в сторону основных дрен (р.Кама, р.Иж, р.Кырыкмас). Питание горизонта осуществляется за счет атмосферных осадков. Разгрузка его происходит в долины вышеуказанных рек. Химический состав подземных вод гидрокарбонатный кальциевый, воды умеренно-жесткие (жесткость 4-6 ммоль/дм³, общая минерализация 0,3-0,5 г/дм³.)

По степени естественной защищенности данный водоносный горизонт является условно защищенным, т.к. не имеет повсеместно выраженной по мощности и литологическому составу водоупорной кровли, в пойменной части речных долин он не защищен и связан с поверхностными водами.

Нижнебелебеевский водоносный карбонатно-терригенный комплекс перекрыт более молодыми образованиями. Верхним водоупором его служат глины, залегающие в кровле горизонта и имеющие мощность от 5 до 20 м, нижним водоупором являются плотные сильнозагипсованные глины и алевролиты уфимского яруса верхней перми. В разрезе данного комплекса преобладают глинистые и алевролитистые разности. Роль песчаников значительно меньше, чем у вышеописанного комплекса. Глубина залегания кровли водовмещающих пород составляет 80-115 м. Воды напорные, величина напора возрастает с глубиной залегания водосодержащих пород и изменяется от 20 до 70 м. Статический уровень устанавливается на абсолютных отметках 50-80 м. По химическому составу воды гидрокарбонатные кальциево-натриевые и натриевые, очень мягкие (жесткость редко превышает 1 ммоль/дм³).

В водоснабжении водозабора «Каракулино» используются оба водоносных комплекса, которые эксплуатируются посредством водозаборных скважин.

Существующее водоснабжение

Хозяйственно-питьевое и производственное водоснабжение населения с.Каракулино осуществляется исключительно за счет подземных вод. Утвержденных запасов подземных вод на территории района не имеется. Работы по поискам подземных вод для водоснабжения села не проводились.

Эксплуатация подземных вод на территории водозабора осуществляется посредством одиночных водозаборов и групп скважин. Всего на водозаборе имеется 28 скважин, из них – 13 действующих, 4 резервных, 5 подлежащих восстановлению, 6 подлежащих ликвидации. Глубины эксплуатационных скважин составляет 110-170 м, фильтры установлены в интервалах 38 – 144 м.

Единственным недропользователем, эксплуатирующим водозабор является ООО «Водоканал» (имеется лицензия на право пользования недрами по добыче подземных вод ИЖВ 01524 ВЭ), ему принадлежит 13 действующих эксплуатационных скважин. По остальным скважинам недропользователи не известны.

Гидрохимические особенности строения зоны пресных вод и качество подземных вод

В пределах водозабора мощность зоны пресных вод (ЗПВ) изменяется от 80 м в долине р.Кама до 120 и более метров на водоразделах. Водовмещающие отложения (песчаные прослои, реже трещиноватые или песчаные алевролиты) характеризуются резкой фациальной изменчивостью и невыдержанностью по разрезу и простиранию.

По гидрохимическим особенностям в пределах данной территории ЗПВ вод делится на две части. В верхней зоне распространены *гидрокарбонатные кальциевые и магниевые воды* ($\text{HCO}_3\text{-Ca}$) питьевого качества при преобладающей минерализации 0,2 – 0,4 г/л. Превышений предельно допустимых концентраций (ПДК) по изучаемым компонентам практически не наблюдается. Основное использование – хозяйственно-питьевое водоснабжение.

В пределах водозабора «Каракулино» ЗПВ с кондиционными водами включает территорию севернее поселковой застройки, а также водоразделы рек Каракулинка, Пермька и левый приток р.Пермька с абсолютными отметками 140 м и более.

Эта часть разреза характеризуется в основном небольшой водообильностью, резкой и незакономерной изменчивостью мощностей водовмещающих пород. Особенностью верхней части разреза является также слабая защищенность от поверхностного загрязнения, в связи с чем в водах со временем могут накапливаться хлориды, нитраты, нитриты, увеличиваться жёсткость (результаты антропогенной нагрузки).

Нижняя часть ЗПВ более водообильна, но содержит некондиционные природные воды. Здесь развиты в основном *гидрокарбонатные натриевые воды* ($\text{HCO}_3\text{-Na}$). Преобладающая минерализация гидрокарбонатных натриевых вод - 0,4 – 0,9 г/л. В воде на уровне ПДК и выше содержится бор, фтор, натрий, значение водородного показателя. Такие воды называют «мягкие» или «бороносные». Использование данных вод для питьевых целей возможно только после соответствующей водоподготовки.

Перспективны для технического водоснабжения. Осадок в трубах при их использовании минимальный из-за низких содержания кальция и магния.

На территории с Каракулино с абс. отм. более 140 м пробурено 5 действующих скважин (38%). Скважинами вскрыты одновременно верхняя и нижняя части ЗПВ, химический состав смешанных вод – гидрокарбонатный натриевый. Содержание бора изменяется от 1,36 мг/л до 3,76 мг/л. Таким образом, глубина пробуренных скважин заведомо больше, чем мощность зоны кондиционных вод. Отбор кондиционных вод из этих скважин видимо, возможен, но в весьма ограниченных количествах. Чтобы проверить данный вывод, необходимо опытным путем определить при каких расходах выводится вода питьевого качества.

Часть скважины (2 из 13) пробурены в пределах территории, где питьевые воды отсутствуют вовсе.

Общая характеристика химического состава эксплуатируемых водоносных комплексов по данным выборки из 29 скважин за весь период эксплуатации водозабора приведена в таблице 1.

Гидродинамический режим

Наблюдения за гидродинамическим режимом (т.е. изменения положения уровня подземных вод) водозабора «Каракулино» ведется только по скважине государственной опорной наблюдательной сети, расположенной в центре водозабора. К сожалению, самим недропользователем режим на эксплуатационных скважинах не проводится.

Таблица 1.

Основные показатели химического состава подземных вод водозабора «Каракулино»							
№ № п/п	Компонент	Ед.изм.	Нормативы (ПДК)	Количество определений	Минимальное значение	Максимальное значение	Среднее значение
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Сухой остаток	мг/дм ³	1000,0	234	227,5	964,0	532,2
2.	Жесткость	ммоль/дм ³	7,0	225	0,1	6,9	1,37
3.	Хлориды (Cl)	мг/дм ³	350,0	234	0,5	92,5	16,4
4.	Сульфаты (SO ₄)	мг/дм ³	500,0	233	4,25	138,6	39,7
5.	Гидрокарбонаты (HCO ₃)	мг/дм ³	-	214	274,6	670,8	497,1
6.	Кальций (Ca)	мг/дм ³	-	196	0,98	130,26	14,6
7.	Магний (Mg)	мг/дм ³	50,0	195	0	48,6	8,1
8.	Натрий+калий (Na+K)	мг/дм ³	200,0 (Na)	175	0,1	312,4 (102)*	190,3
9.	Водородный показатель (pH)	мг/дм ³	6-9	228	6,8	10,2 (77)*	8,6
10.	Нитраты (NO ₃)	мг/дм ³	45,0	221	0	44,2	2,1
11.	Фтор (F)	мг/дм ³	1,5	195	0	13,9 (68)*	1,2
12.	Бор (B)	мг/дм ³	0,5	92	0,14	4,51 (78)*	1,84

Примечание: * - количество определений выше ПДК

Наблюдения по скважине охватывают период с 2001 по 2008 гг., затем с 2014 по настоящее время (в период с 2008 по 2014 гг. скважина была законсервирована). Наблюдения включают в себя замеры уровня воды 5 раз в месяц.

Гидродинамический режим на водозаборе тесно связан с водоотбором.

В многолетнем разрезе водоотбора отмечается общее снижение водоотбора с 1995 по 2015 год, с периодами относительной стабилизации (2002-2006, 2011-2012гг.), в 2016 г. отмечается увеличение отбора подземных вод уровня (по сравнению со значениями 2013-2014 гг.). В целом, отмечается рост среднегодовых значений уровня с момента начала наблюдений, т.е. динамические уровни находятся в прямой зависимости от водоотбора, что говорит о правильном расположении наблюдательной скважины (рис. 1).

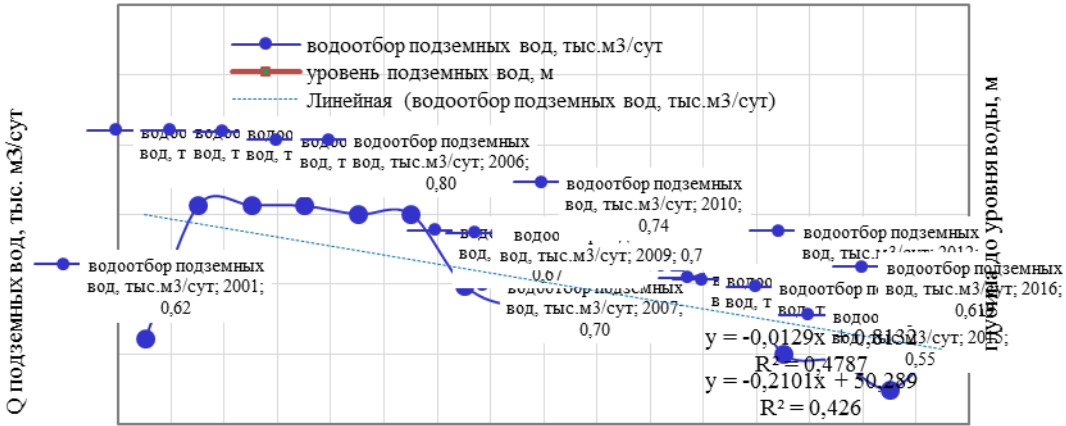


Рис. 1. Величина водоотбора в с. Каракулино и положение среднегодового уровня воды по наблюдательной скважине

Вывод: В целом гидрохимический и гидродинамический режим на водозаборе стабилен.

Стоит отметить, что население с. Каракулино использует подземную воду для питья, в которой присутствуют высокоопасные вещества (2-ой класс опасности): бор, фтор, натрий. Скважинами вскрываются некондиционные пресные воды, которые использовать для питья без специальной водоподготовки не рекомендуется нормативными документами. Для обеспечения населения с. Каракулино качественной водой рекомендуется проведение поисково-оценочных работ.

УДК 502.4(470.42)(045)

К БИОТЕ НОВОЙ ООПТ «КАЛМАНТАЙСКАЯ СТЕПЬ» В ПАВЛОВСКОМ РАЙОНЕ УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Артемьева Е.А., Кривошеев В.А., Миронов П.В.

Ульяновский государственный педагогический университет им. И.Н. Ульянова, г. Ульяновск,
hart5590@gmail.com

Аннотация. В течение полевых сезонов 2010–2016 гг. проведены комплексные биоэкологические исследования новой ключевой особо охраняемой природной территории «Калмантайская каменистая степь» в Павловском районе Ульяновской области. Выявлены редкие и исчезающие виды животных и растений, занесенные в Красные книги РФ и Ульяновской области (Среднее Поволжье).

Ключевые слова: степь, ООПТ, Красная книга, Среднее Поволжье.

BY BIOTA OF NEW SPA «KALMANTAYSKAYA STEPPE» IN PAVLOVSK DISTRICT OF ULYANOVSK REGION

Artemiev EA Krivosheev VA Mironov PV

Ulyanovsk State Pedagogical University. IN Ulyanov, Ulyanovsk, hart5590@gmail.com

Annotaition. During the field seasons of 2010-2016 years. conducted comprehensive bio-ecological study of the new core of specially protected natural territories "Kalmantayskaya steppe" in the Pavlovsk district of the Ulyanovsk region. Identified rare and endangered species of animals and plants listed in the Red Book of the Russian Federation and the Ulyanovsk region (Middle Volga).

Keywords: steppe, SPA, Red Book, Middle Volga.

В течение полевых сезонов 2010–2016 гг. проведены комплексные биоэкологические исследования новой ключевой особо охраняемой природной территории «Калмантайская каменистая степь» в Павловском районе Ульяновской области.

«Калмантайская каменистая степь» является перспективной территорией для создания комплексного ландшафтного памятника природы «Калмантайская каменистая степь». Урочище располагается к северу от с. Шалкино Павловского района Ульяновской области. Местность изрезана овражно-балочной сетью, по дну балок текут ручьи, в том числе и р. Калмантай. Крутые склоны балок сложены песчаными породами с включениями сливного песчаника, который в верхней и средней части выступает на поверхность, где формируются песчано-каменистые субстраты. Нижние участки содержат больше плотных песчано-глинистых пород.

Наиболее интересны степные участки на крутых склонах балок северной, западной и северо-западной экспозиций, а также плакоры (противоположные восточные, юго-восточные и северо-восточные склоны более сильно нарушены выпасом). Нижняя часть склонов более задернована, там встречаются кострцово-разнотравные, кострцово-овсяницево-разнотравные степи с кострцом береговым (*Bromopsis riparia*), овсяницей валисской (*Festuca valesiaca*), тимофеевкой степной (*Phleum phleoides*), земляникой зелёной (*Fragaria viridis*) и другими видами. В средней и верхней части склонов северо-западной и северной экспозиций сформирована песчано-каменистая степь с невысоким проективным покрытием. Здесь развиты овсяницево-келериево-разнотравные, келериево-разнотравные, ковыльно-келериево-разнотравные и ковыльно-разнотравные сообщества с овсяницей полесской (*Festuca polesica*), келерией сизой (*Koeleria glauca*), ковылём перистым (*Stipa pennata*) [1; 2; 3], цмином песчаным (*Helichrysum arenarium*), астрагалом разноцветным (*Astragalus varius*) и другими видами. Здесь изредка встречается эдемичный вид Среднего Поволжья, занесенный в Красную книгу Ульяновской области [2; 3], гвоздика волжская (*Dianthus volgicus*). В верхней части склонов и на плакоре в песчаной степи местами встречается молодой 5-10 летний подрост сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris*) и ива остролистная (*Salix acutifolia*). На почве встречаются пятна мха *Polytrichum piliferum* [4].

Верхние плакорные участки большей частью заняты крупными массивами ковыльно-разнотравных степей с ковылем перистым, который выходит на верхние части склонов. Из разнотравья здесь встречаются колокольчик сибирский (*Campanula sibirica*), клевер средний (*Trifolium medium*), молочай Сегье (*Euphorbia seguieriana*), и другие виды. В верхней части склонов, где проходит верховодка, на склонах северной экспозиции встречаются более мезофильные луговые кострцово-разнотравные степи с лютиком многоцветковым (*Ranunculus polyanthemos*), козельцом пурпуровым (*Scorzonera purpurea*), вероникой широколистной (*Veronica teucrium*), колокольчиком волжским (*Campanula wolgensis*) и др., местами встречаются кострцово-мятликово-разнотравные луговые сообщества с мятликом луговым (*Poa pratensis*). На месте заброшенных полей сформировались типчаково-разнотравные степи, в травостое которых ещё сохраняется ряд сорных видов, таких как бодяк полевой (*Cirsium arvense*), пустырник пятилопастной (*Leonurus quinquelobatus*) и др. В балках произрастают березово-дубовые рощи, в травяном ярусе которых встречаются мятлик узколистный (*Poa angustifolia*), хвощ зимующий (*Equisetum hyemale*), овсяница луговая (*Festuca pratensis*) и другие виды [4].

Ценность Калмантайской степи в том, что здесь сохранились довольно крупные массивы перисто-ковыльных степей, практически уничтоженные в Ульяновской области.

Обнаружены редкие и уязвимые виды беспозвоночных и позвоночных животных, занесенные в Красные книги РФ и Ульяновской области: дыбка степная *Saga pedo* Pall., красотел пахучий *Calosoma sycophanta* (L.), бронзовка Фьебери, или медная *Netocia fieberi* ssp. *boldyrevi* Jcbs., бронзовка большая зеленая *N. aeruginosa* Dr., сколия степная *Scolia (Discolia) hirta* (Schrank), ксилокопа валга *Xylocopa valga* Gers., шмель пластинчатозубый *Bombus serratissimus* F. Mr., шмель армянский *B. armeniacus* Pall.; гадюка степная *Vipera renardi* Christoph, орел-карлик *Hieraaetus pennatus* Gmel., могильник *Aquila heliaca* Savigny, сизоворонка *Coracias garrulus* L., полевой конек *Anthus campestris* L., обыкновенный серый сорокопуд *Lanius exubitor exubitor* L., каменка-плясунья *Oenanthe isabellina* Temm., слепыш обыкновенный *Spalax micriththalmus* Guldenstaedt.

Список литературы

1. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). – М., 2008. – 782 с.
2. Красная книга Ульяновской области / Под науч. ред. Е.А. Артемьевой, О.В. Бородина, М.А. Королькова, Н.С. Ракова; Правительство Ульяновской области. – Ульяновск: Изд-во «Артишок», 2008. – 508 с.
3. Красная книга Ульяновской области / Под науч. ред. Е.А. Артемьевой, А.В. Масленникова, М.В. Корепова; Правительство Ульяновской области. – М.: Издательство «Буки Веди», 2015. 550 с.
4. Масленников А.В. Флора кальциевых ландшафтов Приволжской возвышенности. – Ульяновск: УлГПУ, 2008. – 136 с.

УДК: 911.9; 502.3

ПРОБЛЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОТХОДОВ

Асабина Е.А. , Веретнов А.А.***

* Югорский государственный университет, Ханты-Мансийск, easabina@list.ru

** Югорский государственный университет, Ханты-Мансийск

Аннотация: в результате выполненной работы, были вычленены проблемы, связанные с утилизацией биологических отходов. Показаны возможные пути решения существующих проблем с целью охраны окружающей природной среды. Кроме того, сделано предложение по оптимизации в утилизации опасных эпидемиологических отходов. Предлагается ввести должность инженера-эколога со специализацией по опасным биологическим отходам. Вопросы организации и контроля обращения с биологическими отходами связаны с экологической безопасностью населения и с охраной окружающей природной среды.

Ключевые слова: биологические отходы, микробиологическое загрязнение, природная среда.

RECYCLING PROBLEMS OF BIOLOGICAL WASTE

Asabina E.A. , Veretnov A.A.***

* Yugra State University, Khanty-Mansiysk, easabina@list.ru

** Yugra State University, Khanty-Mansiysk

Abstract: the problems connected with the recycling of biological waste have been isolated. Possible ways of the decision of existing problems are shown. Preservation of the environment is purpose. It is offered to enter a post of the

engineer-ecologist with specialization on the epidemiological biological waste. Such control over biological waste is connected with ecological security for the population and the environment.

Keywords: biological waste, microbiological pollution, environment.

Введение

Ежегодно в России образуется около 1 млн. тонн медицинских отходов, что составляет 2-3 % от общей массы бытовых и производственных отходов [1]. Несмотря на относительно небольшое количество отходов, утилизация биологических отходов является специфической и трудно решаемой проблемой. Трудность состоит в том, что такие отходы содержат саморазмножающиеся в природной среде микроорганизмы, которые имеют патогенный характер.

Решение проблем с утилизацией биологических отходов влияет на экологическую безопасность населения и санитарно-эпидемиологическое благополучие территории [2]. Накопление биологических отходов на локальной территории может повлиять на социальную стабильность региона из-за вспышки инфекционного заболевания среди населения с последующими дополнительными финансовыми затратами на ликвидацию.

Основными источниками образования биологических отходов являются медицинские учреждения. Поэтому исследование выполнено на примере «Окружной клинической больницы» (г. Ханты-Мансийск, Ханты-Мансийский автономный округ-Югра). Окружная больница ежегодно обслуживает более 1 млн. пациентов, имеет 723 койко-мест и является самой большой в автономном округе.

Биологическими отходами являются биологические ткани, патологоанатомические и микробиологические, образующиеся в результате медицинской и ветеринарной деятельности, от фармацевтической и биотехнологической деятельности, при переработке пищевого сырья животного происхождения [3, 4]. Все отходы разделяют по степени их эпидемиологической, токсикологической и радиационной опасности.

Результаты исследования

В результате выполненного исследования выявлено 5 основных проблем, связанных с утилизацией биологических отходов. Процедура утилизации включает сбор, обезвреживание, переработку, вывоз и захоронение отходов.

Несанкционированный вывоз и захоронение биологических отходов на городских свалках вместе с другим мусором является одной из проблем утилизации. Только 20% всех медицинских учреждений России имеют собственные установки для снижения класса опасности биологических отходов и лицензию на самостоятельную утилизацию. Другие 80% учреждений, производящие биологические отходы, обращаются к сторонним организациям для вывоза и утилизации в полном объёме своих отходов [5].

Медицинские учреждения и фармацевтические предприятия являются собственниками биологических отходов и ответственными за них только до момента вывоза со своей территории. После вывоза медицинские учреждения уже не отвечают за дальнейшую утилизацию биологических отходов.

Такая проблема формируется в результате того, что медицинские учреждения заключают договора с транспортными компаниями, которые самостоятельно размещают отходы с нарушением действующего экологического законодательства. Например, несанкционированно размещают биологические отходы на заброшенных складах, заводах и полигонах под видом «безобидных» твёрдых бытовых отходов.

Кроме того, недостаточно организаций, специализирующихся на вывозе и утилизации именно биологических отходов. Всё более актуальными становятся услуги, которые имеют государственную лицензию, квалифицированный персонал и специализированную технику для утилизации биологических отходов.

Недостаточность площадок для временного хранения биологических отходов и полигонов для захоронения является второй проблемой. Территория захоронения биологических отходов относится к объектам повышенной санитарно-эпидемиологической и экологической опасности. На свалках питаются грызуны и птицы, которые затем перемещаются в населённые пункты и становятся переносчиками инфекционных заболеваний среди населения.

Биологические отходы утилизируются с целью уменьшения негативного воздействия на окружающую природную среду, снижения заболеваемости населения из-за микробиологического загрязнения водных объектов и почвы, на которых выращивается продукция для населения.

Наличие «эпидемиологически опасных» отходов («класс Б») является третьей проблемой при утилизации биологических отходов. К таким отходам относятся [6]:

- материалы и инструменты, загрязнённые кровью или другими биологическими жидкостями пациентов, патологоанатомические отходы, органические операционные отходы (органы, ткани);
- все отходы из инфекционных отделений, включая пищевые, и микробиологических лабораторий;
- фармацевтических и иммунобиологических производств, работающих с микроорганизмами 3-4 группы патогенности;
- живые вакцины, непригодные к использованию.

Только после предварительной дезинфекции непосредственно на местах образования отходов, они собираются в одноразовые пакеты жёлтого цвета. Перемещение отходов «класса Б» за пределы подразделения для временного хранения в открытых ёмкостях запрещается. В окружной больнице, масса «эпидемиологически опасных» отходов составила 151 тыс. 990 кг в 2015 г., что на 8 тыс. 128 кг больше, чем в 2013 году. Каждый год количество отходов «класса Б» увеличивается.

Наличие «чрезвычайно эпидемиологически опасных» отходов («класс В») является четвёртой проблемой при утилизации биологических отходов. «Чрезвычайно эпидемиологически опасные» отходы включают [6]:

- материалы, контактировавшие с больными инфекционными болезнями, которые могут привести к возникновению чрезвычайных ситуаций в области санитарно-эпидемиологического благополучия населения;
- отходы лабораторий и производств, работающих с микроорганизмами 1-2 групп патогенности;
- отходы, загрязнённые мокротой пациентов, в противотуберкулёзных диспансерах;
- отходы микробиологических лабораторий, осуществляющих работы с возбудителями туберкулёза.

Сбор отходов «класса В» проводится в одноразовые красные пакеты с проведением предварительной дезинфекции на месте образования, т.е. без перемещения отходов по территории учреждения. В окружной больнице, ежегодно увеличивается масса «чрезвычайно эпидемиологически опасных» отходов. Так в 2015 г. масса отходов составила 201.1 кг, что на 10.4 кг больше, чем в 2013 году. В окружной больнице масса отходов «класса В» невелика, т.к. в г. Ханты-Мансийске имеются профильные противотуберкулёзный диспансер и кожно-венерологический диспансер. Поэтому количество образования «чрезвычайно эпидемиологически опасных отходов» не является репрезентативным для больниц в других городах.

Пути решения проблем

Ежегодное увеличение количества биологических отходов связано: с применением одноразовых расходных материалов, с переоснащением медицинских учреждений высокотехнологичным оборудованием, что позволяет увеличить количество пациентов виды медицинских услуг.

Одним из путей решения проблем с утилизацией биологических отходов является **утилизация опасных биологических отходов на территории медицинского учреждения**, т.е. на месте образования отходов, без их перемещения. Это соответствует регламенту, устраняет необходимость ежедневного вывоза их медицинской организации и загрязнения окружающей природной среды.

Окружная больница самостоятельно осуществляет обезвреживание и утилизацию «эпидемиологически опасных» отходов, т.к. имеет лицензию на такой вид деятельности в соответствии с ФЗ РФ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», статья 40 [7]. Переработка биологических отходов производится с помощью трёх утилизаторов «Newster-10» и одного обеззараживателя отходов «Steritflash». После переработки «эпидемиологически опасные» отходы переводятся в «эпидемиологически безопасные отходы» («класс А»), которые приближены по составу к твёрдым бытовым отходам.

В окружной больнице утилизация отходов производится одним из наиболее экологически эффективных и перспективных направлений переработки отходов – с помощью трёх современных утилизаторов и одного обезвреживателя. Утилизация отходов «класса В» проводится также на установках «Newster-10», расположенных на территории окружной больницы. После переработки отходов «чрезвычайно эпидемиологически опасных», они переводятся в «эпидемиологически безопасные отходы» («класс А»).

Экологическая эффективность технологии переработки биологических отходов на утилизаторе «Newster-10» включает:

- 1) отсутствуют дополнительные выбросы, загрязняющие атмосферный воздух, т.к. термическое обеззараживание происходит в закрытой камере без парогенераторов;
- 2) масса переработанных биологических отходов уменьшается на 25-40%;
- 3) не требуется предварительная дезинфекция отходов, что экономит финансовые средства на покупку дезинфектантов и транспорт.

Стоимость одной установки составляет 8 млн. рублей, производитель Италия.

Другой вид установки – обеззараживатель отходов «Steritflash» также использует экологически эффективную технологию:

- 1) обеззараживание отходов можно проводить непосредственно в местах накопления биологических отходов, т.к. это самая компактная установка в своём классе;
- 2) паровая стерилизация обеспечивает быстрое разрушение отходов и превращение в сухую массу;
- 3) выделяемый в атмосферу пар проходит 2-х уровневую фильтрацию – механический фильтр и бактериологический фильтр;
- 4) все воды, образующиеся при конденсации пара, обеззаражены и охлаждены перед сбросом.

Стоимость одной установки составляет 1 млн. рублей, производство Франция.

В дальнейшем, биологические отходы могут быть вывезены и утилизированы как обычные бытовые отходы, согласно Приказу МПР России, «Об утверждении критериев отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды», от 15.06.2001 № 511 [8].

Однако, не все медицинские учреждения могут закупить дорогостоящие утилизаторы, поэтому необходима:

- а) финансовая поддержка региональных властей, направленная на обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия территории и экологической безопасности населения;
- б) дополнительная утилизация биологических отходов от других медицинских учреждений, не имеющих своих утилизаторов, чтобы оперативно и постоянно решать проблему микробиологического загрязнения окружающей природной среды.

Другим путём решения проблем с утилизацией биологических отходов может быть *штатная единица инженера-эколога со специализацией по биологическим отходам*. Такие специалисты должны выполнять следующие основные функции:

- а) систематическая работа по снижению платежей за утилизацию биологических отходов;
- б) участие в тендерах по выбору организации для вывоза и дальнейшей утилизации опасных биологических отходов;
- в) участие медицинского учреждения в разработке нормативной экологической документации для учёта специфики в утилизации эпидемиологических опасных отходов;
- г) контроль за соблюдением экологических и микробиологических нормативов на территории, прилегающей к медицинскому учреждению;
- д) взаимодействие с контрольно-надзорными органами в области охраны природной среды от микробиологического воздействия на водные объекты, почву и атмосферный воздух.

В настоящее время санитарно-эпидемиологический контроль за обращением с отходами «класса Б» и «класса В» осуществляют старшие медицинские сёстры всех отделений, главная медицинская сестра, врач-эпидемиолог. На примере ОКБ, таких ответственных за обращение с биологическими отходами 54 человека. Они хорошо выполняют свои функции, но только на территории своих подразделений. Однако, медики не имеют профессиональных знаний в области экологической стратегии своего учреждения, не могут контролировать соблюдение экологических и микробиологических нормативов на всей территории медицинского учреждения и прилегающих к ней территориях.

Список литературы

1. О санитарно-эпидемиологической обстановке в Российской Федерации в 2015 году. Государственный доклад. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2016. – 269 с.
2. Чурсина Ю.И., Асабина Е.А. Экологическая и санитарно-эпидемиологическая безопасность населения в Ханты-Мансийском автономном округе-Югре. В сб.: Эколого-экономическая эффективность природопользования на современном этапе развития Западно-Сибирского региона, 2014. – С 227-231.
3. О внесении изменений в Федеральный закон "Об отходах производства и потребления" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2016). Федеральный закон от 29.12.2014 №458-ФЗ (ред. от 29.12.2015).

4. Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Термины и определения от 28.12. 2001 №607-ст. ГОСТ 30772-2001.
5. Рахманин Ю.А., Онищенко Г.Г. Проблемы обращения с отходами лечебно-профилактических учреждений: сборник материалов. – М: НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина, 2001. . – 147 с.
6. Федеральный классификационный каталог отходов. Приказ Министерства природных ресурсов РФ от 02.13.2002 № 786.
7. О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения. Федеральный закон от 30.03.1999 № 52.
8. Об утверждении критериев отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды. Приказ Министерства природных ресурсов РФ от 15.06.2001 № 511.

УДК 574.2; 631.4 (571.150)

ОСОБЕННОСТИ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ТЕРРИТОРИИ АЛТАЙСКОГО КРАЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

Барышников Г.Я., Барышникова О.Н., Воронкова О.Ю., Ельчищев Е.А.,
Алтайский государственный университет, Барнаул, e-mail: bgi@geo.asu.ru

Аннотация: В статье приводятся данные о характере почвенного покрова предгорных и низкогорных территорий Алтайского края, перспективных для создания кластеров по производству экологически чистой сельскохозяйственной продукции.

Ключевые слова: почвенный покров, урожайность, гумусовый горизонт, черноземы, черневая тайга.

FEATURES OF SOIL ALTAI TERRITORY FOR ECOLOGICALLY CLEAN AGRICULTURAL PRODUCTS

Baryshnikov G.Y., Baryshnikova O.N., Voronkova O.Y., Elchischev E.A.,
Altai State University, Barnaul, e-mail: bgi@geo.asu.ru

Annotation: The article presents data on the nature of the soil cover of the foothills and low mountain areas of Altai territory, promising to create a cluster for the production of ecologically clean agricultural products.

Keywords: soil cover, crop yields, humus horizon, black earth, black taiga.

При районировании территории Алтайского края для производства экологически чистой сельскохозяйственной продукции большое значение имеют природные условия и, в частности, особенности почвенного покрова, поскольку именно они определяют урожайность и качество выращиваемой продукции [1]. В этом отношении значительное изменение климатических и геолого-геоморфологических факторов территории предопределило и большое разнообразие почвенного покрова.

В юго-западной части Алтайского края, под типчаково-ковыльными степями большое распространение получили южные черноземы, содержание гумуса в которых достигает 5-7% [2]. Они имеют тяжелосуглинистый или глинистый механический состав и формируются на средних лессовидных суглинках и глинах. Запасы гумуса в слое 0-20 см составляют 100-150 т/га, валового азота 5-7 т, подвижного фосфора немного – 150-300 кг и подвижного калия - 500-800 кг [3]. Данные почвы обладают рядом отличий от почв этого типа, расположенных на равнинной части края. Для них характерен постепенный переход от горизонта В₁ к материнской породе, более высокое залегание угле-солей и гипса, повышенная карбонатность и емкость обмена, однородный механический состав, повышенный запас гумуса и азота, что делает их более плодородными [4].

На территории низкогорий, от верховий р. Алей до низовий р. Ануй на высотах 200-400 м наиболее распространены черноземы обыкновенные. Они формируются под разнотравно-типчаково-ковыльными степями, которые в настоящее время сохранились мало. Обыкновенные черноземы отличаются от южных большей мощностью гумусового горизонта и более глубоким залеганием карбонатного и гумусового горизонтов [3]. Запасы гумуса и питательных веществ в обыкновенных черноземах достаточно велики. Его запасы в слое 0-20 см составляют 110-160 т/га. Общие запасы азота - 6-9 т/га, валовое содержание фосфора 2-4 т/га, из них подвижного - 250-600 кг. Содержание подвижного калия колеблется от 0,5 до 1,2 т/га. Большая мощность гумусового горизонта, достигающая порой 60-80 см, повышенный запас гумуса в интервале 0-100 см, тяжелый

механический состав, высокая емкость обмена, повышенное содержание поглощенного кальция, валового фосфора и азота, обеспечивают более высокое плодородие обыкновенных черноземов переходной зоны [1] по сравнению с такими же почвами равнин.

На мягких увалистых предгорьях и плосковершинных низкогорьях встречаются также типичные черноземы, которые отличаются от обыкновенных значительно более мощным и темно окрашенным гумусовым горизонтом, несколько более глубоким залеганием карбонатного горизонта и отсутствием гипсового горизонта [3]. Они формировались под мощной лугово-степной растительностью на тяжелых, сравнительно богатых первичными минералами суглинках. Содержание гумуса в верхних горизонтах повышается до 8-11%. Характерной особенностью этих почв является постепенное понижение этого показателя до 2-3% на глубине 70-80 см. Мощность гумусовых горизонтов колеблется от 65 до 90 см. Данные черноземы переходной зоны не солонцеватые, отличаются прекрасной водопроходной структурой. Весьма велики в типичных черноземах запасы гумуса и питательных веществ. Запасы гумуса в слое 0-20 см - 16-200 т/га. Общие запасы азота в таком же слое составляют 8-12 т/га, валовое содержание фосфора 4-6 т/га, из них подвижного 300-600 кг. Как отмечается в работах [3, 4] формирование типичных черноземов в предгорьях Алтая не свойственных остальной части черноземной зоны Сибири, связано, со своеобразными природными условиями этого района. Большое количество осадков, мощный снеговой покров, мягкие зимы, сравнительно слабое промерзание почв, наличие лугово-степной растительности, тяжелые и богатые первичными минералами породы, существование обширных выровненных пространств – все это сближает условия формирования почвенного покрова в исследуемом районе с условиями в центральных областях Европейской части России. Многими авторами [3, 5, 6, 7] были отмечены черты сходства типичных черноземов Алтая с таковыми Средне-Русской и Приволжской возвышенностей.

В сочетании с типичными черноземами, тяготея к более увлажненным районам, часто встречаются выщелоченные черноземы. Они отличаются от типичных черноземов устойчивым отрывом карбонатного слоя горизонта от гумусового и наличием тяжелого по механическому составу горизонта, залегающего между гумусовым и карбонатным горизонтами. В связи с такими различиями, в гумусовом профиле среди выщелоченных черноземов выделяют: 1) выщелоченные среднегумусные мощные, 2) выщелоченные тучные мощные, 3) выщелоченные тучные среднемощные [4]. У первых содержание гумуса составляет 8-9%, а мощность гумусового горизонта – 80-90 см. У второго вида содержание гумуса повышается до 9-11%, а у третьего до 11-13%. В то же время мощность гумусового горизонта понижается до 50-70 см. Выщелоченные тучные среднемощные черноземы, занимающие междуречье Катунь и Бии, заметно уступают также первым двум видам по содержанию подвижных форм фосфора и азота. Запасы гумуса и питательных веществ в выщелоченных черноземах в целом значительны. Запасы гумуса в слое 0-20 см - 150-250 т/га; запасы азота 6-14 т/га, в том числе легко гидролизуемого - 150-350 кг/га. Валовое содержание фосфора – 3-5 т/га, а подвижного - 250-700 кг/га. Запасы подвижного калия составляют 300-800 кг/га [3].

Выщелоченные черноземы предгорий и низкогорий Алтая отличаются от аналогичных почв равнин значительно большей мощностью гумусового горизонта, более тяжелым механическим составом, постепенным уменьшением по профилю емкости обмена и очень крупной водопроходной структурой. Наряду с типичными черноземами они являются наиболее плодородными почвами Алтайского края [4].

Активная вырубка леса и использование бывших лесных почв в сельском хозяйстве привело к остепнению почв и формированию оподзоленных черноземов. Эти почвы встречаются в наиболее увлажненных районах под кустарниковой растительностью и обычно приурочены к пологим, склонам северных экспозиций. По мощности гумусового горизонта и содержанию гумуса оподзоленные черноземы очень неоднородны. С юго-запада на северо-восток происходит уменьшение мощности гумусового горизонта с 80-100 до 50-65 см, в то время как, содержание гумуса возрастает с 7-8 до 11-13%. Как и среди выщелоченных черноземов выделяются три вида оподзоленных: среднегумусные мощные, тучные мощные и тучные среднемощные. По запасам гумуса и особенно питательных веществ оподзоленные черноземы несколько уступают типичным и выщелоченным. Запасы гумуса в слое 0-20 см изменяются от 120-150 на западе до 200-220 т/га на востоке. Запасы валового азота составляют 8-12 т/га, а подвижного 150 кг/га. Содержание подвижного фосфора колеблется от 100 до 400 кг/га, калия от 100 до 600 кг/га [3].

По мере увеличения абсолютных высот поверхности и степени расчленения рельефа все большую роль играют горные черноземы, развитие которых происходит на плотных породах. Они

щебнисты, имеют малую мощность. Профиль мало дифференцирован. Основной фон почвенного покрова низкогорий составляют выщелоченные черноземы, содержание гумуса у которых 10-12%. На южных склонах формируются маломощные разновидности, а по склонам северной экспозиции более мощные. Характерной чертой для горных выщелоченных черноземов является очень малое количество подвижного фосфора [4]. Встречаются также обыкновенные, типичные, оподзоленные горные черноземы. Но все они, ввиду их высокой щебнистости и близости к дневной поверхности земли плотных пород, относятся к не пахотнопригодным почвам.

В условиях повышенного увлажнения формируются горные лугово-черноземные и черноземно-луговые почвы. Горные лугово-черноземные распространены по нижним частям северных склонов и шлейфам у их подножий под мощной луговой растительностью, а черноземно-луговые почвы – в долинах рек и лощинах под злаково-разнотравной растительностью. Горные лугово-черноземные почвы отличаются высокой щебнистостью, значительным содержанием песчаных фракций, плохо выраженной структурой. Содержание гумуса может достигать в верхнем горизонте 20%. Высокое содержание гумуса отмечается и в черноземно-луговых почвах. Значительны запасы азота – 15-20 т/га. Эти почвы богаты подвижными формами фосфора и калия.

На склонах северной экспозиции под хвойными и мелколиственными лесами формируются серые лесные оподзоленные и горные серые лесные почвы. Тип серых лесных оподзоленных почв имеет достаточно широкое распространение в северо-восточной части низкогорий Алтая. Данные почвы формируются на суглинках и глинах. Содержание гумуса в них в верхнем горизонте достигает 10%. Но как отмечает [8], при их вовлечении в пахотные угодья проявляется тенденция к снижению плодородия – к заметному обеднению гумусом пахотного слоя.

Почвообразующими породами для горных серых лесных почв в большинстве случаев являются продукты выветривания сланцев и гранитов. Содержание гумуса колеблется в широких пределах, достигая в темно-серых почвах 17% [3].

Участки с расчлененным рельефом, скалистые вершины сопок, крутые южные склоны заняты слаборазвитыми щебнистыми почвами. Они отличаются довольно значительным накоплением гумуса, высоким содержанием азота, достаточными запасами подвижного калия при бедности подвижным фосфором [4].

Почвенный покров Салаирского кряжа не отличается такой сложностью как на Алтае. Почвообразующими породами в Предсалаирье и на Салаирском кряже большей частью служат лессовидные карбонатные суглинки, механический, валовый химический и минералогический состав которых относительно однороден [9, 10, 11]. Высокая карбонатность материнской породы оказывает тормозящее действие на развитие подзолообразовательного процесса в лесных почвах, способствует закреплению гумуса в процессе почвообразования и оструктуриванию верхних почвенных горизонтов. Обычно этот процесс сочетается с дерновым, что приводит к формированию дерново-глубокоподзолистых почв, приуроченных преимущественно к крупнотравным осинникам или пихтово-осиновым лесам.

Эти почвы четко дифференцированы на элювиальную и иллювиальную части профиля по содержанию ила, кремнезема, железа, магния и алюминия. Они имеют мощную осветленную элювиальную часть, что соответствует подзолистым почвам, но высокое содержание гумуса в гумусовоаккумулятивном горизонте и очень малое количество обменного водорода по всему профилю [11, 12, 13]. Высказывались предположения [9] о происхождении этих почв путем деградации оподзоленных и выщелоченных черноземов и серых лесных почв лесостепи. Основные запасы гумуса сосредоточены в горизонте A_1 и составляет 8,9-12,3%. В нижних горизонтах гумуса меньше 1%. Благоприятными для развития растений водно-физическими свойствами обладает лишь элювиальный горизонт, в нижележащих горизонтах они неудовлетворительны, о чем свидетельствуют показатели воздухоемкости и водопроницаемости, снижающиеся до 3,8-10,8% [14]. Для дерново-подзолистых почв характерна высокая биологическая активность, очень высокая емкость биологического круговорота, когда лесная подстилка на их поверхности имеет малую мощность (до 1 см), либо нередко отсутствуют [11, 12, 13]. Дерново-глубокооподзоленные почвы не отличаются высоким потенциальным богатством. Запасы гумуса в слое 0-20 см составляют 76-80 т/га, а азота – 4 т/га. Мало доступной фосфорной кислоты – 132-165 кг/га [4].

Серые лесные оподзоленные почвы развиваются в средней и нижней частях пологих склонов под осиновыми, пихтово-осиновыми крупнотравными, а также вторичными березово-осиновыми лесами [15, 16]. Для этих почв характерна оподзоленность, не достигающая, однако, такой степени как в черновой тайге, и большая гумусность. Под маломощным (5-10 см) перегнойным горизонтом выделяется хорошо выраженный элювиальный горизонт, который отличается высокой

влажностью, хорошей проницаемостью, что создает благоприятные условия водоснабжения растений. Естественное плодородие этих почв выше, чем дерново-глубокоподзоленных. Содержание гумуса в гумусо-аккумулятивном горизонте колеблется от 6,6 до 9,8%. Почвы достаточно хорошо обеспечены подвижными формами фосфора и калия, имеют сильнокислую или кислую реакцию [14].

Оподзоленные и выщелоченные черноземы тянутся в виде сравнительно узкой полосы и примыкают к темно-серым оподзоленным почвам, занимающим более высокие отметки [16]. Содержание гумуса в черноземах достаточно высокое – 10-12%, но, начиная с глубины 20-30 см, резко падает. Характерными являются слабокислая реакция и высокая сумма поглощенных оснований. Оподзоленные черноземы Салаира, залегающие на более низких абсолютных высотах, чем на Алтае, отличаются меньшей мощностью гумусовых горизонтов, более легким механическим составом и гораздо менее выраженным иллювиальным горизонтом.

Таким образом, анализ состояния и особенности почвенного покрова предгорных и низкогорных пространств территории Алтайского края позволяет сделать вывод о том, что почвы этих районов имеют повышенный процент гумуса, что крайне благоприятно для создания кластеров по выращиванию высокопродуктивной и экологически чистой сельскохозяйственной продукции. Исключение могут составить лишь районы падения первых ступеней ракет носителей с космодрома Байконур и места загрязнения радионуклидами территории Алтайского края при испытании в прошлом ядерных устройств на Семипалатинском полигоне.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского гуманитарного научного фонда (проект 16-02-00235).

Список литературы

1. Барышников Г.Я. Районирование территории Алтайского края для производства экологически чистой сельскохозяйственной продукции / Г.Я. Барышников, О.Ю. Воронкова, О.Н. Барышникова, Е.А. Ельчищев Е.А. – Барнаул: Изд-во ООО АЗБУКА, 2016. – 136 с.
2. Отто О.В. Природно-ресурсный потенциал переходной зоны горных сооружений (на примере Алтайского края) / О.В. Отто, Г.Я. Барышников. – Барнаул: Изд-во Алт. гос. ун-та, 2007. – 170 с.
3. Карманов И.И. Почвы предгорий Северо-Западного Алтая и их использование в сельском хозяйстве / И.И. Карманов. – М.: Наука, 1965. – 158 с.
4. Почвы Алтайского края. – М.: Изд-во АН СССР, 1959. – 382 с.
5. Афанасьева Е.А. Происхождение, состав и свойства мощных черноземов Стрелецкой степи / Е.А. Афанасьева // Тр. Почв. ин-та АН СССР, 1947. Т. 25.
6. Розов Н.Н. Почвы. Лесостепь и степь Русской равнины / Н.Н. Розов. – М.: 1956.
7. Носин В.А. Почвы Куйбышевской области / В.А. Носин. – Куйбышев, 1949.
8. Хмелев В.А. Почвы низкогорий Северного Алтая / В.А. Хмелев. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1982. С. 47-54.
9. Завалишин А.А. Почвы Кузнецкой лесостепи: мат-лы Кузнецко-Барнаульской почвенной экспедиции 1931 г. / А.А. Завалишин. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1936. Ч. 3. С. 21-201.
10. Ильин И.В. Почвы правобережной части (Присалаирской дренированной равнины и Салаирского кряжа). Почвы Новосибирской области / И.В. Ильин. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1966. С. 303-374.
11. Корсунов В.М. Генетические особенности глубокоподзоленных почв черневой тайги Салаира и некоторые элементы современного почвообразования в них. Лесные почвы горного окаймления юго-востока Западной Сибири / В.М. Корсунов. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1974. С. 133-205.
12. Корсунов В.М. Метод получения почвенных растворов в природных условиях / В.М. Корсунов // Известия СО АН СССР. Сер. Биол. Наук, 1970. № 5. Вып. 1. С. 144-146.
13. Корсунов В.М. Опад и интенсивность его минерализации в черневой тайге Салаира / В.М. Корсунов, Н.Н. Намплекова, А.П. Аникина / Природа и природные ресурсы Горного Алтая. – Горно-Алтайск, 1971. С. 144-151.
14. Ронгинская А.В. Динамические процессы в луговых фитоценозах / А.В. Ронгинская. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1988. – 160 с.
15. Шаврыгин П.И. Почвы лесной зоны Салаира / П.И. Шаврыгин, А.Н. Розанов / Почвы Алтайского края. – М.: Изд-во АН СССР, 1959. С. 126-139.
16. Герасимов И.П. Почвы. Западная Сибирь. Природные условия и естественные ресурсы СССР / И.П. Герасимов, Н.Н. Розов, А.И. Ромашкевич. – М.: Изд-во АН СССР, 1963. С. 158-194.

УДК 504.5:628.4.04-405(045)

ОСОБЕННОСТИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ РАЗДЕЛА "ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПОВЕРХНОСТНЫЕ И ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ" ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ПОЛИГОНОВ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

Гагарина О.В.^{*}, Дерягина В.М.^{**}

^{*} Удмуртский государственный университет, Ижевск, e-mail:olgagagarina@mail.ru

^{**} Управление Росприроднадзора по УР, Ижевск

Аннотация: Согласно федеральному законодательству РФ объекты размещения отходов проходят государственную экологическую экспертизу. На рассмотрение эксперта поступила документация по строительству двух кустовых полигонов на территории УР - Северного и Южного. В статье приведены результаты экологической экспертизы по вопросу воздействия объектов строительства на природные воды, с упором на основные ошибки, допущенные проектировщиками и изыскателями. Рассматриваются проблемные вопросы нормативно-правовой базы в области обращения с отходами, ее пробелы в рассмотрении глубины залегания подземных вод на территории строительства подобных объектов и необходимости проведения инженерно-гидрометеорологических изысканий. С позиции эксперта даны рекомендации при разработке проектов строительства полигонов коммунальных отходов, снижающие их воздействие на природные воды.

Ключевые слова: полигон бытовых отходов, размещение отходов, экспертиза проектной документации.

FEATURES OF STATE EXAMINATION OF THE SECTION "ASSESSMENT OF IMPACT ON SURFACE AND UNDERGROUND WATER" AT CONSTRUCTION OF SOLID WASTE LANDFILLS

Gagarina O.V.^{*}, Deryagina V.M.^{**}

^{*} Udmurt state university, Izhevsk, e-mail:olgagagarina@mail.ru

^{**} Management of Rosprirodnadzor on UR, Izhevsk

Summary: According to the federal legislation of the Russian Federation, waste disposal facilities are subject to state environmental review. The expert has received documentation on the construction of two cluster sites in the territory of the UR - Northern and Southern. The article presents the results of an environmental impact assessment on the impact of construction projects on natural waters, with an emphasis on the main mistakes made by designers and prospectors. The problematic issues of the regulatory and legal framework in the field of waste management are discussed, and its gaps in the consideration of the depth of occurrence of groundwater in the territory of construction of similar facilities and the need for engineering and hydrometeorological surveys. From the position of an expert recommendations are given when developing projects for the construction of municipal waste landfills, which reduce their impact on natural waters.

Keywords: ground of household waste, placement of waste, examination of the project documentation.

В соответствии с республиканской целевой Программой «Государственная поддержка создания и развития системы переработки и захоронения отходов в Удмуртской Республике на 2010-2014 годы», утвержденной постановлением Правительства УР от 06.07.2009 г. №181, предусмотрена реализация проекта кустового принципа размещения полигонов по захоронению отходов, с созданием сети мусоросортировочных станций. В рамках реализации этой Программы в республике запланировано строительство пяти новых кустовых полигонов. В силу чего, вопросы обоснования экологической безопасности данной деятельности приобретают первостепенное значение.

Полигон твердых бытовых отходов (ТБО) или, как точнее, полигон твердых коммунальных отходов (ТКО) - сложное инженерное сооружение. Его строительство требует разработки технической и экологической проектной документации, проведения инженерных изысканий и создания проекта рекультивации полигона.

Сложность оценки влияния данных сооружений на водные объекты связана с их комплексным воздействием на все составляющие речных водосборов.

При проведении экологической экспертизы необходимо определить соответствие документов, обосновывающих намечаемую хозяйственную и иную деятельность, экологическим требованиям, установленным техническими регламентами и законодательством в области охраны окружающей среды, в целях предотвращения негативного воздействия такой деятельности на окружающую среду; полноту выявления масштабов прогнозируемого воздействия на окружающую среду в результате

осуществления намечаемой деятельности и экологическую обоснованность допустимости ее реализации; достаточность предусмотренных мер по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности.

Нормативно-правовая база, регламентирующая проведение государственной экологической экспертизы, на сегодняшний день устарела, и требует внесения изменений путем адаптации к современным реалиям. Основными нормативно-правовыми актами являются:

- Постановление Правительства РФ от 11 июня 1996 г. № 698 «Об утверждении положения о порядке проведения государственной экологической экспертизы»;
- Приказ государственного комитета РФ по охране окружающей среды от 16 мая 2000 г. № 372 «Об утверждении положения об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в РФ»;
- Постановление Правительства РФ от 16 февраля 2008 г. № 87 "О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию";
- Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 6 мая 2014 г. № 204 «Об утверждении административного регламента федеральной службы по надзору в сфере природопользования по предоставлению государственной услуги по организации и проведению государственной экологической экспертизы федерального уровня»;
- Федеральный закон №174-ФЗ «Об экологической экспертизе» (с изменениями на 29 декабря 2015 года).

Рассмотрим некоторые имеющиеся противоречия по тематике статьи в нормативно-правовых актах РФ. Начнем с понятийного аппарата (табл.1). Поскольку, ФЗ «Об отходах производства и потребления» обезвреживание отходов понимает как «уменьшение массы отходов, изменение их состава, физических и химических свойств (включая *сжигание* и (или) *обеззараживание на специализированных установках*)...» [1], то понятия полигонов, указанные в Инструкции и СП 2.1.7.1038-01, на сегодняшний день устарели и не соответствуют современному законодательству, разделяющему процесс обезвреживания отходов и процесс размещения отходов.

Таблица 1

Основные документы, связанные с объектами размещения отходов

Документ	Понятие	Определение
ФЗ РФ «Об отходах производства и потребления» (с изменениями на 28 декабря 2016 года)	Объекты размещения отходов	Специально оборудованные сооружения, предназначенные для размещения отходов (полигон, шламохранилище... и другое) и включающие в себя объекты хранения отходов и объекты захоронения отходов.
Инструкция по проектированию, эксплуатации и рекультивации полигонов для твердых бытовых отходов (1998), далее – Инструкция	Полигоны	Комплексы природоохранных сооружений, предназначенные для складирования, изоляции и обезвреживания ТБО, обеспечивающие защиту от загрязнения атмосферы, почвы, поверхностных и грунтовых вод, препятствующие распространению грызунов, насекомых и болезнетворных микроорганизмов.
СП 2.1.7.1038-01 «Гигиенические требования к устройству и содержанию полигонов для твердых бытовых отходов»	Полигоны твердых бытовых отходов (ТБО)	Специальные сооружения, предназначенные для изоляции и обезвреживания ТБО, гарантирующие санитарно-эпидемиологическую безопасность населения.

Имеются разночтения в законодательных актах и относительно места размещения полигонов. Так, СанПиН 2.1.4.1110-02 [2] оговаривают недопустимость размещения объектов микробиологического загрязнения в пределах первого и второго поясов ЗСО. При этом, про невозможность размещения полигонов в третьем поясе ЗСО водоисточников, ничего не говорится. Однако, согласно [ст.12 ФЗ "Об отходах производства и потребления"](#) запрещается захоронение отходов на водосборных площадях (куда входит и третий пояс ЗСО) подземных водных объектов, которые используются в целях питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения.

В федеральной законодательной базе нет четкой регламентации уровня грунтовых вод на территории предполагаемого строительства. И в Инструкции, и в СП 2.1.7.1038-01 даны

рекомендуемые! (не обязательные) уровни грунтовых вод (рекомендуемая глубина - более 2 м). Обязательная глубина залегания грунтовых вод указана для полигонов *не бытовых* отходов и приводится в п.4.6. СП 2.1.7.1322-03 [3]: «Участок для размещения полигона токсичных отходов *должен! располагаться* на территориях с уровнем залегания подземных вод на глубине более 20 м...». Также, более определенно она дана в п.5.4. территориальных нормативов - ТСН30-308-2002: «...с залеганием грунтовых вод при *наибольшем подъеме*, с учетом эксплуатации полигона, не менее 2 м от нижнего уровня захороняемых отходов» [4].

Отсутствуют разъяснения по необходимости осуществления инженерно-гидрометеорологических изысканий. Так в п. 1.7. Инструкции рассматривается проведение инженерно-геологических и геодезических изысканий, но ничего не сказано об осуществлении инженерно-гидрометеорологических изысканий. Непонятная ситуация по этому вопросу и в СанПиН 2.1.7.1038-01, п.3.2. которых гласит: «На участке, намеченном для размещения полигона для бытовых отходов, проводятся санитарное обследование, геологические и *гидрологические изыскания*» [5]. Однако, в СП 47.13330.2012 "Инженерные изыскания для строительства. Основные положения", входящем в Перечень [6], такой вид изысканий как *гидрологические* изыскания отсутствует. Лишь территориальный документ ТСН30-308-2002, четко указывает на естественную необходимость всего комплекса инженерных изысканий, в т.ч. инженерно-гидрометеорологических изысканий.

При экспертизе раздела «Оценка воздействия на поверхностные и подземные воды» проектов строительства двух кустовых полигонов экспертом были рассмотрены:

1. Материалы изысканий: «Технический отчет по результатам инженерно-геодезических изысканий» (ИГДИ); «Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий» (ИГИ); «Технический отчет по результатам инженерно-гидрометеорологических изысканий» (ИГМИ); «Технический отчет по результатам инженерно-экологических изысканий» (ИЭИ);

2. Материалы «Оценка воздействия на окружающую среду» - ОВОС;

3 Проектная документация, включающая следующие разделы с необходимыми чертежами:

Раздел 1 «Пояснительная записка».

Раздел 2 «Схема планировочной организации земельного участка».

Раздел 4 «Конструктивные и объемно-планировочные решения».

Раздел 5 «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений». Подраздел 5.3 «Система водоснабжения и водоотведения»; подраздел 5.7 «Технологические решения».

Раздел 6 «Проект организации строительства».

Раздел 8 «Перечень мероприятий по охране окружающей среды».

Раздел 9 «Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности».

Раздел 10.1 «Требования к обеспечению безопасной эксплуатации объектов капитального строительства».

Некоторые результаты экспертизы документации по строительству кустовых полигонов бытовых (коммунальных) отходов приведены в табл.2,3. Исходя из проведенной экспертизы, можно дать следующие рекомендации разработчикам проектной документации и изыскателям:

- досконально изучить все проблемы при строительстве и эксплуатации подобных объектов в своем и соседних регионах, прежде чем приступать к их проектированию;

- перед разработкой проекта требуется провести весь комплекс инженерных изысканий;

- в первые годы эксплуатации полигона, когда фильтрат свалочного грунта «молодой» [7] и наиболее агрессивный, пристальное внимание уделять гидрохимическому и гидрогеохимическому мониторингу особенно в период весеннего снеготаяния, летних и осенних! паводков, при этом программу мониторинга необходимо корректировать соответственно сменам жизненных циклов развития полигона, во время которых значительные изменения претерпевает состав фильтрата;

- при расчете объемов фильтрата применять метод водного баланса с использованием данных по максимальному слою осадков (заданной обеспеченности, чаще всего 5% обеспеченности);

- с учетом состава и объемов фильтрата обязательно включать в проекты многоступенчатую схему его очистки (например, биологическая очистка как первая ступень, а обратный осмос как вторая ступень очистки), т.к. широко представленное сейчас в проектах оборотное применение фильтрата (для орошения свалочного тела) подходит только для «молодых» полигонов [8];

- анализируя типовую аварию – выход фильтрата из тела свалки – необходимо рассчитывать время достижения, загрязненного фильтратом подземных вод, водотока или водоема.

Таким образом, пробельность и коллизийность нормативно-правовой базы в области обращения с отходами, отсутствие досконального учета в проектной документации особенностей

гидрогеологии и гидрологии участков строительства в условиях избыточной и достаточной увлажненности территории республики, ошибки в расчетах объемов атмосферных вод и объемов фильтрата приводят к слабым проектам строительства полигонов бытовых (коммунальных) отходов.

Таблица 2

Основные замечания эксперта к материалам инженерных изысканий

Полигон	ИГИ	ИГМИ	ИЭИ
Южный	1. Согласно п.4.15 СП 47.13330.2012 дополнить Программу на выполнение изысканий недостающими разделами; 2. Отсутствует обоснование указанных повышений уровня грунтовых вод в паводковые периоды, особенно критических уровней в период весеннего снеготаяния, в силу чего требуется серьезнейшая доработка Отчета по результатам изысканий.	1. Согласно п.4.15 СП 47.13330.2012 дополнить Программу на выполнение изысканий недостающими разделами; 2. Отчет по результатам инженерно-гидрометеорологических изысканий не содержит основных разделов, обосновывающих безопасность строительства объекта, в силу чего, требуется его серьезнейшая доработка.	1. Имеются ссылки на недействующие нормативные документы; 2. Пункт 2.4. «Гидрологические условия» требуется расширить в соответствии с корректировкой Отчета по результатам изысканий.
Северный			1. Согласно п. 4.15 СП 47.13330.2012 дополнить Программу на выполнение изысканий недостающими разделами; 2. Отсутствует комплексная ландшафтная характеристика территории изысканий; 3. Отсутствует оценка состояния поверхностных вод.

Таблица 3

Основные замечания эксперта к проектной документации

Полигон	Раздел 5, подраздел 5.3	Раздел 8	ОВОС
Южный	1. Некорректные расчеты объемов дождевого и талого стока с площадки проектируемого объекта; 2. Отсутствует информация по очистке дождеприемных колодцев и утилизации осадка из них.	1. Отсутствует оценка воздействия на водные объекты при аварии (выход фильтрата); 2. Отсутствует программа мониторинга состояния природных вод вблизи объекта при аварийной ситуации.	1. В материалах отсутствует орографическая, гидрографическая привязка площадки строительства; 2. Отсутствует оценка воздействия процесса строительства полигона на водные объекты.
Северный	1-е и 2-е замечания те же, что по Южному полигону; 3. Отсутствует обоснование расположения нагорных канав для защиты от поверхностного стока площадки полигона; 4. Некорректный расчет объемов фильтрата.		Для обоснования безопасности объекта для природных вод требуется дополнить список факторов для выбора данного земельного участка под строительство полигона.

Список литературы

1. Федеральный закон №89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» (с изменениями на 28 декабря 2016 года).
2. СанПиН 2.1.4.1110-02 "Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения» (с изменениями на 25 сентября 2014 года).
3. СП 2.1.7.1322-03 «Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления».
4. ТСН30-308-2002 Московской области. Министерство строительного комплекса Московской области, Москва, 2002.
5. СанПиН 2.1.7.1038-01 «Гигиенические требования к устройству и содержанию полигонов для твердых бытовых отходов».

6. Перечень национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений"(с изменениями на 7 декабря 2016 года).

7. Подлипский, И.И. Полигоны бытовых отходов как объекты геоэкологического исследования / И.И. Подлипский // Вестник СПбГУ. Сер. 7, 2010, вып. 1. – С. 15-31.

8. Потапов, П.А. Методы локализации и обработки фильтрата полигонов захоронения твердых бытовых отходов / П.А. Потапов, Е.И. Пупырев, А.Д. Потапов - М.: Изд-во АСВ, 2004. 168 с.

УДК 620.92(476)

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ В СОВРЕМЕННЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

Гледко Ю.А., Самофалова А.С.

Белорусский государственный университет, Минск, e-mail:gledko74@mail.ru

Аннотация: в статье рассматриваются перспективы использования гелиоэнергетики на территории Беларуси в современных климатических условиях.

Ключевые слова: энергетическая безопасность, гелиоэнергетика, климатические ресурсы, Республика Беларусь.

PROSPECTS OF THE USE OF ALTERNATIVE ENERGY SOURCES IN BELARUS IN THE CURRENT CLIMATIC CONDITIONS

Hledko Y.A., Samofalova A.S.

Belarusian State University, Minsk, e-mail:gledko74@mail.ru

Abstract: the article discusses the prospects of using solar energy on the territory of Belarus in the current climatic conditions

Keywords: energy security, solar power, climatic resources, the Republic of Belarus.

Вопрос энергетической безопасности является одним из самых актуальных для Республики Беларусь, импортирующей около 80 – 85 % всех топливно-энергетических ресурсов. Происходит постоянный рост цен на топливо и импортируемую электроэнергию в связи с этим стоит задача по максимальному вовлечению в топливно-энергетический баланс возобновляемых источников энергии. Их рост позволит уменьшить объемы импорта энергоносителей, а также придать дополнительный импульс развитию перспективных направлений в области энергетики.

Нормативно правовая база, определяющая реализацию государственной политики, в области солнечной и ветровой энергии и энергосбережения в Республике Беларусь представлена Директивой Президента Республики Беларусь от 14 июня 2007 г. № 3 «Экономия и бережливость – главные факторы экономической безопасности государства» и Законом Республики Беларусь от 27.12.2010 №204-3 "О возобновляемых источниках энергии". Закон основывается на принципах устойчивого развития использования возобновляемых источников энергии в Республике Беларусь, приоритетного, эффективного и рационального использования возобновляемых источников энергии, государственной поддержки и стимулирования использования возобновляемых источников энергии.

В 2012 году разработан и введен в действие Государственный кадастр возобновляемых источников энергии, который позволил иметь необходимую для инвесторов и заинтересованных лиц информацию о потенциале и перспективах использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в Республике Беларусь, местах возможного размещения таких установок (кадастр базируется на использовании геоинформационных систем), осуществлять анализ и прогнозирование изменения выбросов загрязняющих веществ и парниковых газов в атмосферный воздух [1]. Также разработана государственная программа «Энергосбережение» на 2016 – 2020 годы [2].

Поскольку использование альтернативных источников энергии полностью зависит от климата, в настоящее время весьма актуальным является вопрос изучения климатических ресурсов с целью развития ветро-, гелио-, гидроэнергетики в изменяющихся климатических условиях.

Коллективом специалистов Республиканского центра по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды (Гидромет) и Национальной академии наук Беларуси в 1996 г. была подготовлена и издана монография «Климат Беларуси» (под ред. В. Ф. Логинова). В ней проанализирован материал, накопленный до первой половины 90-х годов,

дана общая характеристика климата Беларуси, приведены средние значения аномалий температуры и месячных сумм осадков, которые получены по столетним рядам наблюдений, проанализированы опасные явления погоды (заморозки, засухи, грозы, шквалы и др.) [3].

В 2003 г. вышла монография «Изменения климата Беларуси и их последствия» под ред. В. Ф. Логинова. В ней приведены сведения об изменениях климата Беларуси за последние 120 лет, описана повторяемость экстремальных климатических явлений, рассмотрены причины и сценарии изменений глобального климата и климата Беларуси [4].

Монография В. Ф. Логинова «Глобальные и региональные изменения климата: причины и следствия» вышла в 2008 г. В работе проанализированы климатические изменения под влиянием различных факторов, пространственно-временные изменения глобального и регионального климата, вопросы изменения климата урбанизированных территорий, экстремальные климатические явления, их повторяемость, условия формирования и особенности прогнозирования [5].

В результате реализации программы Союзного государства «Совершенствование системы обеспечения населения и отраслей экономики Российской Федерации и Республики Беларусь информацией о сложившихся и прогнозируемых погодно-климатических условиях, состоянии и загрязнении природной среды на 2007-2011 годы» получено несколько методик расчета экономического эффекта от использования гидрометеорологической информации в отдельных отраслях экономики.

Таким образом, в республике имеется достаточно большой научный потенциал для проведения исследований с целью изучения перспектив использования альтернативных источников энергии в изменяющихся климатических условиях.

Анализ климатических условий расположения объектов гелиоэнергетики предполагает исследование особенностей пространственного и временного распределения солнечной энергии в месте планируемой эксплуатации гелиоэнергетических устройств и определение необходимых условий и характеристик оптимального режима их функционирования.

Для характеристики, поступающей на территорию солнечной радиации, используются следующие показатели: суммы прямой и суммарной радиации, их изменчивость в разные временные интервалы в условиях ясного и пасмурного неба; продолжительность солнечного сияния, его изменчивость; непрерывная продолжительность солнечного сияния выше указанного уровня; число дней без солнца; повторяемость облачности разных градаций. На основе этих показателей получают максимальную (при условии ясного неба) и фактическую (средние условия облачности) плотность солнечной энергии; потенциальные гелиоресурсы, принципиально доступные для практического использования; оптимальные углы наклона, которые обеспечивают максимальный поток солнечного излучения на принимающую поверхность гелиоустановки; показатели непрерывной продолжительности солнечного сияния (более 6 часов), обеспечивающие эффективную работу гелиоустановки [6].

Территория республики расположена между 56° и 51° с. ш., что определяет угол падения солнечных лучей, продолжительность дня и солнечного освещения, с чем связано количество поступающей солнечной радиации. Годовая величина суммарной солнечной радиации на территории Беларуси постепенно повышается с севера на юг от 3500 до 4300 МДж/м² (84–97 ккал/см²) (рисунок 1). Около 55% суммарной солнечной радиации составляет рассеянная радиация. Пасмурных дней насчитывается от 175 на северо-западе до 135 на юго-востоке, ясных – от 30-35 за год на северо-западе до 40-42 на юго-востоке. На большей части территории максимум безоблачных дней приходится на март-апрель и 8 только на юго-востоке – на июль-сентябрь [7].

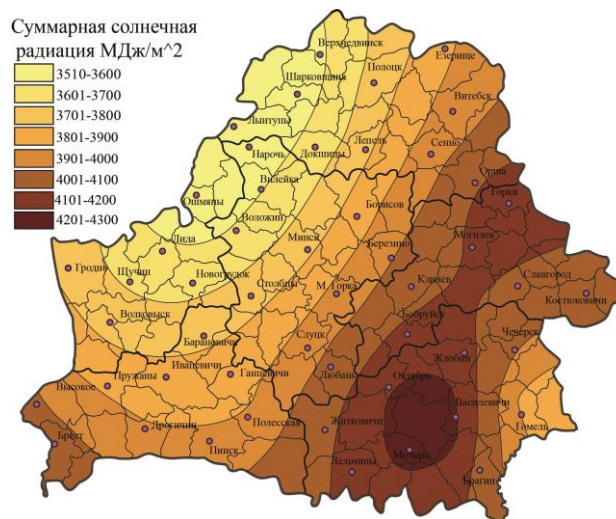


Рисунок 1 – Распределение суммарной солнечной радиации по территории Беларуси в 2015г (составлен по данным Гидромета)

За многолетний период поступление солнечной радиации постепенно увеличивается в связи с потеплением климата (рисунок 2).



Рисунок 2 – Изменение годовой суммарной солнечной радиации (МДж/м²) за период 1989-2015 гг. (составлен по данным Гидромета)

Средняя годовая продолжительность солнечного сияния в основном соответствует режиму облачности и увеличивается с севера, северо-запада на юг, юго-восток от 1750 до 1870 часов. Продолжительность солнечного сияния за последние десятилетия выросла с 1700 ч в 1989 г. до более 2000 ч в 2015 г. (рисунок 3). Таким образом, радиационные параметры в республике имеют в основном тенденцию к увеличению с севера на юг.

Продолжительность открытого солнечного облучения составляет в среднем за год 1730-1950 часов, возрастая к юго-востоку. Оно минимально в осенне-зимний период (когда бывает до 20 дней в месяц без яркого солнца), а в остальные дни насчитывает в среднем по 3 часа. В мае-июле солнце не показывается только 1-3 дня в месяц, при этом в отдельные дни продолжительность безоблачного облучения достигает 16 часов. Май, июнь и июль вместе дают примерно 48% годового прихода суммарной солнечной радиации, а ноябрь, декабрь и январь – только 5% [7].

В условиях умеренно-континентального климата Беларуси одним из основных его параметров является температура воздуха. В теплый период года астрономические и радиационные факторы определяют субширотный характер изменения температуры воздуха. В холодный период особенности циркуляции атмосферы предопределяют субмеридиональное направление изотерм.

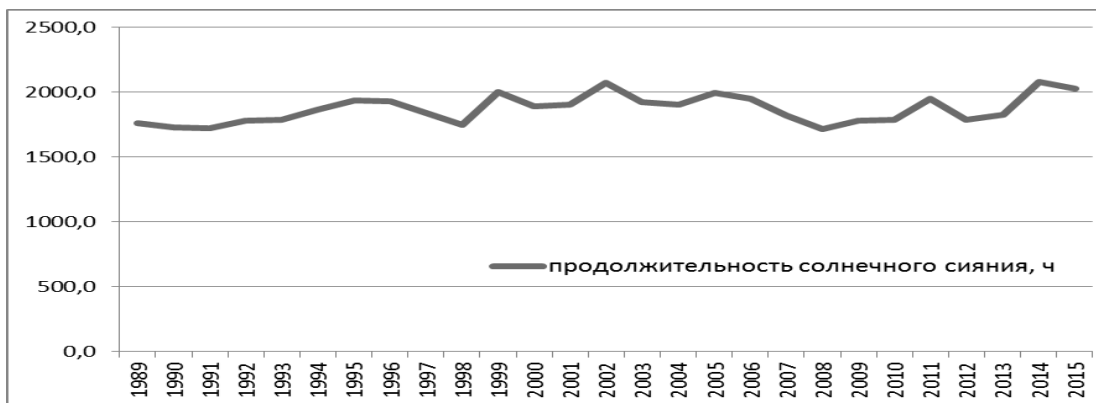


Рисунок 3 – Изменение продолжительности солнечного сияния за период 1989-2015 гг (составлен автором по данным Гидромета)

В целом для теплового режима Беларуси характерно постепенное повышение температуры воздуха с северо-востока на юго-запад (летом – на юго-восток). Средняя годовая температура воздуха в этом направлении изменяется от 4,5 до 7,0 °С, средняя месячная температура самого теплого месяца июля повышается от 17,0 до 18,5 °С, самого холодного января – от -8,0 до -4,5°С (рисунок 4) [8].

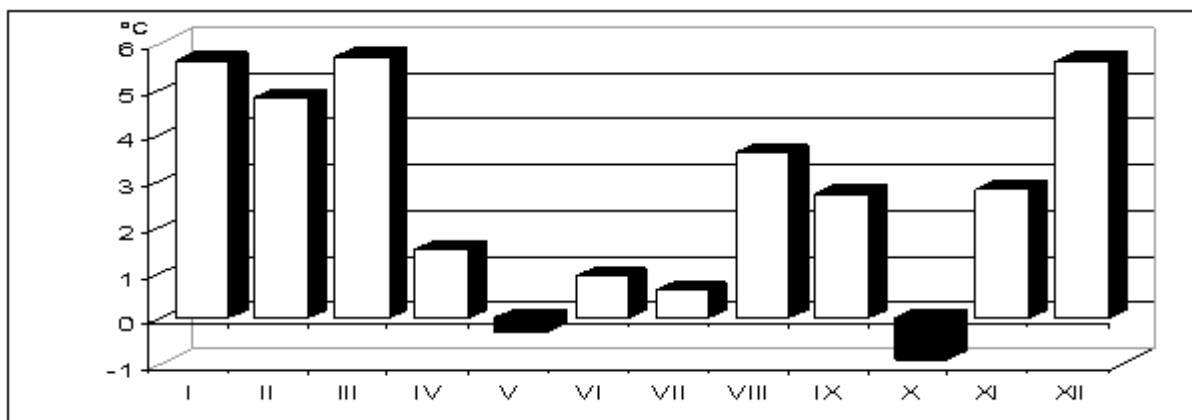


Рисунок 4 – Отклонение средней месячной температуры воздуха (°С) от климатической нормы в среднем по Беларуси за 2015 год [9]

2015 год в Беларуси был исключительно теплым. Средняя годовая температура воздуха составила 8,5°С, что на 2,7°С выше климатической нормы. Этот год занял первое место в ранжированном ряду наблюдений (от наиболее теплого года к наиболее холодному) за весь период наблюдений (до этого самыми теплыми были 1989 и 2008 годы со средней годовой температурой 8.0 °С). В большинстве месяцев года (в 10 из 12) температура воздуха превышала климатическую норму (рисунок 5) [9].

Климатические условия как фактор развития гелиоэнергетики влияют не только на саму возможность эксплуатации гелиоустановок, но и на выбор оптимальных для конкретного района технических решений использования энергии солнца.

В результате 10-ти летних исследований американскими спутниками Земли получена полная карта ее облучения. Распределение плотности солнечного потока показывает любопытную вещь: начиная с границы 100 км западнее Минска и дальше на восток, вплоть до России, белорусская территория получает больше солнечной энергии, чем западноевропейские площади, расположенные на той же широте. Последнее связано с сильным влиянием Атлантики и Балтики, поскольку Беларусь от них дальше, у нас в течение года меньше облаков, туманов и т.д. [7].

На 1 декабря 2015 г. в Республике Беларусь действуют (рисунок 6):

- 29 фотоэлектрических станций суммарной электрической мощностью около 12,8 МВт;
- 287 гелиоводонагревательных установок суммарной тепловой мощностью около 3,9 МВт [2] .

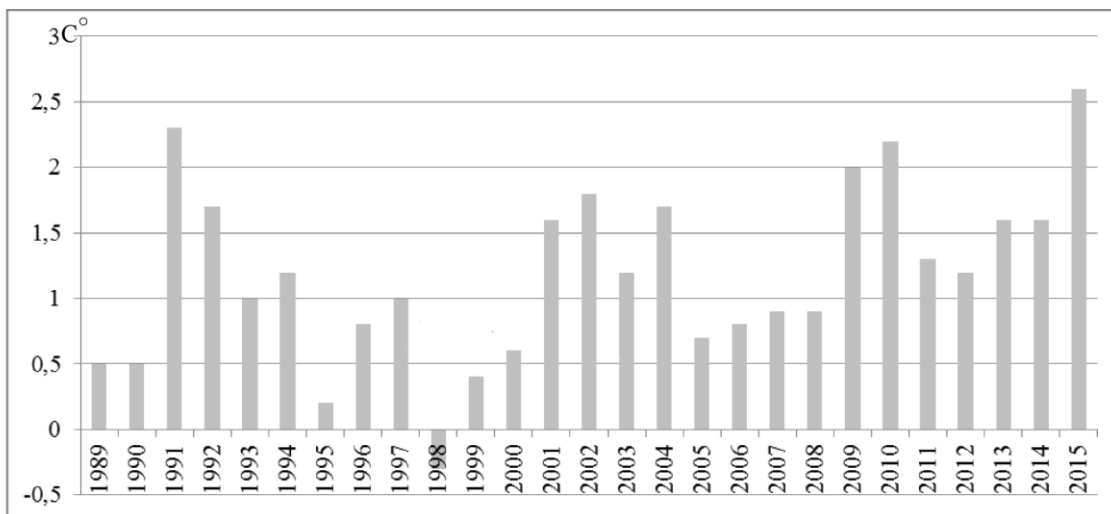


Рисунок 5 – Отклонение средней годовой температуры воздуха от климатической нормы (+5.8°C) по Беларуси за период 1989 – 2015 г. [9]

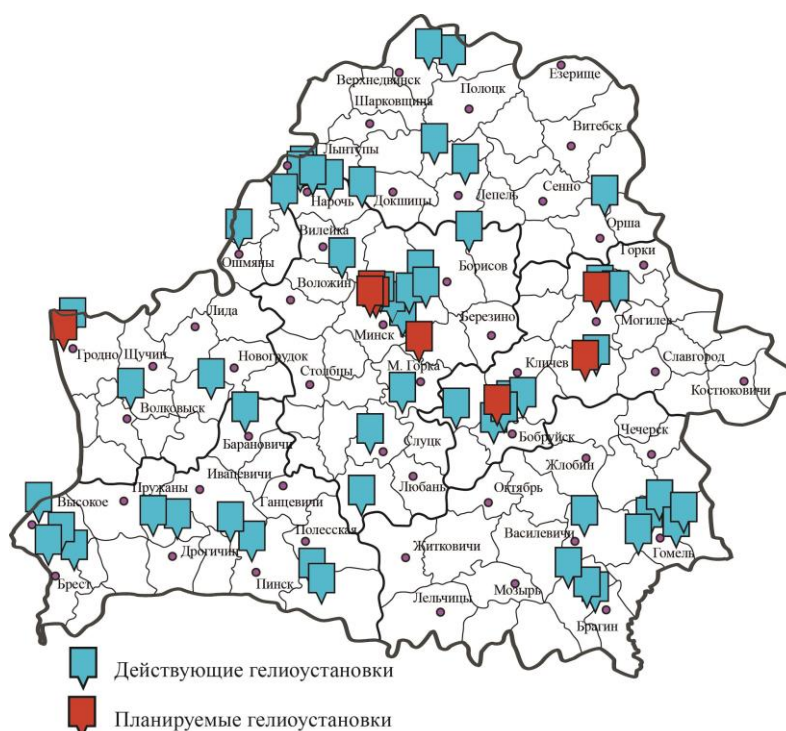


Рисунок 6 – Действующие и площадки возможного размещения гелиоустановок на территории Беларуси [1]

Общий потенциал солнечной энергии в Республике Беларусь оценивается в $2,7 \times 10^6$ млн. т у. т. в год; технически возможный составляет $0,6 \times 10^6$ млн. т у. т. в год (при потоке $0,3 \text{ кВтчсут./м}^2$ и коэффициенте полезного действия преобразования, равным 12 %).

Сравнивая действующие и площадки возможного размещения гелиоустановок (рисунок 6) с картой распределения суммарной солнечной радиации (рисунок 1), можно сказать что ГЭУ равномерно распределены по территории Беларуси. При благоприятных экономических условиях можно рассчитывать, что за счет использования солнечной энергии в ближайшее время в Республике Беларусь возможно замещение около 5 тыс. т у. т. в год органического топлива [10].

Список литературы

1. Государственный кадастр возобновляемых источников энергии // [Электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа: <http://minpriroda.gov.by> – Дата доступа: 01.09.2016.

2. Государственная программа «Энергосбережение» на 2016 – 2020 гг.: утверждена постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 28.03.2016 № 248. – Минск., 2016. – 31 с.
3. Климат Беларуси / Под ред. В.Ф. Логинова. – Мн.: Институт геологических наук АН Беларуси, 1996. – 236с.
4. Изменения климата Беларуси и их последствия / В.Ф. Логинов [и др.]; под общ. ред. В.Ф. Логинова; Ин-т проблем использования природ, ресурсов и экологии Нац. акад. наук Беларуси. – Минск.: ОДО «Тонпик», 2003. – 330с.
5. Логинов, В.Ф. Опасные метеорологические явления на территории Беларуси / В.Ф. Логинов, А.А. Волчек, И.Н. Шпока. – Минск, 2010. – 128 с.
6. Хромов С. П., Петросянц М. А. Метеорология и климатология / С. П. Хромов, М. А. Петросянц. – М: Изд-во МГУ, 2004. – 584 с.
7. Наумовец, Н.Н. Применение солнечных батарей для экономии топливно-энергетических ресурсов при эксплуатации жилых зданий в Республике Беларусь и за рубежом / Н.Н.Наумовец. – Минск, 2013г. – 20с.
8. Природная среда Беларуси / Под ред. В.Ф. Логинова. – Минск, 2002. – 424 с.
9. Климатические характеристики Беларуси 2015 г // pogoda.by [Электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа: <http://pogoda.by>. – Дата доступа: 30.07.2016.
10. Кундас, С.П. Возобновляемые источники энергии / С.П. Кундас, С.С.Позняк, Л.В. Шенец. – Минск: МГЭУ им. А.Д. Сахарова, 2009. – 390 с.

УДК 504.064.36:574

СОВРЕМЕННАЯ ДИНАМИКА ПОЙМЕННЫХ ОЗЕР В ГРАНИЦАХ СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЫ ПРИРОДНОГО ПАРКА «ДОНСКОЙ» ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Дедова И.С.

Волгоградский государственный социально-педагогический университет

г.Волгоград, itrofimova@yandex.ru

Аннотация: в статье приводятся сведения о современном состоянии пойменных озер сухостепной зоны Волгоградской области и об особенностях их динамики в связи с поступлением воды на пойму и воздействием человека. Подчеркнута уникальность этих водоемов и экологическое значение в условиях степной природоохранной территории.

Ключевые слова: пойма, Дон, половодье, пойменное озеро.

MODERN DYNAMICS OF FLOODPLAIN LAKES WITHIN THE BOUNDARIES OF THE STEPPE ZONE OF THE NATURAL PARK "DONSKOY" OF THE VOLGOGRAD REGION

Dedova. I.S.

Volgograd state social-pedagogical university, Volgograd City, itrofimova@yandex.ru

Abstract: the article provides information about the current state of floodplain lakes of the dry steppe zone in Volgograd region and the characteristics of their dynamics in connection with the receipt of water on the floodplain and human impacts. Emphasized the uniqueness of these water bodies and ecological importance in the steppe protected areas.

Key words: flood plain, Don river, flood, floodplain lake

Донская пойма – одно из удивительных природных образований, своеобразный оазис сухостепной зоны Волгоградской области. Положение её в долине живописной реки является привлекательным фактором для развития стихийного туризма. Свидетельством возросшего туристического потока в последние годы является увеличение числа туристических и рыболовных баз, которые расположены порой в нескольких метрах от уреза воды или на отгороженных участках пойменного леса. Поэтому для таких территорий остро встает проблема засорения пляжей, вырубка деревьев, уплотнения грунтов, создания кострищ, уничтожения зон воспроизводства диких животных, лекарственных растений, грибниц и т.д. Последствия туристической нагрузки сказываются таким образом на динамике всей поймы, а не только её прирусловой полосы.

Особо подвержены воздействию человека пойменные озера. Они не только используются местным населением для водопоя КРС, но и как место любительской рыбной ловли и охоты на водоплавающую дичь. Поэтому пойменные озера можно рассматривать как своеобразные полигоны,

наиболее чутко реагирующие на природно-антропогенные процессы в пойме. К последним также относятся (помимо стихийного отдыха) проводимые в пойме сельскохозяйственные работы (сенокосение, выпас скота, залужение и т.д.), а также динамика затопления поймы, играющая важную роль в питании озер, их зарыблении и т.д.

Донская пойма относится к типу сегментно-гривистых пойм (по классификации А.В. Чернова) [1], и развита по большей части вдоль левого берега реки. В пределах природного парка небольшие её участки шириной 0,5-1,0 км отмечаются у правого берега (урочище Кобылья голова и у ст. Сиротинская). Правобережная пойма имеет вид ровных площадок, обрывающихся пойменным яром к руслу реки. Высота яров колеблется в пределах 3-5 м. В них хорошо виден геологический разрез аллювиально-пойменных отложений, представленный чередованием сероватых супесей и песчаных илов, подстилаемых светло-серой косослоистой фацией руслового аллювия.

Левобережная пойма в пределах ПП «Донской» представлена генерациями трех типов, которые выделяются ландшафтными особенностями [2].

Приусловая пойма, представленная чередованием грив и межгривных понижений, покрытых лесом. Её ширина у ст. Качалинская составляет 0,4 км до 0,8 км (х. Донской). Граница между приусловой и центральной поймой проводится по системе ерика Лопушной, связанного с основным руслом Дона ниже хут. Донской. Протяженность его составляет 3,5 км.

Средняя высота приусловой поймы составляет +36...+38 м. Рельеф этой части поймы в настоящее время отличается хорошей дифференциацией, относительная высота грив над днищами межгривных понижений, ложбин и ериков составляет 2,3-2,6 м. Вершины грив покрыты лесом из тополя, дуба, осины, ветлы. Он является основным поставщиком органики на приусловую пойму, которая представлена маломощным листовым опадом (2-4 см), масса которого достигает 1-2,2 кг/м². Приусловая пойма отделена от современного русла р. Дон приусловым валом шириной 8-11 м и ериком глубиной до 2 м и шириной 30-32 м (в районе переправы на ст. Трехостровская).

Центральная пойма выделяется по снижению абсолютной высоты до +36 м на гривах и относительной на 1-1,5 м. Ширина её увеличивается от 3,5 км у ст. Качалинская, сокращаясь у хут. Донской до 1,5 км (частичная переработка верхним бьефом Цимлянского вдхр.). Для неё характерно развитие биоценозов влажных лугов с высокой плотностью травостоя, представленных пырейно-осоковыми лугами с примесью люцерны, солодки, вики и прочих кормовых трав. Для межгривных понижений и на берегах озер типичны ветляники и осинники. Её поверхность более сnivelирована, выделяются веера блуждания, генетически связанные со старичными озерами (например у ст. Качалинская), радиусом 1-2 км, а также эрозионные борозды стока полых вод, создающие гофрировку поверхности. Последние имеют ширину около 1 м и глубину в несколько десятков см. В поверхность центральной поймы врезано русло р. Паньшинка, к северу от которого прослеживаются участок её палеорусла (ерик Сорочий), а также палеостарицы, в настоящее время полностью заросшие.

Притеррасная пойма имеет ширину 150-200 м, маркируется по остепнению растительности (появлению в травостое злаков, полыней, кохии простертой и др.) и переходе изогипсы абсолютной высоты выше +38 м. Средняя абсолютная высота её +38 м (ст. Качалинская)... +40 м (хут. Донской). Основным источником вещества, поступающего на обе генерации поймы, являются как полые воды, так и травянистый опад, который здесь периодически уничтожается. Поэтому средняя мощность его составляет 4 см, а масса - менее 0,5 кг/м². Наиболее сложная обстановка характерна для притеррасной поймы. Здесь дополнительным источником транзита химических веществ с надпойменных террас служат степные балки, а уступ первой надпойменной террасы является местным геохимическим барьером.

Современная динамика пойменных озер обусловлена ритмичностью поступления полых вод на пойму, главным образом, в начале – середине мая, когда отмечается пик половодья, при этом затопление поймы достигает до 95% площади. Многолетние наблюдения автора позволяют выделить следующие стадии поступления воды на пойму:

1. Стадия затопления приречной продольно-гривистой поймы. Самое раннее затопление за последние 20 лет отмечалось в 90-х гг. (1995, 1996 гг.) в конце апреля. В 2014 г. 1 мая водой были заполнены межгривные понижения, высота столба воды равнялась 0,5 м.

2. Выход воды на центральную пойму – 5-6 мая.

3. Затопление притеррасной поймы – 10-12 мая, однако в 2006 г. в этот период времени вся притеррасная пойма была покрыта столбом воды 1,4 м.

Именно в середине мая отмечаются руслоформирующие расходы р. Дон, которые по средним многолетним данным составляют около 11000 м³/с, отлагается пойменный наилок. Спад воды

отмечается уже после 15 мая и продолжается до конца месяца. 22-25 мая можно увидеть лишь затопленной прирусловую пойму с высотой столба воды до 0,3 м. При этом водный поток осуществляет возобновление эрозионных борозд, которыми связаны между собой пойменные озера, гидрохимические особенности воды в озерах, приток твердых частиц крупного размера в донные отложения, зарыбление водоемов. Однако маловодья последних лет обусловили отсутствия проявления заморных явлений в условиях сухостепной зоны, угнетение растительности зон зарастания озера, изменения гидрохимических параметров воды, загрязнение бытовым мусором и т.д. Ниже приведем краткую характеристику озера в границах ПП «Донской».

В пределах ПП «Донской» насчитывается более 25 озерных водоемов. Ключевыми объектами исследования являются озера, расположенные в восточной части парка (12 объектов), в границах так называемой качалинско-вертячинской поймы (от ст. Качалинская на севере до хут. Вертячий на юге) [3]. По положению в рельефе выделяются озера притеррасной поймы и центральной поймы, по возрасту – озера в границах молодой и древней генерации. В границах более древней генерации находится большинство озера притеррасной поймы в окрестностях хут. Вертячий (поздневалдайский возраст). В окрестностях ст. Качалинская и в центральной части поймы более молодая, датируемая нами ранним голоценом. Наконец, к позднему голоцену можно отнести формирование озера Стоялое в окрестностях ст. Качалинская (рис. 1), т.к. оно до сих пор имеет невыработанный профиль и S-образную форму.

Ландшафтный анализ позволяет выявить на берегах пойменных озера следующие зоны зарастания: сусаково-осоковая (отмечена у оз. Гнилое шириной до 1,5 м); ивняково-тростниковая (отмечена только у оз. Треугольное; ширина до 5-6 м); тростниково-камышовая (ширина 6-7 м) (рис. 2). Обследованные озера характеризуются сокращением площади зеркала воды в 1,6-2,5 раза (табл. 1), для них характерно обнажение торфянистых и илистых донных площадок, падение уровня воды до 1,0-2,5 м.



Рис. 1. Общий вид на оз. Стоялое и притеррасную пойму (ст. Качалинская, июль 2014)

Таблица 1. Сравнительные данные площади зеркала воды в отдельных пойменных озерах ПП «Донской», 2015 г.

Название водоема	Площадь меженная, км ²	Площадь полойная, км ²
Гнилое	0,06	0,14
Ильмень	0,05	0,13
Громок	0,1	0,2
Стоялое	0,14	0,36
Треугольное	0,21	0,33



Рис. 2. Зарастание оз. Борозда тростником и камышом (июль 2015 г.)

Гидрологические исследования озер позволяют отнести их к эвтрофным водоемам с умеренным типом зарастания. В полуйные годы для них типичен достаточный водообмен для возобновления сообществ высших водных растений, в т.ч. и краснокнижных видов: кувшинки европейской и кубышки желтой. Однако в маловодные годы это не отмечается. Поэтому для 2014-2015 гг. отмечалось активное размножение зеленых и сине-зеленых водорослей. В связи с этим органолептические свойства вод таких озер оцениваются как неудовлетворительные (табл. 2).

Таблица 2.

Органолептические свойства воды отдельных озер ПП «Донской» и характеристика донных отложений, 2015 г.

Название водоема	Грунт дна	Цвет воды, балл	Запах, балл	Прозрачность, по диску Секки
Гнилое	Песчано-алевритовый, серовато-желтый	Желто-зеленый, 1	Землистый, 1	20-25 см
Треугольное	Алевритово-суглинистый, светло-серый	Серо-зеленый, 3	Илистый, 2	10-12 см
Круглое	Суглинистый, темно-серый	Светло-желтый, 2 б	Отсутствует	30
Борозда	Суглинистый, до интенсивно-черного	Серо-желтая, 2	Сероводородный, 5	10-15 см
Стоялое	Алевритово-супесчаный, темно-серый	Интенсивно-желтый, 2	Болотный, 2	25-30 см

Гидрохимические особенности пойменных озер отличаются нормальными показателями зональной минерализации, но превышениями ПДК таких загрязнителей, как аммиак (оз. Стоялое, 7 ПДК; оз. Треугольное 2 ПДК), железо общее (Гнилое, Борозда по 0,2 ПДК), хлорорганика и общая органика (до 3-3,5 ПДК), нитриты (0,1-0,2 ПДК). Подобная картина позволяет охарактеризовать озера на момент обследования как заморные.

Немаловажным моментом оценки геоэкологического состояния водоемов является анализ характера и степени антропогенного воздействия на водные объекты. Нами в качестве таких критериев были выделены замусоренность, наличие кострищ, вытаптывание растительности или ее вырубка, уплотнение почвогрунтов, проведение с/х работ на берегах озер. Результаты проведенного анализа сведены в таблицу (табл. 3).

Таблица 3

Основные виды антропогенного воздействия на пойменные озера ПП «Донской»

Название водоема	Замусоренность	Порубки и вытаптывание	Кострища, шт.	Виды с/х деятельности и их последствия	Степень антропогенного воздействия
Гнилое	Высокая, основной объем – бытовой мусор, пятна мазута	Единичные, в прибрежной части, к урезу воды подходит грунтовая дорога	1	Озеро расположено в границах сельского поселения	Высокая
Треугольное	Незначительная	Единичные, в прибрежной части. Грунтовые дороги – на расстоянии 5 м от уреза воды	Протяженная зона выгорания (50 м) на западном берегу озера	Сенокошение, выпас КРС, характерно органическое загрязнение в теплое время года	Значительная
Круглое	Незначительная	Единичные, в прибрежной части. Грунтовые дороги – на расстоянии 6 м от уреза воды	2	Сенокошение, выпас КРС, характерно органическое загрязнение в теплое время года	Незначительное
Борозда	Значительная, характерно складирование бытового мусора	Единичные, в прибрежной части. Грунтовые дороги – на расстоянии 3 м от уреза воды	Нет	Сенокошение, выпас КРС, характерно органическое загрязнение в теплое время года	Значительная
Стоялое	Высокая, основной объем – бытовой мусор, пятна мазута, мертвая органика	Единичные, в прибрежной части, грунтовая дорога – на расстоянии 3-4 м от уреза воды	Нет	Озеро расположено в границах сельского поселения	Высокая

Таким образом, пойменные озера в границах исследуемой территории характеризуются как водоемы, находящиеся в неудовлетворительном состоянии в 2014-2015 гг.. Их динамика обусловлена и природными пойменными процессами, и воздействием человека. В качестве неблагоприятных факторов их развития отмечаются маловодье, проведение сельскохозяйственных работ в их окрестностях, «дикий» туризм. Отсутствие нормального обводнения озера в условиях сухостепной зоны и интенсивное загрязнение приводит к их заморности, сокращает численность водоплавающих птиц, обуславливает нарушения в ландшафтно-геохимической обстановке поймы. Влияние человека «сглаживается» в полноводные годы, при этом динамика озера выражается в обновлении биологического разнообразия, переработке котловин, накоплении донных отложений, сокращении поллютантов, самоочищении побережий и др.

Список литературы:

1. Беркович, К.М. Экологическое русловедение /К.М. Беркович, Р.С. Чалов, А.В.Чернов: коллектив. монография. М.: Геос, 2000. 332 с.

2. Брылев, В.А. Рельеф и формирующие его процессы /В.А. Брылев //Природные условия и ресурсы Волгоградской области: учеб. пособие /под ред. В.А. Брылева; авт. кол.: В.А. Брылев [и др.]. Волгоград: Перемена, 1995. Разд.3. С. 65–109.
3. Космоснимки донской поймы [Электронный ресурс]: информационный портал. – URL: <http://www.maps.google.com> (дата доступа 14.03.15).

УДК, 551.48.214

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЛАНДШАФТОВ РАЙОНА КОЛЫМСКИХ ВОДОХРАНИЛИЩ

Дряхлов А.Г.

Школа естественных наук Дальневосточного федерального университета, г. Владивосток

Аннотация: в статье дается оценка воздействия Колымских водохранилищ на ландшафты

Ключевые слова: водохранилища, ландшафт, склон, высотная поясность

FEATURES OF THE FORMATION OF THE LANDSCAPE AREA KOLYMA RESERVOIR

Dryakhlov A. G.

Schools of natural sciences of the Far-Eastern federal university, Vladivostok

Abstract: The article assesses the impact of reservoirs on the Kolyma landscapes

Keywords: reservoir, landscape, slope, altitude explain

Задача рационального использования и охраны окружающей среды требует знание структуры эксплуатируемых ландшафтов. Примером широкомасштабного пионерного освоения крайнего Востока является сооружение Колымских ГЭС. Новый для севера широкий круг задач по охране окружающей среды может возникнуть при сооружении водохранилища. Водохранилище Колымских ГЭС–1, 2 сооружается в горно-мерзлотных районах северо-востока России. В районе водохранилища, несмотря на общие характерные для этой территории природные особенности, наблюдаются существенные различия и четкая дифференциация природных условий, особенно с поднятием вверх по склонам гор.

Как известно, высотная поясность обусловлена резким уменьшением величины радиационного баланса, а также изменением количества осадков с возрастанием высоты поверхности суши над уровнем моря при одновременном действии барьерного эффекта горных поднятий. Высотный температурный градиент в сотни раз превышает широтный, поэтому на протяжении нескольких километров по вертикали можно наблюдать смену природных комплексов, высотных ландшафтных поясов (Исаченко, 1975).

Горный рельеф верховьев Колымы обуславливает ярко выраженную вертикальную поясность региона. Здесь хорошо выделяются несколько зональных типов формаций: горно-лесной, горно-тундровый и нивально - гляциальный, которые состоят из нескольких подтипов. Так, в горно-тундровом типе урочищ выделяются четыре подтипа: подтип разреженных кедровников с элементами горно-тундровой растительности, подтип каменистых кустарничково-лишайниковых тундр, субальпийский и субнивальный. Все эти подтипы урочищ в своем пространственном распространении подчиняются закономерностям высотной зональности, отличающиеся комплексом природных условий и процессами, протекающими в них.

В результате образуется характерная ландшафтная структура склонов, элементы которой управляют перераспределением тепла, влаги, субстратного вещества и обособлением различных совокупностей экологических условий, определяющих обособление фитоценозов.

Так как предвершинные части склонов охватывают водораздельные гребни и соединяются с транзитными через выпуклый перегиб, выше которого уклоны становятся меньше 10^0 , поэтому здесь слабо сказывается экспозиция. Почвенно-растительный покров формируется непосредственно на коренных породах с тонким слоем субстрата без приноса материала извне в условиях усиленного дренажа. Выпуклая форма вершин среднегорий и низкогорий обуславливает их постоянную подверженность ветрам, малоснежье, расходящийся характер площадного стока. Характерен структурный микрорельеф, отображающий особенности литологии коренных пород. В перемещении материала значительную роль играют ветра и морозная сортировка грунта, способствующие движению под уклон крупных обломков, а у предвершинных перегибов и на выпуклых склонах -

солифлюкции с образованием мелких (из-за маломощности рыхлого слоя) и средних террас. Ширина площадок террас от 3 до 10 м, уклоны от $1-2^0$ до $8-10^0$. Высота уступов, сложенных более крупным материалом, составляет 1-5 м при крутизне $30-40^0$. Повсюду на поверхности склонов развиваются процессы пучения, морозного растрескивания грунта с образованием различных бугров, пятен медальонов, полигонов (Егорова, 1983).

Самые неблагоприятные условия для развития сплошного покрова растительности создаются при вершинной части склона. Древостой, чья верхняя граница распространения не превышает здесь 700 м, уступает место кустарнику. Эти части склонов заняты кустарничково-лишайниковыми тундрами, но иногда полностью оголены. Вершины сочетаются с седловинами, на которых складываются несколько более благоприятные климатические условия и задерживается часть мелкозема. Среди кедровниково-лишайниковых редколесий водоразделов растительный покров седловины отличается более пышным развитием кустарников и кустарничков.

Особой структурной сложностью отличается транзитная часть склонов. Ее особенности достаточно четко определяются проявление экспозицией склонов. Разница распространения высотных зон по вертикали между склонами северной и южной экспозиции составляет от 50 до 120 м. Субстрат транзитных частей склонов являются смесью продуктов выветривания выше залегающих и подстилающих пород. Наблюдается односторонний постоянный транзит веществ, направление которого несколько варьирует в зависимости от характера стока, сходящегося в распадах, расходящегося на увалах и параллельного на плоских склонах. Вдоль линии концентрации поверхностного стока образуются каменные потоки—курумы, с крупнобугристыми мерзлотно-дефляционным рельефом.

Относительно пологие склоны южной экспозиции прогреваются лучше северных, здесь образуется больше мелкозема. В тундровом поясе для них характерны травянисто-кустарничковые группировки, в поясе редколесий—пышный подлесок. На пологих склонах северных экспозициях развиваются мохово-лишайниковые тундры или чахлые лиственничные редколесья с мощным мохово-лишайниковым покровом и слабо развитым подлеском. На выпуклых участках склонов северных экспозиций формируются кедрово-лишайниковые лиственничные редколесья или лишайниково-каменистые тундры. Разница состоит лишь в том, что при северных экспозициях среди лишайников значительная примесь мхов, а при южных более широко распространяются кустарнички, мощность лишайникового покрова сокращается, меньше мхов (Егорова, 1983).

Склоны нередко расчленены распадками, в котором наблюдается проточное увлажнение грунтов, повышенный снеговой покров. Верхняя граница истоков, часто достигает здесь наивысшего предела (900 м). У подножия гор, не расчлененных распадками, образуются солифлюкционные шлейфы, перекрывающие флювиогляциальные отложения. Формирование шлейфа выражается сначала в стабилизации наиболее крупного материала, а затем в заполнении пустот и перекрывании его мелкоземом. По мере увеличения площади шлейфов, уменьшаются уклоны, развивается застойное увлажнение, мерзлота подступает к поверхности, обуславливая микрорельеф, связанный с растрескиванием грунта.

У подножий склонов располагается ряд речных террас шириной от 0,5-2 до 6-8 км. Это поросшие разнообразной растительностью, заболоченные надпойменные террасы и островные поймы. Поймы наиболее развиты в разработанных ледниками долинах, где реки, блуждая несколькими руслами, перемывают массу обломочного материала. Надпойменные террасы характерны для средних и нижних течений рек, а флювиогляциальные для верховий. Аллювиальные террасы — это своеобразные оазисы, где особенности субстрата способствуют пышному развитию растительности, а отсюда — разнообразию животного населения. На террасах развиты мохово-лишайниковые лиственничные редколесья с ерником и болота с лиственничным редколесьем и густым кустарником.

В представленную общую картину дифференциации растительного покрова в соответствии с экологическими условиями развитых частей склонов вносит определенные коррективы состав коренных пород, проявляющийся в различиях структурного рельефа и механического состава продуктов их разрушения. Наблюдается также значительное различие в размещении высотных зон по вертикали на склонах разного литологического состава. На склонах, сложенных метаморфическими и глинистыми сланцами, соответствующие высотные пояса расположены на 200-300 м ниже, чем на склонах, сложенных гранитами, так, верхняя граница горно-лесного высотного пояса смещена вниз до высоты 630 м, на гранитных склонах она соответствует высоте 870 м; горно-тундровый пояс находится в пределах 610-930 м против 820-1220 м.

Такое различие обусловлено разной подвижностью материалов, слагающих склоны, и неоднородностью механического состава продуктов их разрушения. Гранитоиды, кварциты, метаморфические породы, массивные песчаники распадаются на глыбы, дающие при выветривании наибольшее количество хрящеватого и супесчаного материала с хорошими фильтрующими свойствами, на котором образуются сравнительно теплые, сухие почвы. Даже при слабых уклонах ($10-15^{\circ}$) в верхних частях склонов и на широких водоразделах сохраняется каменистость субстрата, разреженность и ксерофитность растительности.

Глинистые сланцы и алевролиты, которые распадаются на плитки уже на начальных этапах выветривания, дают большое количество тонкого влагоемкого материала, обладающего большой подвижностью, не закреплённостью, плохо пропускающего воздух, тепло и влагу. Для них характерны холодные и влажные почвы с неглубоким сезонным протаиванием и явлениями заболачивания даже на склонах крутизной $15-20^{\circ}$.

Дифференциация растительного покрова в соответствии с особенностями коренных пород проявляется главным образом при вершинной части и на выпуклых южных склонах. В остальных местообитаниях мерзлота затушевывает литологические различия.

Необходимо также отметить, что вертикальная поясность обуславливает не только размещение растительности по высоте, но и ее «сезонную динамику» (Исаченко, 1965; Сочава, 1969, и др.), различие стадии фенофазы одного вида растения в разных высотных поясах. Так, например, в первых числах июля брусника, произрастая на высотах до 600 м, находится в стадии отцветания, а выше 600 м растения начинают только зацветать; шикша черная до высоты 800 м на начало июля имеет не зрелые ягоды, на высотах 800-950 м зеленые ягоды, от 950 до 1220 м (верхняя граница распространения растения находится в стадии полного цветения).

Для рельефа характерно чередование полого наклонных и платообразных участков со скалистыми массивами и скалами. В формировании рельефа большую роль играют процессы физического выветривания, особенно морозного, в результате чего здесь образуются останцы выветривания, россыпи и каменные «моря». Рыхлые наносы имеют пятнистое распространение и небольшую мощность, так как они отсюда перемещаются на нижележащие участки склона. На более пологих участках склонов при наличии вечной мерзлоты образуются солифлюкционные формы струйчатые борозды, конусы и бугры вспучивания. Почвенно-растительный покров полностью отсутствует, лишь до высот 1300-1350 м скалы и глыбы покрыты накипными лишайниками, которые иногда занимают до 50% площади глыб.

Субнивный пояс располагается на высотах 1050 м (склоны северной экспозиции) и 1170 м (склоны южной экспозиции) до 1100-1200 м, нижняя и верхняя границы его не ровные. Склоны, сложенные гранитами, имеют меньшую крутизну (до 40°), чем в нивально-гляциальном поясе. Субнивный высотный пояс отличается от других поясов преобладанием подземного стока над поверхностным, что обусловлено, видимо, более длительным залеганием снега, медленным его таянием и просачиванием вод в трещиноватые горные породы. В то же время запасы подземных вод здесь малы, так как они уходят отсюда вниз по склонам и выходят на поверхность в поясах, расположенных ниже по высоте. Растительный и почвенный покров практически отсутствует, но встречаются единичные растения: луазеурии лежачей, рододендрона золотистого, шикши черной, нескольких видов камнеломок. На высотах от 900 м (склоны северной экспозиции) и 1090 м (склоны южной экспозиции) и до 1050-1170 м расположен пояс каменистых кустарниково-лишайниковых тундр. В этом высотном поясе довольно интенсивно протекают процессы выветривания и солифлюкции. Под влиянием гравитационных процессов продукты выветривания перемещаются отсюда вниз по склону. Так как здесь лучше развита растительность, усиливаются процессы химического выветривания, и на рыхлых породах образуется суглинистый горизонт небольшой мощности (5-10 см, иногда и более). В формировании рельефа увеличивается роль эрозионных процессов, так как здесь больше поверхностный сток.

Растительность, также как и почвы, не образуют сплошного покрова, а встречается пятнами на террасах и платообразных площадках. Растения приземистые, в угнетенном состоянии, высотой 5-15 см, редко до 30 см, образуют розетки, подушечки и т.д. Видовой состав растений бедный. Преобладают обычные камнеломки, рододендрон золотистый, луазелеурия лежачая, березка Миддендорфа высотой до 15 см, кедровый стланник высотой до 30 см и др. Лишайников здесь мало. Террасы и площадки заняты под растительностью сплошным покровом мха (ягеля и сфагнума) мощностью до 8 см.

Субальпийские луга встречаются в основном на склонах южной экспозиции и занимают выровненные террасы с углом наклона поверхности $5-8^{\circ}$, расположенные на высотах 1000-1090 м. В

этом поясе интенсивно протекают процессы химического выветривания, поэтому всюду на террасах наблюдается слой суглинков, достигающий мощности иногда до 30 см и более. Субальпийский пояс является с одной стороны, поясом аккумуляции щебнистых и грубообломочных насосов, поступающих с вышележащих склонов, с другой стороны, поясом сноса рыхлых насосов в нижней части склонов и долины ручьев. Субальпийский пояс характеризуется увеличением поверхностного стока, главным образом транзитного. На террасах сформировались подзолистые мерзлотные иллювиально-гумусовые почвы небольшой мощности. Растительный покров образует субальпийские луга, имеющие довольно богатый для данного района видовой состав, особенно разнотравья, высокий и густой травостой. В травяном покрове господствуют: пушица Шейхцера, осоковые, кипрей даурский, кошачья лапка спирея средняя), колокольчик Ландсдорфа, мятликовые, вейниковые и др. Высота трав до 50-60 см, проективное покрытие от 50-80%. Из кустарников преобладает рододендрон золотистый.

Ниже субальпийского пояса находится пояс разреженных кедровников с элементами горно-тундровой растительности. Нижняя граница высотного пояса колеблется приблизительно от 820 м на склонах, сложенных гранитоидами, до 610 м на склонах с метаморфическими глинистыми сланцами. Рельеф представлен выпуклыми вершинами низкогорий и крутыми, выпуклыми, с солифлюкционными террасами, склонами среднегорий. Для этого пояса характерны невысокие гряды с округлыми вершинами и выступающими дайками с угнетенной разреженной кедрово-стланиковой растительностью на лито органогенных сухо торфянистых почвах. Активно действуют нивальные и мерзлотные процессы. Огромные поля крупно глыбовых россыпей чередуются с участками горных тундр. Россыпи на 70% покрыты лишайниками. В горных тундрах распространены стланиково-багульниковые группы кустарников на моховых подушках. Видовой состав растительности обеднен; типичны кедровый стланик, багульник стелющийся, луазелеурия лежащая шикша черная, брусника, до высоты 900 м встречаются единичные лиственницы в угнетенном состоянии.

Пояс кустарников является переходным между горно-лесной горно-тундровой вертикальными зонами. Такое пограничное положение наложило отпечаток на видовой состав растительности этого пояса. Здесь встречаются лиственница в угнетенном состоянии с характерно флаговообразной кроной; группы густых зарослей кедрового стланика, березки Миддендорфа, ольхи кустарниковой, вейниковых и кипрея. Кустарник сплошного покрова не образует, т.к. на склонах развит площадные курумы. Типичен для этого пояса более мощный, чем вышеописанных поясах, покров почв двух видов: лито органогенных сухо торфянистых и мерзлотных торфянисто-ретинизированно-гумусовых.

На склонах южной экспозиции, сложенных гранитами, на высоте 730-860 м выделяется подтип густого леса, приуроченный к поверхностям с небольшими углами наклона (4-6°). Древостой представлен невысокой лиственницей (до 7 м); кустарниками: ольховником, березкой Миддендорфа и кедровым стлаником; кустарничками—рододендром золотистым и багульником болотным, проективное покрытие последнего составляет 100%. Имеется мощный слой мха (ягель, сфагнум) толщиной до 30 см. В этом подтипе сформировались органогенные мерзлотные почвы.

Ниже пояса кустарников на высоте 460-730 м лежит пояс лиственничных редколесий с густым подлеском. Он занимает среднюю и нижнюю часть склонов низкогорий, а также верхнюю часть шлейфов. Поверхность склонов, более пологая (11-16°), менее террасированная и имеет мелкобугристый характер. Редколесья имеют трехъярусную структуру: первый ярус составляет лиственница высотой 10-12 м, второй ярус образует кедровый стланик, третий ольховник и подрост лиственницы.

На склонах южной экспозиции на высоте 680-720 м выделяются кустарниково-травяные сообщества, проективное покрытие которого составляет 100%. Поверхность склона сопки изрезана сухими руслами водотоков. Под растительностью развиты мерзлотно-таежные торфянисто-глеевые почвы.

От 350 м и до высоты 600 м в долинах рек расположены лиственнично-редколесный и мохово-лишайниковый лиственнично-редколесный ландшафты с ерником. Они образуют своеобразные высотные пояса.

Поверхность цокольных террас и уступы надпойменных террас занимают мохово-лишайниковые лиственничные редколесья с ерником. Уклоны составляют величину 10-16°. На поверхности имеются отдельные скопления щебнистого материала (глинистые метаморфические сланцы) среднего и мелкого размеров. Растительность представлена покровом багульниково-брусничного кустарничка, травостоем и редколесьем лиственницы, отдельно растущими березки Миддендорфа и голубики. Большое количество сухостоя (поваленные деревья, высокие группы кустарника). Под растительным покровом развиты мерзлотные торфянисто-ретинизированные почвы.

Высотные пояса на высоте 340-350 м занимают густые леса из лиственницы, ольхи, березки плосколистной, ивы сухолюбивой и ивы колымской. Густой лес приурочен к аккумулятивным надпойменным террасам. Из кустарников отмечается багульник болотный, голубика, смородина. Травостой вейника, осоковых и кипрея занимает небольшую площадь (менее 15%). Почвенный слой очень тонок до 14 см, почвенные горизонты не прослеживаются.

Ниже 340 м располагаются поймы и сырые пушицево-вейниково-осоковые луга в понижениях старых русел.

Из вышесказанного следует, что положение различных природно-территориальных комплексов, строго подчинено вертикальной зональности. Исследование и изучения вертикальной зональности региона крайне необходимы для практического освоения территории. Несмотря на свою невысокую хозяйственную ценность горно-долинная растительность играет важнейшую водоохранную и водорегулирующую роль в ландшафте. Для всей этой территории характерен своеобразный режим поверхностного стока неравномерное распределение его в течение года, короткий период стока, низкая межень, разрушительные бурные паводки и т.п. В тоже время в горно-тундровом и горно-лесном высотных поясах происходит в основном формирование водного баланса, накопление и расходование влаги, регулирование стока.

В настоящее время на природно-территориальные комплексы региона с каждым днем возрастает воздействие антропогенных факторов. Прежде всего, именно в горно-тундровом и горно-лесном поясах расположено большинство горнодобывающих предприятий, в том числе разрабатывающих россыпные месторождения. Эти предприятия в процессе производства уничтожают почвенно-растительный покров на значительных площадях, причем, как раз в наиболее богатых долинных местообитаниях. Растительность близ населенных пунктов нередко страдает от пожаров, прокладки автодорог, линии электропередач, разработки карьеров. (Дряхлов, 1984)

Уничтожение склоновой растительности вследствие пожаров влечет за собой развитие усиленной эрозии, причем, особенно на северных склонах, где лишайниковый покров восстанавливается очень плохо. Закрепленные прежде грунты интенсивно оттаивают и оползают вместе с остатками растительного покрова. Поэтому необходимо бережное отношение к природе региона не исключая изъятие определенной продукции без ущерба для территории в целом.

Список литературы

1. Дряхлов, А.Г. Проблемы охраны природы и оптимизации ландшафтов в зоне строительства Колымского водохранилища/ А.Г. Дряхлов // Человек и природа на Дальнем Востоке: тезисы докладов научно- практ. конференции. -Владивосток, 1984.- с.37
2. Дряхлов, А.Г. Климатический режим и сезонная динамика развития ландшафтов верховьев Колымы/ А.Г. Дряхлов// Межвузовский тематический сборник/ Деп. в ИЦ ВНИИГМИ МЦД №820-ГМ 88 1988.-с. 44-56
3. Егорова, Г.Н. Морфолитосистема и ландшафтная структура/ Г.Н. Егорова. – Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1983.–217с.
4. Исаченко, А.Г. Основы ландшафтоведения и физико-географическое районирования/ А.Г. Исаченко. - М., 1965.- 328с.
5. Исаченко, А.Г. Классификация ландшафтов СССР (применительно к целям обзорного ландшафтного картографирования)/ А.Г. Исаченко //Известия Всесоюз. географ. об-ва.-1975.- Т.1., № 7, Вып.5.- С.303-315.

УДК 502.33

ТЕХНОГЕНЕЗ И ПРИРОДНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ НА ТЕРРИТОРИИ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

*Исаев С.В.**

*Пермский государственный национальный исследовательский университет, Пермь,

thegreat07@bk.ru

Аннотация: В ходе полевых выездов было произведено изучение природно-технических систем основных типов технологических объектов на трех нефтяных месторождениях Пермского края. В ходе исследований производился отбор проб почвы на разном расстоянии от изучаемых объектов с дальнейшим определением в

них содержания нефтепродуктов и хлоридов в специализированных лабораториях. Целью апробирования была оценка распространения геохимической трансформации природной среды, выраженной в процессах галогенеза и битумизации около технологических объектов.

Ключевые слова: природно-технические системы, антропогенная трансформация природной среды, техногенез, галогенез, битумизация.

TECHNOGENESIS AND NATURAL-TECHNICAL SYSTEMS OF OIL FIELDS

Isaev S.V.

Perm State University, thegreat07@bk.ru

Abstract: During the field trips, a study was made of the natural-technical systems of the main types of process facilities at three oil fields in the Perm Krai. During the research, soil samples were sampled at different distances from the studied objects, with further determination of the content of oil products and chlorides in specialized laboratories. The purpose of testing was to assess the spread of geochemical transformation of the natural environment, expressed in halogenesis and bitumenization processes near technological facilities.

Key words: natural-technical systems, anthropogenic transformation of the natural environment, technogenesis, halogenesis, bituminization.

На территориях нефтяных месторождений при взаимодействии технологических объектов с природной средой формируются природно-технические системы (далее – ПТС). Учитывая технологическую связанность промышленных объектов месторождения сетью трубопроводного транспорта, линиями электропередач и сетью автодорог и др., можно сказать, что месторождение представляет собой природно-техническую систему локального уровня, а промышленные площадные (скважины, ДНС, УППН и др.) и линейные объекты (автодороги, нефтепроводы и др.) являются ПТС элементарного уровня.

При формировании и эксплуатации ПТС элементарного уровня происходит воздействие на природную среду. Одним из видов техногенеза в процессе эксплуатации месторождений является геохимическая трансформация выраженная, главным образом, в галогенезе и битумизации [1;3-7]. Вокруг нефтепромысловых объектов формируется техногенный фон.

Материал и методика. С целью изучения данных процессов, являющихся важными геоэкологическими аспектами влияния ПТС нефтяных месторождений Пермского края на окружающую природную среду, были проведены натурные обследования с отбором проб почв на трех месторождениях – Кокуйском (Кунгурский и Ординский районы), Падунском (Частинский район) и Озерном (Красновишерский район). Месторождения расположены в разных природных районах Пермского края [2]. Кокуйское месторождение относится к природному району Кунгурской лесостепи, Падунское месторождение к району хвойно-широколиственных лесов, а Озерное – к району средней тайги.

Пробы отбирались в соответствии с действующими нормативными документами на разном расстоянии от основных типов технологических объектов (скважины, кусты скважин (далее – КС), ДНС, УППН, НГСП) данных месторождений и в руслах основных водотоков. Почвенные образцы для исследования были взяты в различных биотопах на глубине 0–20 см.

Также в выборки по месторождениям включались данные из фондовых материалов с целью увеличения репрезентативности.

Полученные результаты рассматривались в разрезе каждого месторождения и типов технологических объектов. Затем определялось распространение процессов техногенеза вблизи ПТС элементарного уровня. Для этого определялось среднее значения содержания нефтепродуктов (далее – НП) и хлоридов в предполагаемой зоне влияния технологических объектов и сравнивалось с естественными фоновыми показателями.

С целью оценки распространённости геохимической трансформации в ПТС локального уровня учитывались все результаты, полученные по месторождению. Полученные результаты сравнивались с фоновыми концентрациями, характерными для месторождения, и между собой.

Для более полного анализа, кроме среднего арифметического, были рассчитаны другие статистические величины. Различия между выборками проб оценивались с помощью критерия Стьюдента и критерия Фишера. Для расчета статистических величин использовался программный продукт MS Excel.

В связи с отсутствием в Пермском крае установленных нормативов по содержанию в почвах НП и хлоридов сравнение средних концентраций было проведено естественными фоновыми концентрациями, полученными в ходе полевых выездов, и взятыми из архивных материалов.

Результаты и их обсуждение. Всего в ходе исследования территории Озерного нефтяного месторождения были проанализированы 26 проб на содержание НП и 8 на содержание хлоридов.

В пробах, отобранных вокруг площадок одиночных и кустов скважин, среднее значение концентрации НП на расстоянии 50 м составляет 172 мг/кг, что превышает естественный фон в 10,7 раз. Вокруг скважин формируется техногенный фон.

На расстоянии 100 м от нефтегазосборного пункта (далее – НГСП) наблюдается незначительное превышения фоновых концентраций НП. Среднее содержание загрязняющего вещества составляет 43 мг/кг. На расстоянии 200 метров от НГСП средняя концентрация НП равняется 29 мг/кг. Данная концентрация ниже результатов полученных на расстоянии 100 м и ниже фоновой. На расстоянии 300 м средняя концентрация НП возрастает до 53 мг/кг.

В половине проб, отобранных на расстоянии 50 м от кустов скважин Озерного месторождения, наблюдаются концентрации хлоридов ниже фоновых, в половине выше. Среднее значение техногенного фона, наблюдаемое у кустов скважин, равняется 90 мг/кг, что превышает естественный фон 1,7 раз. Наибольшие концентрации наблюдаются у куста скважин №1.

Вокруг кустов скважин на Озерном месторождении создается техногенный фон по хлоридам.

Среднее значение содержания НП в локальной ПТС Озерного месторождения составляет 127 мг/кг, по хлоридам 90 мг/кг.

Для анализа ПТС Кокуйского месторождения на содержание НП и хлоридов были проанализированы 36 проб.

По итогам проведенных исследований средняя концентрация НП в локальной ПТС Кокуйского месторождения составляет 492 мг/кг, по хлоридам – 23 мг/кг, что превышает естественный фон в 6,1 и 1,1 раз соответственно.

Вклад в формирование полученных результатов вносят пробы, взятые у всех типов технологических объектов, а также в руслах основных рек.

Среднее значение содержания НП в почвах на расстоянии 50 м от нефтепромысловых объектов составляет 343 мг/кг, что превышает естественный фон в 4,7 раз. Полученные результаты позволяют говорить, что формируется техногенный фон.

Вклад в его формирование вносят почти все технологические объекты. Среди них наибольшие концентрации отмечаются у УППН «Кокуй» и ДНС-1003.

В пробе №1, взятой около УППН «Кокуй», наблюдается превышение фоновых показателей почти в 19,8 раз. У ДНС-1003 концентрация превышает естественный фон 10,2 раза.

На расстоянии 100 м от исследуемых объектов в целом наблюдается динамика на снижение содержания НП. Однако по-прежнему формируется техногенный фон равный 278 мг/кг.

На расстоянии 300 м среднее содержание НП в почвах в 1,8 раза выше естественных фоновых значений и составляет 134 мг/кг. Концентрация поллютантов значительно падает, но по-прежнему вокруг техногенных объектов сохраняется техногенный фон.

Концентрация хлоридов в почвах, отобранных на расстоянии 50 м от нефтепромысловых объектов Кокуйского месторождения, в большинстве случаев превышает фоновые концентрации в 1,1-4 раз. Исходя из этого, можно сказать, что вокруг нефтепромысловых объектов формируется техногенный фон, равный 25 мг/кг.

На расстоянии 100 м наблюдается тенденция к снижению сформировавшегося техногенного фона. Средняя концентрация хлоридов составляет 22 мг/кг.

Среднее значение хлоридов на расстоянии 300 ниже естественного фона. Техногенный фон не наблюдается.

В ПТС Падунского месторождения Пермского края в рамках работы были проанализированы 23 пробы почв.

Исходя из данных полученных в рамках исследования, можно сделать вывод, что на расстоянии 50 м от нефтепромысловых объектов Падунского месторождения по содержанию НП наблюдается техногенный фон. Его значение составляет 95 мг/кг.

На расстоянии 100 метров от технологических объектов, происходит увеличение среднего содержания НП до 526 мг/кг.

На расстоянии 300 м от нефтепромысловых объектов Падунского месторождения нефтяное загрязнение отсутствует. Содержание НП в почвах находится на фоновом уровне.

В трех из четырех почвенных образцах, отобранных на расстоянии 50 м от нефтепромысловых объектов, в разной степени обнаружено превышение фоновых показателей по хлоридам. Значение техногенного фона равняется 17 мг/кг, что незначительно превышает естественный фон.

На расстоянии 100 м от технологических объектов техногенный фон сохраняется и наблюдается его повышение до 28 мг/кг.

Среднее значение содержания хлоридов на расстоянии 300 м равняется 12 мг/кг, техногенный фон не формируется.

С целью определения значимости различий средних концентраций поллютанов и сравнения дисперсий полученных результатов апробирования для данных по ПТС месторождений и типов технологических объектов были рассчитаны критерий Стьюдента (далее – t) и критерий Фишера (далее – F).

Из полученных расчетов критерия t и F можно сделать вывод, что все элементарные ПТС по оценки с помощью критерия Фишера достоверно отличаются по распределению хлоридов, по распределению концентраций НП отличаются только ПТС ДНС и скважин.

Также можно отметить, что имеются различия в среднем содержании поллютантов в ПТС. С высокой степенью достоверности отличаются ПТС ДНС и скважин по концентрации хлоридов и НП, УППН и скважин по хлоридам.

Высокую степень различия ПТС скважин от других типов можно объяснить тем, что значительная часть проб была сделана на Озерном месторождении, где, как показывают измерения, природный фон выше примерно в 2-3 раза, чем на Падунском и Кокуйском месторождениях.

Достоверные различия в содержании НП между ПТС ДНС и скважин показывает, что вокруг ДНС происходит более сильная геохимическая трансформация природной среды, чем у скважин. Скорее всего, это обусловлено тем, что на ДНС выполняется более сложный комплекс технологических операций и происходит перекачка больших объемов нефтесодержащей жидкости.

В локальных ПТС наблюдаются достоверные различия в распределении НП и хлоридов почти всех месторождений, кроме содержания хлоридов в Кокуйском и Падунском месторождениях.

Оценивая различия в содержание загрязняющих веществ в локальных ПТС можно сделать вывод, что по содержанию НП наиболее сильно отличаются Озерное и Кокуйское месторождения. По содержанию хлоридов достоверные отличия от остальных имеет Озерное месторождение.

На Кокуйском месторождении наиболее развиты процессы битумизации природной среды. Исходя из полученных данных по среднему содержанию НП вблизи основных технологических объектов, можно сделать вывод, что процессы техногенеза, проходящие на месторождении, являются достаточно типичными для нефтепромыслов. Результаты, полученные в ходе работы, соотносятся с результатами в существующих исследованиях на данную тему. Наибольшее содержание НП в локальной ПТС Кокуйского месторождения скорее всего вызвано тем, что из изучаемых нефтепромыслов оно эксплуатируется наиболее долго. В процессе разработки месторождения природная среда вокруг технологических объектов и в руслах основных рек подвергается трансформации. В результате нее происходит аккумуляция поллютанта в природной среде, и формируются ПТС.

Существенные отличия по содержанию хлоридов в ПТС Озерного месторождения от других обусловлено тем, что на данном месторождении в естественных условиях содержания хлоридов выше, чем Падунском и Кокуйском месторождении. Средняя степень превышения естественного фона на всех трех месторождениях примерно равна и варьируется от 1,5-1,7 раз. Процессы галогенеза на данном месторождении схожи с процессами, наблюдаемыми на других исследуемых месторождениях.

Выводы

По результатам исследований, проведенных на трех нефтяных месторождениях Пермского края, можно сделать вывод, что объекты нефтедобычи при взаимодействии с природной средой формируют ПТС элементарного уровня. Данные ПТС оказывают геохимическое воздействие на природную среду и являются источниками техногенеза, выраженного в процессах битумизации и галогенеза. Объединенные элементарные ПТС технологических объектов представляют собой системы локального уровня – ПТС месторождений.

Оценив развитие геохимических процессов в ПТС можно сделать вывод, что территория техногенного влияния нефтепромысловых объектов разного типа четко прослеживается на расстоянии до 100 м. В большинстве случаев с увеличением расстояния геохимическая обстановка нормализуется и приближается к фоновым показателям.

Различные типы элементарных систем имеют свои индивидуальные особенности, в основном, выраженные в распределении хлоридов. Наибольшее отличие от всех по содержанию НП имеют ПТС ДНС, по содержанию хлоридов – ПТС скважин.

Оценка геохимических показателей локальных ПТС месторождений показывает, что в ходе эксплуатации нефтепромыслов в них происходит увеличение содержания НП и хлоридов по отношению к естественному состоянию. Степень изменений в локальных ПТС различна.

Основные отличия в ПТС наблюдаются в распределении поллютантов. По содержания НП наибольшие отличия от всех имеет ПТС Кокуйского месторождения. Это обусловлено тем, что из изучаемых месторождений Кокуйское эксплуатируется наиболее долго. Существенных отличий в развитии процессов галогенеза в локальных ПТС не обнаружено.

При формировании и эксплуатации ПТС элементарного и локального уровней трансформация природной среды имеет индивидуальный характер. Происходит геохимическое воздействие данных систем на природную среду, которое приводит к антропогенной трансформации природных экосистем и техногенезу.

Список литературы

1. Бузмаков С.А. Антропогенная трансформация природной среды // Географический вестник. 2012. №4. С. 46-50;
2. Бузмаков С.А., Зайцев А.А. Состояние региональных особо охраняемых природных территорий Пермского края // Вестник Удмуртского университета. Серия: Биология. Науки о Земле. 2011. №3. С.3-12;
3. Бузмаков С. А., Костарев С. М. Техногенные изменения компонентов природной среды в нефтедобывающих районах Пермской области. Пермь: Изд-во Перм. ун-та, 2003. 171 с.;
4. Кулакова С.А., диссертация на соискание ученой степени кандидата географических наук «Техногенная трансформация экосистем в районах нефтедобычи (на примере Шагирто-Гожанского месторождения нефти), 2007;
5. Пиковский Ю.И., Солнцева Н.П. Геохимическая трансформация дерново-подзолистых почв под влиянием потоков нефти//Техногенные потоки вещества в ландшафтах и состояние экосистем. М.: Наука, 1981. 255 с.;
6. Солнцева Н. П. Добыча нефти и геохимия природных ландшафтов. М.: 282. Изд-во МГУ, 1998. 376 с.;
7. Соромотин А.В. Воздействие добычи нефти на таежные экосистемы Западной Сибири: монография. Тюмень: Издательство Тюменского государственного университета, 2010. 320 с.

УДК 57.044

ГЕОХИМИЧЕСКАЯ МИГРАЦИЯ МИКРО- И МАКРО- ЭЛЕМЕНТОВ В УСЛОВИЯХ АНТРОПОГЕННЫХ И ЕСТЕСТВЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ Г.ПУЩИНО

Калинин П.И., Кудреватых И.Ю., Пильгуй Л.С.

Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения Российской академии наук,

Пушино, Россия,

averkieva25@rambler.ru

Аннотация: в зеленой зоне г. Пушино и фоновых лесах (Московская обл.) выбрали 4 участка с разным типом деревьев, где отбирали почву и опад. В них измеряли содержание Ca, K, Fe, Al, S, Mg, Ti, P, Mn, Si, Cu, Zn и Pb рентгено - флуоресцентным методом, а так же гранулометрический состав, pH и магнитную восприимчивость почв. Выявлено, что илистая фракция определяет миграцию K, Mg, Al, Fe и тяжёлых металлов, песчаная фракция - Si, а миграция P, S, Mn происходит за счет биогенного накопления. Содержание Ca, K, P, Mg в опаде изученных пород деревьев было выше в фоновых лесах, а Al, Mn, Fe в парке.

Ключевые слова: миграция элементов, парк, лес, воздействие города.

GEOCHEMICAL MIGRATION OF MICRO- AND MACRO-ELEMENTS IN CONDITIONS OF ANTHROPOGENIC AND NATURAL PLANTATIONS OF PUSHCHINO CITY

Kalinin P.I., Kudrevatykh I.Yu., Pilguy L.S.

Institute of Physical-Chemical and Biological Problems in Soil Science Russian Academy of Sciences,

Pushchino, Russia Federation, averkieva25@rambler.ru

Abstract: in the park of Pushchino city and the background forests (Moscow region) four sites with different types of trees were chosen, in which soil and litter were selected. In soil and litter fall the content of Ca, K, Fe, Al, S, Mg, Ti, P, Mn, Si, Cu, Zn and Pb were measured by X-ray fluorescence, as well as size distribution, pH and magnetic

susceptibility of soil. The migration of K, Mg, Al, Fe and heavy metals associates with the silt fraction, the sand fraction defines the content of Si and P, S, Mn have biogenic accumulation. The content of Ca, K, P, Mg in the litter fall of the studied tree was higher in the background forests, and Al, Mn, Fe - in the green zone of Pushchino.

Keywords: migration of elements, park, forest, city influence.

Современные темпы урбанизации определяют актуальность исследований экологического состояния городов, в частности, их компонентов с ключевыми средообразующими и защитными функциями, такие как растительность и почвенный покров [1]. В городах при образовании парковых зон в едином экологическом местообитании (в том числе и на одной почве) сажают одновозрастные деревья разного видового состава, это позволяет проводить сопряженные исследования по влиянию разных видов деревьев на аккумуляцию и миграцию элементов в профиле однотипных почв [2]. Так же взаимосвязанные исследования почв и древесных растений способствуют оценке интенсивности техногенной нагрузки и степени нарушения экологического состояния в городских населенных пунктах разного масштаба [3]. В этой связи целью данного исследования стала оценка влияния физико-химических свойств почвы и вида деревьев на миграцию микро- и макро- элементов в условиях влияния малого города.

Материалы и методы. В качестве объектов исследования были выбраны парк и естественные леса в г. Пушкино, Московская область. Парк был основан 45 лет назад на пахотной серой-лесной почве в качестве буферной зоны при строительстве Пушкинского научного центра. Деревья сажались квадратно-гнездовым способом на расстоянии 4.5 м друг от друга.

Для реализации цели исследования были изучены 3 типа древесной растительности в зеленой зоне города – дубняк, сосняк, березняк и в качестве объекта без влияния древесных видов – луг. Для сравнительной оценки влияния малого города на миграцию элементов так же было выбрано 3 типа фоновых экосистем – дубняк, сосняк, березняк на расстоянии 15-20 км от города.

В июне 2016-2017 г.г. на выбранных объектах исследования проводили отбор почвенных образцов по профилю (методом бурения, шаг 10 см), а так же отбор смешанной пробы (методом конверта, слой 0-20 см, 3 повторности) и над ней же отбор лесной подстилки (3 повторности, с площадки 20X20 см).

В почве и опаде определяли содержание Ca, K, Fe, Al, S, Mg, Ti, P, Mn, Si, Cu, Zn и Pb рентгено-флуоресцентным методом. В почве дополнительно определяли гранулометрический состав, pH и магнитную восприимчивость (МВ). Все растительные и почвенные измерения выполнены в 3-х повторностях на вес сухого образца.

Для характеристики миграционных потоков изученных элементов нами были использованы следующие геохимические коэффициенты: однородности почвообразующего материала – отношение Ti/Al в профиле почв; горизонтальной миграции – соотношение содержания элемента в верхнем почвенном горизонте к его содержанию в почвообразующей породе; биологического поглощения - отношение содержания элемента в растении (опаде) к его содержанию в почве.

Результаты. Характеристика процесса почвообразования. Показатель МВ часто используют для оценки однородности почвообразующего материала. По данным распределения показателя МВ выявлено, что состав изученных почв достаточно однороден и они сформировались на единой материнской породе [2]. Исключением является только фоновый дуб, который располагается в трансаккумулятивном ландшафте с более автоморфным профилем, где происходит вымывание ферримagnetитов. Однако разность величин этого показателя в верхних горизонтах изученных почв указывает на разность условий их дальнейшего формирования.

Соотношение Ti/Al в почве так же позволяет оценить однородность почвообразующих пород и определить наличие привноса вторичного материала при почвообразовании [3]. По данным распределения этого показателя в профиле почв показано, что исследованные нами почвы образовались на одной почвообразующей породе и имеют единый геохимический фон. Так же выявлено, что изначально почвы развивались в одинаковых условиях, но выше по профилю происходит их деление на фоновые и парковые.

Свойства почв. Под всеми видами древостоев, а так же лугом для зеленой зоны города характерно преобладание в гранулометрическом составе почв фракции крупной пыли. Легкие фракции имеют более высокое содержание в верхней части профиля, а тяжелые в его нижней части. Для всех изученных фоновых лесов в гранулометрическом составе почв преобладала фракция мелкого песка. Однако распределение почвенных фракций по профилю было аналогичным такового для парка.

В почвах парка и фоновых лесов pH варьировал от 6 до 7. Исключением является только дуб в парке, где этот показатель был более щелочным (8). Так как данная точка опробования находится на пересечении 2 дорог, мы связываем этот факт с применением протвогололедных реагентов.

По характеру распределения в почвенном профиле все изученные элементы условно разделились на 3 группы: элювиальный тип (максимум концентрации в нижних горизонтах) показан для K и Mg, которые интенсивно выносятся почвенными растворами в нижележащие горизонты и Al с Fe, связанные с распределением илистой фракции; аккумулятивный тип распределения (максимум содержания в верхнем горизонте) выявлен для Mn, S, P, содержание которых в почве определяется биогенным накоплением и для Si, связанного с увеличением количества фракции песка; элементы, равномерно распределенные в профиле почв – Ca, Ti и тяжелые металлы.

Коэффициент горизонтальной миграции показал, что содержание макроэлементов в верхнем горизонте изученных почв, ниже чем таковое в породе. Аккумуляцию в верхних горизонтах микроэлементов показали P, S и Mn, а так же тяжелые металлы Cu и Pb, на наш взгляд это связано с биогенным накоплением. Характерным оказалось, что в парке коэффициент горизонтальной миграции для тяжелых металлов был выше, чем в фоне.

Характеристика биогенного накопления. Наиболее высокое содержание в опаде фоновых лесов по сравнению с зеленой зоной города выявлено для Ca, K, P и Mg, а в парке – Al, Mn и Fe, что несомненно связано с влиянием города. Для всех изученных элементов в парке отмечены более высокие коэффициенты биологического поглощения, чем для естественных лесов. Более высокий по сравнению с другими элементами показатель биогенного накопления для Mn, S, P подтверждает наше предположение о характере их накопления в верхнем профиле почв.

Основные выводы:

1. В результате исследования показано, что почвообразующие породы и физические условия (pH, магнитная восприимчивость) зеленой зоны г. Пушино не отличаются от фоновых лесов. Разность в миграции элементов в профиле почв фоновых и городских экосистем определяется различием в составе почвенных фракций и биогенного накопления.

2. Было показано, что илистая фракция определяет миграцию K, Mg, Al, Fe и тяжёлых металлов, песчаная фракция - Si, а миграция P, S, Mn происходит за счет биогенного накопления.

3. Содержание Ca, K, P, Mg в опаде изученных пород деревьев было выше в фоновых лесах, а Al, Mn, Fe в парке. Однако коэффициент биологического поглощения в зеленой зоне города был значительно выше фоновых значений.

Список литературы

1. Добровольский Г.В., Никитин Е.Д. Сохранение почв как незаменимого компонента биосферы. М.: Наука, МАИК, Наука / Интерпериодика, 2000. 179 с.
2. Лесные экосистемы и урбанизация. Сборник статей. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. 113 с.
3. Герасимова Л.В., Первова Н.Е., Рыжова И.М. Миграция элементов в модельных биогеоценозах с различной растительностью на ранних стадиях почвообразования // Вест. Моск. ун-та. Почвоведение. 1987. № 1. С. 24-28.

УДК 551.579

КАЧЕСТВО ВОДЫ РЕК ИНЬВЫ И КУВЫ В ПРЕДЕЛАХ ГОРОДА КУДЫМКАРА

Китаев А.Б.

Пермский государственный национальный исследовательский университет, Пермь,

E-mail: hydrology@psu.ru

Аннотация: дана оценка качества воды рек Иньвы и Кувы в пределах города Кудымкара по гидрохимическим и микробиологическим показателям. В основу исследования положены материалы наблюдений за химическим и микробиологическим составом воды за 2002-2012 гг.

Ключевые слова: водный объект, качество воды, гидрохимия, микробиология, Пермский край.

QUALITY OF WATER OF THE RIVER OF THE INVA AND KUVA RIVER IN THE CITY OF KUDYMKAR

Kitaev A.B.

Abstract: An estimation of the quality of the water of the Inva and Kuva rivers within the city of Kudymkar on hydrochemical and microbiological indicators is given. The research is based on materials of observations of the chemical and microbiological composition of water for 2002-2012.

Key words: water body, water quality, hydrochemistry, microbiology, The Perm region.

Вода, как и воздух, является жизненно необходимым источником для всех известных организмов. Россия относится к странам, наиболее обеспеченным водой. Однако состояние ее водных объектов нельзя назвать удовлетворительным. Антропогенная деятельность приводит к их загрязнению.

Основными источниками химического загрязнения водных объектов являются:

- сбрасываемые сточные воды, образующиеся в процессе эксплуатации энергетических, промышленных, химических, медицинских, оборонных, жилищно-коммунальных и других предприятий и объектов;
- захоронение радиоактивных отходов в контейнерах и ёмкостях, которые через определенный период времени теряют герметичность;
- аварии и катастрофы, происходящие на суше и в водных пространствах;
- атмосферный воздух, загрязненный различными веществами и другие.

Загрязнение воды обуславливает подавление функций экосистем, замедляет естественные процессы биологической очистки пресных вод, а также способствует изменению химического состава пищи[1].

Практически впервые рассмотрены и изучены химические и микробиологические показатели качества воды реки Иньвы и Кувы в пределах центра Коми-Пермяцкого автономного округа города Кудымкара за десятилетний период наблюдений (2002-2012 гг.) Дана комплексная оценка степени их загрязненности. Исходная информация была предоставлена сотрудниками Окружного (Коми-Пермяцкого) филиала ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Пермском крае».

Исследование качества воды рек проводилось по следующим химическим показателям: нефтепродуктам, взвешенным веществам, водородному показателю, растворённому кислороду, биохимическому потреблению кислорода (БПК₅), СПАВ, гидрокарбонатам, натрию и калию, магнию, кальцию, хлоридам, меди, сульфатам, аммонию, фосфатам, нитритам, нитратам, фтору, железу, щелочности, жёсткости, окисляемости и по химическому потреблению кислорода (ХПК). В работе проведён расчёт комбинаторного индекса загрязнённости воды согласно методике представленной в РД 52.24.643-2002 [2], с помощью которого оценивается степень загрязнённости по комплексу загрязняющих веществ, устанавливается класс качества воды.

Исследование качества воды проводилось последующим микробиологическим показателям: общим колиформным бактериям (ОКБ не должны превышать 500 КОЕ/100 мл), по термотолерантным колиформным бактериям (ТКБ не должны превышать 100 КОЕ/100 мл), по колифагам (норма колифагов - не более 10 БОЕ/100 мл) и по возбудителям кишечных инфекций, они должны отсутствовать.

Анализ полученных результатов оценки комбинаторного индекса загрязнённости воды *реки Иньвы* в пределах города Кудымкара, позволил сделать следующие выводы.

По значению комбинаторного индекса загрязнённости, равному 90,81 вода реки Иньвы за десятилетний период в черте города Кудымкара по комплексу изучаемых ингредиентов характеризуется как «грязная» и относится к 4 классу качества. Классифицируя воду реки Иньвы за данный период по удельному комбинаторному индексу воды равному 3,78, можно отметить, что вода характеризуется как «грязная» и относится к 4 классу разряду «а».

Превышение ПДК в воде за десятилетний период наблюдалось по 18 ингредиентам химического состава воды из 24 определяемых показателей. Значение комбинаторного индекса загрязнённости воды по отдельным результатам анализа колебалось от 1,33 до 14,16%, что свидетельствовало о значительной комплексности загрязнения воды реки Иньвы в черте города.

Для некоторых загрязняющих ингредиентов (сухому остатку, БПК₅, хлоридам, сульфатам, аммонию, фосфатам, нитритам, нитратам и щёлочности) в течение десятилетнего периода характерна единичная загрязнённость, так как значения частных оценочных баллов повторяемости находятся в интервале (1;2). Для других загрязняющих ингредиентов (нефтепродуктам, рН, растворённому кислороду, жёсткости) характерна неустойчивая загрязнённость. Подтверждением этого являются значения частных оценочных баллов повторяемости, которые находятся в интервале (2;3). Для оставшихся ингредиентов (взвешенных веществ, СПАВ, магнию, кальцию, железу, окисляемости)

присуща характерная загрязнённость, так как частные оценочные баллы повторяемости находятся в интервале (3;4). Согласно классификации воды по повторяемости случаев загрязнённости, загрязнённость воды по всем рассматриваемым ингредиентам за десятилетний период по реке Иньве в черте города Кудымкара определяется как «неустойчивая». Наибольшую долю в общую оценку степени загрязнённости воды вносили нефтепродукты, взвешенные вещества и жёсткость.

Анализируя полученные результаты по расчёту комбинаторного индекса загрязнённости воды *реки Кувы*, в пределах города Кудымкара можно сделать следующие выводы.

По значению комбинаторного индекса загрязнённости, равному 54,20 вода реки Кувы за десятилетний период в черте города Кудымкара по комплексу изучаемых ингредиентов характеризуется как «грязная» и относится к 4 классу качества. Оценивая воду реки Кувы, по удельному комбинаторному индексу загрязнённости, равному 3,19, можно отметить, что вода характеризуется как «грязная» и относится к 4 классу разряда «а».

Превышение ПДК в воде за десятилетний период наблюдалось по 5 ингредиентам химического состава воды из 24 определяемых показателей. Значение комбинаторного индекса загрязнённости воды по отдельным результатам анализа колебалось от 4,60 до 12,68%, что свидетельствовало о значительной комплексности загрязнения воды реки Кувы в черте города. Для всех загрязняющих ингредиентов (взвешенных веществ, СПАВ, кальцию, железу и жёсткости), в течение десятилетнего периода присуща характерная загрязнённость, так как частные оценочные баллы повторяемости находятся в интервале (3;4). Согласно классификации воды по повторяемости случаев загрязнённости, загрязнённость воды по всем рассматриваемым ингредиентам за десятилетний период по реке Куве в черте города Кудымкара определяется как «характерная». Наибольшую долю в общую оценку степени загрязнённости воды вносили: СПАВ, железо и жёсткость.

Вода рек Иньва и Кува в черте города Кудымкара за десятилетний период (2002-2012 гг.) по комбинаторному индексу загрязнённости характеризуется как «грязная» и относится к 4 классу качества, по УКИЗВ вода характеризуется как «грязная» и относится к 4 классу разряда «а».

В 2005, 2007 и в 2008 гг. всего из *реки Иньвы* было отобрано 2, 8 и 10 проб воды на микробиологический анализ, при этом все эти пробы не соответствовали нормам. В остальные годы также, наблюдалась неутешительная картина, общее количество проб воды примерно равно количеству неудовлетворительных проб. Например, в 2011 и 2012 гг. для микробиологического анализа отобрано по 8 проб воды. Не отвечают нормам 6 проб, из которых в 2011 г. по ОКБ не удовлетворяют 5, в 2012 г. - 6 проб, по ТКБ в 2011 г. - 6, в 2012 г. - 5 проб, по колифагам в 2011 г. - 0, в 2012 г. - 2 пробы, возбудители кишечных инфекций не обнаружены. Кроме этого, в 2007 г. в 2 пробах из 8 не отвечающих нормам, были обнаружены возбудители кишечных инфекций (сальмонеллы). Из-за небольшого количества отобранных проб процентное соотношение в отдельные годы высчитывать нецелесообразно.

Всего же за весь период охваченный исследованием из реки Иньва в разных точках было отобрано 86 проб воды, из которых 69 не отвечают нормам (80,2%), при этом 55 проб не отвечают по ОКБ, 61 проба по ТКБ, 19 проб по колифагам и 2 пробы по возбудителям кишечных инфекций.

Для определения периода с более негативной микробиологической обстановкой, весь исследуемый период был разбит на две части: 2002-2007 гг. и 2008-2012 гг. Общее количество проб в первый период составило 41, количество проб воды не отвечающих нормам 34 (82,9%), из них по ОКБ не удовлетворяют нормам 27 проб, по - ТКБ 32, по колифагам - 14, по возбудителям кишечных инфекций - 2. Общее количество проб воды во второй период составляет 45, количество проб воды не отвечающих нормам 35 (77,7%), из них по ОКБ не удовлетворяют 28, по ТКБ 29 проб, по колифагам 5 проб, по возбудителям кишечных инфекций – все пробы отвечают нормам. Ситуация связанная с микробиологическим загрязнением реки Иньвы незначительно улучшилась в период 2008-2012 гг., по сравнению с периодом с 2002-2007 гг. Вывод - вода данного водотока не соответствует микробиологическим показателям за весь рассматриваемый период, число проб воды не отвечающих гигиеническим требованиям значительно.

Количество не отвечающих гигиеническим нормативам проб воды из реки Кувы меньше. Однако микробиологическое загрязнение имеет место, так в 2003 и в 2008 гг. всего из реки Кува было отобрано 3 и 2 пробы соответственно, при этом все эти пробы не отвечали нормам. Например, в 2011 и 2012 гг. для микробиологического анализа отобрано по 2 пробы воды, не отвечает нормам проба 2011 г., наблюдается не соответствие по ОКБ, ТКБ и колифагам, возбудители кишечных инфекций не обнаружены. Возбудители кишечных инфекций за весь период исследования в реке Куве не были обнаружены.

Количество не отвечающих гигиеническим нормативам проб воды из реки Кувы меньше. Однако микробиологическое загрязнение имеет место, так в 2003 и в 2008 гг. всего из реки Кува было отобрано 3 и 2 пробы соответственно, при этом все эти пробы не отвечали нормам. Например, в 2011 и 2012 гг. для микробиологического анализа отобрано по 2 пробы воды, не отвечает нормам проба 2011 г., наблюдается не соответствие по ОКБ, ТКБ и колифагам, возбудители кишечных инфекций не обнаружены. Возбудители кишечных инфекций за весь период исследования в реке Куве не были обнаружены.

Всего же за весь период охваченный исследованием из реки Кува в разных точках отбора было отобрано 34 пробы воды, из которых 14 не отвечают нормам (41,2%), при этом 5 проб не отвечают по ОКБ, 9 проб по ТКБ, 7 проб по колифагам. Для определения периода с более негативной микробиологической обстановкой, весь период наблюдений также был разбит на две части: 1 период (2002-2007 гг.) и 2 период (2008 по 2012 гг.). Микробиологическое загрязнение в 1 период значительно выше, чем во 2 период. Так, общее количество проб воды в 1 период составляет 18, количество проб воды не отвечающих нормам 11 (61,1%), из них по ОКБ не удовлетворяют нормам 3 пробы, по ТКБ 7 проб, по колифагам 6, возбудителей кишечных инфекции не было обнаружено. Общее количество проб воды во второй период составляет 10, количество проб воды не отвечающих нормам 1 (10%) проба, которая не удовлетворяет по ОКБ, ТКБ и колифагам. Ситуация связанная с микробиологическим загрязнением реки Кувы значительно улучшилась в период 2008-2012 гг., по сравнению с периодом 2002-2007 гг. Из выше изложенного можно сделать вывод: вода р. Кувы в микробиологическом отношении значительно лучше, вода р. Иньвы.

Процент неудовлетворительных проб воды в реке Иньва за весь период наблюдений с (2002-2012 гг.) составляет 80,2%. По ОКБ не отвечает 64,0%, по ТКБ – 70,9%, по колифагам – 22,1% и по возбудителям кишечных инфекции 2,3%.

Процент неудовлетворительных проб воды в реке Кува за весь период наблюдений составил 41,2%, по ОКБ не отвечают нормам 14,7% проб, по ТКБ – 26,5%, по колифагам – 20,6%, возбудители кишечных инфекции отсутствуют.

Из выше изложенного можно сделать вывод, сравнивая два водотока рр. Иньва и Кува, стоит отметить, что наилучшей микробиологической обстановкой характеризуется р. Кува, так как она является левобережным притоком первого порядка у реки Иньвы и протекает в наименее заселённой части города Кудымкара.

Список литературы

1. Кетова Е.И., Китаев А.Б. Оценка качества воды рек Иньвы и Кувы в районе города Кудымкара по индексам загрязненности // Географический вестник. Пермь, 2013. № 3(26). С.62-66.
2. РД 52.24.643-2002. Метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям. Ростов-на-Дону, 2002.

УДК 504.73.054

ЗАЩИТНЫЕ СВОЙСТВА ЦИАНОБАКТЕРИЙ ДЛЯ РАСТЕНИЙ, НАХОДЯЩИХСЯ В УСЛОВИЯХ ЗАГРЯЗНЕНИЯ МЕТИЛФОСФОНОВОЙ КИСЛОТОЙ

Коваль Е.В., Огородникова С.Ю., Чупрова Ю.В.

Вятский государственный университет, Киров, undina2-10@yandex.ru

Аннотация: были изучены защитные свойства альгологически чистых культур цианобактерий на жизнедеятельность растений ячменя сорта Новичок, произрастающие в условиях загрязнения метилфосфоновой кислотой. Инокуляция семян цианобактериями снижала активность процессов перекисного окисления липидов в листьях и корнях ячменя, стимулировала накопление пластидных пигментов, кроме того, благоприятно сказалась на росте растений. Инокуляция семян ЦБ *N. paludosum* была самой эффективной и положительно отразилась на жизнедеятельности растений.

Ключевые слова: метилфосфонаты, цианобактерии, *Nostoc muscorum*, *Nostoc linckia*, *Nostoc paludosum*, ячмень сорт Новичок, фитотоксичность

THE PROTECTIVE PROPERTIES OF CYANOBACTERIA TO PLANTS UNDER METHYLPHOSPHONIC ACID POLLUTION

Koval E.V., Ogorodnikova S.Yu., Chuprova Yu.V.

Vyatka State University, Kirov, undina2-10@yandex.ru

Abstract: the protective properties of cyanobacteria on the life of plants of barley, growing in conditions of contamination of methylphosphonic acid were studied. Inoculation of seed with cyanobacteria decreased activity of processes of lipid peroxidation in leaves and roots of barley, stimulated the accumulation of plastid pigments, moreover, have a positive impact on the growth of plants. Inoculation of seed with cyanobacteria *N. paludosum* was most effective and had a positive impact on the life of the plant.

Key words: methylphosphonic acid, cyanobacteria, *Nostoc muscorum*, *Nostoc linckia*, *Nostoc paludosum*, barley, phytotoxicity

Метилфосфоновая кислота (МФК) относится к фосфорорганическим ксенобиотикам. Благодаря наличию в составе молекулы связи С-Р, устойчивой к разрушению, МФК характеризуются повышенной персистентностью [1]. Источниками поступления МФН в окружающую среду служат объекты по уничтожению фосфорсодержащих отравляющих веществ [2], а также применение пестицидов на основе алкилфосфонатов [3]. Именно поэтому. Поволжье, как крупный сельскохозяйственный регион, а Кировская область и Удмуртия, как регионы, в которых функционировали объекты уничтожения химического оружия, относятся к территориям потенциального риска загрязнения МФК.

Известно, что МФК в малых концентрациях вызывают нарушение жизнедеятельности растений [4], животных [1], почвенной микрофлоры [2] и тест-объектов [5]. Поэтому очистка окружающей среды от избытка МФК относится к числу значимых экологических задач.

Цианобактерии обладают способностью образовывать симбиозы с различными организмами, в частности с растениями. Объединенные вместе организмы создают единое целое со своими структурными и функциональными взаимосвязями. Растительно-цианобактериальные ассоциации более устойчивы к воздействию неблагоприятных условий среды. В сельском и лесном хозяйстве обработка семян ЦБ используется в качестве ростстимулирующего и протекторного агента [6].

Цель работы – оценить действие цианобактерий на растения ячменя, выращиваемые на песчаном субстрате, загрязненном МФК.

Объектами исследования были растения ячменя сорта Новичок. Семена проращивали на дистиллированной воде в течение 2 суток с альгологически чистыми культурами ЦБ *Nostoc muscorum*, *Nostoc linckia*, *Nostoc paludosum* и без них. Затем семена пересаживали в контейнеры с песком, увлажненным до 60% от полной влагоёмкости растворами МФК (0,05 моль/л), контроль – питательный раствор Кнопа. Дальнейшее увлажнение субстрата поддерживалось питательным раствором Кнопа. В фазу 2-х листьев оценивали интенсивность процессов перекисного окисления липидов (ПОЛ) в корнях и листьях, накопление пластидных пигментов и показатели роста ячменя.

Интенсивность ПОЛ анализировали по цветной реакции тиобарбитуровой кислоты с малоновым диальдегидом (МДА), который образуется в процессе ПОЛ [7]. Содержание пластидных пигментов определяли спектрофотометрически в ацетоновой вытяжке ($\lambda=662, 644, 440,5$ нм) [8]. Для определения линейного роста, отбирали по 20 растений, измеряли длину корней и листа.

Установлено, что инокуляция семян ЦБ *N. muscorum* активировала процессы ПОЛ в корнях опытных растений, что проявилось в повышении уровня МДА (рис. 1 Б). Обработка семян ЦБ *N. linckia* и *N. paludosum*, напротив, приводила к снижению интенсивности процессов ПОЛ в листьях и корнях ячменя соответственно (рис. 1 А; В). Инокуляция семян ЦБ оказывала фитопротекторное действие на растения, выращенные на загрязненном МФК субстрате. В вариантах с МФК, отмечали снижение интенсивности процессов ПОЛ в клетках ячменя, который перед посевом обрабатывали ЦБ, в сравнении с растениями без цианобактериальной инокуляции. ЦБ *N. paludosum* оказала максимальный протекторный эффект. Наиболее чувствительны к ЦБ инокуляции были листья, накопление в них МДА – продукта ПОЛ, было ниже в несколько раз, чем в варианте с МФК без ЦБ.

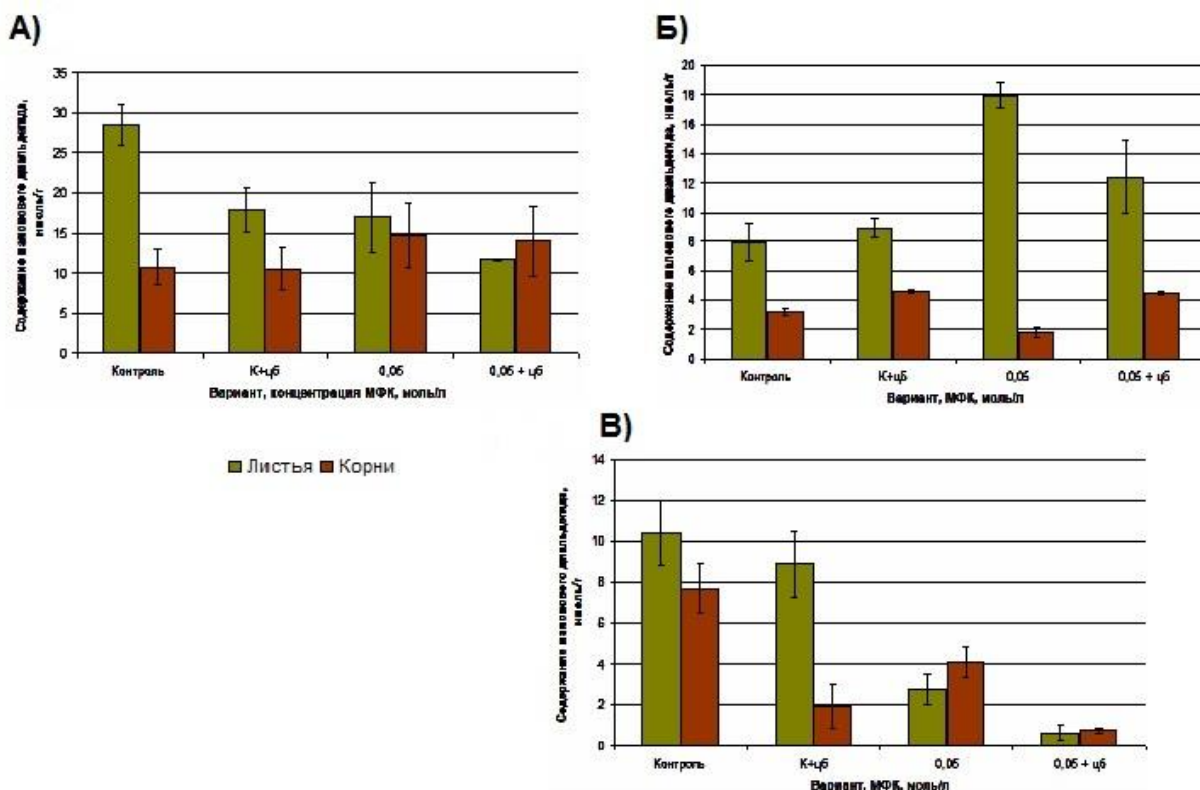


Рис. 1. Влияние метилфосфоновой кислоты и инокуляции семян цианобактериями на интенсивность процессов перекисного окисления липидов в корнях и листьях ячменя: А) *N. linckia*; Б) *N. muscorum*; В) *N. paludosum*

Вероятно, это связано с продуктивной работой антиоксидантной системы, что проявилось в накоплении пигментов-антиоксидантов (табл. 1). В условиях загрязнения МФК, ЦБ инокуляция растений способствовала накоплению в клетках пластидных пигментов – хлорофиллов и каротиноидов, что полностью согласуется с низким уровнем МДА в листьях. Инокуляция семян ЦБ *N. muscorum* и *N. paludosum* также вызывала рост каротиноидов и хлорофиллов в листьях ячменя. Предпосевная обработка семян ЦБ *N. linckia* не оказывала достоверного изменения уровня пластидных пигментов. Однако, в варианте с МФК и ЦБ *N. linckia* отмечали накопление хлорофиллов по сравнению с вариантом без ЦБ. На листьях растений, выращенных на загрязненном МФК песке отмечали образование некрозов.

Таблица 1

Влияние метилфосфоновой кислоты и цианобактериальной инокуляции на накопление пигментов в листьях ячменя (песчаная культура)

Вариант	<i>N. linckia</i>		<i>N. muscorum</i>		<i>N. paludosum</i>	
	Каротиноиды	Хлорофиллы (a+b)	Каротиноиды	Хлорофиллы (a+b)	Каротиноиды	Хлорофиллы (a+b)
	% к контролю					
ЦБ	95	113	156*	169*	410*	174*
МФК	112	128*	109	112	461*	179*
МФК+ЦБ	115	148*	128*	136*	418*	152*

Здесь и далее: * – различия достоверны при $P \geq 0,05$

Рост корней был более чувствителен к действию ЦБ и МФК, чем листья (табл. 2). Отмечена тенденция роста корней опытных растений, инокулированных ЦБ, что согласуется с низким уровнем МДА в корнях. Обработка семян ЦБ также снижала фитотоксическое действие МФК на рост корней. Длина корней ячменя, который предварительно обрабатывали ЦБ была выше на 10-15%, по сравнению с растениями, которые выращивали на загрязненном МФК субстрате.

Изменение ростовых показателей ячменя под воздействием ЦБ инокуляции семян и метилфосфоновой кислоты в среде выращивания (песчаная культура)

Вариант	<i>N. linckia</i>		<i>N. muscorum</i>		<i>N. paludosum</i>	
	Листья	Корни	Листья	Корни	Листья	Корни
	% к контролю					
ЦБ	119	113	100	113	122	128*
МФК	78	100	98	103	102	78
МФК+ЦБ	100	117	96	115	114	126

Таким образом, в опытах на песчаной культуре предпосевная инокуляция семян ЦБ *N. linckia*, *N. muscorum* и *N. paludosum* показала себя как эффективный способ повышения устойчивости растений к действию МФК. Наибольший протекторный эффект на растения ячменя, выращенные на песчаной культуре, в том числе, загрязненной МФК, оказывала предпосевная обработка ЦБ *N. paludosum*. При этом отмечали активное снижение интенсивности процессов ПОЛ как в корнях, так и листьях опытных растений, выращенных в присутствии МФК, повышение каротиноидов и антоцианов, составляющих основу антиоксидантной системы растений, а также накопление хлорофиллов в листьях. Также в вариантах, обработанных перед посадкой ЦБ *N. paludosum*, отмечали тенденцию активации роста органов растений.

Список литературы

1. Савельева, Е.И. Исследование продуктов превращений фосфорорганических отравляющих веществ методом газовой хроматографии – масс-спектрометрии / Е.И. Савельева, И.Г. Зенкевич, Т.А. Кузнецова, А.С. Радилов, Г.В. Пшеничная / Российский химический журнал. - 2002. - Т. XLVI, № 6. - С. 82-91.
2. Ашихмина, Т.Я. Метилфосфоновая кислота как регулятор биологических процессов в экологических системах: действие на микроорганизмы, ферментативную активность и высшие растения/ Т.Я. Ашихмина, Л.В. Кондакова, Л.И. Домрачева, С.Ю. Огородникова // Теоретическая и прикладная экология. - 2007. - № 2. - С. 78–87.
3. Кузнецова, Е. М., Чмилъ В. Д., Глифосат: поведение в окружающей среде и уровни остатков. Современные проблемы токсикологии. № 1, 2010. С.87-95.
4. Огородникова С. Ю., Головки Т. К., Ашихмина Т. Я. Реакции растений на фосфорорганический ксенобиотик – метилфосфоновую кислоту. Сыктывкар, 2004. 24 с. (Научные доклады / Коми научный центр УрО Российской академии наук; Вып. 464).
5. Храбрых Т. С., Кочурова Т. И., Ашихмина Т. Я. Изучение воздействия метилфосфоновой кислоты на живые организмы на примере дафний (*Daphnia magna*) // Экология родного края: проблемы и пути их решения: Материалы I обл. науч.- практ. конф. молодежи. Киров: «Старая Вятка», 2006. С. 143.
6. Домрачева, Л.И. Цветение почвы и закономерности его развития/ Л.И. Домрачева. – Сыктывкар, 2005. - 336 с.
7. Лукаткин А. С. Холодовое повреждение теплолюбивых растений и окислительный стресс. Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2002. 208 с.
8. Шлык, А.А. Определение хлорофиллов и каротиноидов в экстрактах зелёных листьев / А.А. Шлык // Биохимические методы в физиологии растений. - М.: Наука, 1971. - С. 154 – 171.

УДК 338.48-6(210.5):502/504

ВОЗДЕЙСТВИЕ ПЛЯЖНОЙ РЕКРЕАЦИИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Логвина Е.В.

Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского, Таврическая академия,
г.Симферополь, e-mail: vivat.log.1474@mail.ru

Аннотация: в статье рассматриваются пляжи Большой Ялты Республики Крым; причины их сокращения и экологическое состояние. Так же рассматриваются вопросы воздействия пляжной рекреации на окружающую среду.

Ключевые слова: экологическое состояние, пляжная рекреация, окружающая среда, дамба, речной бассейн, акватория.

IMPACT OF THE BEACH RECREATION ON THE ENVIRONMENT

Logvina E. V.

V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Taurian Akadmy, Simferopol, Crimea, Russian Federation,
e-mail: vivat.log.1474@mail.ru

Abstract: in article beaches of Big Yalta of the Republic of Crimea are considered; reasons of their reduction and ecological state. Also questions of impact of a beach recreation on the environment are considered.

Keywords: экологическое состояние, пляжная рекреация, окружающая среда, дамба, речной бассейн, акватория.

На экологическое состояние пляжей в очень сильной степени влияет активное строительство, которое ведется в прибрежной полосе Большой Ялты Республики Крым. Примерно $\frac{1}{4}$ протяжения всего берега подверглась антропогенному воздействию (строительство дач, коттеджей и др. сооружений).

Важной причиной сокращения ширины ялтинских пляжей явилось рефулирование песка из Ялтинской бухты для строительных целей.

В результате изъятия песка из Ялтинской бухты за 12 лет в объеме 2 млн. м³ средняя ширина Чукурларского пляжа снизилась с 17,8 до 14,6 м, а объем галечникового материала на 28%.

Как известно, по нормам, на одного отдыхающего должно быть не менее 5 м² пляжа, а на одного лечашегося в санатории – 10-12 м². С этих позиций нагрузка на пляжи Большой Ялты в пик сезона превышает нормативную в 8-10 раз.

Что касается лечебных пляжей Большой Ялты, то они также не в полной мере соответствуют нормативным требованиям для полноценного климатолечения и комфортного отдыха. Пляжи оздоровительных учреждений (пансионатов, баз отдыха, детских оздоровительных учреждений) находятся в удовлетворительном состоянии, однако они минимально оснащены основным необходимым оборудованием и недоукомплектованы обслуживающим персоналом.

Берегозащита пляжей Большой Ялты находится в неудовлетворительном состоянии. По данным Крымского республиканского противооползневоего управления, протяженность побережья Большой Ялты составляет 57 км, из которых укреплено бунами 36,2 км.

Из 435 бун разрушено и требуют капитального ремонта или завершения строительства 83 буны. Практически все берегоукрепительные сооружения нуждаются в подвозке материала для пополнения искусственных пляжей щебнем.

Экстремальными штормами были частично разрушены берегоукрепительные сооружения в Кацивели, Симеизе, Алушке, Ливадии, Ялте, Массандре. Они не были в свое время отремонтированы и продолжают разрушаться последующими штормами. В особенно тяжелом состоянии находится берегозащита санатория «Пионер» в п. Симеиз, санатория «Южнобережный» и аварийные берегоукрепительные сооружения турбазы «Кичкинэ» в пгт. Гаспра, экспериментальном отделении Морского геофизического института в п. Кацивели.

Значительного ремонта требуют дамбы в Форосе, пансионате «Криворожский горняк», Мисхорского парка, санатории «Прибрежный», Никитского ботанического сада, лечебно-оздоровительного санаторного комплекса «Ай-Даниль», Международного детского центра «Артек».

Кроме того, начатая в 1991г. реконструкции пляжа «Солнечный» в Ялте до сих пор не окончена, работы прекратились, и недостроенные сооружения подвергаются разрушению. Это говорит о необходимости вложения средств на окончание строительства, т.к. эти сооружения не подлежат консервации.

К сожалению, гидротехнические сооружения при определенной эффективности неизбежны с точки зрения экологии. Насыпные пляжи смываются в море, и щебнистый материал уничтожает в прибрежной полосе нерестилища рыб, гибнут креветки и крабы, водоросли и другие представители бентоса. Наблюдается качественное объединение фауны и снижение ее количественных показателей.

Буны затрудняют циркуляцию морской воды в межбунных пространствах. Это ведет к застою, морская вода теряет прозрачность и цвет, как это отмечено в Голубом заливе. Если в 60-х годах прозрачность воды в этом заливе была 18 м (глубина, на которую еще виден белый диск Секки), то теперь она упала до 6-8 м [1].

В связи с причинами, связанными с недостатками бун, были продолжены поиски альтернативных методов пополнения пляжей. Например, в свое время было выдвинуто предложение о проведении взрывных работ в верховьях южнобережных рек с тем, чтобы наносы переносились паводками в зону пляжей. Естественно, что это предложение не могло быть принято из-за опасности проведения взрывных работ в густонаселенном районе ЮБК.

Проведенная дифференциация территорий по населенности и хозяйственному использованию показывает, что: во-первых, выделены речные бассейны густонаселенные и интенсивно используемые под сады, виноградники и рекреационные учреждения – это основные речные бассейны Большой Ялты. Вторая группа – это речные бассейны средней освоенности и населенности [2-5].

Слабо освоенные и неосвоенные бассейны, которых в Большой Ялте очень мало, не требуют специальных условий для пропуска паводков и селевых потоков. Для каждой группы бассейнов предложена своя система мероприятий. Для интенсивно используемых бассейнов, кроме транзита паводков и селевых потоков, не предлагается других мероприятий, увеличивающих твердый сток из-за необходимости соблюдать безопасность людей и объектов хозяйственной деятельности. Пополнение пляжей предлагается осуществить уже имеющимся способом – вывозом самосвалами на пляж рыхлообломочных материалов, скопившихся в водохранилищах и на конусах выноса селевых потоков.

В речных бассейнах второй группы (среднеосвоенных) при хорошей организации транзита паводков и селевых потоков, возможно обрушение в реку выветрелых пород долины и перемещение в русло отдельных участков древних речных террас.

Для бассейнов третьей группы, слабоосвоенных и неосвоенных, кроме всех перечисленных выше мероприятий, возможен спуск в русло отложений аллювиально-пойменных террас.

Важной экологической проблемой пляжей Большой Ялты является их загрязнение бытовыми стоками.

В частности, для Гурзуфской бухты, где расход вдоль берегового потока в зоне глубины 0-12 м, объем стоков 3600 тыс. м³/год, или 0,1 м³/с, разбавление составляет 0,1% от первоначальной концентрации.

Помимо очищенных хозяйственно-бытовых стоков, в бухту поступает столько же неочищенных ливневых стоков со склонов Гурзуфского амфитеатра. В результате замедленного водообмена практически все примеси, вынесенные ливнями в летний период, длительное время находятся в водах бухты и накапливаются в донных осадках.

Следует отметить, что даже после очистки сточные воды несут в себе такие вредные вещества, как тяжелые металлы. Они находятся в пищевой цепи и накапливаются в организмах моллюсков, таких как мидии. Эти вещества сохраняются и в донных отложениях.

Из-за работы наземного и водного транспорта в прибрежные воды Большой Ялты попадает значительное количество нефтепродуктов и тяжелых металлов – меди, свинца, кадмия, ртути.

Особое место в экологическом состоянии пляжей Большой Ялты занимает замусоривание пляжей. На берегах живописных бухт образуются залежи пластиковых бутылок и пакетов, пищевых отходов, на песках пляжей и в море до глубины 1 м. Волны и морские течения переносят этот материал на территорию всего указанного выше района.

Так, по данным Крымской Республиканской СЭС, наиболее загрязненными являются морские воды пляжей с большим количеством отдыхающих, одновременно испытывающие влияние речного и хозяйственно-бытового стока – городской и Массандровский пляжи в Ялте. Так, число лактозоположительных кишечных палочек в одном литре морской воды в купальный сезон может достичь $n \cdot 10^4 - 10^5$, что соответствует умеренной или высокой степени загрязнения. Качество такой воды (по нормативным показателям ЕС) соответствует классу В или С.

Еще одним фактором, влияющим на качество морской воды, является работа крупных предприятий в прибрежной зоне. Особого внимания заслуживает Ялтинский морской торговый порт, в который заходят крупнотоннажные суда, и где идет перевалка различных грузов. Растительный покров в пределах территории представлен преимущественно искусственными зелеными насаждениями, созданными в виде куртин на территории набережных. Данные зеленые насаждения являлись составной частью при постройке пляжей и целенаправленно проектировались для увеличения эстетической и экологической привлекательности пляжей.

Кроме того, к территории пляжей примыкают зеленые насаждения общего пользования населенных пунктов, а так же участки естественной растительности.

В ряде случаев зеленые насаждения практически отсутствуют, например, на таких пляжах, как «Консоль-спорт» или Массандровском пляже, а в ряде случаев представлены достаточно крупными куртинами с парковой или, даже лесной растительностью, как на Никитском пляже, Монтедоре. В пределах Приморского пляжа или пляжа пансионата «Прибрежный» непосредственно к набережной выходит парковая зона.

В ряде случаев в породный состав зеленых насаждений входят интродуцированные виды, виды дикой флоры ЮБК, и, даже, краснокнижные виды, например сосна пицундская.

Негативное воздействие на растительный покров на набережной в связи с рекреационной деятельностью достаточно разнообразно. Как следствие, негативного влияния происходит деградация растительного покрова, вытаптывание травянистого покрова, усыхание растений, нарушение водного режима.

Рассматривая вопрос загрязнения акватории пляжей отметим, что непосредственно пляжная рекреация не оказывает существенного влияния, однако рекреационное строительство и произвольное отведение стоков от новых объектов оказывает явное негативное влияние. Оценить масштабность данного воздействия достаточно сложно [6].

В пределах рассматриваемой пляжной зоны выявлены участки с выпусками канализации от эллингов, выходы ливнесточной канализации, как от объектов рекреации, так и выходы поверхностного стока с заасфальтированных участков побережья.

Учет данных стоков не ведется, в связи с тем, что многие из них организованы произвольно и нарушениями закона.

Важное значение при оценке геоэкологического состояния рассматриваемых пляжей имеет их санитарно-гигиенические условия и инженерные сооружения обеспечивающие безопасность рекреантов.

Большинство пляжей лишь номинально оборудовано системами безопасности, спасательными постами, информационными материалами, регламентирующими поведение и технику безопасности на пляжах.

Очень часто в пределах пляжей размещаются объекты стихийной торговли и общественного питания, расположенные без учета каких-либо норм. Данные объекты так же осуществляют водопользование и являются источником образования отходов.

В большинстве случаев отходы утилизируются в близлежащий мусорный бак, что существенно увеличивает количество отходов, а так добавляет в их фракционный состав упаковку и пищевые отходы.

Стоки от данных объектов так же сбрасываются в акваторию пляжей без какого-либо учета и часто могут содержать поверхностные активные вещества.

Данные виды воздействия существенно снижают рекреационную привлекательность территории и требуют существенных мероприятий по разрешению данных вопросов [7].

Вывод:

Климатические условия рассматриваемой части Южного берега Крыма являются уникальными среди курортов Черного и Средиземного морей.

На рекреационных участках г. Ялты, использующихся в качестве организации массовой рекреационной деятельности необходимо производить нормирование рекреационных нагрузок (то есть способности данных территорий принимать определенное количество рекреантов), с учетом психологической комфортности отдыха.

На пляжах можно достичь улучшения нормирования рекреационных нагрузок устанавливая элементы инфраструктуры (лежаки, шезлонги, зонты), способных вместить определенное количество отдыхающих.

Особое внимание необходимо уделить защите пляжей от абразии. Современные способы защиты побережий от абразии предусматривают комплекс мер, позволяющих не только предохранять пляжи от размыва, но и управлять береговыми процессами. Разработать особые требования в разделе ОВОС ДБН А.2.2-1-2003 для проектов по реконструкции и новому строительству, по выделению территорий и площадок застройки Большой Ялты [8].

Запретить без согласования с контролирующими органами проведение земляных работ по закладке фундаментов и благоустройству территории частной застройки.

Разработать и освоить новые технологии инженерной защиты склонов, береговых обрывов, пляжей в оползневых районах.

Возобновить режимные наблюдения оползней в зонах перспективной застройки Большой Ялты.

Особого внимания заслуживают два аспекта: загрязнение зоны купания (глубина 2-5-10м), загрязнение морской воды в зоне выпусков без очистки или только с механической очисткой на расстояние до 150-180 – 280-500м.

По мнению экспертов, с целью улучшения санитарно-гигиенического состояния и рекреационного значения приморских пляжей Большой Ялты необходима социализация пляжей,

перераспределение потоков рекреантов по всей прибрежной зоне, решение проблем водоснабжения, водоотведения и санирования территорий от ТБО и других отходов, проведение профилактических и технических мероприятий по охране прибрежных рекреационных зон.

Список литературы

1. Антропоэкологическая характеристика города Ялта / Вероятность проявления отдельных экстремальных ситуаций [Электронный ресурс] - <http://www.rategeo.ru/gwors-842-2.html>
2. Балабанов И.Т. Экономика туризма: Учебное пособие. /И.Т. Балабанов, А.И. Балабанов. - М.: Финансы и статистика, 2002.
3. Береснева М. Фешенебельная Ялта /М. Береснева. //Терра Таврика. 2002. -№11.
4. Блага Н.Н. Нормирование рекреационных нагрузок на городские и пригородные ландшафты: основные аспекты [Текст] /Н.Н. Блага, А.Н. Рудык //Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского. Сер. География Том 14. – 2001. – № 1. - С. 22-25.
5. Бурдонов А. Ялта лидер, но далеко не очевидный и далеко не во всем /А. Бурдонов. //Новый Крым. Курорты и туризм. - 2002. - № 4.
6. Юровский Ю.Г. Гидротехнические сооружения в системе берегозащиты. Строительство и техногенная безопасность. /Ю.Г. Юровский. Сб. науч. трудов Национальной Академии природоохранного и курортного строительства. Выпуск 39. Симферополь, 2011 – С. 127 -133.
7. Юровский Ю.Г. Морфология побережий Крыма и устойчивость пляжей. /Ю.Г. Юровский. //ЭКОМИР, №1 (25), 2013. – С. 19-23. pdf
8. Юровский Ю.Г. Проблемы развития побережий Крыма /Ю.Г. Юровский. //Мат. науч. конференции «Минерально-сырьевой комплекс Украины и АР Крым. Состояние, проблемы и перспективы». 29.06 – 1.07.2006. Симферополь, 2006. – С. 184-186.

УДК 631.4:504.5(470.56)

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОЧВЕННО-ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

Ложкин И.В.

Оренбургский государственный педагогический университет, Оренбург,
e-mail:lozhkin958@yandex.ru

Аннотация. На основе анализа обширного фактического материала рассмотрены различные экологические аспекты исследований почвенно-земельных ресурсов Оренбургской области. Изучены процессы трансформации зональных типов почв под влиянием различных антропогенных нагрузок.

Ключевые слова. земельные и почвенные ресурсы, мониторинг почв, деградация почв, Красная книга почв.

GEOECOLOGICAL ASSESSMENT OF SOIL AND LAND RESOURCES OF THE ORENBURG REGION

I.V. Lozhkin

Orenburg State Pedagogical University, Orenburg,
e-mail:lozhkin958@yandex.ru

Abstract: Based on the analysis of extensive factual material considered by the various environmental aspects of research on soil and land resources of the Orenburg region. Studied the processes of transformation of zonal soil types under the influence of various anthropogenic loads.

Key words: land and soil resources, the monitoring of soils, degradation of soils, Red book of soils.

Научная разработка проблем рационального использования почвенно-земельных ресурсов во многом связана с комплексом важнейших проблем, решаемых современной географической наукой. В свое время российский ученый Г.Ф.Морозов отмечал, что касается почвы, то нет в природе никакого другого тела или явления, которое бы так конкретно показывало значение географического синтеза. Поэтому при рассмотрении экологического состояния тех или иных территорий вопросы почвенно-земельных ресурсов приобретают особое значение.

Принципиально важное значение имеет также определение исходных понятий. В сельскохозяйственной науке и практике до сих пор часто рассматривают понятие "земельные ресурсы" как синоним "почвенных ресурсов", что связано с использованием главного свойства земли - почвенного плодородия.

Однако судя по научной литературе последних двух десятилетий [1], понятие "земельные ресурсы", учитывая многоцелевой характер их использования, обычно стало трактоваться в более широком географическом значении - как ресурсы земной поверхности или территориальные ресурсы. С одной стороны "земля", "территория" выступает в качестве элементарного ресурса - пространственного базиса любого вида человеческой деятельности, с другой - как интегральный природный ресурс, своеобразный носитель элементарных ресурсов как природного, так и антропогенного происхождения. Территория как особый тип пространственной группировки ресурсов ныне становится ценнее ресурсов натурально-вещественных. Последние можно так или иначе заменить или компенсировать их утрату, а территория - ресурс исчерпаемый и невозобновимый, её ничем заменить нельзя. Таким образом, среди множества природных ресурсов, которые могут быть вовлечены в хозяйственное использование, наиболее важными являются земельные (территориальные) ресурсы в их неразрывном единстве с недрами, почвами, водами и другими компонентами природного комплекса. Поэтому ландшафтно-адаптивные методы ведения сельского хозяйства, применяемые в земледелии являются необходимым элементом и наиболее прогрессивным направлением современного землепользования.

Статистическую базу учета экологического состояния земельных ресурсов региона составляют материалы ряда государственных ведомств и служб [2, 3, 4] (например, кадастровые работы почвоведов). Однако эти материалы не дают информации по эволюционно-генетическим преобразованиям почв в связи с активным антропогенным воздействием. В них также не рассматриваются существенные характеристики плодородия почв, не приводятся данные по площадной динамике основных почвенных таксонов: подтипов, родов, видов и разновидностей. Следовательно, современные кадастровые сведения не всегда позволяют объективно судить о негативных изменениях в почвенном покрове региона.

В этих условиях важное значение приобретают исследовательские тематические работы, проводимые рядом научных и учебных организаций области в рамках госбюджетных и хоздоговорных работ. Наиболее широкомасштабные почвенно-экологические исследования в последние годы были проведены учеными Института степи УрО РАН (г.Оренбург). Новым этапом в изучении уникального по своему естественно-генетическому разнообразию почвенного покрова явилось создание коллективом ведущих почвоведов области под руководством заслуженного деятеля науки РФ, д.с.-х.н. Климентьева А.И. первой в РФ региональной Красной Книги почв [5]. Кроме этого были проведены с использованием новых методологических подходов широкомасштабные исследования экологического состояния городских территорий (крупнейшие промцентры) [6]. Из числа других организаций следует отметить работы коллективов почвоведов ОГУ (руководитель А.М.Русанов) [7, 8], ОГАУ (руководитель В.А. Кононов) [9].

По материалам госстатистики [2, 3, 4] на 1.01.2015г., размеры земельного фонда области составляют 123702 км² (12,4 млн. га), занимая по этому показателю в России 29 место (0,72%), а в Приволжском федеральном округе третье место. Это превышает суммарную площадь стран Бенилюкса.

При оценке размеров и структуры земельного фонда какой-либо территории важным показателем является обеспеченность земельными ресурсами, измеряемой в гектарах на душу населения. При общей численности населения области 2,001 млн. человек, этот показатель составляет 6,18 га (в целом по РФ - 11,7 га; по миру - 2,04 га).

Помимо землеобеспеченности, еще более важное значение при анализе земельного фонда имеют показатели обеспеченности землями сельскохозяйственного назначения, в том числе пашни. Оренбургская область относится к зоне интенсивного сельскохозяйственного освоения. Распределение земель по категориям показывает (таблица 1) преобладание в структуре земельного фонда области земель сельскохозяйственного назначения, на долю которых приходится 88,3 % (в РФ 13%), а также земель лесного фонда – 5,2 %.

Таблица 1

Распределение земельного фонда Оренбургской области по категориям земель (тыс. га)

Наименование категорий земель	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	В % от общей площади области
Земли сельскохозяйственного назначения	10938,4	10937,3	10930,6	10930,3	10930	88,3
Земли населенных пунктов	404,9	405,1	405,6	405,7	405,7	3,3

Земли промышленности, транспорта, связи	262,9	263,7	264,2	264,5	264,8	2,1
Земли особо охраняемых территорий	79,1	79,2	79,2	79,2	79,2	0,6
Земли лесного фонда	632,3	632,3	638,0	637,9	637,9	5,2
Земли водного фонда	21,5	21,5	21,5	21,5	21,5	0,2
Земли запаса	31,1	31,1	31,1	31,1	31,1	0,3
ИТОГО	12370,2	12370,2	12370,2	12370,2	12370,2	100,0

Из общей площади земельных ресурсов региона на долю агроландшафтов в настоящее время приходится 10839,5 млн га, а структура земель сельскохозяйственного назначения имеет следующий вид: на пашню приходится 56,6%; на сенокосы и многолетние насаждения – 6,6%; на пастбища – 36,8% [10].

Использование агроландшафтов области в течение долгих лет реформенных преобразований осуществлялось без учета их природных особенностей и зачастую с нарушением земледельческих норм и технологий. В результате на пашне большая часть почв под влиянием эрозии, дегумификации, ухудшения физических свойств оказалась на разных стадиях деградации (агрогенной трансформации), а на пастбищах, из-за перевыпаса скота и превышения их экологической емкости, дигрессия растительности приобрела масштабный характер. В эти годы многие экологи, ботаники, почвоведы считали, что восстановление свойств и состава антропогенно-нарушенных агроландшафтов займет многие десятилетия [8, 9].

В начале 90-х годов XX века из-за произошедших в стране социально-политических, экономических и других перемен рыночного характера началось небывалое в истории сельского хозяйства России явление, когда стихийно значительные площади пашни ежегодно стали переводиться в состоянии залежи, а нагрузка на пастбища, из-за сокращения поголовья скота, резко снизилась. В Оренбуржье доля таких не распахиваемых ("брошенных") земель достигала в отдельные годы до 50% от территории пашни. В среднем за последние 10 лет площадь ежегодно распахиваемых земель достигла в области уровня, который существовал в ее пределах в доцелинный период (до 1954 года). Тем самым на части сельскохозяйственных площадей степной и лесостепной зон начался новый этап эволюции, ведущим фактором которого стало естественное восстановление состава и свойств агроландшафтов, положивший в свою очередь начало своеобразному неорганизованному эксперименту, участвовать в котором стремилось не одно поколение исследователей [9].

На сегодняшний день научными и мониторинговыми исследованиями (регулярно проводятся с 1993 года) выявлен целый спектр видов деградации земель, в той или иной степени проявляющихся на территории области. На территории Оренбургской области практически не осталось земель, которые не испытали бы того или иного антропогенного воздействия, преимущественно негативного характера. Деградационные процессы сопровождаются частичной или полной утратой почвенным покровом своих экологических функций в агроценозах вплоть до полного физического уничтожения почв.

Среди деградационных почвенных процессов в области по своему негативному экологическому (и экономическому) эффекту выделяется группа эрозионных процессов [00]. Данные процессы развиты во всех районах области с разным соотношением водной и ветровой (дефляция) эрозии. Широкое развитие подобных процессов предопределено во многом влиянием природных факторов: особенностями гидротермических условий (коэффициент увлажнения Высоцкого-Иванова изменяется от 0,6 на севере до 0,3 в южных районах), геоморфологического строения (расчлененный рельеф), широкое развитие псаммитовых ландшафтов (литогенный фактор). Изучение динамики процессов дегумификации во всех подтипах зональных почв области с использованием всего массива осредненных данных показывает уменьшение содержания гумуса под воздействием эрозии (важнейший показатель почвенного плодородия) на 20-30% [11].

В таблице 2 приведены количественные показатели (площади) некоторых деградационных почвенных процессов развитых в пределах Оренбургской области

Таблица 2

Земли, подверженные деградационным процессам

Виды деградации земель*	Площадь, тыс. га
водная эрозия	3706,6
ветровая эрозия	5819,2

водно-ветровая эрозия	381,8
засоление	645,3
солонцеватость	1831,7
каменистость	558,2

Примечание: *по данным государственного мониторинга земель [2]

Среди других негативных почвенных процессов фрагментарное распространение на территории области имеют: окарбоначивание, слитизация, обесструктурирование, подтопление, загрязнение промышленными и сельскохозяйственными отходами и токсикантами и др.

Анализируя современное экологическое состояние почв региона на основе результатов исследований, проведенных в последние годы [8, 11], можно констатировать значительное самовосстановление свойств почв на залежной пашне, в том числе показателей гумусного состояния. На основании известных закономерностей эволюции черноземов можно предположить, что в пахотных степных почвах при выведении их из сельскохозяйственного оборота трансформация основных свойств идет в направлении восстановления генетических признаков исходного (зонального) типа почв [8].

Следовательно, можно говорить о наступлении нового постагрогенного этапа эволюции почвенного покрова региона, когда воздействие человека с учетом совершенных ранее просчетов примет более цивилизованные экологически оптимальные формы, что позволит сохранить плодородие черноземных почв - главного богатства нашего степного края.

Список литературы

1. Добровольский Г.В. Ключевые проблемы в сфере управления почвами и землями России и возможные пути их решения / Г.В.Добровольский, Г.С.Куст // Роль почв в биосфере: Тр. Ин-та экологического почвоведения МГУ имени М.В.Ломоносова. - Вып.11. - М.: МАКС Пресс, 2011. - С.5-30.
2. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Оренбургской области в 2015 году». – Оренбург, 2016. - 262 с.
3. Государственный (национальный) доклад о состоянии и использовании земель в Российской Федерации 1992-2014. Интернет-сайт Росреестра РФ.
4. Региональный доклад о состоянии и использовании земель в Оренбургской области. Оренбург: Управление Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии, 2011-2014гг.
5. Красная книга почв Оренбургской области / Климентьев А.И., Чибилев А.А., Блохин Е.В., Грошев И.В. – Екатеринбург: УрО РАН, 2001. – 296 с.
6. Климентьев, А.И. Геоэкологическая оценка почвенного покрова урбанизированных территорий (на примере г.Оренбурга). / А.И.Климентьев, И.В.Ложкин, А.П.Трубин. - Екатеринбург: УрО РАН, 2006. - 184 с.
7. Русанов А.М. Современный этап сельскохозяйственного использования земель Оренбургской области / А.М.Русанов, И.А.Новоженкин // Проблемы региональной экологии. Специальный выпуск. Екатеринбург, 1998.-С. 119-127.
8. Русанов А.М. Изменение основных свойств степных черноземов как результат их постагрогенной трансформации / А.М.Русанов, А.В.Тесля // Вестник ОГУ. - 2012. - № 6. - С.98-102.
9. Кононов В.А. Агроэкологическая оценка земель Оренбургской области и принципы формирования адаптивного земледелия: Автореф. дис. ... д-ра. с.-х. наук / В.А.Кононов. - Оренбург, 2004. – 18 с.
10. Чибилев А.А. (мл.) Очерки экономической географии Оренбургского края / А.А.Чибилев (мл), Е.А.Семенов. Том 1. - Екатеринбург: ООО "УЦАО" 2014. - 182 с.
11. Климентьев А.И. Водная эрозия в степях Южного Урала / А.И.Климентьев, А.А.Чибилев, Ю.М.Нестеренко, И.В.Ложкин, Д.Г.Поляков // Водные ресурсы. - 2010. - Т.37. - № 1. - С.102-112.

ОРГАНИЗАЦИЯ ЗЕМЕЛЬНОГО ФОНДА БАССЕЙНОВ МАЛЫХ РЕК

*Маринина О.А.**

Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, e-mail: marininao@mail.ru

Аннотация: в статье предложены мероприятия по внедрению реабилитационного землепользования бассейнов малых рек, основанные на перераспределении видов угодий и изменении их режима использования. Предложены варианты проектных решений по облесению территории речных бассейнов. В связи с тем, что большинство агроэкосистем исследуемого региона уже лишились значительной степени своего естественного потенциала, необходимо моделирование их текущего состояния, проведение которого целесообразно проводить с использованием современных возможностей геоинформационных систем и данных дистанционного зондирования Земли. Предложены подходы к выявлению залежных земель по материалам дистанционного зондирования Земли, которые целесообразно использовать в решении проблем хозяйственного заброса сельскохозяйственных земель. Для перевода малопродуктивных земель в менее интенсивные виды угодий или другие категории земель необходима разработка критериев их выделения. Проектирование землепользования в рамках конкретных речных бассейнов одновременно должно опираться на системный подход, учитывающий непрерывность компонентов среды, расположенных в различных бассейнах.

Ключевые слова: бассейны малых рек, землеустройство, залежные земли, облесение, геоинформационные системы, дистанционное зондирование Земли.

ORGANIZATION OF THE LAND FUND OF SMALL RIVER WATERSHEDS

*Marinina O.A.**

* Kazan (Volga region) Federal University, Kazan, e-mail: marininao@mail.ru

Abstract: the article proposes measures to introduce rehabilitation land use of small river watersheds. Variants of design solutions for afforestation of river watersheds are proposed. It is necessary to simulate the current state of land using modern capabilities of geoinformation systems and remote sensing data of the Earth. Approaches to the identification of fallow lands based on remote sensing data of the Earth are proposed which should be used to solve the problems of economic abandonment of agricultural lands. For the conversion of low-productivity land to less intensive land types or other categories of land, development of criteria for their allocation is necessary. Land-use planning should be based on a systematic approach taking into account the continuity of the components of the environment located in different watersheds.

Key words: small river watersheds, land management, fallow lands, afforestation, geoinformation systems, remote sensing of the Earth.

Для эффективной организации структуры земельного фонда и перспектив его хозяйственного использования целесообразно оценить существующее состояние земель, в том числе выведенных из сельскохозяйственного оборота. При решении проблем хозяйственного заброса сельскохозяйственных земель необходимо, в первую очередь, выявить экологические причины этого явления. Так, именно по экологическим причинам, связанным с деградацией и загрязнением почв, были выведены из использования значительные площади пахотных угодий. Степень эксплуатации пашни в ряде регионов России значительно превышала экологически допустимые нормы, площадь пашни до 1990-х гг. составляла 60-70% площади этих областей, что привело к негативным экологическим последствиям [1]. Площади естественных кормовых угодий были сокращены до минимума и оттеснены в овраги и балки. Были резко нарушены баланс гумуса и ухудшен водный режим почв, обширные площади, подверженные процессам деградации, постепенно становились малопродуктивными для использования.

Анализ спутниковых изображений, проводимый с использованием современных методов дистанционного зондирования Земли позволяет выделять земли, которые теоретически могут быть отнесены к залежам на основе группы диагностических признаков и использования ряда приемов [2]. Изменение типа растительного покрова, связанного с изменением особенностей использования залежных земель, проявляется на их спектральном отклике, в том числе, на значениях вегетационного индекса (NDVI). Это наглядно проявляется на снимках различного пространственного разрешения. На крупномасштабных снимках, как многозональных, так и панхроматических, с разрешением более 5 м изменения проявляются в текстурных признаках и в тоне изображения [2].

В ходе экспериментальных исследований были вычислены и проанализированы особенности сезонной динамики вегетационного индекса в первые несколько лет после перевода посевной площади в состояние залежи. Принципиальной особенностью динамики индекса для залежей возрастом старше трех лет является относительно стабильный ход после достижения максимальных

значений и колебание вокруг значений выше 0,6. Данная особенность наблюдается при отсутствии сплошных укосов травяного покрова на протяжении вегетационного периода и существенных нарушений растительного покрова, поскольку подобные изменения влияют и на спектральный отклик [3]. В период, следующий после схода снежного покрова, начинается интенсивный рост значений индекса. Этот рост обусловлен стремительным увеличением проективного покрытия (зеленой фитомассой) и заканчивается после достижения его максимальных значений (около 100%).

После достижения максимальных значений (в конце мая) и до середины сентября на залежах значений вегетационного индекса колеблются вокруг определенного значения, что в значительной степени может быть связано с особенностями самих спутниковых данных. Поэтому можно утверждать, что определённая стационарность в объеме зеленой фитомассы, наблюдающаяся на залежах в этот период проявляется и в значениях вегетационного индекса. Появление на графике NDVI резких скачков (более 50% от максимальных сезонных значений индекса) указывают на нарушения растительного покрова, которые может быть обусловлено сенокошением, выпаса скота или другими причинами. Необходимо отметить, что объективное детектирование подобных изменений может проведено только при использовании радиометрически откорректированных изображений на базе регулярно получаемых многозональных спутниковых снимков.

Для перевода малопродуктивных земель в менее интенсивные виды угодий или другие категории земель необходима разработка критериев их выделения, в связи с чем возникает необходимость в проведении земельно-оценочных и бонитировочных работ. Результаты агроэкологической оценки и оценки плодородия почв должны стать одним из главных критериев отбора малопригодных для сельскохозяйственного использования земель при необходимости их перевода. На основе результатов бонитировки выявляется возможность использования земель под различные виды сельскохозяйственных угодий (пашню, многолетние насаждения, сенокосы, пастбища) и оценивается уровень их плодородия. Оценка продуктивности земель различных классов пригодности с фактическими данными по использованию земель может базироваться на следующей классификации [4]: земли 1-3 классов считать основным пахотным фондом, наиболее пригодным для производства сельскохозяйственной продукции; земли 4 класса отнести к переходным (малорентабельным), т.е. которые могут выборочно использоваться для производства товарной продукции; пахотные земли 5 класса отнести к малопродуктивным (убыточным), которые целесообразно использовать в качестве улучшенных кормовых угодий.

Структурная модель рационального природопользования и устойчивого развития экорегиона, основанная на концепции бассейнового природопользования и покомпонентном анализе негативного влияния на элементы природной среды, легла в основу разработки мероприятий по внедрению реабилитационного землепользования на изучаемой территории – Белгородской области.

Для реализации землеустроительных действий, предусмотренных концепцией бассейнового природопользования [5], необходимо крупномасштабное проектирование территорий конкретных сельскохозяйственных предприятий. В целях более эффективного определения севооборотов предлагается использовать результаты почвенных обследований. На основе результатов бонитировки выявляется возможность использования земель под различные виды сельскохозяйственных угодий (пашню, многолетние насаждения, сенокосы, пастбища и др.). Поскольку основной принцип оборота сельскохозяйственных земель – сохранение целевого использования земельных участков, перевод сельскохозяйственных земель в другие категории, согласно российскому законодательству допускается только в исключительных случаях, связанных с градостроительной, промышленной и политической деятельностью, а также непригодностью земель для осуществления сельскохозяйственного производства. При геопланировании территории на бассейновых принципах необходимо найти компромисс между достижением экологической устойчивости агроландшафтов и экономически выгодной интенсивностью сельскохозяйственного производства с получением стабильных урожаев. Оптимальный путь реорганизации пашни с целью повышения экологической устойчивости территории – увеличение доли многолетних трав в структуре севооборотов.

Оптимизация структуры пашни с ее переходом на биологический путь земледелия предусматривает:

- пространственную организацию севооборотов с учетом крутизны склонов;
- увеличение площадей многолетних трав в структуре севооборотов;
- внедрение сидеральных и промежуточных культур;
- минимализацию обработки почвы за счет перехода на технологию прямого сева;
- посадку лесных полос на эрозионно опасных склонах;

- консервацию земель;
- организацию пчелопарков.

С учетом ландшафтных особенностей территории речных бассейнов на пашне целесообразно запроектировать три типа севооборотов (полевой, зернотравяной и почвозащитный) и противоэрозионные мероприятия (залуженные водосбросы, лесные полосы, консервация).

Овражно-балочная сеть является одним из ключевых элементов, характеризующим рельефные особенности изучаемой территории – Белгородской области. В 50-60-х гг. XX в. значительная часть днищ сухих балок была распаханна, однако в настоящее время подавляющая часть овражно-балочной сети занята естественной травянистой растительностью. Территория оврагов и балок во многих случаях оптимально подходит для организации пастбищ, сенокосов, а в отдельных случаях – пчелопарков.

Исходя из особенностей рельефных условий, местоположения, а также ряда других природных и антропогенных факторов на территории имеющихся кормовых угодий был разработан комплекс землеустроительных мероприятий, включающий определение вида использования кормовых угодий. Так, если расстояние от населенного пункта менее 1,5-2 км и на расстоянии 1-1,5 км имеется наличие водопоя, предлагается устройство пастбищ с возможным поверхностным улучшением (подкормка, дискование, щелевание). На территориях крутизной не более 16° предлагается устройство сенокосов, возможно улучшение, аналогичное пастбищам. Площади угодий крутизной более 16° и меловые обнажения целесообразно оставить под зарастание естественной травянистой растительностью. Возможно также восстановление медоносными травами в случае близости с пчелопарками или трансформация в лесные насаждения.

В результате проектирования новой структуры землепользования должно произойти снижение общей площади природных кормовых угодий при сохранении соотношения абсолютной площади кормовых угодий между районами. Соответствующая динамика, связанная с равномерным снижением площадей природных кормовых угодий в районах, обусловлена относительно равномерным распределением овражно-балочной сети по территории Белгородской области, что не характерно, например, для лесопокрытых земель.

Консервация кормовых угодий позволит предотвратить ухудшение состояния земельного фонда, в условиях естественного самовосстановления на данных территориях будет повышен уровень плодородия почв, улучшения гидрологического состояния и увеличения биоразнообразия. В реабилитационных целях при проектировании новой структуры землепользования запланировано также повышение лесистости в отдельных муниципальных районах и в области в целом. Леса исследуемого региона единого массива не образуют, а разбросаны в подавляющем большинстве небольшими участками, по всей его территории [6], в связи с чем, облесение территории предложено проводить путем создания различных типов насаждений и с учетом высокой естественной способностью лиственных насаждений к разрастанию от исходных лесных массивов. В данном случае можно предложить различные мероприятия, сгруппировать по категориям:

- Мероприятия по сплошному облесению территории.
 - Самозаращение древесно-кустарниковой растительностью.
 - Мероприятия по созданию лесных полос различных типов на землях сельскохозяйственного назначения.
 - Мероприятия по созданию водоохранных лесных полос.
 - При проектировании мест облесения использовали следующие приемы:
 - Сплошное облесение крутых эродированных склонов.
 - Облесение в виде приовражных и прибалочных лесных полос на границе пашни и кормовых угодий
 - Сплошное облесение верховий балок в верховьях рек и местах скопления родников
 - Облесение водоохранной зоны рек
 - Реконструкция утраченных лесных площадей по архивным картам XVIII-XIX вв.
 - Высадка древесных медоносных культур на территории пчелопарков.
- Примеры предлагаемого размещения облесения представлены на рисунке 1.

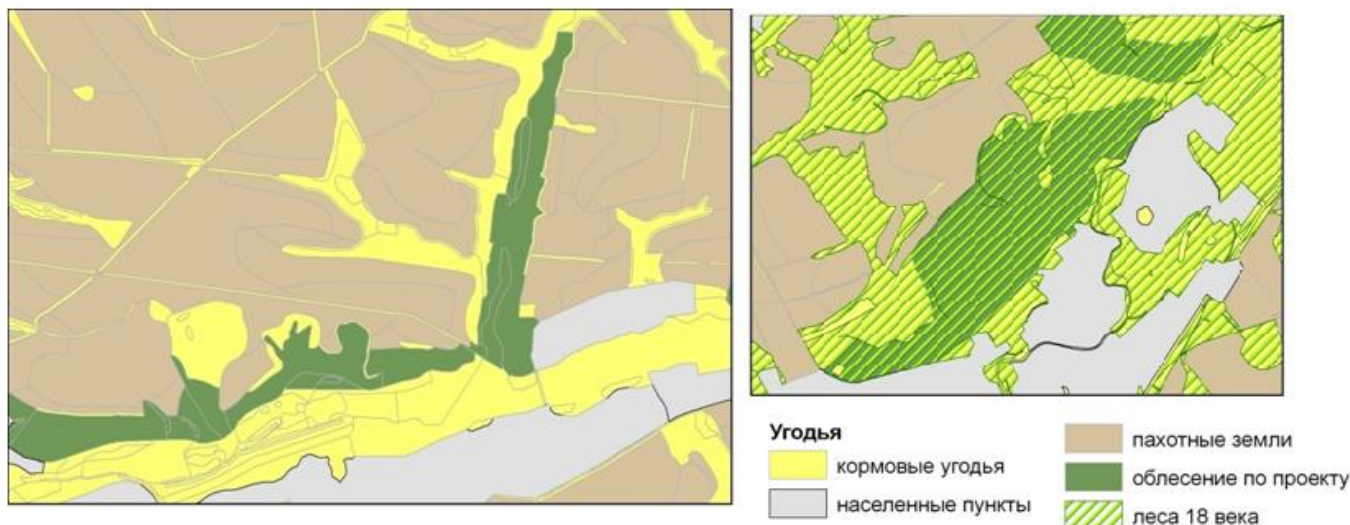


Рисунок 1 – Варианты проектных решений по облесению территории речных бассейнов

В меньшей мере рост покрытой лесом площади должен произойти за счет естественного самозарастания территорий, прилегающим к лесным массивам, древесно-кустарниковой растительностью. Эти участки запроектированы преимущественно на крутых склонах территорий, прилегающих к крыпным приовражным лесным полосам, либо лесным массивам. Высокий потенциал самозарастания территорий лиственными лесными насаждениями обусловлен потенциалом типичных для региона древесных пород.

Необходимо отметить, что проектирование облесения в конкретных районах выполнено с учетом современной лесистости не только в границах муниципального района, но и с учетом анализа лесистости в границах отдельных речных бассейнов [7]. Это позволяет более полно учесть региональные особенности территории проектирования.

Внедрение предлагаемых реабилитационных мероприятий будет способствовать переводу земледелия на биологический путь развития, что позволит снизить пестицидную нагрузку, обеспечив дополнительное гумусообразование и азотофиксацию. С увеличением лесистости (за счет сплошного облесения и сокращения площади кормовых угодий) возрастет экологическая стабильность проектируемой территории.

При проектировании размещения сельскохозяйственных угодий необходим учет ландшафтно-экологического состояния земель. В связи с тем, что эрозия почв носит систематический характер, только комплексное проектирование системы землепользования (в т. ч. с возможностью консервации деградированных земель) поможет снизить эрозионные потери. Одним из компонентов повышения эффективности работ в данном направлении может стать применение данных дистанционного зондирования сверхвысокого пространственного разрешения, на которых эродированные почвы разной степени смытости дешифрируются достаточно эффективно. Экологизация территории должна строиться на принципах устойчивого развития и уникального сочетания различных компонентов ландшафтов. Предложения по внедрению реабилитационного землепользования основаны на перераспределении видов угодий и изменении их режима использования. Требуется определение допустимой антропогенной нагрузки путем моделирования антропогенного воздействия хозяйственного объекта на природную систему. Эффективное геопланирование территорий бассейнов малых рек способно обеспечить закрепление целевого использования земли.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект №15-17-10008).

Список литературы

1. Люри, Д.И. Динамика сельскохозяйственных земель России в XX веке и постагрогенное восстановление растительности и почв / Д.И. Лори, С.В. Горячкин, Н.А. Караваева, Е.А. Денисенко, Т.Г. Нефедова. – М.: ГЕОС, 2010. – 416 с.
2. Особенности дистанционного выявления залежных участков и проблемы целевого использования земель сельскохозяйственного назначения / О.А. Маринина, Э.А. Терехин, Ж.А. Кириленко, Д.М. Курлович, Н.В. Ковальчик // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 5.

3. Терехин Э.А. Оценка спектрально-отражательных свойств залежных земель с использованием спутниковых данных // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. 2017. Т. 38. № 4 (253). С. 161-168.
4. Агроэкологическое состояние и перспективы использования земель России, выбывших из активного сельскохозяйственного оборота / Под редакцией акад. Г. А. Романенко. — М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2008. — 64 с.
5. Lisetskii F.N., Buryak J.A., Zemlyakova A.V., Pichura V.I. Basin organizations of nature use, Belgorod region // Biogeosystem Technique. 2014a. V. 2, no. 2. — P. 163-173. DOI: 10.13187/bgt.2014.2.163.
6. Кузьменко, Я.В. Обеспечение оптимальной водоохранной лесистости при бассейновой организации природопользования / Я.В. Кузьменко, Ф.Н. Лисецкий, Ж.А. Кириленко, О.И. Григорьева // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. — 2013. — Т. 15, № 3(2). — С. 652-657.
7. Терехин Э.А. Процессы лесовозобновления на залежах юго-запада Среднерусской возвышенности // В сборнике: Лесные экосистемы в условиях изменения климата: биологическая продуктивность и дистанционный мониторинг : сборник научных статей. Поволжский государственный технологический университет; Центр устойчивого управления и дистанционного мониторинга лесов. Йошкар-Ола, 2016. С. 57-62.

УДК 614:616-002.5(470.51)(045)

ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СОЦИАЛЬНО-ДЕТЕРМИНИРОВАННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ (НА ПРИМЕРЕ ТУБЕРКУЛЕЗА) В УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

Ситников П.Ю.

Удмуртский государственный университет, г. Ижевск,
sitnikov-geo@yandex.ru

Аннотация: Статья содержит территориальный анализ уровня заболеваемости туберкулезом в разрезе муниципальных районов Удмуртской Республики. Выявлено влияние социально-экономических, медико-санитарных и экологических факторов на распространение туберкулеза.

Ключевые слова: туберкулёз, корреляционный анализ, эпидемиологическая ситуация, Удмуртская Республика.

SPATIAL DISTRIBUTION OF SOCIO-DETERMINATED DISEASES (ON THE EXAMPLE OF TUBERCULOSIS) IN THE UDMURT REPUBLIC

Sitnikov P. Yu.

Udmurt State University, Izhevsk, sitnikov-geo@yandex.ru

Abstract: The article contains a territorial analysis of the incidence of tuberculosis in the context of the municipal districts of the Udmurt Republic. The influence of socio-economic, medical-sanitary and environmental factors on the spread of tuberculosis was revealed

Key words: tuberculosis, correlation analysis, epidemiological situation, Udmurt Republic.

Важным индикатором качества жизни населения региона является распространенность социально-детерминированных заболеваний. Это заболевания человека, появление которых напрямую и, возможно, косвенно связано с неблагоприятными социальными условиями, негативными экономическими, экологическими, производственными и иными факторами. К такому виду заболевания относят туберкулёз, алкоголизм, ВИЧ, венерические, онкологические и сердечно-сосудистые заболевания. Высокий уровень распространенности такого вида заболеваний свидетельствует о низком уровне жизни населения и необходимости проведения государственной политики в части выполнения социальных гарантий и повышения уровня здравоохранения. Многие годы главным индикатором медико-демографического благополучия населения являлась распространенность туберкулеза.

Туберкулез — опасное инфекционное заболевание: смертность от туберкулеза в России составляет около 70% всех случаев, приходящихся на инфекционные и паразитарные заболевания. Схожая ситуация наблюдается в странах СНГ, в то время как в европейских странах туберкулез уже давно не ведущая причина смертности среди всех инфекционных заболеваний.

Удмуртская Республика по эпидемической ситуации по туберкулезу занимает 46 место среди 85 субъектов Российской Федерации и 9 место среди 14 субъектов Приволжского федерального

округа (данные Центра мониторинга туберкулеза ФГБУЗ «Центральный НИИ организации и информатизации здравоохранения» Минздрава России) [1].

В половозрастной структуре заболеваемости туберкулезом преобладает мужское население – 70,6% всех выявленных случаев в 2015 году. Более 70% заболевших туберкулезом составляют лица трудоспособного возраста от 25 до 54 лет. Большинство заболевших туберкулезом являются неработающими (69,8%), что еще раз подтверждает социальную основу заболевания.

За последние 30 лет отмечены значительные изменения в динамике заболеваемости туберкулезом в России. Постепенное снижение заболеваемости в 1980-е годы до 34,0 на 100 тыс. населения в 1992 сменилось резким повышением заболеваемости к 2000 году (в 2,7 раза – до 90,4 на 100 тыс. населения). В последующие годы происходила стабилизация заболеваемости, а с 2008 года – постепенное снижение до 59,5 на 100 тыс. населения в 2014 году. Схожие тенденции были и на территории Удмуртии (рис. 1).

Снижение показателя регистрируемой заболеваемости туберкулезом в период с 2007 по 2013 годы может быть отражением реакции эпидемиологических показателей на успешную реализацию мероприятий по совершенствованию борьбы с туберкулезом в рамках национального проекта «Здравоохранение», увеличение охвата диспансеризации среди населения, а также общее улучшение условий жизни населения, особенно в сельской местности. В тоже время стоит отметить, что в последние годы (2013-2016 гг.) снижение заболеваемости замедлилось, что связано с изменением (приспособлением к новым лекарственным препаратам) возбудителя туберкулеза. Таким образом в последние годы постепенно растет заболеваемость туберкулезом с множественной (МЛУ-ТБ) и широкой (ШЛУ-ТБ) лекарственной устойчивостью, при общей динамике снижения заболеваемости.

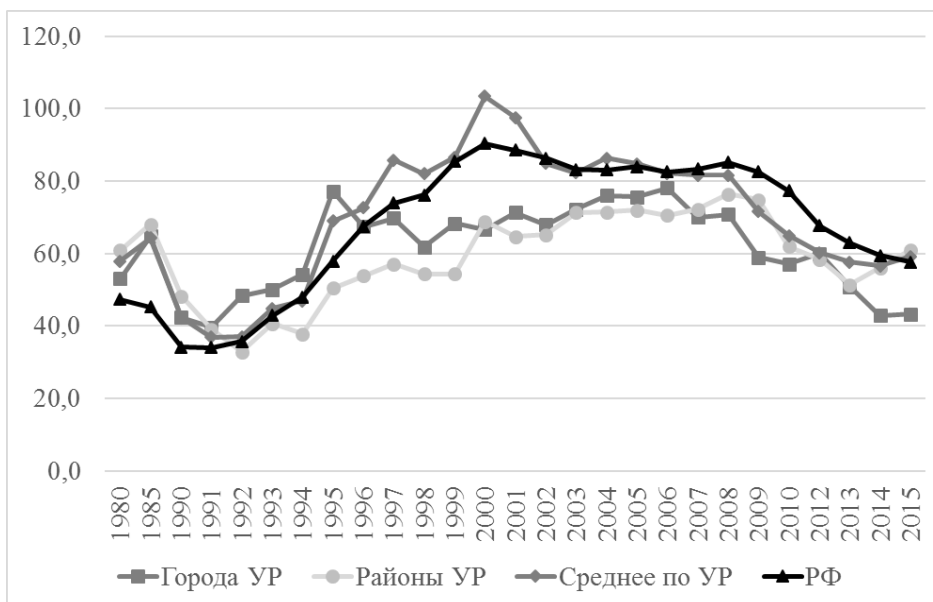


Рис. 1 Первичная заболеваемость туберкулезом, на 100 000 человек.

Еще одной особенностью эпидемиологической ситуации по туберкулезу в наше время является комплексная встречаемость ВИЧ и туберкулеза. Вероятность того, что у людей, живущих с ВИЧ, разовьется активная форма туберкулеза, в 20–30 раз превышает аналогичный показатель среди людей, неинфицированных ВИЧ. Туберкулез и ВИЧ представляют собой смертельное сочетание и ускоряют развитие друг друга.

Изучение закономерности заболеваемости туберкулезом в большей степени является объектом изучения социальной экологии. В ряде исследований [2,3,4] выявлена зависимость эпидемиологических показателей туберкулеза от социально-экономических факторов (безработица, уровень доходов населения, возрастная структура населения, уровень преступности, ветхий жилой фонд и другие), факторов здравоохранения (обеспеченность врачами, уровень младенческой смертности, доля охваченных медицинскими осмотрами и др.) и факторов окружающей среды (климатические условия, количество выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников, выбросы от автотранспорта и т.п.).

Установление причинно-следственных связей между заболеваемостью туберкулезом и различными факторами среды не всегда однозначно. Так, в одном регионе может проявляться

сильная зависимость заболеваемости от социально-экономических факторов, а в другом полностью зависеть от факторов окружающей среды.

Сложность и многофакторность развития и распространения туберкулёза требует более детального изучения влияния различных факторов на эпидемиологические показатели туберкулеза, в первую очередь на региональном и муниципальном уровнях.

Цель данной статьи – оценка распространённости туберкулеза среди населения сельских районов Удмуртской Республики, выявление и анализ факторов, влияющих на заболеваемость населения туберкулёзом, определение эпидемиологического потенциала туберкулеза в сельских районах Удмуртской Республики.

Исследования проведены по результатам статистических данных, опубликованных в следующих нормативно-правовых сборниках:

- статистический сборник «Основные показатели деятельности медицинских учреждений Удмуртской Республики» (г. Ижевск, 2010-2013 гг.)

- ежегодные доклады «О состоянии здоровья населения Удмуртской Республики» (г. Ижевск, 2012-2015 гг.).

- ежегодные доклады «О состоянии окружающей среды Удмуртской Республики» (г. Ижевск, 2000-2015 гг.).

Картограммы составлены с помощью программы MapInfo 12.1. Корреляционный анализ проведен в программе Statistica.

Для более репрезентативной выборки и оценки распространения туберкулеза в естественных условиях эпидемиологические показатели среди контингента учреждений УФСИН в расчет не включались.

В результате территориального анализа медико-статистической информации по заболеваемости туберкулёзом были выявлены различия в пространственном распределении показателей среди населения сельских районов Удмуртской Республики. Наиболее неблагоприятный уровень первичной заболеваемости отмечен преимущественно в пригородных районах - Якшур-Бодьинском (85,42), Сарапульском (78,63) и Завьяловском (72,23). Минимальные значения зафиксированы в таких периферийных районах как Юкаменский (36,84), Красногорский (39,42) и Алнашский (39,95). Средние показатели первичной заболеваемости в разрезе районов Удмуртии составляют 64,18 на 100 тыс. населения.

Проведя корреляционный анализ были выявлены наиболее значимые показатели, оказывающие влияние на первичную заболеваемость туберкулёзом. Среди социально-экономических факторов значимыми на распространение туберкулеза можно считать 2 фактора: обеспеченность жильем ($r = 0,37$; $p < 0,05$) и уровень заработной платы ($r = 0,68$; $p < 0,05$). При анализе влияния экологических факторов была обнаружена средняя положительная связь между заболеваемостью и объемами добычи нефти ($r = 0,48$; $p < 0,05$). В тех районах, где производят добычу нефти заболеваемость населения будет выше, что связано с выбросами загрязняющих веществ ($r = 0,29$; $p < 0,05$).

При корреляционном анализе медико-санитарных факторов была выявлена обратная зависимость средней силы между первичной заболеваемостью и общей заболеваемостью по районам ($r = -0,61$; $p < 0,05$).

Для выявления эпидемиологического потенциала туберкулеза в сельских районах Удмуртии мы воспользовались обобщенной функцией желательности Харрингтона. Функция желательности представляет собой способ перевода натуральных значений в единую безразмерную числовую шкалу с фиксированными границами и является математическим инструментарием для отображения количественных шкал в обобщенные шкалы критериев качества. При этом граничные значения функции соответствуют градациям «плохо – хорошо». Необходимость введения функций желательности часто определяется различной размерностью переменных, входящих в интегральный показатель, что не позволяет усреднять их непосредственно. Перевод же в единую для всех числовую шкалу снимает это затруднение и дает возможность объединять в единый показатель самые разные параметры. Конкретные способы реализации функции желательности могут быть весьма разнообразны: экспертные функции желательности, простые аналитические функции желательности, функция желательности Харрингтона и другие. [5]

Для расчета индексов желательности были выбраны не только наиболее значимые показатели в распространение туберкулеза, но и показатели, отражающие уровень и качество жизни населения. Из расчетов был исключен показатель обеспеченности жильем из-за малой дифференциации данных и показатель добычи нефти, так как не во всех районах республики она ведется. Таким образом расчет функции желательности проводился по следующим показателям: обеспеченность врачами;

младенческая смертность; смертность трудоспособного населения; общая заболеваемость по районам; уровень безработицы; среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников; общая площадь аварийного жилищного фонда; количество выброшенных загрязняющих веществ от всех стационарных источников.

В результате расчетов (рис. 2) очень высокий потенциал туберкулеза был выявлен в Селтинском районе (в первую очередь из-за высоко уровня ветхого жилого фонда и высокого уровня безработицы). Средний потенциал: в Глазовском, Дебесском, Балезинском, Ярском районах – северных депрессивных районах; в Воткинском и Завьяловском районах – районах с наибольшими показателями выброшенных загрязняющих веществ. В целом же, можно отметить, что для большинства районов республики эпидемиологический потенциал оказался низким и очень низким.

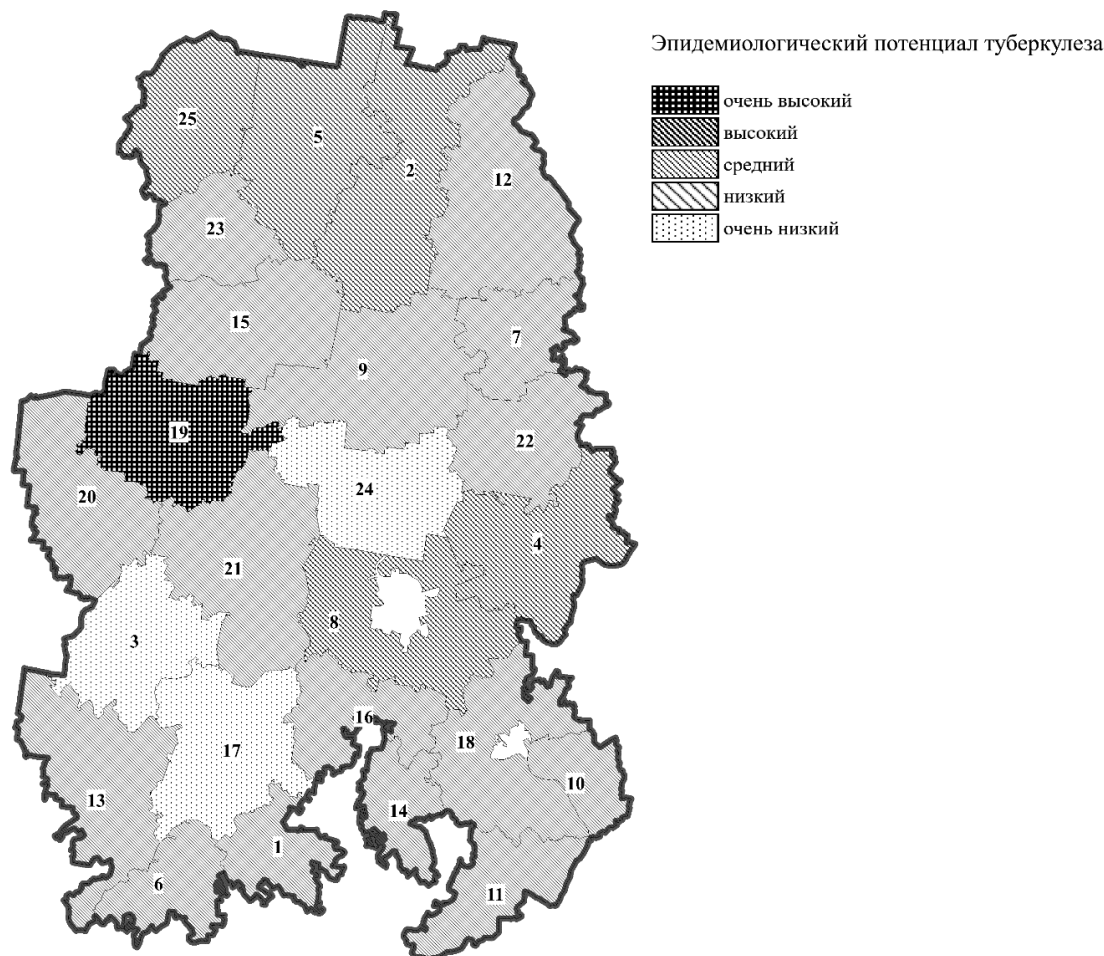


Рис. 2 Эпидемиологический потенциал туберкулеза районов Удмуртской Республики на основе обобщенной функции значимости Харрингтона.

Полученные результаты исследования позволяют оценить эпидемиологический потенциал туберкулеза для отдельно взятой территории и могут быть полезны при проведении государственной политики в сфере здравоохранения и санитарно-эпидемиологических мероприятий на территориях с наибольшим риском.

Список литературы

1. Подгаева В.А. Эпидемическая ситуация по туберкулезу и деятельность противотуберкулезной службы на Урале в 2014 году/ Под ред. д.м.н. С.Н. Скорнякова. Екатеринбург, 2015. 425 с.
2. Мамаев И.А. Влияние экологических факторов на распространение туберкулеза: Автореф. дис. д-ра мед. наук. М., 2005.
3. Марцев А.А., Трифонова Т.А. Роль факторов окружающей среды в эпидемиологии туберкулеза на территории Владимирской области // Здравоохранение Российской Федерации. 2014.- №2. - с.39-42

4. Лопачов К.В., Сабгайда Т.П., Попов С.А. Новый интегральный показатель «Эпидемиологический потенциал туберкулеза» // Электронный научный журнал «Социальные аспекты здоровья населения». №1 2009 (9). URL: <http://vestnik.mednet.ru/content/view/105/30/lang,ru/>
5. Басуров В.А. Оценка пространственно-временной динамики экологической обстановки на основе обобщенной функции желательности (На примере нижегородской области) / Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского, 2013, № 5 (1), с. 164–170

УДК 502:061 + 502.175(28:470.12) + 504.45.054-034(470.12)

ПРОБЛЕМЫ РЕГИОНАЛЬНОГО НОРМИРОВАНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В ВОДЕ ПРЕСНОВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ

Чуйко Г. М.

Институт биологии внутренних вод им И.Д. Папанина РАН, Борок, Ярославская область
gko@ibiw.yaroslavl.ru

Аннотация: Рассматриваются проблемы разработки и использования региональных нормативов оценки качества поверхностных вод на примере пресноводных объектов Вологодской области. Показано, что фоновые природные уровни таких показателей как ХПК, концентрация меди, цинка и железа в воде выше санитарно-гигиенических и рыбохозяйственных ПДК. Для этих показателей рекомендуется разработка региональных нормативов.

Ключевые слова: региональные нормативы, ПДК, медь, цинк, железо, ХПК, качество воды, пресноводные объекты, Вологодская область.

PROBLEMS OF REGIONAL RATIONING OF POLLUTANTS CONTENT IN WATER OF FRESHWATER OBJECTS

Chuiko G.M.

Institute for Biology of Inland Waters RAS, Borok, Yaroslavl region, gko@ibiw.yaroslavl.ru

Abstract: Problems of the development and use of regional standards for assessing the quality of surface waters are examined using as an example the freshwater objects of the Vologda region. It is shown that the background natural levels of such indicators as chemical oxygen demand (COD), concentrations of copper, zinc and iron in water are higher than sanitary and hygienic and fishery maximum allowable concentrations (MACs). The development of regional standards is recommended for these indicators.

Key words: regional standards, MACs, copper, zinc, iron, COD, water quality, freshwater objects, Vologda region

Нормирование содержания загрязняющих веществ в пресноводных объектах является неотъемлемой частью государственной природоохранной политики РФ, регламентируемой Водным кодексом РФ, ФЗ «Об охране окружающей среды», ФЗ «О рыболовстве и сохранении водных биоресурсов» (20 декабря 2004 №166-ФЗ) и другими законодательными документами и подзаконными актами [1-3].

В настоящее время в основе нормирования качества поверхностных вод лежат химические показатели (предельно допустимые концентрации (ПДК) содержания вредных веществ в воде), которые направлены на оценку пригодности воды в хозяйственных целях или, в частности, на сохранение водных биоресурсов (это «рыбы, водные беспозвоночные, водные млекопитающие, водоросли и другие водные животные и растения, находящиеся в состоянии естественной свободы») и на обеспечение безопасности продукции из них (рыбохозяйственные и санитарно-гигиенические ПДК) [4, 5].

Разработанные в настоящее время нормативы ПДК р/х и ПДК с/г веществ в воде не в полной мере отвечают требованиям законодательства в области охраны окружающей среды. Возможность их соблюдения не подкреплена должными методами установления и контроля, документы в этой области не соответствуют современным требованиям и не достаточны для практической реализации.

В частности, в РФ при разработке ПДК не учитываются региональные гидрогеохимические особенности. В связи с чем существующие нормативы ПДК вступают в противоречия с природными гидрохимическими характеристиками водных объектов. В первую очередь это касается микроэлементного состава воды, включая такие элементы как медь, цинк, марганец, железо, а также нормативы химического потребления кислорода (ХПК). Зачастую, региональные природные уровни этих показателей в несколько раз выше их нормативных значений ПДК.

В результате этого складывается абсурдная ситуация: хозяйствующие субъекты-водопользователи в этих регионах должны забирать из водного объекта природную воду по гидрохимическому составу выше ПДК, а сбрасывать сточные воды более высокого качества. Такая ситуация мало стимулирует на финансирование природоохранных мероприятий.

Вместе с тем, в соответствии с п. 5.2. РД 52.24.689-2015 «Порядок рассмотрения и согласования проектов нормативов допустимого сброса вредных веществ в водные объекты»: «если в водном объекте под воздействием природных факторов по отдельным веществам превышает ПДК, то для этих водных объектов могут разрабатываться и использоваться региональные нормы качества воды» [6].

Учитывая специфику формирования водных объектов Вологодской области, данный вопрос актуален для водопользователей, и особенно крупных, которые совершенно необоснованно на сегодняшний день вкладывают сотни миллионов инвестиций для доочистки сточных вод (годовые объемы сточных вод около 15 млн. м³/год) до значений ПДК р.х., увеличивают эксплуатационные затраты, связанные с увеличением потребления энергоресурсов и т.д. Это приводит к увеличению себестоимости продукции и влияет на конкурентоспособность бизнеса. Кроме затрат на очистку сточных вод возникает не решенная на сегодняшний день проблема отходов, образующихся в огромных количествах при использовании тонкой очистки (обратный осмос).

В 2014 г. ИБВВ им. И.Д. Папанина РАН совместно с филиалом ФГБУ Северное УГМС «Вологодский ЦГМС (Северное управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, Вологодский центр ГМС) по заданию Департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды Вологодской области была выполнена научно-исследовательская работа по установлению фоновых (природных) уровней концентраций цинка, меди, железа и величин ХПК. В ходе выполнения НИР были проанализированы данные о размахе колебаний исследованных показателей, полученные на основании многолетних ежемесячных анализов на постах УГМС за период 1990–2014 гг., расположенных на участках рек Андога, Кема, Куношь и Суда, расположенных вне зон антропогенного влияния (табл.1).

В результате анализа было установлено, что более высокие уровни ХПК и размах колебаний этого параметра отмечены в начале периода наблюдений – 1990-е годы, до начала 2000-х. Во всех проанализированных водных объектах многолетние колебания величины ХПК происходят около нормативного уровня. Однако в подавляющем числе случаев выявленные величины превышают этот уровень, в том числе, в фоновых водных объектах (рр. Андога, Кема, Куношь, Суда). В многолетнем аспекте, стабильно наиболее высокие уровни отмечены в реках Ягорбе (в пределах Череповца) и Коште, что указывает на общий высокий уровень загрязнения этих рек (в районе постов наблюдения) неорганическими и органическими загрязняющими веществами. Многолетняя динамика ХПК в реках Кема, Куношь, Андога и Суда, не испытывающих влияние сбросов, имела характер аналогичный тому, который выявлен в водных объектах, принимающих сточные воды. Это касается как общего характера динамики, так и абсолютных максимальных и минимальных величин. При этом четкая сезонная динамика ХПК в анализируемых водных не выявлена.

В подавляющем большинстве случаев, в водоемах обеих групп выявленные величины ХПК превышают нормативы, установленные не только для водоемов питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, но и рекреационного водопользования. Прямое влияние сброса сточных вод на динамику ХПК не прослеживается, за исключением случаев очевидного высокого уровня общего загрязнения (рр. Ягорба и Кошта в пределах Череповца).

Расход и уровень воды в водохранилище (водность) могут быть природными факторами, влияющим на величину ХПК. В условиях антропогенного загрязнения этот фактор не оказывает существенного влияния на величину ХПК. В большинстве исследованных случаях между данными факторами и концентрациями цинка, меди и железа связь слабая или не выявлена совсем.

Практически не выявлено влияния таких факторов, как температура, величина pH воды и концентрация растворенного кислорода, на значения ХПК и концентрации цинка, меди и железа.

Средняя величина ХПК, а также концентрации цинка, меди и железа в воде на фоновых постах наблюдения выше нормативных величин, установленных СанПин и ПДК для водоемов рыбохозяйственного значения. Концентрация железа в воде фоновых водоемов выше, чем в воде загрязненной р. Кошта и Рыбинского водохранилища в пределах г. Череповца.

Таблица 1

Средние многолетние (1990 - 2014 гг.) величины ХПК и концентрации цинка, меди и железа в воде на постах наблюдения УГМС в бассейне Рыбинского водохранилища в пределах Вологодской области

для рек, не подверженных влиянию стоков, наиболее загрязненной реки и Рыбинского водохранилища в пределах г. Череповца

Пост наблюдения	ХПК, мг О ₂ / л	Цинк, мкг/л	Медь, мкг/л	Железо, мг/л
Реки, не подверженные влиянию стоков				
1. р. Андога, с. Никольское	48.2 ± 11.5 19.2–84.1 (133)	13.6 ± 9.6 1–70.4 (127)	5.72 ± 5.24 0.6–28.0 (114)	0.53 ± 0.29 (0.1–1.5) (129)
2. р. Кема, с. Поповка	36.2 ± 13.9 11.9–102.2 (127)	13.0 ± 8.0 1.5–35 (125)	5.11 ± 4.48 0.09–29.6 (121)	0.46 ± 0.21 0.06–0.9 (125)
3. р. Куность, с. Ростани	37.6 ± 9.1 21.4–66.7 87	11.0 ± 6.6 1.1–26.6 87	4.33 ± 2.93 1.1–18.0 82	0.25 ± 0.15 0.04–0.85 86
4. р. Суда, с. Борисово-Судское	30.4 ± 14.1 4.1–62.3 (77)	21.0 ± 12.9 2.2–102 (60)	5.80 ± 4.09 1.4–19.5 (67)	0.49 ± 0.22 0.02–0.92 (73)
Средние по постам 1–4	38.1	14.7	5.24	0.43
Наиболее загрязненная река и Рыбинское водохранилище в черте г. Череповца				
5. р. Кошта, г. Череповец	43 ± 17.1 16.9–242.8 (292)	40.6 ± 35.0 2–268.2 (295)	9.20 ± 5.40 1.0–34.4 (296)	0.31 ± 0.28 0.03–2.66 (257)
6. Рыбинское водохранилище, ниже г. Череповца	37.8 ± 10.6 6.9–105.4 201	16.4 ± 9.0 1.8–55.6 199	6.48 ± 4.79 1.0–28.0 198	0.34 ± 0.26 0.04–1.90 198

Примечание: над чертой – средняя $\pm$ стандартное отклонение, под чертой – минимум – максимум, в скобках – число наблюдений.

Проведенный анализ позволил временно рекомендовать следующие величины изученных показателей качества воды в бассейне Рыбинского водохранилища в пределах Вологодской области как фоновые природные (табл.2).

Таблица 2

Значения ПДК р.х. и с.г. и рекомендуемые фоновые природные значения цинка, меди, железа и ХПК

Элемент	Цинк, мг/л	Медь, мг/л	Железо, мг/л	ХПК*, мг О ₂ /л	
				I	II
ПДК рыбохозяйственные	0.01	0.001	0.1	не нормируется	
ПДК санитарно-гигиенические	1	1	0.3	15	30
Рекомендуемые фоновые значения	0.012–0.015	0.004–0.006	0.3–0.5	38–40	

Примечание: * норматив для водных объектов питьевого (I) и рекреационного (II) водопользования.

Полученные результаты показали, что по всем исследуемым показателям значения фоновых уровней превышают существующие ПДК. Такая ситуация дает основание рекомендовать разработку региональных ПДК. Вместе с тем, для уточнения фоновых величин этих параметров необходимо провести дополнительные исследования по более широкой сетке станций на водоемах, не подверженных влиянию сбросов сточных вод. Целесообразно установить на таких водоемах в бассейне Рыбинского водохранилища в пределах Вологодской области временные посты наблюдения и провести на этих постах углубленный анализ качества вод в течение 1-2 лет.

Уточненные фоновые природные величины ХПК и концентраций цинка, меди и железа могут быть использованы при разработке региональных нормативов (ПДК) качества воды по этим показателям в пределах Вологодской области.

Работа выполнена при финансовой поддержке Департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды Вологодской области.

Список литературы

1. ФЗ «Водный кодекс РФ» (3 июня 2006 г. №74-ФЗ).
2. ФЗ «Об охране окружающей среды» (10 января 2002 г. N 7-ФЗ).
3. ФЗ «О рыболовстве и сохранении водных биоресурсов» (20 декабря 2004 №166-ФЗ).
4. Нормативы качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативы предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения. Приказ Росрыболовства от 18.01.2010 N 20.
5. Гигиенические нормативы ГН 2.1.5.1315-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования» (15 июня 2003 года).
6. РД 52.24.689-2015 «Порядок рассмотрения и согласования проектов нормативов допустимого сброса вредных веществ в водные объекты» (Приказ Росгидромета от 08.12.2015 г. № 743).

УДК 330.15

АБСОЛЮТНАЯ И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ВОДНАЯ РЕНТА НА ПРИМЕРЕ ЮГА ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Янчева Е.С.

Тюменский государственный университет, Тюмень, yancheva_elena@mail.ru

Аннотация: в работе рассмотрены абсолютная водная рента – с позиции фискального механизма платы за водопользование на основе нормативных документов и дифференциальная водная рента, основные факторы, влияющие на ее формирование. Сделана попытка на примере территории юга Тюменской области показать значение таких факторов как дефицит ресурса, местоположение и альтернативная стоимость использования ресурса для формирования дифференциальной водной ренты.

Ключевые слова: абсолютная водная рента, дифференциальная водная рента, ставки платы, водообеспеченность.

ABSOLUTE AND DIFFERENTIAL WATER RENT ON EXAMPLES OF THE SOUTH OF THE TYUMEN REGION

Yancheva E.S.

Tyumen State University, Tyumen, yancheva_elena@mail.ru

Abstract: the paper considers absolute water rent - from the perspective of the fiscal mechanism of payment for water use on the basis of normative documents and differential water rent, main factors of formation. An attempt is made on the example of the South of Tyumen region to show the importance of such factors as scarcity of resources, location, and the opportunity cost of resource use for the formation of the differential water rent.

Key words: absolute water rent, differential water rent, payment rates, water availability.

Согласно наиболее распространенному определению рента - это постоянный источник дохода, создаваемый ресурсом и не требующий для извлечения предпринимательских усилий [1]. Другими словами, рента – это сверхдоход, обогащающий собственника ресурса.

Понятие «рента» включает в себя экономические, имущественные отношения между собственником (капитала, имущества, природного ресурса) и владельцем (пользователем). Применительно к водным ресурсам рента отражает имущественные отношения между государством или муниципалитетом (как собственником) и водопользователями.

Таким образом, водная рента – это рентный доход собственника водного объекта от уступки им права пользования объектом водопользователю на определённый временной период [2].

В экономике природопользования водная рента подразделяется на абсолютную водную ренту и дифференциальную водную ренту. В системе водопользования абсолютная водная рента отражает фискальный механизм платы за пользование водными объектами и представляет собой доход, получаемый владельцем прав пользования водными объектами (государством или муниципалитетом) от уступки этих прав водопользователям независимо от качественных характеристик водных объектов, местоположения и т.д.

Основан данный механизм на следующих нормативных документах: Водный кодекс РФ (статья 20) [3], Налоговый кодекс РФ (глава 25.2) [4].

Ставки по водному налогу установлены по бассейнам рек, озер, морей и экономическим районам в рублях за 1 тыс. куб. воды забранной из поверхностных или подземных водных объектов - ст. 333.12 Налогового Кодекса РФ [4]. С 1 января 2017 года ставки водного налога проиндексированы в размере 1,52. Эти изменения внесены в Налоговый кодекс Федеральным законом от 24.11.2014 № 366-ФЗ, который предусматривает ежегодную индексацию ставок налога до 2025 года. При заборе воды сверх установленных квартальных (годовых) лимитов водопользования налоговые ставки в части такого превышения устанавливаются в пятикратном размере (также с учетом коэффициента 1,52 в 2017 году) [5].

Ставки платы за пользование водными объектами, а также порядок ее расчета и уплаты устанавливается в зависимости от собственника водного объекта Правительством РФ, органами государственной власти субъектов РФ или органами местного самоуправления. Для водных объектов, находящихся в федеральной собственности, ставки платы за пользование водными объектами установлены Постановлением Правительства РФ от 30.12.2006 № 876 [5].

Ставки платы за пользование водными объектами, находящимися в собственности Тюменской области, утверждены Постановлением Правительства Тюменской области от 22.12.2008 года № 361-п [6], и составляют (по состоянию на 2017 год):

- за забор (изъятие) водных ресурсов из поверхностных водных объектов или их отдельных частей в пределах объема допустимого забора (изъятия) водных ресурсов, установленного договором водопользования, - 270 рублей за 1 тыс. куб. м водных ресурсов (с коэффициентом 1,52);
- за забор (изъятие) водных ресурсов из поверхностных водных объектов или их частей для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населения - 107 рублей за 1 тыс. куб. м водных ресурсов, забранных (изъятых) из водного объекта;
- за использование акватории поверхностных водных объектов или их частей - 30,24 тыс. рублей за 1 кв. км используемой акватории в год (с коэффициентом 1,52).

Установленная дифференциация ставок водного налога носит фискальный характер и не отражает дифференциацию рентного дохода от использования водных объектов в бассейнах рек с различной водной обеспеченностью [7].

Противоположна абсолютной дифференциальная рента, образующаяся в результате использования более производительных или более выгодно расположенных ресурсов.

Рассмотрим формирование дифференциальной водной ренты на примере территории юга Тюменской области.

На юге области, площадь которой составляет около 162 тыс. км², насчитывается свыше 5100 рек и ручьев, относящихся к бассейну Иртыша. Рек длиной более 500 км здесь девять (Иртыш, Ишим, Тобол, Демьянка, Тура, Тавда, Исеть, Пышма и Вагай), из них лишь две (Демьянка и Вагай) местные, а сток остальных семи формируется в той или иной степени за пределами нашей области. Крупнейшими по водоносности реками являются Иртыш и Тобол, за которыми следуют Тавда (455 м³/с), Тура (230 м³/с) и Демьянка (180 м³/с) [8], [9].

Общий объем годового стока рек составляет около 80 км³, удельная водообеспеченность на единицу площади 490 мм, а на каждого человека приходится почти по 60 тыс. м³, что в два раза больше, чем в среднем по России [8].

На юге области насчитывается свыше 42 тыс. озер общей площадью 4,0–4,5 тыс. км². Из них 38 тыс. сосредоточено в бассейне р. Демьянки, где все они (за исключением нескольких десятков) имеют площадь менее 1,0 км². 600 озер области имеют площадь более 1,0 км² (их суммарная площадь около 2700 км²), в их числе средних по величине водоемов — около 60 и больших — два [10].

Однако приведенные выше данные не позволяют в полной мере оценить реальное соотношение потребностей населения и промышленности в воде и возможностей для их удовлетворения.

Можно выделить следующие основные черты, характеризующие поверхностные водные ресурсы юга Тюменской области:

- неравномерное распределение по территории;
- тенденция к увеличению забора воды из рек и загрязнения поверхностных источников водоснабжения, что негативно отражается на их качестве.

Таким образом, водообеспеченность юга Тюменской области нельзя назвать высокой на всей территории. Так, южные районы характеризуются острым дефицитом пресных водных ресурсов (Сладковский, Бердюжский муниципальные районы).

Если условно разделить территорию юга Тюменской области на две зоны в зависимости от температурного режима, количества выпадающих осадков и принадлежности к таежной и лесостепной зоне, то к зоне высокой водообеспеченности можно отнести 5 районов – Уватский,

Тобольский, Вагайский, Нижнетавдинский и Ярковский, а также северные участки Тюменского, Юргинского, Аромашевского и Викуловского районов. Оставшаяся часть юга Тюменской области соответственно относится к зоне низкой (недостаточной) водообеспеченности.

Рассмотрим влияние следующих основных факторов на формирование дифференциальной ренты применительно к водным ресурсам: дефицит природного ресурса, выгодное с позиций использования местоположение ресурса и альтернативная стоимость использования.

Важнейшим условием возникновения ренты является **дефицит ресурса**. Так, чем больше физическая ограниченность природного ресурса, тем выше на него спрос и тем более высокую цену готов платить за ресурс пользователь, поскольку предложение природных ресурсов неэластично. Однако, исходя из данного утверждения, водные ресурсы, которые находятся в избытке, не приносят собственнику никакой ренты, что не соответствует объективной реальности системы водопользования. Так, например, в районах Дальнего Востока и Сибири формируется водная рента, благодаря использованию избыточных водных ресурсов для производства дешевой электроэнергии, (т.к. альтернативные способы неконкурентоспособны), сплава леса, организации судоходства. Следовательно, в отношении водных ресурсов рента может образоваться и при избыточности ресурса.

Водные объекты зоны высокой водообеспеченности (гумидной) юга Тюменской области являются источниками ренты, благодаря размещению водоемких производств (например, Антипинский нефтеперерабатывающий завод, Тобольский нефтехимический комбинат и др.).

Водные объекты зоны с более низкой водообеспеченностью (семиаридной зоны) также являются источниками ренты, но благодаря другому направлению использования (рыбоводство, рекреация и бальнеология).

По мнению некоторых авторов [2], категорию «ограниченность водных ресурсов» как источник водной ренты, следует трактовать не как физическую недостаточность (дефицит) этих ресурсов, а как предельные возможности их эффективного вовлечения в хозяйственную деятельность с позиции соотношения затрат и результатов.

Чем удобнее с точки зрения извлечения и использования ресурса его **местоположение**, тем большую ренту он приносит, что является справедливым утверждением и в отношении водных ресурсов. Например, если рассматривать такое направление использования водных объектов как водоснабжение, то на формирование ренты будет оказывать влияние близость расположения населенных пунктов. Чем ближе к населенному пункту расположен источник водоснабжения, тем меньшие затраты требуются для доставки воды до потребителя.

Согласно экономическому словарю экономики и права [11] **«альтернативная стоимость** – это стоимость производства товара или услуги, измеряемая с точки зрения потерянной (упущенной) возможности производства другого вида товара или услуг, требующих тех же затрат ресурсов; цена замены одного блага другим. Если при выборе из двух возможных благ и их источников потребитель (покупатель) отдает предпочтение одному, жертвуя другим, то второе благо есть альтернативная цена первого».

Данное понятие подразумевает количественную оценку лучшей из альтернатив использования ресурса с учетом разницы между выбранной и наилучшей из отвергнутых альтернатив. Ценность ресурса определяется наилучшей альтернативой его использования.

Следовательно, альтернативная стоимость использования подразумевает возможность возникновения ренты при выборе наиболее экономически эффективного варианта использования природного ресурса. Так, южные районы Тюменской области, находящиеся в зоне низкой водообеспеченности, изобилуют небольшими (менее 1,0 км²) бессточными озерами, в т.ч. солеными (например, озеро Соленое в Бердюжском муниципальном районе, озеро Никулино в Сладковском районе). Природные свойства, наличие лечебных грязей (например, озера Большой и Малый Тараскуль в Тюменском районе, озеро Ахманка в Нижнетавдинском районе) предопределили их использование в бальнеологических и рекреационных целях, данный вид использования наиболее целесообразен с позиции экономической эффективности и формирования ренты.

Стоит добавить, что факторы физической ограниченности (дефицита) и местоположения природных, в т.ч. водных ресурсов играют существенную роль при выборе одной из нескольких альтернатив использования и определении альтернативной стоимости.

Таким образом, для выявления природной, в т.ч. водной ренты важен учет совокупности природных и социально-экономических факторов, оказывающих влияние на природопользование.

Список литературы

1. Осипов В.А. Экономика природопользования. Учебное пособие. Тюмень: изд-во Тюменского государственного университета, 2006.
2. Охрименко С.Е., Ушаков Е.П., Водная рента – ключевой параметр регулирования водного рынка и оценка стоимости прав пользования водными объектами // Имущественные отношения в РФ. 2004 №12(39).
3. Водный кодекс Российской Федерации от 03.06.2006 № 74-ФЗ.
4. Налоговый кодекс Российской Федерации от 31.07.1998 № 146-ФЗ.
5. Налоги и справочная информация - <http://ppt.ru/nalogi/vodniy> (дата обращения 01.03.2017).
6. Постановление Правительства Тюменской области от 22.12.2008 года № 361-п «О ставках платы за пользование водными объектами, находящимися в собственности Тюменской области, правилах расчета и взимания платы».
7. Ушаков Е.П. Рентные отношения водопользования в России. М.: Наука, 2008 –303с.
8. Лезин В.А. Реки Тюменской области (южные районы). Справочное пособие. Тюмень: Вектор Бук, 1999. 160 с.
9. Лезин В.А., Мартыничук М.И. Ресурсы поверхностных вод южной части Тюменской области // Тез. докл. 6- го международного симпозиума «Чистая вода России – 2001». Екатеринбург, 2001. С. 53-54.
10. Лезин В.А. Водные ресурсы рек и озер Тюменской области // Вестник Тюменского государственного университета. – 2011. - № 12.
11. Шестаков А.В. Экономика и право: Энциклопедический словарь. - М.: Дашков и К, 2000. - 568 с.

Секция 5. Современные методы тематического картографирования; применение ГИС в географии и экологии

УДК 528.927

СОЗДАНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО МЕДИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОГО АТЛАСА УДМУРТИИ

Аверькова А.О., Рублёва Е.А.

Удмуртский государственный университет, Ижевск, rea197@mail.ru

Аннотация. Даются результаты по проектированию и составлению электронного информационно-справочного медико-географического атласа Удмуртской республики. Атлас представлен в электронном виде и состоит из ряда тематических нозогеографических карт и описаний.

Ключевые слова: нозогеографические карты, медицинская картография, геоинформационные системы, атласное картографирование.

THE CREATION OF ELECTRONIC MEDICAL STATISTICAL ATLAS OF THE UDMURT REPUBLIC

Averkova A.O., Rubleva E.A.

Udmurt State University, Izhevsk, rea197@mail.ru

Abstract. The results for the design and compilation of electronic information and reference medical-geographical Atlas of the Udmurt Republic. Atlas submitted in electronic form and consists of a series of thematic notoriously maps and descriptions.

Keywords: osageorange cards, medical cartography, GIS, Atlas mapping.

Для изучения влияния природных, хозяйственных и социальных условий различных территорий на здоровье населяющих их людей существует такая отрасль научного познания как медицинская география, которая образовалась на стыке географии и медицины. Основная ее задача – способствовать улучшению среды обитания человека для того, чтобы достичь более высокого уровня здоровья населения. Также существует *картографическая медицинская география*, в задачи которой входит использование картографических и геоинформационных методов для создания комплексной итоговой медико-географической информации в виде картографического произведения, например специализированных медико-географических карт и атласов [1]. Медико-географические карты могут отображать состояние и качество окружающей среды, проявляющиеся в неблагоприятном влиянии на здоровье населения; географические (природные, социально-бытовые и производственные) предпосылки болезней человека, свойственные природным и производственным территориальным комплексам, их сочетания и условия проявления; природные лечебные ресурсы и возможности их рационального использования. Нозогеографические карты (от греч. *posos* — болезнь) показывают ареалы болезней человека (нозоареалы), их динамику во времени и пространстве. Если собственно медико-географические карты отображают предпосылки болезней, то в нозогеографических на первый план выступают болезни и их распространение на картографируемой территории. Оценка и картографирование здоровья населения проводятся по комплексу показателей, которые могут быть объединены в три группы. К первой группе относятся демографические показатели (рождаемость, смертность, естественный прирост). Вторую группу составляют показатели заболеваемости населения (общая заболеваемость, заболеваемость отдельными нозогеографическими формами, удельный вес отдельных заболеваний в общей заболеваемости и др.). Третья состоит из показателей физического развития отдельных групп населения [2].

Из подобных карт может быть составлен медико-географический атлас — систематическое собрание органически связанных между собой и дополняющих друг друга медико-географических карт. При этом их создание, ведение и обновление может быть выполнено с помощью геоинформационных технологий, которые позволяют связывать карты с базами атрибутивных данных и обмениваться данными с другими системами. Серии тематических цифровых карт можно организовать в электронный атлас, который является системой визуализации в форме электронных карт и функционально подобен электронной карте. Они поддерживаются программным обеспечением типа картографических браузеров, обеспечивающих покадровый просмотр растровых изображений карт, картографических визуализаторов, систем настольного картографирования. Помимо картографического изображения и легенд электронные атласы обычно включают обширные

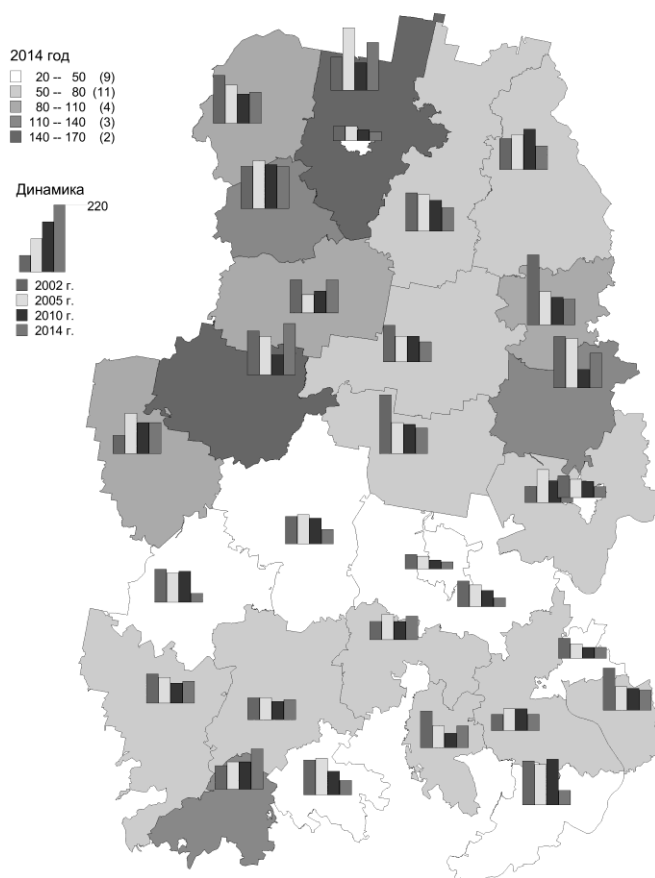
текстовые комментарии, табличные данные. Электронные атласы являются удачной альтернативой бумажным, т.к. позволяют значительно сократить сроки составления, использовать в качестве носителей компакт-диски, применять анимации и мультимедийные средства.

Создание электронного медико-статистического атласа Удмуртской Республики базировалось на статистических материалах, представленных БУЗ УР «Республиканский медицинский информационно-аналитический центр Министерства здравоохранения Удмуртской Республики». Для более удобного ее использования в геоинформационных системах, база данных была преобразована в реляционную форму и представлена в виде таблицы, состоящей из 305 атрибутов (информация по 12 показателям и их динамике за 1990 – 2015 г.г. в расчете на 1000 и 100 тыс. чел.) и 30 объектов (муниципальные районы и города УР).

Так как основой для создания картографического атласа являлся набор тематических карт, необходимо было с помощью тематического блока в геоинформационных системах построить тематические карты, на основе сформированной базы данных. В результате, была получена серия цифровых карт: рождаемость; смертность; естественный прирост; младенческая смертность; смертность населения трудоспособного возраста; смертность населения от болезней системы кровообращения; смертность населения от болезней органов дыхания; смертность населения от злокачественных новообразований; смертность населения от болезней органов пищеварения; смертность населения от инфекционных и паразитарных болезней; смертность населения от несчастных случаев, отравлений и травм; смертность населения от суицида. Т.к. картографирование проводилось на основе данных медицинской статистики, поэтому карты были выполнены в виде картограмм с использованием сетки административно-территориального деления и в виде круговых и столбиковых диаграмм, что позволило отобразить на картах не только уровень показателя, но и его динамику и структуру (Рис.1).

К сожалению, при такой методике картографирования показатели здоровья населения не отражают качественных различий природно-территориальных и территориально-производственных комплексов, в результате чего возникают непреодолимые трудности при проведении медико-географического анализа здоровья населения. Тем не менее, подобные типы карт позволяют прослеживать динамику и уровень показателя в пределах муниципалитета и республики. Помимо этого были созданы более сложные карты, которые отображают сразу несколько показателей: карта смертности (показатель смертности выполнен картограммой, причины

Смертность населения от суицида (на 100 000 населения)



Масштаб 1:1200000

Рис.1. Карта смертности от суицида

(смертности - столбчатой и круговой картодиаграммами); карта младенческой смертности и смертности населения трудоспособного возраста; на карте уровня рождаемости и смертности смертность показана картограммой - фоном, рождаемость – картограммой- штриховкой.

Электронные атласы могут быть классифицированы по разным признакам, в т. ч. по способу представления информации, функциональным особенностям и возможностям. Созданный электронный атлас можно отнести к растровым атласам-выюерам с возможностью интерактивной

работы и использованием обычного браузера. Для создания растровых карт с возможностью интерактивной работы с территориальными единицами (муниципальными районами) и элементами карты (диаграммы) были использованы функциональные возможности ГИС MapInfo. Дополнительная информация в атласе была представлена описанием муниципального образования, статистическими данными и таблицей достижений целевых показателей. При активации диаграмм, представленных гипертекстовой ссылкой, отображается следующая информация: определения основных терминов, классификации заболевания, формулы расчетов некоторых параметров, табличные данные по заболеванию за многолетний период исследования и график по этим показателям.

Представление Медико-статистического атласа Удмуртской Республики начинается с титульного листа, на котором название атласа является гипертекстовой ссылкой для перехода в электронный атлас.

Структура созданного атласа имеет следующий вид: окно с содержанием, в котором перечислены все созданные тематические карты, окно с тематической картой, на которой районы и диаграммы являются гипертекстовыми ссылками и окно с легендой для каждой карты. Визуально компоновка атласа будет выглядеть так, как представлено на рисунке. При активации гипертекстовой ссылки (район или диаграмма) соответствующая информация отображается в окне карты (Рис.2).

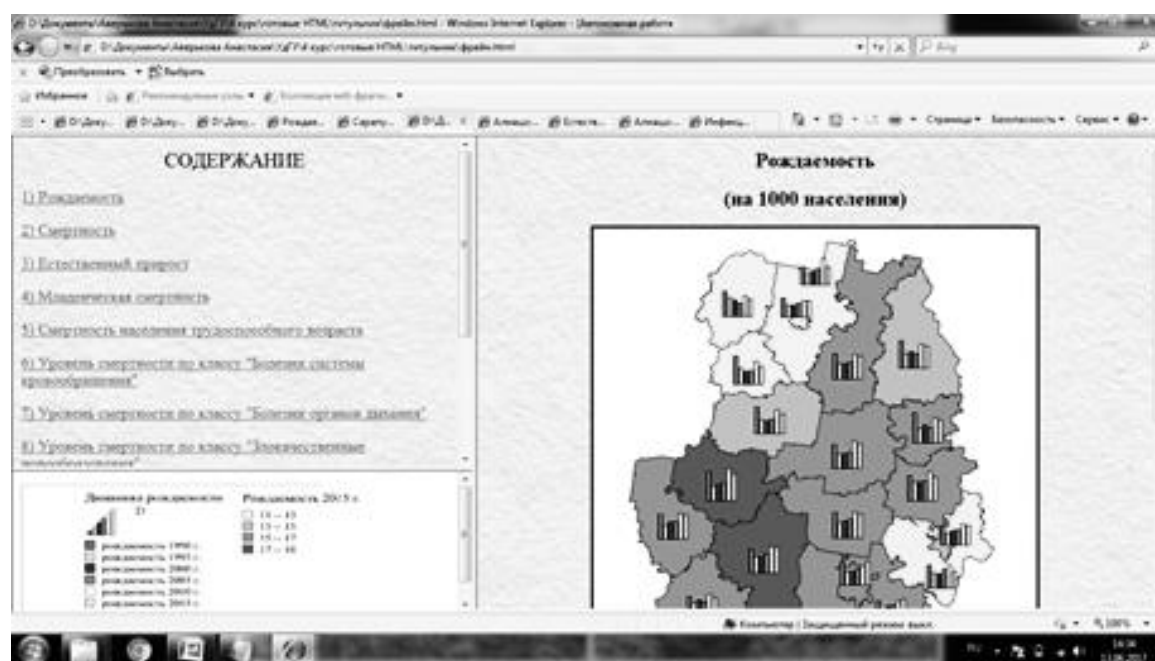


Рис.2 Компоновка атласа

В результате, электронный медико-географический атлас Удмуртской Республики, представлен 12 интерактивными картами и 4 растровыми неинтерактивными картами, перечень которых был представлен ранее.

Карты атласа наглядно дают представление о динамике рождаемости, смертности, естественного прироста и т.д. По карте рождаемости видно, что максимальная рождаемость в 2015 году наблюдалась в Селтинском (17,6) и Увинском (17) районах. Динамика рождаемости через 5 лет показывает, что после 1990 года идет резкий спад рождаемости во всех районах. Это связано с нестабильной обстановкой в стране. Рождаемость начала увеличиваться в 2010 году благодаря материнскому капиталу - форме государственной поддержки российских семей. В 2015 году идёт спад рождаемости, кроме Завьяловского района и города Ижевска (Прил. 4).

В 1990 году уровень смертности во всех районах низкий. Затем идёт рост смертности по 2005 год. За 2005 год почти во всех районах наступает пик смертности, особенно в Камбарском, Сюмсинском, Кизнерском и Глазовском. Начиная с 2010 года наблюдается спад смертности, кроме Дебёсского, Ярского, Красногорского, Сюмсинского и Селтинского районах (Прил.5).

В Ярском, Сюмсинском, Красногорском и Камбарском районах в 2015 году зафиксирована самая высокая смертность. Основными причинами в этих районах выделены болезни системы кровообращения, а в Красногорском и Камбарском районах самое большое количество смертей от

злокачественных новообразований. В Юкаменском, Красногорском, Селтинском, Сюмсинском, Граховском и Киясовском районах одной из причин смертности являются несчастные случаи, травмы и отравления.

Высокая младенческая смертность обнаружена в Ярском, Сюмсинском, Вавожском, Як-Бодьинском и Мало-Пургинском районах. Особенно выделяется Сюмсинский район, уровень младенческой смертности которого составляет 21,5 на 1000 родившихся.

На карте прослеживается, что в Красногорском, Як-Бодьинском и Граховском районах, самая высокая смертность населения трудоспособного возраста.

Максимальная положительная динамика естественного прироста наблюдается в Завьяловском, Шарканском, Селтинском, Увинском и Мало-Пургинском районах, а отрицательная динамика естественного прироста - Глазовском, Ярском, Юкаменском, Камбарском, Красногорском, Граховском районах и городе Глазове. Можно отметить, что пик положительного естественного прироста в 2012 году был почти во всех районах.

При анализе рождаемости и смертности за 2015 год можно увидеть, что в Глазовском, Ярском и Юкаменском районах самая высокая смертность и самая низкая рождаемость, также наблюдается отрицательная динамика естественного прироста. В Завьяловском районе и городе Ижевске преобладает высокая рождаемость и низкая смертность и наблюдается положительная динамика естественного прироста. Интересные результаты получились в Селтинском, Сюмсинском, Кизнерском, Киясовском, Каракулинском и Дебёсском районах. В них высокая рождаемость и высокая смертность.

Электронный медико-географический атлас Удмуртской Республики имеет научно - справочный характер. Он направлен на научное и информационное обеспечение практических решений и действий органов власти и медицинских работников по профилактике заболеваний в разрезе республики. Его можно внедрить в структуру власти, как инструмент мониторинга заболеваемости и смертности населения, улучшения качества медицинского обслуживания в проблемных районах.

Список литературы

1. Куролап, С.А. Медицинская география: современные аспекты / С.А. Куролап // Соросовский образовательный журнал. – 2000. – № 6. – С. 52–5
2. Фельдман Е. С. Медико-географическое картографирование: современное состояние и принципы развития. В сб.: «Медицинская география и здоровье». Ленинград: Наука, 1989. – С. 65-76

УДК 528.4

СОЗДАНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОВРАЖНО-ЭРОЗИОННОЙ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

Григорьев И.И.¹, Рысин И.И.^{1,2}

Удмуртский государственный университет, Ижевск, e-mail: ivangrig@yandex.ru

Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, e-mail: rysin.iwan@yandex.ru

Аннотация: в статье рассматривается методика создания, структура и опыт использования овражно-эрозионной геоинформационной системы на территории Удмуртской Республики.

Ключевые слова: овражная эрозия, геоинформационная система, тематическая карта, топографическая съемка, Удмуртская Республика.

THE CREATION AND USE OF GULLY-EROSION GEOINFORMATION SYSTEM

Grigoriev I. I.¹, Rysin I. I.^{1,2}

Udmurt state University, Izhevsk, e-mail: ivangrig@yandex.ru

Kazan Federal University, Kazan, e-mail: rysin.iwan@yandex.ru

Abstract: the article considers the methodology of creation, structure and experience in the use of gully-erosion geoinformational system on the territory of the Udmurt Republic.

Key words: gully erosion, geoinformational system, thematic map, topographic survey, Udmurt Republic.

В настоящее время на использовании возможностей разнообразных геоинформационных систем основаны множество методик проведения научно-исследовательских работ. Геоинформационный подход является одним из основных для количественных оценок эрозионных

процессов. Не являются исключением и проводимые нами исследования овражной эрозии на территории Удмуртии [2,5].

В нашем понимании, овражно-эрозионная геоинформационная система (ОЭГИС) на территорию Удмуртии является интерактивной системой, способной реализовать сбор, систематизацию, хранение, обработку, анализ и отображение данных по овражной эрозии с целью получения на ее основе новой информации и новых знаний о пространственно-временных явлениях.

Структура созданной ОЭГИС, ориентированная на анализ пространственных закономерностей овражной эрозии, схематично представлена на рисунке 1.

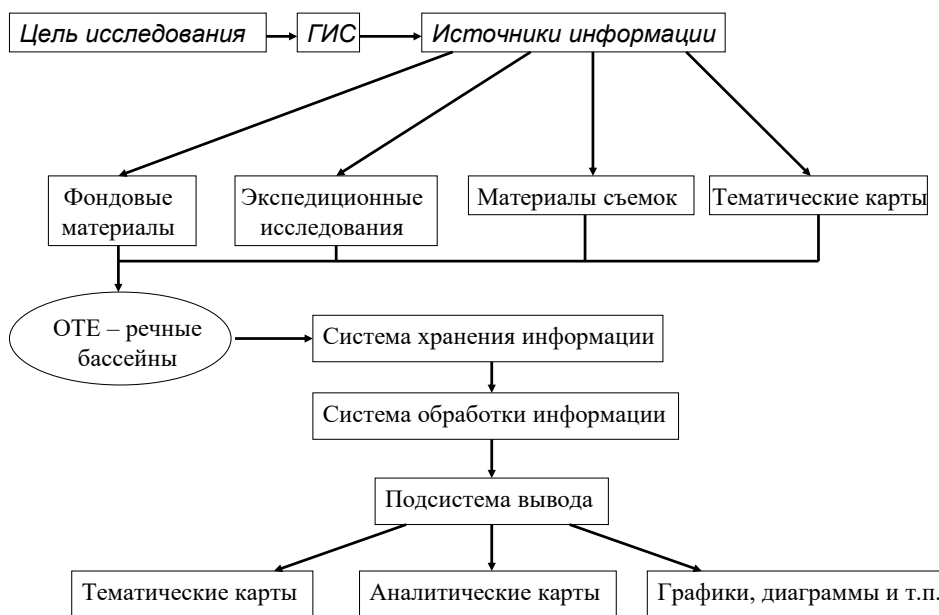


Рис. 1 Функциональная структура ОЭГИС

Наиболее важной частью геоинформационных систем (ГИС) являются базы данных (БД), в которых содержится тематическая информация. БД - это упорядоченные массивы данных по какой-либо теме, представленные в цифровой форме. Данные структурируются таким образом, чтобы была обеспечена возможность дальнейшего наращивания приложений.

В ОЭГИС база данных тематически разбита на три блока. Первый блок - «оврагообразование» - состоит из характеризующих его показателей. Этот блок включает данные по длине, густоте овражной сети, содержит показатели об изменении длины и скорости роста техногенных оврагов. Данные получены из многолетних экспедиций и при дешифрировании аэрофото- и космических снимков. Второй блок «факторы» - раскрывает показатели, обуславливающие развитие техногенных оврагов. Включает обширный перечень показателей, в той или иной степени определяющих эрозионные процессы (площадь бассейнов, лесистость, средняя крутизна, состав коренных пород и др.). Третий блок «прогноз» включает определенным образом проанализированные показатели, дающие прогноз развития овражной эрозии на территории Удмуртии.

Создание тематических факторных карт. Для четкого пространственного восприятия расположения объектов наблюдения на территории Удмуртской Республики обязательно необходимо иметь разномасштабный картографический материал, созданием и использованием которого занимаются геоинформационные системы. Помимо простого определения положения какого-либо оврага на карте Удмуртии, необходим разносторонний анализ всей овражной сети, включающий множество морфометрических и морфодинамических показателей.

В данной работе использовались следующие источники:

1) *Картографические* – топографические карты масштаба 1:100 000, обзорно-топографические карты масштаба 1:200 000, а также обзорные карты разных масштабов – это надежные и достоверные источники, которые создают по государственным инструкциям, в стандартной системе условных знаков, с определенными строго фиксированными требованиями к точности. Топографическая карта

масштаба 1:200 000 была использована как первичная картографическая основа, которая и была полностью оцифрована.

2) *Экспедиционные*. В основу работы положены результаты многолетних экспедиционных и стационарных исследований эрозионных процессов на территории Удмуртии. Материалами для исследования эрозионной расчлененности территории Удмуртии послужили фондовые материалы Государственного комитета по землеустройству и земельным ресурсам Удмуртской республики и фондовые материалы кафедры физической географии и ландшафтной экологии Удмуртского государственного университета.

3) *Информационная база* – это комплекс приборов и программных средств (ГИС MapInfo и ArcView), обеспечивающих создание, использование и анализ карт.

Значительная часть географических данных быстро меняется с течением времени и, поэтому, постепенно традиционные бумажные карты дополняются географическими информационными системами (ГИС), гарантирующими быстроту, современность и актуальность получаемой информации.

Наиболее общим и универсальным является цифрование картографической информации.

Получаемая цифровая карта - это модель элементов картографического изображения, созданная путем цифрования картографических источников, топографо-геодезических съемок или иным способом с соблюдением нормативов, определяющих геометрическую точность, нормы генерализации, дизайн и допускающих ее реализацию в виде компьютерных и электронных карт.

Геоморфологическая ГИС может быть создана на основе коммерческой ГИС общего пользования путем адаптации с привлечением встроенных языков программирования (например, Mapinfo и Map Basic) [6]. При создании таких ГИС специалисты обычно ориентируются на коммерческие программы. Поскольку в коммерческих пакетах часто недостает некоторых программ, то необходимо предусмотреть возможность дополнения пользователем набора специализированных функций, а также обмена информацией с другими программами путем ее передачи в виде широко распространенных в обменных форматах файлов. Программирование проводится на BASIC и LISP, а также на подобных языках. Вся информация в ГИС хранится в виде отдельных массивов данных, к которым пользователь может обращаться по мере необходимости. Если сильно упростить действительно проходящую в ГИС работу, то можно представить ее таким образом, как будто бы пользователь создает обширную таблицу, в которой строчками являются объекты (наиболее просто устроенные и далее неделимые контуры, к которым отнесена вся последующая информация). Каждая строка этой таблицы пересекается столбцами. Порядок столбцов, установленный в начале создания системы, далее не изменяется на всем протяжении работы системы. На пересечении строки и столбца образуется ячейка, в которую заносится определенная информация о контуре данного типа.

Результатом векторизации бумажных карт являлись файлы формата *.shp – обменного формата системы ArcView. В качестве картографической основы для дальнейшего создания тематических карт нами были оцифрованы границы Удмуртии, административных районов, основных рек и водохранилищ в масштабе 1:200000. Затем, на основе данной карты, нами была создана карта элементарных речных бассейнов, выбранных в качестве основных ОТЕ.

Несомненным достоинством созданной ОЭГИС является база данных по всем элементарным бассейнам, включающая как факторы, влияющие на оврагообразование, так и показатели, характеризующие непосредственно техногенные овраги. Построена база данных как таблица, включающая 1285 строк по числу элементарных бассейнов и множество столбцов с различными показателями (их количество может постоянно увеличиваться). Таким образом, для каждого элементарного бассейна можно посмотреть все показатели, характеризующие его с точки зрения техногенного оврагообразования. Есть возможность создать картографические тематические произведения по всем имеющимся в базе данных показателям, что и было сделано.

На основе имеющейся базы данных создано множество тематических карт, подробно описанных нами в некоторых работах [2,3].

Таким образом, современные вычислительные средства позволяют не только хранить и обрабатывать полученный ранее геоморфологический и другой, необходимый для поставленных целей, материал, но и проводить само исследование. Использование информационных систем стало возможным и в эрозионном анализе территории Удмуртии.

Практически полностью создана эрозионная геоинформационная система, включающая в свой состав цифровую карту УР масштаба 1:200000, цифровую карту речных бассейнов, созданные на их основе тематические карты эрозионных процессов и факторов, способствующих их развитию.

Сформирована база данных, содержащая в себе количественные и качественные характеристики эрозионных процессов и факторов оврагообразования.

Крупномасштабные планы и схемы техногенных оврагов. Нами ведется геодезическое наблюдение за развитием некоторых оврагов [1]. С помощью создаваемых крупномасштабных планов и схем, наглядно представляется картина развития оврага не только в длину, но и в ширину и глубину. Включение этих планов в ОЭГИС вполне естественно, поскольку их создание является начальным этапом наблюдения за техногенными оврагами.

Работы по созданию топографических планов вершин оврагов на кафедре физической географии и ландшафтной экологии Удмуртского госуниверситета начались в 2000 году. С тех пор на активно растущих оврагах ежегодно проводятся работы по их тахеометрической съемке.

Методика проведения исследований включает в себя несколько этапов: 1)подготовительный; 2) полевой; 3) камеральный.

На первом этапе происходит сбор картографической и топографической информации по каждому интересующему нас объекту (аэрофотоснимки, карты и топографические планы).

На втором этапе осуществляются полевые геодезические работы непосредственно на объекте. При тахеометрической съемке оврага в любом удобном месте, но с учетом того, чтобы даже в случае аномального роста он не был разрушен, закладывается грунтовый репер (металлический штырь диаметром 1,5-2,0 см и длиной 1,0-1,5 м), с которого ежегодно проводятся геодезические наблюдения. Помимо бровки один раз в 2-3 года производится съемка продольного и поперечного профилей оврагов. Получаемые топографические планы разных лет масштабов 1:250 и 1:500 позволяют проследить динамику оврагообразования и получать количественные показатели развития оврагов различных типов (рис.2).

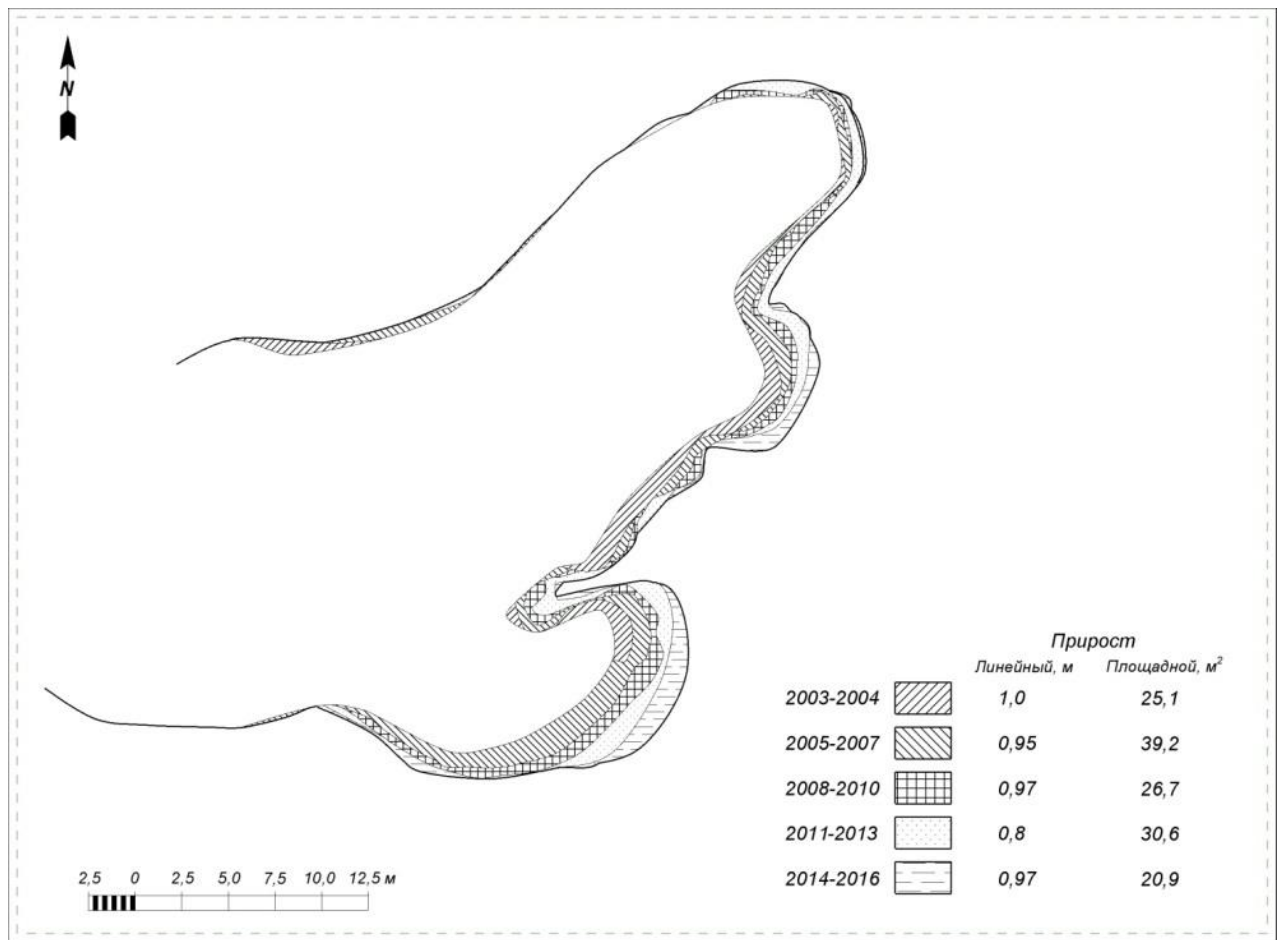


Рис. 2 Схема развития техногенного оврага на участке «Кулюшево» в Каракулинском районе УР

На третьем, камеральном, этапе происходит обработка данных и вычерчивание топографических планов с использованием программного комплекса CREDO [4]. Изучение

показателей динамики площади и объема эрозионных форм является одной из важнейших задач в геоморфологии.

Выводы

Созданные в ОЭГИС карты густоты и плотности оврагов различных типов показывают их локальное распространение на территории Удмуртии. Агрогенные овраги встречаются повсеместно в южных и центральных районах республики. Максимальных значений густота и плотность техногенных оврагов достигает в северо-западных и юго-восточных районах, активно заселенных и осваиваемых с XVII-XVIII веков. На большей части УР техногенные овраги встречаются относительно редко с отдельными повышенными показателями густоты и плотности. Знание количественных характеристик позволяет, во-первых, оценить рост оврага более полно и масштабно в отличие от традиционных линейных методов, и, во-вторых, дает возможность осуществлять прогнозирование развития оврага не только в виде линейного роста вершины, но и изменений его в глубину и ширину.

Таким образом, использование ОЭГИС позволяет осуществить разносторонний пространственно-временной анализ факторов, влияющих на развитие овражной сети на территории Удмуртии на различных уровнях – от оврага до крупного речного бассейна.

Благодарности. Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского научного фонда (проект №15-17-20006).

Список литературы

1. Григорьев И.И. Особенности изучения морфометрии и динамики развития оврагов на территории Удмуртии с помощью программного комплекса «CREDO» // Проблемы прикладной и региональной географии: материалы всероссийской научно-практической конференции с международным участием / Ижевск, 2012. – С. 169-175.
2. Григорьев И.И. Создание эрозионной геоинформационной системы для пространственно-временного анализа овражной эрозии на территории Удмуртской Республики // Общие, экологические и инженерные аспекты изучения гидрологических, русловых и эрозионных процессов. М.: Географический факультет МГУ, 2008. С. 53-61.
3. Григорьев И.И., Рысин И.И. Применение геоинформационных систем при исследованиях техногенных и сельскохозяйственных оврагов в Удмуртии // Геоморфология. 2009. №1. С. 69-75.
4. Назаров А.С., Неумывакин Ю.К., Перский М.И. Автоматизированная обработка материалов топографо-геодезических и земельно-кадастровых работ (на примере комплекса CREDO). Учебное пособие для вузов. Под редакцией А.П. Пигина - М.: Кредо-Диалог, 2009. 272 с.
5. Рысин И.И. Овражная эрозия в Удмуртии. Ижевск: Изд-во Удм. ун-та, 1998. 275 с.
6. Трифонова Т.А., Мищенко Н.В., Краснощеков А.Н. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование в экологических исследованиях: Учебное пособие для вузов. М.: Академический проект, 2005. 352 с.

УДК 551.4.03

ГЕОМОРФОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ БАСЕЙНОВЫХ ГЕОСИСТЕМ ПРИВОЛЖСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА ПО ДАННЫМ SRTM И ASTER GDEM⁵

Ермолаев О.П., Иванов М.А.

Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, e-mail: maximko-87@mail.ru

Аннотация: для территории Приволжского федерального округа на основе бассейнового подхода впервые создана пространственная база данных геоморфометрических показателей, соответствующая масштабу 1:200 000. В качестве операционно-территориальных единиц (ОТЕ) в работе использованы бассейны, построенные в полуавтоматизированном режиме на основе ЦМР SRTM и Aster GDEM и гидрографической сети векторизованной с топографических карт с применением методов пространственного анализа рельефа и гидрологического моделирования, реализованных в TAS и Whitebox. Используя выше указанную ЦМР,

⁵ Исследование выполнено при поддержке гранта Российского научного фонда (проект № 15-17-10008).

рассчитаны основные морфометрические характеристики рельефа: уклон, длина склонов, вертикальное расчленение, густота речной сети, фактор LS. С помощью зональной статистики для бассейнов рассчитаны средние значения этих характеристик. На основе полученной геоинформационной базы данных рассчитаны основные статистики морфометрических характеристик рельефа, а результаты интерпретированы с применением существующих шкал и классификаций. Проведена оценка точности полученных результатов.

Ключевые слова: Морфометрия рельефа, Приволжский федеральный округ, SRTM, ASTER GDEM

GEOMORPHOMETRIC ANALYSIS OF RIVER BASINS OF THE VOLGA FEDERAL DISTRICT USING SRTM AND ASTER GDEM DATA

Yermolaev O.P., Ivanov M.A.

Kazan (Volga region) federal university, Kazan, e-mail: maximko-87@mail.ru

Abstract: Spatial database of geomorphometric parameters of 1: 200 000 scale, based on a river basin approach was created for Volga federal district for the first time. Watersheds created with semi-automated method of terrain and hydrological modeling in the TAS GIS and WhiteBox GIS were used as a spatial units. DEMs SRTM and Aster GDEM and hydrographic network vectorized from topographic maps were used as input data. Basic morphometric characteristics of relief such as mean height, slope, slope length, height range, river network density and factor LS have been calculated for each watershed using above-mentioned DEM. Spatial analysis of morphometric characteristics of relief based on existing scales and classifications with results accuracy assessment was carried out.

Key words: Relief morphometry, Volga federal district, SRTM, ASTER GDEM

Основной целью исследования является анализ рельефа крупного региона России - территории Приволжского федерального округа (ПФО) по его морфометрическим показателям с использованием бассейнового подхода. Бассейновый подход при геоморфометрическом анализе территории позволяет охарактеризовать не только рельеф отдельно взятого бассейна, но и, выступая в качестве ОТЕ, всю исследуемую территорию.

Задачи исследования: 1. расчет морфометрических показателей рельефа в бассейновых геосистемах ПФО по ЦМР 100м разрешения, созданной на основе SRTM и ASTER GDEM и формирование соответствующей пространственной базы данных; 2. статистическое описание полученных результатов и их интерпретация в соответствии с существующими шкалами и градациями; 3. оценка точности полученных результатов.

Территория исследования занимает большую площадь (более 1 млн. км²) на востока Русской равнины и, частично, Урала. Здесь повсеместно развиты возвышенные и низменные ландшафты равнин умеренного пояса от подзоны северной тайги на севере до типичных степей на юге. Она покрывается более чем 340 листами топографических карт масштаба 1: 200 000, в связи с чем выделение границ речных бассейнов вручную является трудновыполнимой задачей. Поэтому для создания геопропространственной базы данных, операционно-территориальной единицей которой являлись бы бассейновые геосистемы, целесообразно использовать алгоритмы автоматизированного выделения их границ на основе цифровых моделей рельефа.

В качестве исходных материалов использовались:

1. Цифровая модель рельефа с пространственным разрешением 100 м на территорию ПФО, подготовленная на основе данных SRTM и ASTER GDEM [1].
2. Векторный слой бассейновых геосистем второго порядка построенный в автоматизированном режиме по вышеуказанной ЦМР.
3. Гидрологически скорректированная ЦМР.
4. Гидрографическая сеть с топографических карт масштаба 1:100 000 в векторном и растровом форматах.

Крупной, самостоятельной задачей, безусловно, являлось построение границ бассейнов по заданной ЦМР. Эта задача нами была решена ранее [1] и поэтому мы опускаем методику ее создания. Расчет показателей и наполнение атрибутивной базы данных производились в программах MapInfo 10.5, ArcGIS 10, SAGA GIS, WhiteBox GAT GIS 3.2. [2], Quantum GIS 6.4.

Первоначально в MapInfo были рассчитаны площади бассейнов (в км²). Следует отметить, что для минимизации влияния проекции на результаты, а также для их сопоставимости с полевыми данными, здесь и далее использовалось вычисление площадей и длин «на сфере». Далее был рассчитаны ведущие морфометрические параметры рельефа для каждого бассейна. Средняя высота рассчитана по подготовленной ЦМР в QGIS с помощью инструмента "Зональная статистика". Средний уклон. На основе ЦМР в ArcGIS был построен растр уклонов (в градусах). Среднее значение в бассейнах рассчитано в QGIS с использованием зональной статистики.

Топографический фактор LS еще известен как эрозионный потенциал рельефа. Существуют различные методы расчета этого показателя [3-5]. Рассчитывался фактор в программе WhiteBox GAT с помощью инструмента "Sediment Transport Index" по следующей формуле:

$$LS=(m+1) \times (A_s/22.13)^m \times \sin(B/0.0896)^n,$$

где A_s - удельная площадь водосбора, B - локальное значение уклона в градусах, m - показатель площади, берется обычно равным 0.4, n - показатель уклона, обычно берется равным 1.3 [5]. Для этого предварительно по гидрологически скорректированной ЦМР в пакете Whitebox GAT построены: модель локального направления потоков по алгоритму «Deterministic 8» [6] и частные водосборные площади (Specific catchment area). Используя зональную статистику, получены средние значения фактора LS для бассейнов.

Для расчета длины склонов были использованы гидрологически скорректированная ЦМР и гидросеть в растровом формате. Расчет производился в программе WhiteBox GAT с помощью функции "Downslope Distance to Stream", которая рассчитывает расстояние от каждой ячейки до ближайшей ячейки гидросети. Алгоритм так же использует растр локального направления потоков. Чтобы получить среднее значение длины склонов внутри каждого бассейна, из полученного растра с динами склонов были оставлены только пиксели, лежащие на границах водосборов. По ним, с помощью инструмента "Зональная статистика", рассчитаны средние значения. Глубина расчленения вычислялась как разница между максимальной и минимальной высотами в каждом бассейне, полученными путем расчета зональной статистики. Для определения густоты речной сети первоначально в MapInfo были рассчитаны суммарные длины рек (в км) внутри каждого бассейна (на основании векторного слоя гидросети), а затем определено их отношение к площади бассейнов.

На территории ПФО планарно выделено 68787 бассейновых геосистем, включающих как бассейны малых рек, так и их межприточные пространства. Проведен анализ основных морфометрических показателей рельефа бассейнов ПФО. Первоначально были рассчитаны основные статистические показатели (минимум, максимум, среднее, медиана, мода, среднееквадратическое отклонение (СКО)), построены гистограммы частот. Также проведено ранжирование показателей в соответствии с существующими классификациями или экспертно, при отсутствии таковых. В соответствии с классификациями построены соответствующие тематические карты по каждому показателю.

Рассмотрим некоторые из вышеперечисленных показателей.

Средняя длина склонов. Ранжирование (табл. 1) проводилось в соответствии с классификацией, предложенной М.Н. Заславским [7].

Таблица 1.

Классификация бассейнов по средней длине склонов

<i>Средняя протяженность склонов в бассейне, м</i>	<i>Категория склонов</i>	<i>Количество бассейнов, шт.</i>	<i>Доля от общего количества, %</i>	<i>Площадь, км²</i>	<i>Доля от общей площади, %</i>
50-100	Очень короткие	704	1,02	138,96	0,01
100-200	Короткие	2707	3,94	1460,74	0,14
200-500	Средней длины	15734	22,87	39137,15	3,81
500-1000	Повышенной длины	22388	32,55	159399,86	15,50
1000-2000	Длинные	18913	27,50	349634,31	34,00
2000-4000	Очень длинные	7069	10,28	326944,07	31,79
>4000	Чрезвычайно длинные	1272	1,85	151292,41	14,75

Глубина расчленения. Существуют разные подходы по ранжированию этого показателя. В частности, для востока Русской равнины В. Н. Ченцовым принята следующая шкала: 0-2, 2-5, 5-10, 10-20, 20-30, 30-50, 50-100, 100-300, 300-500 м [8]. Для ранжирования (табл. 2) нами выбрана близкая к ней шкала относительных высот, предложенная В.И. Кирюшиным [9] по той причине, что показатель вертикального расчленения рассчитывается им также, как и в нашем исследовании, для бассейнов. В соответствии с этой шкалой для равнинного рельефа наиболее типичны ступени 1-5, для предгорий — 3-6, для среднегорного рельефа — 4-6, для высокогорного — 6-9.

Таблица 2.

Классификация бассейнов по глубине расчленения

<i>Вертикальное расчленение, м</i>	<i>Ступень</i>	<i>Количество бассейнов, шт.</i>	<i>Доля от общего количества, %</i>	<i>Площадь, км²</i>	<i>Доля от общей площади, %</i>

<5	1	1089	1,58	682,14	0,07
5-10	2	1440	2,09	2474,92	0,24
10-25	3	3969	5,77	16239,18	1,58
25-50	4	13029	18,94	100773,43	9,80
50-100	5	29267	42,55	397033,8	38,61
100-200	6	15637	22,73	397733,13	38,71
200-300	7	2726	3,96	76243,06	7,41
300-500	8	1319	1,92	27242,06	2,65
>500	9	311	0,45	9585,78	0,93

Для ранжирования бассейнов (табл. 3) по густоте речной сети авторами разработана шкала на основе изменчивости этого показателя в зависимости от ландшафтной зоны, установленной по результатам дисперсионного анализа.

Таблица 3.

Классификация бассейнов по густоте речной сети

<i>Густота речной сети, км/км²</i>	<i>Количество бассейнов, шт.</i>	<i>Доля от общего количества, %</i>	<i>Площадь, км²</i>	<i>Доля от общей площади, %</i>
<0,2	4692	6,82	236044,89	22,95
0,2-0,4	9271	13,48	326211,85	31,76
0,4-0,6	12833	18,66	231071,59	22,47
0,6-0,8	11486	16,70	116545,44	11,33
0,8-1	9101	13,23	59370,01	5,77
1-1,2	6827	9,92	29753,84	2,89
1,2-1,4	4749	6,90	14870,9	1,45
1,4-1,6	3024	4,40	7003,67	0,68
>1,6	6804	9,89	7135,31	0,69

Фактор LS. Для фактора LS выбрана градация (табл. 4), использованная Европейской системой ESDAC (European Soil Data Centre) в рамках работы по расчету этого показателя на территорию Европы [10]. Применимость данной градации обусловлена использованием тех же ЦМР (SRTM и ASTER GDEM) при расчетах и сопоставимостью территориального охвата.

Таблица 4.

Классификация бассейнов по фактору LS

<i>Фактор LS</i>	<i>Количество бассейнов, шт.</i>	<i>Доля от общего количества, %</i>	<i>Площадь, км²</i>	<i>Доля от общей площади, %</i>
<0,1	923	1,34	7628,99	0,74
0,1-0,5	8652	12,58	193018,95	18,77
0,5-1	17617	25,61	311217,38	30,26
1-2	25568	37,17	334481,55	32,57
2-3	7872	11,44	93871,04	9,13
3-5	4805	6,99	49346,32	4,80
5-10	2955	4,30	35023,92	3,41
>10	395	0,57	3419,35	0,33

Точность полученных морфометрических характеристик в первую очередь связана с точностью исходных ЦМР. По литературным данным средняя абсолютная ошибка по высоте SRTM составляет менее 10 м. Согласно сводному отчету валидации данных ASTER GDEM средняя точность по высоте составляет около 20 м.

Проведена оценка точности полученных результатов. Для этого были оцифрованы изогипсы, отметки высот и гидрография листа топографической карты масштаба 1:50 000 и на основе этих данных в программе ArcGIS с помощью инструмента «Toro to Raster» построена ЦМР. Для того, чтобы исключить из оценки ошибки, связанные с генерализацией, пространственное разрешение опорной ЦМР было задано так же 100м. Оценивалась точность двух параметров: абсолютная высота и уклон. Глубина расчленения напрямую зависит от абсолютной высоты. При одинаковом пространственном разрешении уклон является определяющим фактором при расчете LS. Точность результатов по длинам склонов и густоте речной сети в первую очередь определяется границами бассейнов и используемым слоем гидросети и, в меньшей степени, - точностью ЦМР.

По опорной ЦМР построен растр уклонов в градусах. С помощью калькулятора растров рассчитаны разница между опорной и исходной ЦМР для оценки точности высот, и разницы уклонов. Таким образом, были получены значения ошибок. Затем проведен стандартный статистический анализ этих ошибок. Всего получено и проанализировано 32 256 точек.

Поскольку максимальные и минимальные ошибки являются значительными, что в первую очередь является результатом краевых эффектов, - были рассмотрены 1я и 99я перцентили. Так, 98% ошибок по высоте лежат в пределах от -11 до 12 м, а 98% ошибок по уклону в пределах от -2 до 1,5 градусов. Полученные результаты лежат в пределах заявленной точности исходных ЦМР и позволяют сделать вывод о хорошей достоверности рассчитанных морфометрических показателей на данном уровне генерализации.

Таким образом, в ходе исследования получены адекватные данные о морфометрии рельефа в бассейновых геосистемах ПФО. На их основе сформирована пространственная база данных, которая может использоваться для гидролого-геоморфологического моделирования, геоэкологической оценки территории, создания ландшафтной карты и ряда других задач.

Список литературы

1. Ermolaev O.P., Mal'tsev K.A. and Ivanov M.A. Automated Construction of the Boundaries of Basin Geosystems for the Volga Federal District // Geography and Natural Resources. 2014. Vol. 35. No. 3. pp. 222-228.
2. Lindsay JB. 2014 The Whitebox Geospatial Analysis Tools project and open-access GIS // Proceedings of the GIS Research UK 22nd Annual Conference, The University of Glasgow. 2014. pp. 16-18.
3. Wischmeier W.H., Smith D.D. Predicting rainfall erosion losses - A guide to conservation planning. Agriculture Handbook. 1978. No. 537. US Department of Agriculture, Washington DC.
4. Desmet P.J.J., Govers G. A GIS procedure for automatically calculating the USLE LS factor on topographically complex landscape units // Journal of Soil and Water Conservation. 1996. Vol. 51. Issue 5. pp. 427-433.
5. Moore I.D., Grayson R.B., Ladson A.R. Digital terrain modelling: a review of hydrological, geomorphological, and biological applications // Hydrological Processes. 1991. Vol. 5. Issue 1. pp. 3-30.
6. O'Callaghan J.F., Mark D.M. The extraction of drainage networks from digital elevation data // Computer Vision, Graphics and Image Processing. 1984. Issue 28. pp. 323-344.
7. Заславский М.Н. Эрозия почв. М.: Мысль, 1979. 245 с.
8. Ченцов В.Н. Морфометрические показатели на геоморфологической карте мелкого масштаба // Труды Ин-та географии АН СССР. 1948. Т. 39. С. 291-306.
9. Кирюшин В.И. Теория адаптивно-ландшафтного земледелия и проектирования агроландшафтов. М.: Колос, 2011. 443 с.
10. Panagos P., Borrelli P., Meusburger K. A new European slope length and steepness factor (LS-Factor) for modeling soil erosion by water // Geosciences. 2015. Issue 5. pp. 117-126.

УДК 551.4.01:03

ОПЫТ РАЗРАБОТКИ СПЕКТРАЛЬНЫХ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК РЕЛЬЕФА

*Ермолаев О.П. *, Мухарамова С.С. *, Харченко С.В. ****

* Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, har4enkkoff@rambler.ru

** Институт географии РАН, Москва

Аннотация: в статье описывается опыт создания и использования спектральных морфометрических характеристик рельефа. Спектральные параметры позволяют охарактеризовать рельеф в аспекте периодичности его морфологической структуры. Показана методика расчета одного из таких параметров, позволяющего судить о «степени периодичности» морфологии рельефа

Ключевые слова: рельеф земной поверхности, морфометрия, дискретное преобразование Фурье, нормальность данных

THE EXPERIENCE OF DEVELOPMENT OF THE LANDFORM'S SPECTRAL MORPHOMETRIC CHARACTERISTICS

*Yermolaev O.P. *, Mukharamova S.S. *, Kharchenko S.V. ****

* Kazan (Volga Region) Federal University, Kazan, har4enkkoff@rambler.ru

Abstract: the experience of creating and using of landform's spectral morphometric characteristics is described in the article. The spectral parameters allow to characterize the landforms in terms of periodicity of its morphological structure. The technique of computing for single such parameter allowing to talk about «degree of periodicity» of Earth's surface is shown.

Keywords: relief of Earth's surface, geomorphometry, discrete Fourier transform, normality of data

Вот уже минимум полвека с небольшой частотой появляются работы, в которых делаются попытки описать морфологию рельефа через численное выражение его периодичности. В одной из первых таких работ [1] высказывалась надежда, что в будущем, возможно, будет создана «наиболее естественная количественная классификация рельефа на основе его спектральных свойств». По всей видимости, автор признает периодичность в рельефе за одно из наиболее естественных, показательных его свойств.

В геоморфометрии традиционно разделяют т.н. «локальные» и «фокальные» морфометрические характеристики [2]. Первые, пусть даже и рассчитываемые иногда с учетом окрестности некоторой точки, теоретически определяемы в каждой точке ЗП; методика расчета вторых предполагает, что они характеризуют сразу некоторую окрестность, но не характеризуют отдельно взятую точку в этой окрестности. Спектральные характеристики всегда — фокальные, и принципиально не могут быть рассчитаны «в точке».

В данной работе под спектральными характеристиками рельефа будем понимать различные производные Фурье-образа, полученного методом двумерного дискретного преобразования Фурье (ДПФ) из матриц цифровых моделей рельефа. ДПФ применительно к ЦМР позволяет извлечь данные о направлении, интенсивности, фазовом сдвиге и частоте отдельных составляющих колебаний абсолютной высоты на участке относительно их среднего значения. Матрицу размерами $г*с$ ячеек можно представить как сумму отдельных волн-гармоник, каждая из которых характеризуется четырьмя перечисленными выше параметрами. Фурье-образ симметричен относительно своего центра, так что все или почти все гармоники имеют как бы «близнеца». Таким образом, по сути, матрица размерами $г*с$ ячеек полностью описывается $г*с/2$ гармониками. Учитывая, что каждая гармоника имеет четыре параметра, общее количество показателей, задающих морфологию рельефа участка в спектральном виде, равняется $2*г*с$, т.е. в два раза больше, нежели отметок высот в ЦМР. Следовательно, ни о какой компактной свертке информации о рельефе, готовых морфометрических характеристиках при использовании целого Фурье-образа говорить не приходится.

Методика и алгоритм разложения ЦМР в Фурье-образ описана в работах [3, 4]. Здесь же из Фурье-образа мы извлекаем определенные его производные, характеризующие какое-то свойство периодичности поля высот в обособлении от остальных. Т.е. тестируем конкретные метрики, позволяющие описать тот или иной аспект периодичности одним числом.

Важную информацию дают показатели амплитуды гармоник и их распределение. В «идеальных» ситуациях случайных распределений абсолютной высоты (проверено для нормального и равномерного распределений) квадратные корни амплитуд получающихся гармоник распределяются по закону, напоминающему по гистограмме нормальный. Разумеется, распределение ограничено снизу нулем, а сверху — интенсивностью колебаний важнейшей гармоники (у нормального — не ограничено ни сверху, ни снизу). Наибольший «вклад» в итоговую морфологию рельефа участка вносит обычно небольшая доля гармоник (порядка первых процентов от общего числа), и чем больше размеры ЦМР, тем меньшая доля гармоник объясняет, скажем, 95% от общей дисперсии высот.

Рассмотрим два примера (здесь и далее все расчеты осуществлены в R). В первом сгенерирована случайная матрица высот (размеры — $500*500$ ячеек), распределенных по нормальному закону со средней высотой 0 м, стандартным отклонением высот — 1 м. Затем эта матрица подвергалась дискретному преобразованию Фурье. Из Фурье-образа извлекались амплитуды гармоник, а после чего рассчитывались их квадратные корни, распределение которых (500 случайно выбранных значений из 250 000) сравнивалось с нормальным по методу Шапиро-Уилка [5]. Вероятность p принадлежности распределения квадратных корней амплитуд гармоник к нормальной генеральной совокупности сохранялась в память программы. Эта процедура повторялась 10 000 раз, что позволило оценивать уже распределение вероятностей. Только в 1905 случаях из 10 000 вероятность принадлежности распределения квадратных корней амплитуд к классу нормальных распределений оказалась меньше 5%, что позволяет нам считать, что в «идеальной» ситуации

разложения случайного нормально распределенного набора высот корни амплитуд распределяются около-нормально.

Второй пример: сгенерирована аналогичная по размерам матрица высот, распределенных по равномерному закону в диапазоне от -1 до 1 м. При данных параметрах в 1961 случаях из 10 000 вероятность принадлежности распределения корней амплитуд к классу нормальных распределений оказалась меньше 5%, что лишь незначительно отличается от случая с нормальным распределением высот. В обоих случаях гистограммы распределения корней амплитуды имеют колоколообразную форму, а встречающихся в тестовых расчетах низкие р-значения, видимо, объясняются достаточно большими выборками (500 значений). От размера выборки, даже при визуально одинаковой «нормальности» данных, р-значение находится в обратной зависимости.

Чем более распределение корней остатков амплитуд отличается от нормального, тем более неслучайным следует признать периодичность поля высот. Во взятых для примера двух случайных наборах отметок «виртуальных» высот (нормальный и равномерный) распределения корней амплитуд весьма напоминают нормальные (рис.1).

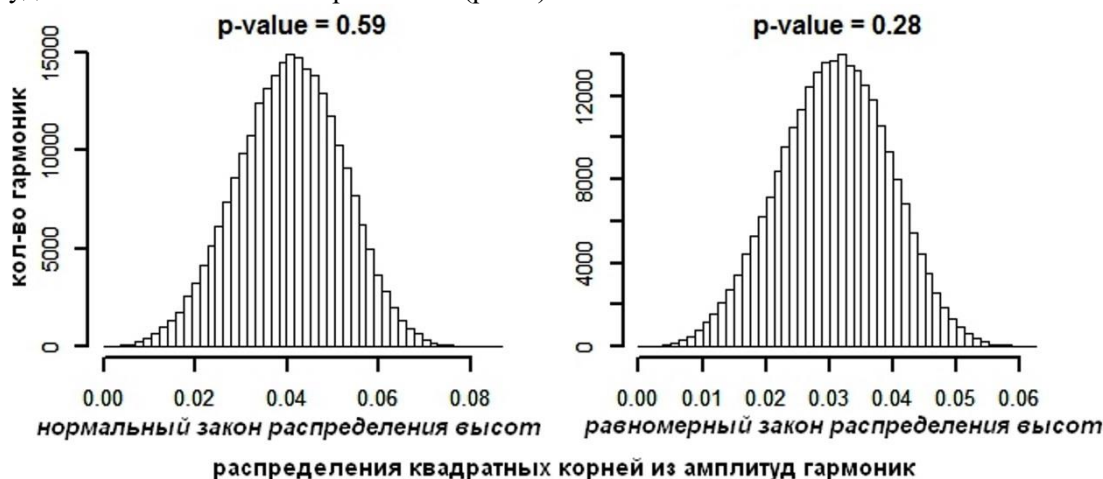


Рис.1. Гистограммы двух случайно взятых распределений квадратных корней из амплитуд гармоник, полученных в результате разложения нормально и равномерно распределенных полей высот. Сверху – вероятности принадлежности распределений квадратных корней амплитуд к нормальным генеральным совокупностям (по результатам теста Шапиро-Вилка, $n = 500$).

А теперь рассмотрим пример участка, характеризующегося классическим эрозионным овражно-балочно-долинным расчленением, расположенным на юго-западных склонах Среднерусской возвышенности на территории Белгородской области (рис.2). Перепад высот на участке превышает 120 метров. Рельеф задан ЦМР размерами 500*500 ячеек (как и в примерах выше). Основу рисунка рельефа задают древовидные структуры эрозионной сети. Очевидна ярко выраженная периодическая, квази-фрактальная структура земной поверхности; эрозионные формы разных рангов морфологически самоподобны. В таких условиях, рельеф должен «хорошо» описываться уже небольшим числом гармоник значительной амплитуды, а на все остальные гармоники будет приходиться лишь пренебрежимо малая доля дисперсии высот. Это мы и наблюдаем в данном примере: гистограмма корней амплитуд имеет сильную положительную асимметрию. В правом крыле распределения — все значимые гармоники, а подавляющее большинство гармоник находится в области низких значений ($< 0.10 \text{ м}^{0.5}$) параметра. Р-значение вероятности принадлежности данного распределения к классу нормальных пренебрежимо мало (составляет $2,5 \cdot 10^{-36}$).

Таким образом, чем меньше значение вероятности принадлежности распределения корней из амплитуд Фурье-образа к классу нормальных, тем более «периодично» и менее случайно поле высот. Следовательно, удалось единственным числом выразить один из аспектов периодичности поля высот. Рассмотренный параметр может использоваться в морфометрическом анализе, например, при решении задач геоморфологической классификации (а вернее, кластеризации) участков территории.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 15-17-10008).

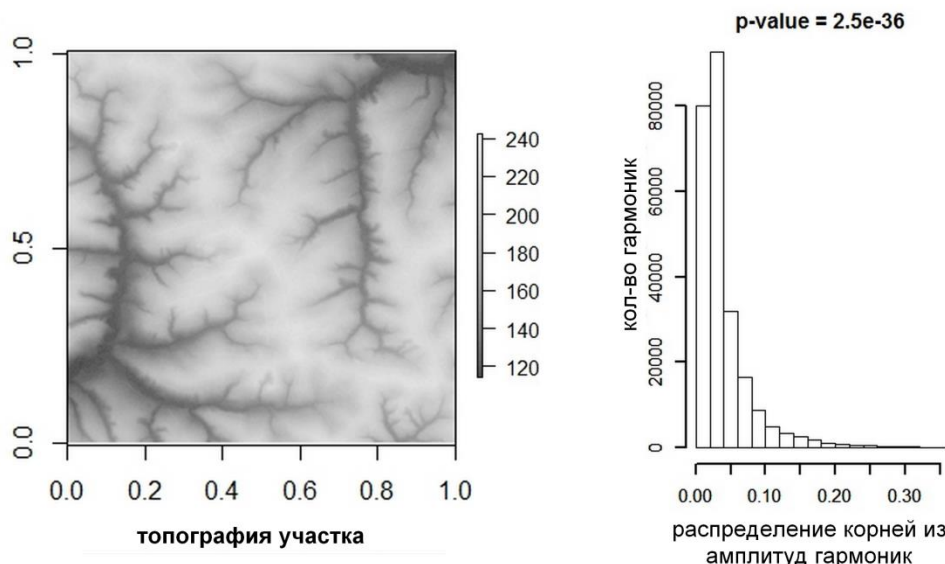


Рис.2. Рельеф тестового участка и гистограмма распределения соответствующего спектрального параметра (квадратные корни из амплитуд гармоник)

Список литературы

1. Бусалаев И.В. Применение обобщенного гармонического анализа для характеристики рельефа земной поверхности водосборов // Проблемы гидроэнергетики и водного хозяйства. Вып. 2. – Алма-Ата: Изд-во «Наука», 1964. – С. 191–202.
2. Geomorphometry: Concepts, Software, Applications / Hengl T., Reuter H.I. – Amsterdam: Elsevier Science, 2009. – 765 p.
3. Харченко С.В. К вопросу о применении гармонического анализа при количественной характеристике рельефа // Геоморфология. – 2017. – № 2. – С. 14–24.
4. Фроль В.В., Ильин А.В. Методы математической статистики в исследовании подводного рельефа // Геоморфология. – 2001. – № 2. – С. 40–47.
5. Royston P. An extension of Shapiro and Wilk's W test for normality to large samples // Applied Statistics. – 1982. – No. 31. – P. 115–124.

УДК 504.4.062.2

КАРТОГРАФИРОВАНИЕ АНТРОПОГЕННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ОСНОВЕ КОСМИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

Злобина Т.Г.

Управление Минприроды УР, г. Ижевск, zlobinatata@gmail.com

Аннотация: Статья посвящена описанию применения методов дистанционного зондирования Земли для картографирования антропогенных изменений. Дана краткая характеристика системы получения информации о компонентах ландшафта. Приведена схема дерева классификации объектов окружающей среды с примером использования классификации объектов для анализа сцены поверхности Земли.

Ключевые слова: экологические карты, космическая съемка, дешифрирование, алгоритм работы, классификатор объектов.

MAPPING ANTHROPOGENIC CHANGES IN ENVIRONMENTAL CONDITIONS, BASED ON SPACE INFORMATION

Zlobina, T. G.

Management of Ministry UR, Izhevsk, zlobinatata@gmail.com

Abstract: The article describes the application of methods of remote sensing for mapping anthropogenic changes. Brief description of the system information about the components of the landscape. A diagram of the tree of classification of objects of environment with the example of the use of object classification for scene analysis of the Earth's surface.

Keywords: environmental maps, imagery, decoding algorithm, the classifier objects.

Использование материалов космических съемок для разработки экологических карт одно из важных направлений в экологическом картографировании.

Методика составления исходных экологических карт на основе дешифрирования материалов космосъемки включает в себя следующие элементы:

- собственно ландшафтные и ландшафтно-индикационные исследования, направленные на выявление и оценку внутри - и межландшафтных взаимосвязей в изучаемом регионе и характера техногенного воздействия на природную среду;
- ландшафтно-индикационную и другие виды тематической интерпретации снимков и комплекс работ по составлению серий тематических карт природных условий и современного состояния природной среды;
- установление возможных дальнейших изменений природной среды в зависимости от планируемых хозяйственных мероприятий;
- составление прогнозных карт;
- составление результирующей комплексной карты (карта экологических ситуаций, карта охраны природной среды, карта рекомендуемых мероприятий по рациональному использованию природных ресурсов).

При ландшафтно-индикационном дешифрировании космоматериалов изучаются как отдельные наиболее тесно взаимосвязанные пары компонентов ландшафта, так и весь комплекс физиономических компонентов. Это необходимо для полного отражения на картах природных явлений и процессов.

Однако для составления карт современного состояния природной среды особое внимание уделяется изучению динамики природных и техногенных процессов и последствий техногенных нарушений ландшафтов [1].

Антропогенному нарушению природной среды в настоящее время подвержены почти все территории, но ответная реакция тех или иных ландшафтов на одно и то же воздействие сильно различается. Вследствие этого по ландшафтно-индикационным наблюдениям и дешифрированию материалов одноразовых снимков можно достаточно достоверно определить результаты такого воздействия на отдельные компоненты или на ландшафт в целом, но трудно установить его «первоначальную силу» или постоянство воздействия. Для этого необходимы дополнительные исследования, с одной стороны, и анализ реакции разных типов ландшафтов на антропогенные воздействия, в том числе и на нарушения, - с другой.

Система получения информации о компонентах ландшафта сводится к сцене, системе датчиков и системе обработки.

Сцена – та часть системы которая, находится перед датчиком. Она включает не только поверхность Земли, но и атмосферу через которую энергия Солнца достигает поверхности Земли и снова возвращается к датчику космического спутника. Функция системы датчиков – сбор массы данных о сцене. Сцена ставит перед нами самые сложные проблемы. Так происходит отчасти потому что это единственная часть системы, не управляемая проектировщиком или оператором; однако, и что более важно, она несомненно наиболее динамична и сложна. Система обработки предназначена для извлечения из данных космоматериалов необходимой информации и «передачи» ее пользователю. В этой части проектировщик или оператор имеют максимальную возможность вбора.

Поверхность Земли на сцене представлена разнообразием данных о подстилающей поверхности с их различием между собой. В этом случае необходим четкий порядок и организация данных, чтобы увидеть их взаимосвязи на сцене. Для этого целесообразна методика анализа данных с распознаванием информации сцены и отнесение результатов анализа к различным классам земного покрытия с выделением их в иерархическую систему [2].

Для иллюстраций этой идеи на рисунке 1 дан пример иерархий классов природных ресурсов Земли в виде информационного дерева, на котором в таксономическом порядке расположены признаки поверхности земли. В самой верхней его части находятся более общие классы поверхностных признаков. Затем они подразделяются на соответствующие подпризнаки, и это разделение может продолжаться далее с использованием многих дополнительных каскадов.

Требования к действительному списку классов: 1) список классов должен быть исчерпывающим, 2) классы должны иметь информационную ценность, 3) классы должны быть спектрально или в другом отношении разделимыми (т.е. различными на основе доступных данных).

Проблема обучения классификатора образов сводится к разработке исчерпывающего списка классов, которые одновременно информационно значимы и разделимы. Правильно построенное

информационное дерево должно удовлетворять этим требованиям. Даже в этом случае при построении такого дерева можно сделать много произвольных выборов: несколько конфигураций дерева позволяют сделать правильное и полезное описание сцены, как и список классов [3].

Например, элементы дерева на рисунке – это все родовые названия информационных классов. Они также могут представлять собой области в подобласти n-мерного пространства многоспектральных признаков, являясь более прямым доказательством спектральной разделимости. Понятие дерева важно для представления всех классов признаков поверхности Земли таким образом, чтобы можно было увидеть взаимосвязь различных классов. Однако для отдельных приложений часто необходимо построить дерево так, чтобы исследуемая область была представлена более подробно.

На рисунке 2 представлен снимок, на котором отражены изменение в растительном покрове в результате прямых антропогенных воздействий, вызванных влиянием стока от полигона отходов и вырубке леса.

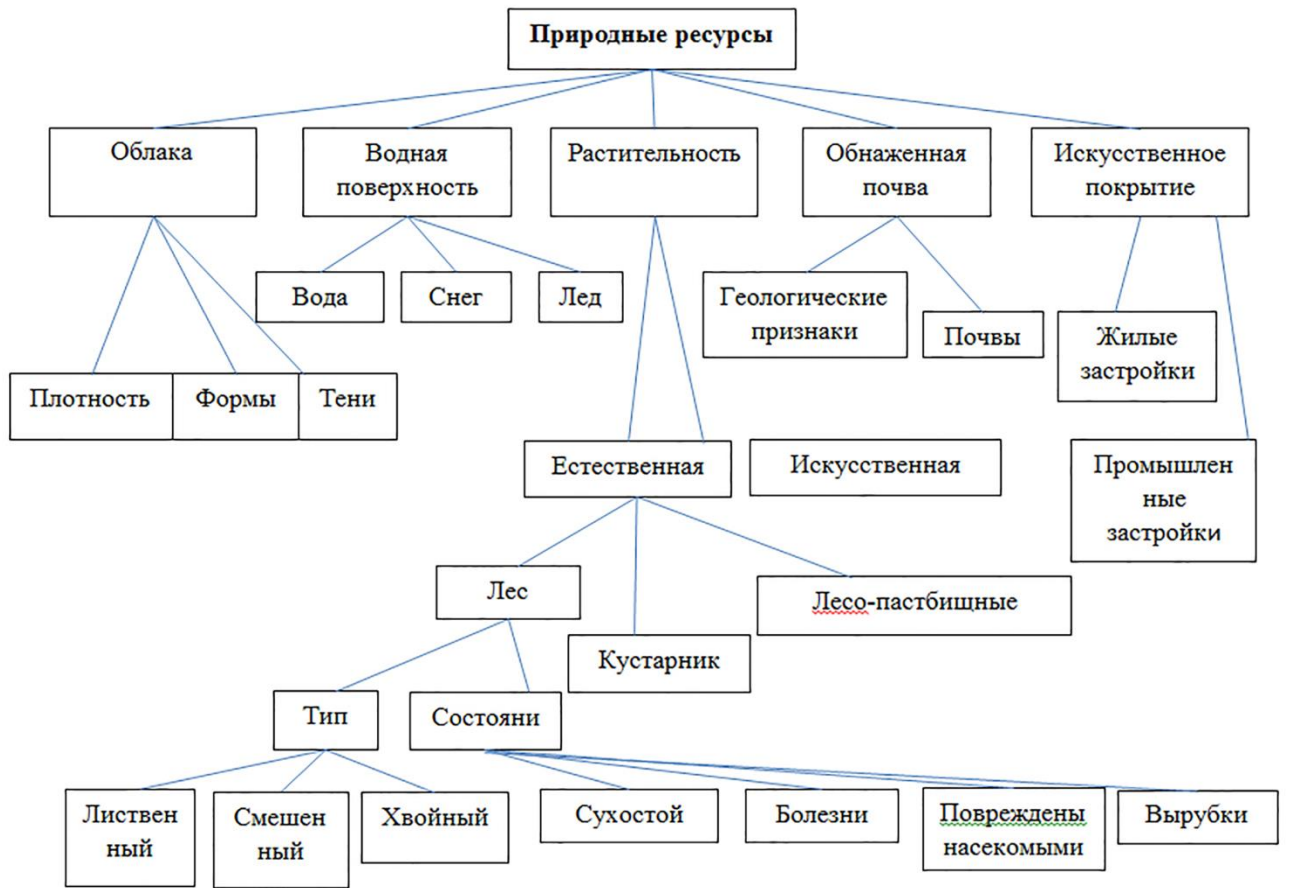


Рис. 1. Дерево классификации объектов окружающей среды



Рис. 2. Снимок с отображением изменений в растительном покрове

С выделением пяти классов: растительность, водная поверхность, обнаженная почва, искусственное покрытие с помощью программного обеспечения реализована классификация снимка (Рис.3).

В данном случае искусственное покрытие и участки на залесенной территории программа «выделила» в один класс. В этом случае целесообразно привлекать дополнительные параметры для изучения сцены – имеющаяся дополнительная информация об изучаемой территории, временная выборка.

С использованием дополнительных параметров, на представленной сцене выделены класс сухостоя и вырубки с порослью и реализованы через программное обеспечение. Программа выделила на представленной сцене в отдельные классы участки с вырубкой леса и сухостоя.

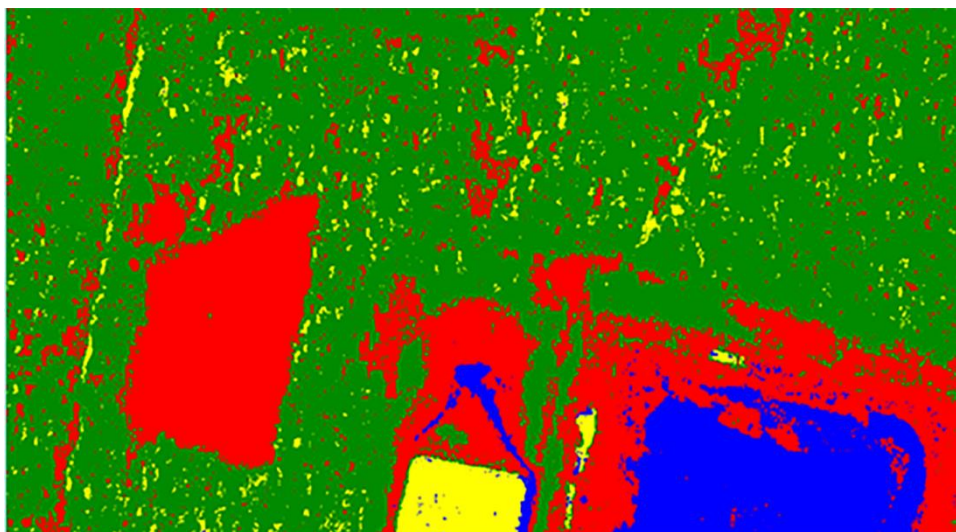


Рис. 3. Результат классификации снимка в компьютерной программе

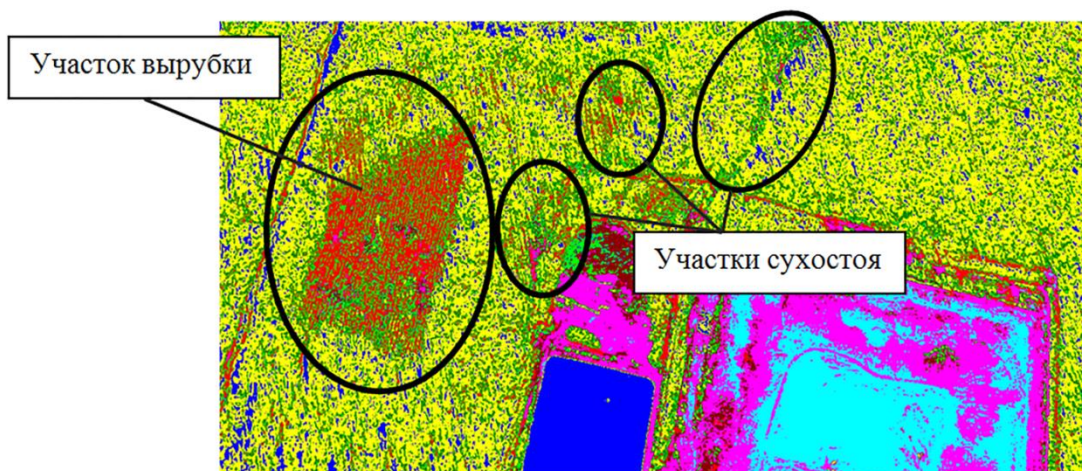


Рис. 4. Результат классификации снимка в компьютерной программе

Можно сделать вывод, что окончательное решение относительно элемента изображения достигается после принятия нескольких промежуточных решений. В процессе принятия решения информационное дерево может служить в качестве карты. Вначале элемент изображения классифицируется в соответствии с классами первого уровня дерева. Затем выполняется дальнейшая классификация элемента изображения при прохождении им последовательных уровней по ветвям дерева. Это более сложная логика решения имеет ряд преимуществ. Первое преимущество: можно избежать определенных типов нелогичных ошибок. Например, элемент изображения вырубки не будет ошибочно классифицирован в искусственное покрытие. Второе преимущество состоит в том, что в каждом узле дерева меньше альтернативных классов. В результате этого для множества признаков, используемого в данном узле, возможен подбор меньшего числа альтернатив. Это может привести не только к увеличению точности, но и к повышению эффективности вычислений.

Третья возможность для иерархической логики решения – это в случае необходимости можно менять сам алгоритм классификации в каждой точке ветвления. Например, в случае многовременных данных уровни дерева решения могут представлять собой отдельные моменты сбора данных, причем классификация в более поздние моменты времени должна выполняться с учетом классификации в предыдущие моменты сбора данных.

Определенное множество классов, выбранное для анализа, влияет на точность классификации, следовательно, классы и их взаимосвязи. Это влияет на методику составления карт исследования, направленные на выявление и оценку внутри - и межландшафтных взаимосвязей на изучаемой территории и характера техногенного воздействия на природную среду.

Список литературы

1. Востокова Е.А., Сущеня В.А., Шевченко Л.А. Экологическое картографирование на основе космической информации. – М.: Недра, 1988. – 223 с.
2. Дейвис Ш.М., Ландгеребе Д.А., Филлипс Т.Л. и др. Под ред. Свейна Ф. и Дейвис Ш. Дистанционное зондирование: количественный подход. Пер. с англ. - М.: Недра, 1983. – 401 с.
3. Классификатор тематических задач оценки природных ресурсов и окружающей среды, решаемых с использованием материалов дистанционного зондирования Земли. Редакция 7. – Иркутск: ООО «Байкальский центр», 2008. - 80 с.

УДК 502.3/7.

КАРТОГРАФИРОВАНИЕ УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ (СТАЦИОНАРНЫЕ ИСТОЧНИКИ)

Иванова Л.С., Семакина А.В.

Удмуртский государственный университет, Ижевск, e-mail: alsen13@list.ru

Аннотация: Проанализирован и переведен в картографический вид материал о степени загрязнения атмосферного воздуха на территории Удмуртской Республики. При картировании уровня загрязнения учитывались выбросы с территории республики и близлежащих городов соседних регионов от стационарных источников. Для решения поставленной задачи была использована методика, разработанная В.А. Петрухиным и В.А. Вишенским. Данная методика позволяет рассчитать средние значения концентраций загрязняющих веществ по слою перемешивания.

Ключевые слова: загрязнение, атмосферный воздух, стационарные источники, загрязняющие вещества.

MAPPING OF LEVEL OF POLLUTION OF ATMOSPHERIC AIR OF THE UDMURT REPUBLIC (STATIONARY SOURCES)

Ivanova L.S., Semakina A.V.

Udmurt state university, Izhevsk, e-mail: alsen13@list.ru

Abstract: The data about degree the air pollutions on the Udmurt Republic had been analyzed and translated in cartographical view. When mapping the atmospheric pollution level in Udmurtia, emissions both from the territory of the republic and nearby cities of the neighbouring republics were taken into account. The method of V.A. Petrukhin and V.A. Vishensky was used to solve the problem. This method makes it possible to calculate mean values of pollutants concentration for a homogeneous layer.

Keywords: pollution, atmospheric air, stationary sources, pollutants.

Важная роль экологии и природопользования в современном обществе создает необходимость в корректном представлении информации. Экологические проблемы неотделимы от территории, поэтому картографические материалы выступают как наиболее наглядный способ предоставления такого рода информации. Атмосферный воздух – динамичная среда и ее состояние оказывает наибольшее влияние на здоровье населения. На данный момент мониторинг состояния атмосферного воздуха ведется лишь в крупных городах. Состояние атмосферного воздуха вне указанных населенных пунктов при помощи сети мониторинга охарактеризовано быть не может. В тоже время, достаточно полном объеме собирается информация по крупным природ пользователям – загрязнителям атмосферного воздуха. Зная объем эмиссии и условия рассеяния при помощи математических моделей рассеяния можно получить информацию о состоянии атмосферного воздуха для территорий, не охваченных сетью государственного мониторинга.

Для картографирования уровня загрязнения атмосферного воздуха использовалась модель рассеяния наиболее распространенных загрязняющих веществ по слою перемешивания В.А. Петрухина и В.А.Вишенского (1). В данной модели учитываются выбросы этих веществ от стационарных источников на территории региона и от крупных источников выбросов за пределами исследуемой территории на расстоянии до 1000 км. В качестве переменных, характеризующих условия рассеяния примеси, учитываются степень удаленности исследуемого участка от источника выброса, скорость ветра по слою перемешивания, повторяемость ветров различных направлений, продолжительности присутствия отдельных примесей в атмосфере:

$$C(R) = \sum_{i=1}^8 \frac{4QP_i}{\pi RUH} \left(\frac{1}{R/\tau U} + 1 \right), \quad (1)$$

Где С – средняя концентрация вещества (мг/м³) в слое перемешивания, P_i–Повторяемость направления переноса в i –м секторе (в долях единицы), Q – мощность источника загрязнения (тыс. т/год), R – расстояние от источника до контрольной точки (км), U – скорость ветра в слое перемешивания (км/сут), H – высота слоя перемешивания (км), τ – время присутствия примеси в атмосфере, определяющееся интенсивностью процессов химической трансформации и осаждения (сут). Таким образом, при использовании данной модели учитываются выбросы как на территории Удмуртской республики, так и из удаленных. [1]

В соответствии с выбранной моделью были составлено техническое задание к проекту создания карты загрязнения атмосферного воздуха Удмуртской республики:

1. Построение сети контрольных точек на карте Удмуртии. Картографическая основа была получена посредством перевода изображения из растрового в цифровой вид с использованием программного продукта MapInfo Professional. Для созданного цифрового варианта карты была построена сеть с размером ячейки 5 км, в узлах которой располагались контрольные точки. Общее количество контрольных точек для данной территории составило 1707.

2. Сбор данных о мощности источника до контрольной точки до 1000 км (Q). Для решения второй задачи учитывались данные о наиболее распространенных загрязняющих веществах (диоксид серы, оксид углерода, углеводороды, оксид азота) на территориях республик Удмуртия, Татарстан, Башкирия, Марий Эл, Мордовия, Чувашия, Коми; областей – Кировской, Свердловской, Челябинской, Оренбургской, Самарской, Нижегородской, Ульяновской, а также Пермского края.

Учет источников выбросов, расположенных восточнее Уральских гор не проводился в связи с малым вкладом их в загрязнение атмосферы Удмуртской республики из-за барьерной функции гор.

Для сбора данных использовались «Государственные доклады о состоянии окружающей среды» по различным регионам, справочники Росгидромета «Ежегодник состояния загрязнения атмосферы в городах на территории России», «Обзор загрязнения окружающей среды в Российской Федерации». Вся собранная информация относится к периоду с 2010 по 2013 гг. За базовый год взят 2013 год. При отсутствии информации за 2014 год бралась информация за ближайший к базовому год. В общей сложности при создании карты было учтено 383 источника выбросов.

3. Расчет расстояния от контрольной точки до источника загрязнения (R).

Для каждой контрольной точки, а так же каждого источника выбросов при помощи программного продукта MapInfo Professional были получены географические координаты. В дальнейшем, при помощи сферической теоремы косинусов было вычислено расстояние от каждой из 1707 контрольных точек до каждого источника загрязнения (383). Опытным путем (метод перебора результатов), был определено, что источники выбросов, расположенные на расстоянии менее 5км от контрольной точки учитывать не надо.

4. Расчет повторяемости направления переноса в одном из восьми румбов направления ветра (P_i). Метеорологические условия оказывают существенное влияние на перенос и рассеивание примесей, поступающих в атмосферу. Наибольшее влияние на рассеивание и скопление примесей в атмосфере оказывает режим ветра и температуры. Многолетние данные о характере атмосферных процессов (высота слоя перемешивания и преобладающие направления ветра), влияющих на условия рассеяния в региональном масштабе, публикуются менее регулярно. В связи с отсутствием необходимых метеонаблюдений в ряде населенных пунктов, данные по «розе ветров» привязывались к ближайшей метеостанции. Для расчета повторяемости направления переноса в одном из восьми румбов направления ветра потребовалось решение обратной геодезической задачи. В результате решения задачи определилось направление (дирекционный угол) между пунктами с известными координатами. Именно дирекционный угол между пунктами с известными координатами определяет

величину румба. Это понадобилось для определения, ветер какого направления обеспечивает поступление загрязнения с источника выброса для контрольной точки.

5. Расчет высоты слоя перемешивания (Н). По Карте высоты слоя перемешивания атмосферы над территорией Приволжского федерального округа с достаточной точностью, были получены недостающие (осредненные) значения. Для большей части территории Удмуртии было взято значение 0,75 км, для небольшой юго-восточной части – 0,85 км [2]

6. Расчет времени присутствия примеси в атмосфере, определяющееся интенсивностью процессов химической трансформации и осаждения (сут) (τ). Авторами используемой методики применительно к условиям умеренного пояса Евразии были предложены следующие константы по времени присутствия примеси в атмосфере: τ = 120 суток для оксида углерода, 5 суток для углеводородов и взвешенных частиц, 2 суток для диоксида серы и 0,7 суток для диоксида азота; скорость ветра в слое перемешивания = 400 км/сут. (У). [3]

Таким образом, после расчетов в Microsoft Excel были получены результаты средних значений концентраций (мг/м³) наиболее распространенных загрязняющих веществ (диоксид серы, оксид углерода, углеводороды, оксиды азота) по 1707 точкам. После экспорта табличных данных из Microsoft Excel в программный продукт MapInfo Professional, была создана карта концентраций примеси для каждого для четырех загрязняющих веществ. Результаты в виде карты более наглядны и удобны для анализа.

По распространению SO₂ по территории республики можно сделать вывод, что наиболее высокие концентрации сосредоточены в центральном и восточном районах, также вблизи крупных населенных пунктов (Ижевск, Игра, Глазов). Главным источником диоксида серы в воздухе населенных пунктов являются электростанции, котельные и предприятия металлургии. По распространению CO по территории республики «лидеры» загрязнения приурочены также к городам и крупным населенным пунктам. Повышенные концентрации приурочены к городам Ижевск и Можга, связанные с выбросами предприятий металлургии и нефтехимии. По распространению NO₂ лидируют центральные районы. Высокие концентрации углеводорода характерны для центральной и юго-западной частей республики с ярко выраженными «очагами» в городах.

В настоящее время, наиболее распространенным интегральным показателем загрязненности атмосферы является комплексный индекс загрязнения атмосферы (КИЗА). Его расчет осуществляется на основании «Руководства по контролю загрязнения атмосферы РД 52.04.186-89».

$$\text{КИЗА} = \sum (C_i / \text{ПДКс.с.}_i)^{K_i} \quad (2)$$

где: КИЗА – комплексный индекс загрязнения атмосферы;

C_i – концентрация i-го вещества в заданной точке;

ПДКс.с._i – среднесуточная предельно-допустимая концентрация i-го вещества;

Таким образом, расчет КИЗА возможен на основании информации о концентрациях загрязняющих веществ в приземной части атмосферы. Концентрации загрязняющих веществ на выбранной территории могут быть получены на основе математического моделирования рассеяния выбросов загрязняющих веществ, что и было выполнено выше. После получения данных о средних значениях концентраций загрязняющих веществ по слою перемешивания (мг/м³), был произведен расчет КИЗА (рис.1). По полученным значениям можно сделать следующие выводы. Четко выделяется район повышенного КИЗА (более 2) «Игринский район- Якшур-Бодьинский район- Завьяловский район». Западные районы имеют низкие значения КИЗА (менее 1).

Ведущую роль в переносе и рассеивании примесей играют погодные условия. Особенно важен режим ветра. Преобладание ветров южной четверти горизонта более резко выражено в зимний период, а преобладание западного тропосферного переноса при больших горизонтальных градиентах давления обуславливает большую повторяемость южных и юго-западных ветров с повышенными скоростями. Летом перестройка структуры барического поля обуславливает в среднем направление изобар с северо-запада на юго-восток, что приводит к возрастанию повторяемости западных, северо-западных и северных направлений ветра при уменьшении частоты юго-западных, южных и юго-восточных ветров. Таким образом, при преобладании западного переноса можно объяснить низкие значения концентрации загрязняющих веществ и КИЗА в западных районах Удмуртии. Но более высокие концентрации в отдельных районах, где нет крупных промышленных объектов, можно объяснить переносом загрязняющих веществ с других регионов.

Список литературы

1.Petrukhin V.A., Vishensky V.A. Modelling and evolution of Eurasian Tropospheric background pollution based on the data bank of multi-year measurements // Changing composition of the troposphere. Spatial Environment. Rep. N 17. WMO. 1989. P. 83-86

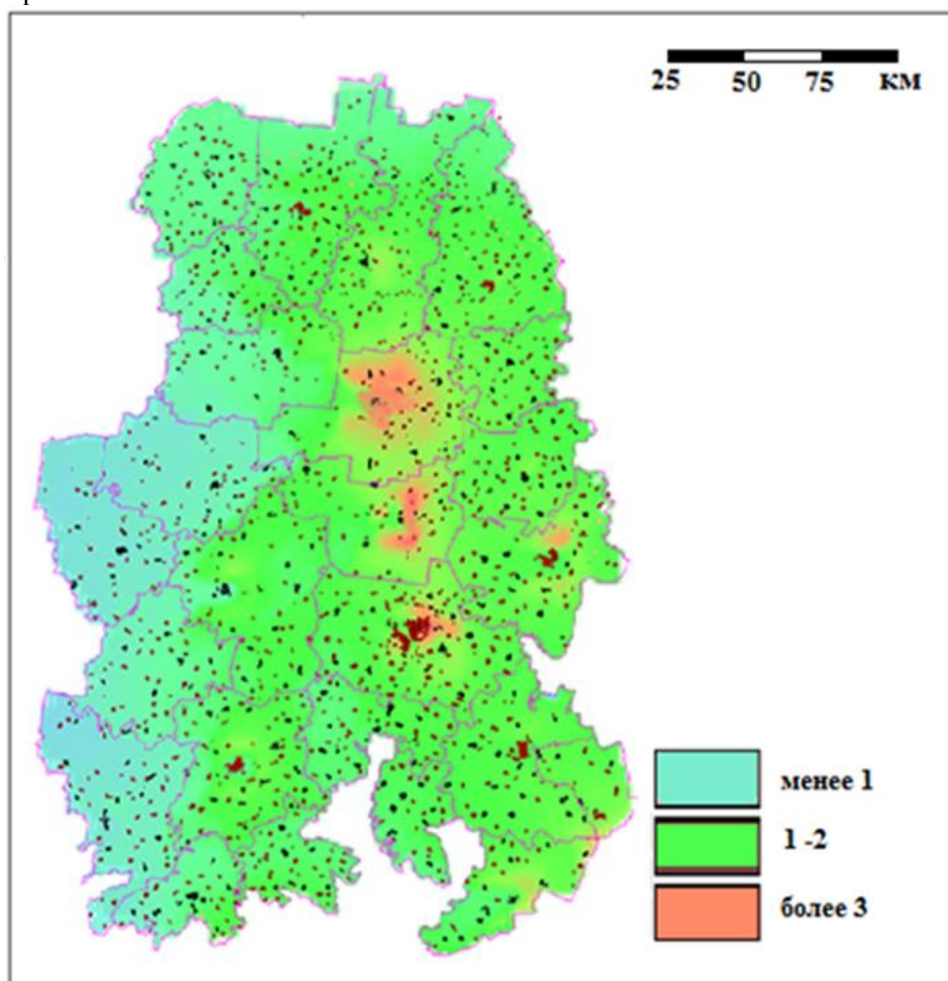


Рис.1 Карта комплексного индекса загрязнения атмосферного воздуха Удмуртской республики

- 2.Габдуллин В.М., Семакина А.В. Шкляев М.Е. Моделирование распределения примесей в атмосфере (на примере Удмуртской Республики). – Вестник Удмуртского Университета. Биология. Науки о Земле. 2009, Выпуск 1. С.117-126
- 3.Стурман В.И. Экологическое картографирование: учебное пособие. М: Аспект Пресс, 2003. -251с.

УДК 551.4:004(470.51)(045)

ПРИМЕНЕНИЕ ГИС ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЭКОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ТЕРРИТОРИИ УДМУРТИИ

Кириллова А.В.*

* Институт географии РАН, Москва, e-mail:aino.kirillova@gmail.com

Аннотация: в статье рассматривается использование ГИС-технологий для эколого-геоморфологической оценки территории Удмуртии

Ключевые слова: эколого-геоморфологическая оценка, ГИС, Удмуртия.

USING GIS FOR ECO-GEOMORPHOLOGICAL ASSESSMENT OF THE TERRITORY OF UDMURTIA

Kirillova A.V.*

* Institute of Geography RAS, Moscow, e-mail:aino.kirillova@gmail.com

Abstract: the article focuses on the using GIS for eco-geomorphological assessment of the territory of Udmurtia
Key words: eco-geomorphological assessment, GIS, Udmurtia.

При эколого-геоморфологической оценке территории учитываются природные, природно-антропогенные условия и характеристики (геолого-геоморфологические, микроклиматические, опасные процессы, учет рельефа в планировке населенных пунктов и др.), подробно описанные в книге «Экологическая геоморфология» под ред. Э.А.Лихачёвой и Д.А.Тимофеева [1]. Разнородный фактический материал при подобных исследованиях обычно представлен векторными и растровыми данными. Преимущество использования ГИС обусловлено возможностью работы с этими двумя типами данных и представления результатов работы в виде карт. ГИС позволяет переходить с мелкого масштаба на более крупный при решении определенных задач, поэтому полученный материал является универсальным. Кроме того, информация может редактироваться в зависимости от поставленных целей и появления новых данных.

Для оценки территории Удмуртии анализ геоморфологического строения был дополнен данными пространственно-временных особенностей размещения населения. Структурировать весь объем данных и представить результаты стало возможным благодаря использованию ГИС-технологий. Работа проводилась в программном продукте ArcGIS Desktop 9.3 на основе открытых данных формата SRTM с разрешением 90х90 м. Кроме ЦМР использовались топографические карты масштабов 1:220000, 1:200000, 1:100000. С помощью модуля 3D Analyst была получена векторная карта горизонталей с сечением 50 м в проекции Pulkovo1942 GK Zone 9N. Были построены карты (морфометрические, геоморфологическая, геоморфологического и эколого-геоморфологического районирования и др.), а также созданы слои с информацией о геоморфологическом положении населенных пунктов, памятников истории и архитектуры, плотности сельского населения по муниципальным образованиям (рис. 1, 2).

Каждый геоморфологический район был охарактеризован согласно разработанной структуре оценки, представленной в работе автора [2]. Создана матричная модель и проведено эколого-геоморфологическое районирование территории Удмуртии. Самым благоприятным условиям соответствовала, как правило, высокая степень благоприятности большинства параметров; низким – наличие высокой доли неблагоприятных и неблагоприятных характеристик при невысокой доле благоприятных параметров; средним – разнообразные в качественном отношении показатели указанных выше условий, высокая доля средних показателей.

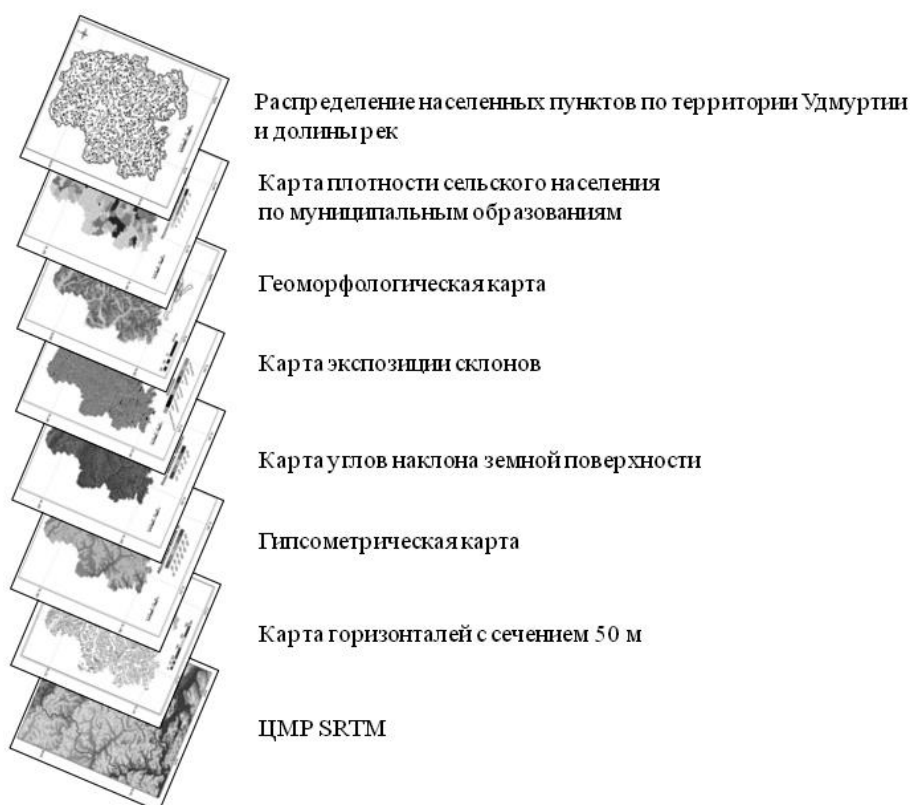


Рисунок 1. Набор серии тематических карт-слоев

Территория Удмуртии в целом благоприятна в эколого-геоморфологическом отношении: 63% занимают районы с благоприятными и относительно благоприятными эколого-геоморфологическими условиями, 37% – районы с малоблагоприятными и неблагоприятными условиями.

Таким образом, использование ГИС-технологий является мощным инструментом при проведении эколого-геоморфологических исследований.

FID	Shape	Name	Admin	Population	Geomorph	Gipsometr	Uklony	EksRumb	Peregib
81	Point	Кестым	0	9	2	3	2	6	1
106	Point	Чепца	0	9	2	3	2	7	2
107	Point	Юкаменское	1	8	2	3	1	5	2
110	Point	Пибаньшур	0	10	1	3	1	1	1
138	Point	Красногорское	1	8	2	2	1	5	2
43	Point	Карсвай	0	9	2	2	1	2	0
44	Point	Дизьмино	0	9	1	2	1	6	0
49	Point	Дзякино	0	10	2	2	2	4	0

Рисунок 2. Атрибутивная таблица слоя «Морфометрические характеристики положения населенных пунктов в Удмуртии», где admin – административный центр, population – население, geomorph – геоморфологическое положение посёлка, gipsometr – абсолютные высота, на которой расположен населённый пункт, uklony – углы наклона земной поверхности, eksrumb – экспозиция склонов, peregib – перегиб рельефа

Список литературы

- 1.Лихачева Э.А., Тимофеев Д.А. Экологическая геоморфология: Словарь-справочник. – М.: Медиа-ПРЕСС, 2004. – 240 с.
- 2.Кириллова А.В. Эколого-геоморфологическое районирование территории Удмуртии: автореф. дисс. ... канд. геогр. наук: 25.00.25. – Москва, 2017. – 22 с.

УДК 528.946

ТЕМАТИЧЕСКОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Киселева О.Ю., Шушков М. А.,

Удмуртский государственный университет, г. Ижевск, m-shushkov@mail.ru

Аннотация: в статье рассматривается создание карт сельского хозяйства Удмуртской Республики.

Ключевые слова: картографирование, сельское хозяйство, тематические карты, Удмуртская Республика.

THEMATIC MAPPING OF AGRICULTURE OF THE UDMURT REPUBLIC

Kiseleva O.Y., Shushkov M.A.,

Udmurt state university, Izhevsk, m-shushkov@mail.ru

Abstract: the article discusses the creation of the maps of the agriculture of the Udmurt Republic.

Key words: mapping, agriculture, Udmurt Republic, thematic maps.

Особенностью картографирования сельского хозяйства являются: во-первых, это различный подход к крупно- и мелкомасштабному картографированию. Для мелкомасштабного картографирования используется система статистических показателей по административным единицам, для крупномасштабного — по природным ареалам. В средне- и крупномасштабных картах появляются конкретные характеристики садов и других площадей, в крупномасштабном картографировании показываются локальные объекты, такие как фермы. Во-вторых, это применение множества показателей, поскольку сельскохозяйственное производство является сложной территориальной системой. В-третьих, необходимость учитывать быстроменяющуюся картину объектов картографирования (из года в год появляются новые культуры, земли меняют свое назначение). К особенностям можно отнести также использование, в основном, площадных знаков и сложность процессов генерализаций [4].

При картографировании выделяют блоки основных сельскохозяйственных показателей. Экономические показатели сельскохозяйственного производства:

- распределение сельскохозяйственных угодий по землепользователям;
- продукция сельского хозяйства и ее структура по категориям хозяйств;

- посевные площади сельскохозяйственных культур;
- урожайность сельскохозяйственных культур;
- поголовье скота по категориям хозяйств;
- структура поголовья скота по категориям хозяйств;
- производство основных продуктов животноводства;
- продуктивность скота и птицы;
- число крестьянских (фермерских) хозяйств;
- удельный вес сельского хозяйства в структуре ВВП;

Показатели материально-технической базы сельского хозяйства:

- наличие и состояние парка строительной техники;
- производство минеральных удобрений, химических средств защиты растений;
- внесение минеральных и органических удобрений под посевы.

Показатели, характеризующие продовольственную безопасность страны:

- баланс внешней торговли стран сельскохозяйственной продукцией;
- импорт сельскохозяйственной продукции;
- производство зерна на душу населения;
- самообеспеченность зерном.

Исходным материалом послужили данные, полученные с сайтов Министерства сельского хозяйства и продовольствия Удмуртской Республики Удмуртстата:

- базы данных, содержащие сведения о посевных площадях по районам УР;
- базы данных по урожайности и валовому сбору различных сельскохозяйственных культур;
- базы данных по животноводству;
- цифровая картографическая основа, содержащая сетку административно-территориального деления Удмуртской республики.

Для составления карт была необходима тщательная обработка и анализ исходной учетно-статистической информации. В связи с этим были выбраны показатели за 2015 г. о посевных площадях по районам республики, валовый сбор, урожайность и реализация различных сельскохозяйственных культур, а также данные по поголовью скота и с/х техники. Обработанные данные были привязаны к цифровой картографической основе Удмуртской Республики, созданных с помощью программы MapInfo Professional 12.5, где были оцифрованы районы УР с созданием баз данных с их названиями.

При создании карт авторы стремились прийти к взаимосвязанной композиции всех элементов общего оформления карт, что обеспечивает логичность общего строя, экономичность размещения, наглядность и визуальную уравновешенность.

На основе базы данных по животноводству были созданы тематические карты на территорию Удмуртской республики способом диаграмм, которые применяются в оформлении карт несложного содержания. Сущность данного способа в распределении явлений по единицам территориального деления посредством диаграммных знаков, выражающих суммарную величину явления

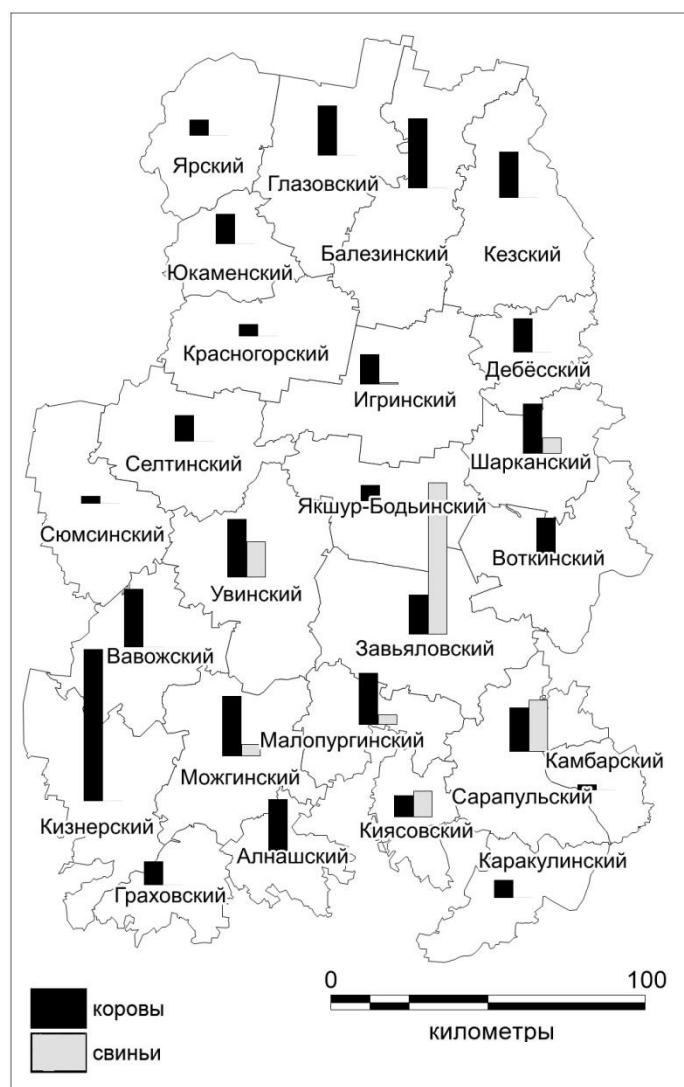


Рис. 1. Поголовье КРС и свиней

в пределах каждой территориальной единицы (рис.1).

Исходя из данной карты видно, что разведением и выращиванием крупного рогатого скота занимаются по всей территории республики.

Но, как правило, молочное скотоводство тяготеет к городам и наличию сенокосов и пастбищ, а КРС мясного направления разводят во всех районах республики. В структуре поголовья скота Удмуртская Республика в 2015 г. занимала 18 место из всех субъектов РФ, или 1,8% (350 тыс. голов). Карта «Соотношение количества с/х техники по районам Удмуртии» выполнена методом картодиаграммы, т.к. речь идет о статистических показателях в пределах каждой ячейки административного деления. Диаграммные значки, которые занимали слишком много места и читаемость карты терялась. Поэтому авторам пришлось уменьшить их размер, выполнив их в произвольной условной шкале, которую широко используют в практике социально-экономической картографии. Она построена исходя из желательных (возможных) наименьших и наибольших размеров значков, с выбором промежуточных размеров соответственно требованиям детализации количественной характеристики явления и различимости по размеру соседних знаков шкалы [1]. Этот

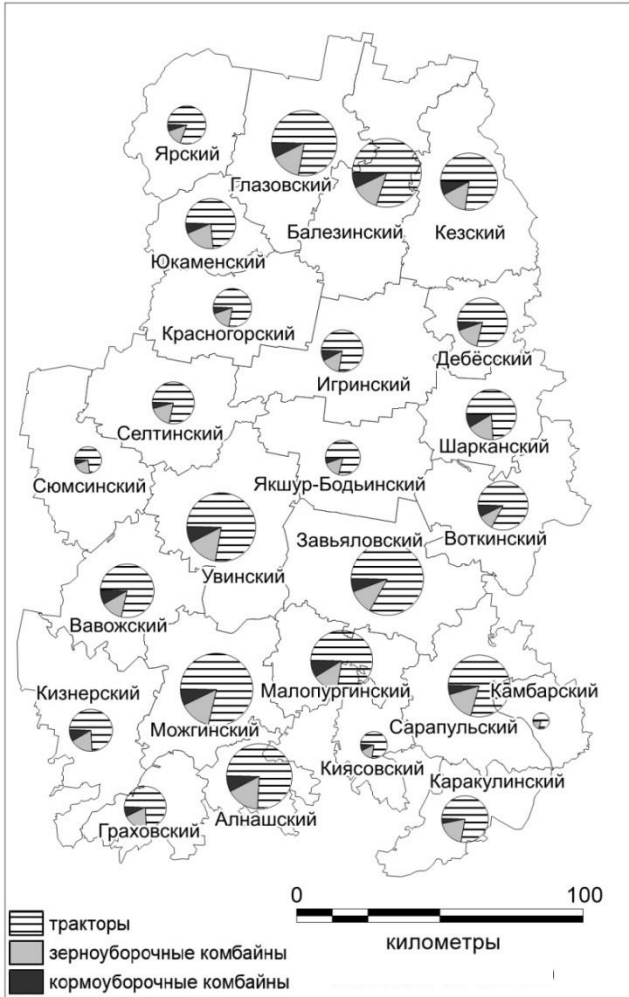


Рис. 2. Соотношение количества с/х техники по районам Удмуртии



Рис. 3. Посев озимых на зерно

ступенчатый ряд знаков (от минимального до максимального значения) позволяет различать (не прибегая к измерениям) знаки разных размеров (рис.2). В диаграммных значках использовалась заливка цветом и штриховка для большей читаемости карты. Из карты видно, что во всех районах значительное количество тракторов по сравнению с комбайнами, это соотношение достигает 10-12 раз.

По производству молока Удмуртия занимает (2015 г.) 10 место или 580,1 тыс. т, что составляет 2,4% В сельском хозяйстве Республики Удмуртия в 2015 году ведущую роль занимала продукция животноводства. В общем объеме производства сельскохозяйственной продукции в данном регионе

на долю животноводства пришлось 58,2%. Доля продукции растениеводства составила 41,8%.. Основу животноводства в УР составляет разведение крупного рогатого скота.

Свиноводство развито повсеместно, но их поголовье в некоторых районах не столь велико, что на карте не выражено. Из-за неравномерности распределения, высокими показателями обладают Завьяловский, Увинский, Можгинский, Киясовский районы, т. е. более южные, что приурочено к местам выращивания зерновых культур, вблизи крупных городов, где есть кормовая база и мясоперерабатывающие комбинаты. По численности стада свиней Удмуртия заняла 29-е место среди российских регионов. По объемам производства свинины - вошла в ТОП-20 регионов-производителей, заняв 17-е место.

В последние годы происходит значительное сокращение парка основных видов сельскохозяйственных машин. Оснащенность тракторами в среднем составляет 55-60%, обеспеченность комбайнами снизилась в 6-8 раз. При таком положении дел сельскохозяйственные работы не проводятся в срок, что ведет к потерям урожайности, снижается кормовая база, это отражается на уменьшении надоев, сельскохозяйственные животные плохо набирают вес, а также снижается уровень жизни населения.

Картодиаграмма не имеет себе равных среди способов картографического изображения в передаче структуры явлений. Она точно учитывает количественное соотношение и допускает совместное изображение на одной карте нескольких показателей [2]. Картодиаграмму, по - Баранскому, предпочтительнее давать не в абсолютных значениях, а в процентах. Были учтены не все категории, потому что при изображении большого количества показателей она теряет читаемость (возможность сравнения). Картодиаграмма при таком количестве районов (более 20) утрачивает возможность наглядного сопоставления [3].

Карта «Посев озимых на зерно» выполнена способом картограммы. Его используют для показа относительных статистических показателей по сетке административного деления. Использовались расчетные показатели посева озимых культур в тыс. т. Легенда имеет интервальную шкалу, в которой показана различная по направлению линий штриховки. Такой способ имеет весьма формальный подход, т. к. не показывает явление по их ареалам действительного распространения (рис.3).

Озимые культуры (рожь - в северной и юго-западной части Удмуртии, пшеница - в южных и пригородных районах) лучше переносят неблагоприятные погодные условия. В перспективе увеличить площадь посевов озимых культур в структуре зерновых до 30%, т.к. в республике недостаточный показатель сбора зерновых, чтобы прокормить в своем регионе поголовье скота.

Список литературы

- 1 Берлянт А.М. Картография: Учебник для вузов, - М.: Аспект Пресс, 2002,-136 с.
2. Евтеев О.А. Проектирование и составление социально-экономических карт: Учебник.- М.: Изд-во МГУ, 1999.-224 с.
3. Прохорова Е.А. Социально-экономические карты :учебное пособие /Е. А. Прохорова, -М.: КДУ, 2010 - 424 с.
4. Сваткова Т.Г., Алексеенко Н.А. Географическое картографирование: Общегеографические карты. М.: Издательство МГУ, 2008.—150 с.

УДК 528.854

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МНОГОЗОНАЛЬНЫХ СНИМКОВ НА ТЕРРИТОРИИ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Копанева И. М.

Удмуртский государственный университет, г. Ижевск, pravilno2008@yandex.ru

Аннотация: в статье рассматриваются возможности использования синтезированных снимков на территории Удмуртской Республики. Рассмотрены некоторые объекты, предложены возможные сферы использования многозональных снимков.

Ключевые слова: дистанционное зондирование, многозональные и синтезированные космоснимки, геоинформационные системы, дешифрирование космоснимков, тематическое картографирование.

PERSPECTIVES OF USING MULTISPECTRAL IMAGES IN THE UDMURT REPUBLIC

Kopaneva, I. M.

Abstract: the article discusses the possibility of using the synthesized pictures in the Udmurt Republic. Consider a few of the sphere suggested possible areas of use of multispectral images.

Key words: remote sensing, multispectral, and synthetic satellite images, geographic information systems, interpretation of satellite imagery, thematic mapping.

В настоящее время данные дистанционного зондирования получают с различных космических аппаратов и съёмочных систем: оптико-электронных, радарных и др., принадлежащих более двух десятков стран, в том числе и со спутников новейшего поколения, которые постепенно замещают ранее запущенные спутники. По сравнению с архивными материалами, современные данные дистанционного зондирования получают со съёмочных систем, параметры которых существенно изменились.

Во-первых, значительно улучшилось пространственное разрешение оптико-электронных съёмочных систем в видимом и ближнем ИК участках спектра. Широко распространены снимки с пространственным разрешением 0,4 - 07 мкм в панхроматическом варианте и 0.4 - 4 мкм — в многозональном.

Во-вторых, изменилось спектральное разрешение: вместо 3 — 4 каналов современные многозональные системы ведут съёмку в 8, 14, 36 каналах, а современные спектрометры выполняют гиперспектральную съёмку в 200 и более каналах.

В-третьих, произошло увеличение радиометрического разрешения: весь интервал яркостей при съёмке разбивается не на 256 ступеней (8 бит/пиксел), а, например, на 2048 (11 бит/пиксел), что существенно повышает качество снимков, особенно панхроматических, т.е. черно-белых.

Электромагнитное излучение, которое регистрируется в разных спектральных диапазонах, содержит взаимодополняющую информацию о природных объектах и явлениях. Одновременная регистрация излучения в нескольких спектральных зонах (многозональный принцип) позволяет получить наиболее разностороннюю характеристику местности [1, 2].

Многозональный снимок представляет собой черно-белое изображение. Для синтезирования цветного изображения применялась система RGB. Согласно этой системе, любое изображение на цветном экране формируется из трех основных цветов: синий, зеленый, красный, — которым соответственно присваиваются зоны 0,5 — 0,6; 0,6 — 0,7; 0,8 — 1,1 мкм. Однако, если изменить комбинацию съёмочных каналов и открывать космоснимки не в 11 каналах одновременно, а взять только три: 4, 5, и 6 (0,76 — 12,5 мкм), — то за счет своей отражающей способности все объекты будут показаны в разной цветовой гамме, т.к. для каждой группы объектов выделяются длины электромагнитных волн, в которых они регистрируются на снимках более конкретно (рис.1.).

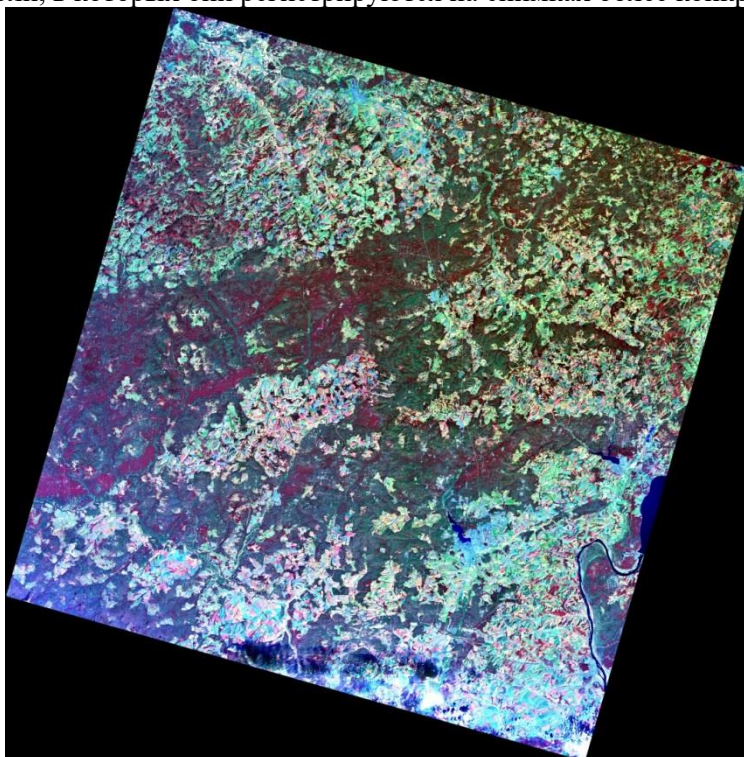


Рис.1. Синтезированный снимок, использованы съёмочные каналы 456

На рисунке 1 хорошо дешифрируются:

1. Земли сельскохозяйственного использования
 - пашни, естественные кормовые угодья, такие как сенокосы, пастбища;
 - участки садовых некоммерческих товариществ и др.

Характерная особенность изображения пашни на представленном снимке – пестрота цвета, обусловленная составом и состоянием сельскохозяйственных культур.

Пастбища и сенокосы на данном типе снимков достоверно нельзя опознать.

Участки садовых некоммерческих товариществ (СНТ), а также дачные поселки, коттеджные поселки дешифрируются однозначно как на открытой местности, так и в залесёной.

Дешифрируются СНТ по четким контурам и мелко структурному изображению [2].

Хорошо дешифрируются контура лесных массивов, а также выделяются хвойные породы красным цветом в отличии от лиственных пород, но просеки дешифрируются не достаточно четко.

Многочисленные пруды на рисунке 2 отображаются, в зависимости от глубины и состава воды, от темно- синего до красного цвета, имеют характерную конфигурацию и, как правило, вытянуты вдоль речной долины.

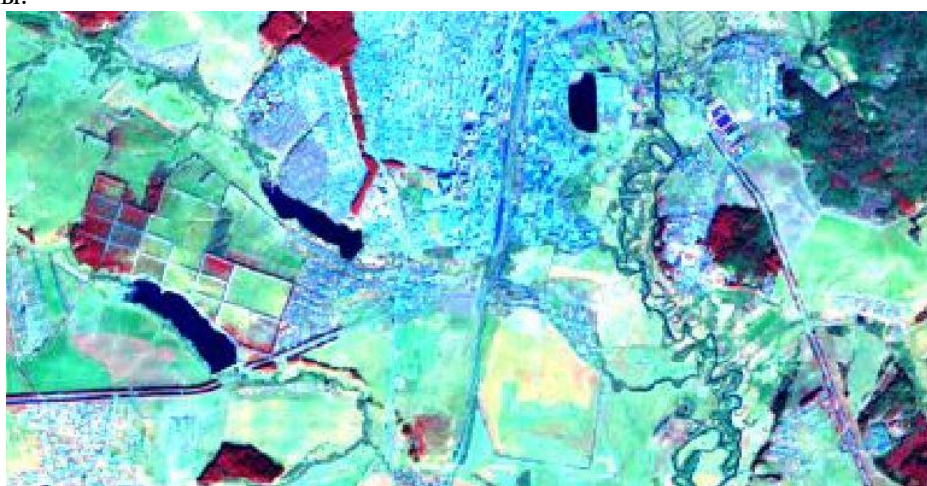


Рис.2. Увеличенный фрагмент снимка 456, южная часть г. Ижевска

На рисунке 3 хорошо дешифрируется изображения площадок для добычи нефти. Видны характерные прямоугольники фиолетового цвета.



Рис. 3. Фрагмент снимка 456. Завьяловский район

На снимке 754 хорошо дешифрируются вырубки в лесу как свежие так и зарастающие. Получение разнообразной информации с многозональных снимков можно в перспективе использовать в различных сферах деятельности:

- для создания тематических карт;
- для выявления загрязнений окружающей среды (при этом лучше использовать снимки с LandSat 8);
- для выявления динамики объектов и явлений с использованием многозональных разновременных снимков;
- для мониторинга вырубки леса;
- для выявления несанкционированных прудов;

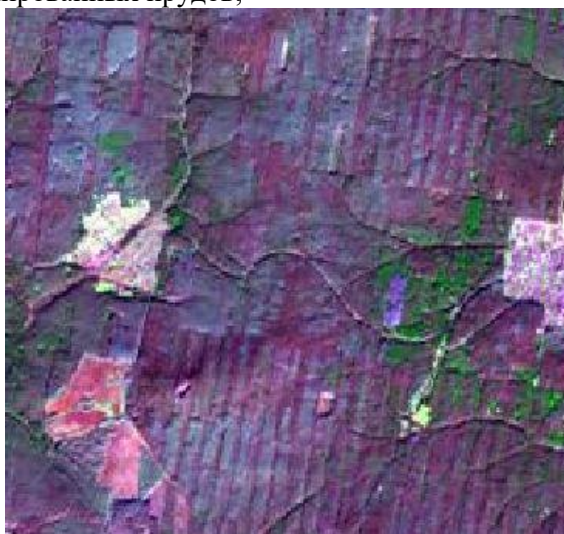


Рис. 4. Фрагмент снимка 754. Вырубки в лесу, Завьяловский район



Рис. 5. Фрагмент снимка 237 Кусты нефтедобычи в лесу в окрестностях г. Сарапул УР

- как основу для территориального планирования;
- для выявления не используемых сельхозугодий (зарастающих подлеском).

Выше перечисленный список – это лишь небольшая часть возможностей применения многозональных снимков.

Список литературы

1. Аэрокосмические методы географических исследований: Учеб. для студ. высш. учеб. заведений// Ю. Ф. Книжников, В. И. Кравцова, О. В.Тутубалина. – М. : Издательский центр «Академия», 2004. – 336 с.
2. Дешифрирование космических снимков: Учебное пособие для студентов вузов./ И. А. Лабутина - М.: Аспект Пресс, 2004. – 184 с.
3. Смирнов Л. Е. Аэрокосмические методы географических исследований: Учебник. – СПб.: Издательство С.-Петербургского университета, 2005. – 348 с.

АНАЛИЗ ТЕПЛОВОГО РЕЖИМА ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ПОСЛЕ СТЕПНЫХ ПОЖАРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДАННЫХ LANDSAT

Мячина К.В., Павлейчик В.М.

Институт степи УрО РАН, г.Оренбург, e-mail: pavleychik@rambler.ru

Аннотация: в статье предлагается анализ микроклиматических особенностей степных экосистем, подвергшихся пожарам и находящихся на стадии восстановительных сукцессий. В качестве основного оцениваемого параметра принята температура поверхности, значения которой получены в результате интерпретации данных «тепловых» каналов спутниковых изображений Landsat. Использована серия космических изображений, охватывающая время до и после пожаров 2009 и 2014 годов, наблюдавшихся на ключевом участке Урало-Илекского междуречья. Показано, что температурные различия в смежных (горелой и негорелой) частях обычно не превышают 4°C в летний период и постоянно снижаются вплоть до окончания второго вегетационного года. Выявлено, что повышенный тепловой фон гарей (особенно осенних пожаров) в сочетании с отсутствием плотного растительного покрова приводит к значительному сокращению мощности и длительности снегового покрова. Основным фактором, определяющим продолжительность восстановительных процессов, является постоянное повышенное увлажнение. Проведенные исследования позволяют заключить, что тепловой режим земной поверхности является одним из показателей, на основании которого можно сформулировать опосредованные выводы о состоянии и динамике растительного покрова.

Ключевые слова: степные пожары, горелая территория, температурный режим, восстановительные процессы, космические изображения Landsat

ANALYSIS OF THE THERMAL REGIME OF THE LAND SURFACE AFTER STEPPE FIRES USING LANDSAT DATA

Mjachina K.V., Pavleychik V.M.

Institute of Steppe of UrB RAS, Orenburg, e-mail: pavleychik@rambler.ru

Abstract: the analysis of microclimatic characteristics steppe ecosystems exposed to fires and are in the process of restoration succession is proposed in the article. The main estimated parameter is the surface temperature; its data obtained as a result of «thermal» Landsat bands satellite imagery interpretation. We used a series of satellite images that covering the period before and after fires of 2009 and 2014 that was happened in the key area between the Ural and Ilek rivers. It is shown that the temperature differences usually do not more than 4°C in the adjacent (burnt and not burnt) areas in the warm seasons of the year and have been declining by the end of the second vegetation year. In addition, it found that the increased thermal background of burnt areas (especially late-autumn fires) in combination with the lack of dense vegetation leads to a drastic reduction in capacity and duration of snow cover. The main factor determining the duration of recovery processes is a constant high hydration. The proposed studies show the thermal regime of the Earth's surface is one of the indicators that might use as the basis to formulate indirect conclusions about the condition and dynamics of vegetation.

Key words: steppe fires, burned area, temperature regime, recovery processes, Landsat satellite images.

Пожары являются неотъемлемым явлением степных регионов и имеют важное значение в формировании видовой и ценотической структуры степных экосистем. Вместе с тем, слабо изученными остаются вопросы, связанные с комплексным изучением многообразных последствий уничтожения растительного покрова огнем в степных регионах. В данном исследовании мы предлагаем анализ особенностей микроклиматических условий степных гарей (в первую очередь – температуры подстилающей поверхности) и оценку продолжительности восстановительных процессов. Также были рассмотрены последствия пожаров, выраженные в изменениях условий увлажнения и снегового режима.

Методика исследований и исходные материалы. В качестве исходных данных для получения сведений о температурном режиме поверхности использовались данные «теплого» канала серии разносезонных спутниковых изображений Landsat. Сравнительный анализ температурных показателей производился на примере серии осенних пожаров, наблюдавшихся в 2009 и 2014 годах на части Урало-Илекского междуречья. Выбор района исследования обосновывался наличием крупных массивов неиспользуемых земель, что является основной причиной частого и обширного развития пожарных явлений. При площади участка около 1,5 тыс. км² пахотные угодья занимают порядка 20%, залежные земли – 15%; остальная территория используется в качестве пастбищных угодий и как земли

заповедного фонда. Центральное положение занимает участок государственного заповедника «Оренбургский» «Буртинская степь» (45 км²). За исключением сельскохозяйственных угодий на участке практически отсутствуют другие виды антропогенных объектов (населенные пункты, автомобильные дороги и др.), способные ограничить распространение огня. Приводораздельное положение участка определяет отсутствие крупных водотоков, которые могли бы являться значимой преградой для распространения пожаров. Проведенные ранее исследования [1] свидетельствуют о том, что современный уровень развития пожарных явлений, как на непосредственно исследуемом участке, так и в целом для степей Заволжско-Уральского региона, сформировался к середине 1990-х годов с тенденцией увеличения количества и площади возгорания. Серия космических изображений включала как снимки, предшествующие событию пожара и отражающие естественные неповрежденные характеристики территории, так и временной ряд изображений, выполненных после пожаров, демонстрирующих восстановительный характер и разнообразие постпожарных состояний ландшафтов в различные сезоны года (таблица 1). Одинаковое время съемки каждого из изображений (11:03 местного времени) позволяет сопоставлять полученные данные.

Таблица 1. Каталог использованных снимков Landsat

	Пожар 24.09.2009 г.		Пожар 31.07.2014 г.	
	дата съемки	№ снимка	дата съемки	№ снимка
Предпожарное состояние	17.06.2009	2009-168	02.08.2014	2014-214
Постпожарное состояние	23.10.2009	2009-264	19.09.2014	2014-262
	03.02.2010	2010-034	30.03.2015	2015-089
	27.06.2010	2010-178	15.04.2015	2015-105
	08.09.2010	2010-251		
	13.05.2011	2011-133		
	01.08.2011	2011-213		

Тематическая обработка снимков проходила в два этапа: визуальное дешифрирования гари и извлечение данных температуры подстилающей поверхности из областей обработки. Согласно литературным данным [2], точность измерения температуры подстилающей поверхности на основе изображений Landsat колеблется от 1,3 до 2°C. Для анализа роли ландшафтной основы в формировании температурного фона до и после рассматриваемого пожара нами построена серия схем по перечисленным выше датам. Схемы построены с шагом в 1°C, который достаточен для выявления различий между горелыми и негорелыми участками и позволяет оценить различия в восстановительных процессах в различных типах ландшафтов.

При выборе участков для профилей мы основывались на относительной однотипности рельефа и характера землепользования. В качестве профилей выбраны 4 отрезка длиной около 1 км (34 пикселя изображения Landsat) и шириной 30 м (1 пиксель), центральными узлами которых являются площадки, расположенные на границе гари 2009 года.

Обсуждение результатов. Фоновый температурный режим в теплые сезоны года на исследуемом участке имеет довольно сложно дифференцированную пространственную структуру с широким диапазоном температур [3]. Так, для предпожарного снимка (2009-168) амплитуда температур составляет 24°C (+21 – +45°C). Основными факторами, определяющими температуру поверхности являются: а) плотность травостоя (степень покрытия поверхности); б) наличие водных объектов и территорий с повышенным увлажнением; в) экспозиция и величина уклона поверхности склонов. Температура пахотных угодий находится в тесной зависимости от стадий обработки земли и вегетации культурных растений, поэтому пашни отличаются наиболее значительной амплитудой температурных значений, как в положительную, так и в отрицательную сторону от средних значений. Максимальные температуры (+39 – +45°C) характерны для вспаханных угодий и покаты

склонов южной экспозиции. Диапазон температур $+29 - +37^{\circ}\text{C}$ охватывает большую часть условно естественных экосистем (сенокосы и пастбища) – 1,16 тыс.км², или 77% от площади участка. Именно в этот диапазон укладывается 91% территории, впоследствии подвергшейся пожару в конце сентября 2009 года. Температура поверхности непосредственно в очагах возгораний определяется в пределах $39,5-45,5^{\circ}\text{C}$ для снимка Landsat 2014-214 и $29-37^{\circ}\text{C}$ для снимка 2009-296.

Кратковременность воздействия огня не приводит к формированию шлейфа с повышенными температурами, следующего за фронтом пожара – поверхность земли практически моментально остывает до значений, соответствующих уровню инсоляции. Температурные различия в смежных (горелой и негорелой) частях в теплые сезоны года обычно не превышают 4°C . Более значительные различия (до $6-8^{\circ}\text{C}$) наблюдаются лишь там, где граница пожара проходит по зонам сочленения степных местностей с урочищами, изначально отличающихся более низкими температурами. Температурные различия между горелыми и негорелыми участками максимальны в летний период и сохраняются в течение всех теплых сезонов года, вплоть до наступления постоянных отрицательных температур. Таким образом, в условно естественном допожарном состоянии растительность во многом нивелирует температурный фон поверхности за счет частичного затенения поверхности и образования особых микроклиматических условий в приповерхностном слое.

Сопоставление температурных данных по основным морфоструктурным элементам ландшафтов позволяет выявить различия в активности восстановительных процессов. В наибольшей степени постпожарные изменения отражаются на увлажненных экотопах – лесные урочища, заросли степных кустарников по днищам и склонам балок, разнотравно-вейниковые луговины вдоль водотоков и в карстовых понижениях. Восстановление древесного и кустарникового покровов происходит в длительные сроки, но сопутствующий травяной покров, находясь в благоприятных условиях увлажнения, в кратчайшие сроки вегетационного периода накапливает фитомассу, соответственно быстро воссоздается и пониженный температурный режим. С другой стороны, после пожара более значительными становятся температурные различия, обусловленные экспозиционной неоднородностью поверхности. Склоны южных экспозиций становятся более «горячими», а северных экспозиций – более «холодными».

Особенностью осенних гарей является отсутствие травяного (и местами сопутствующего кустарникового) покрова ко времени формирования снегового покрова, что отражается на условиях весеннего увлажнения территории, что, в свою очередь, определяет интенсивность постпожарной вегетации. Особенно велико значение гарей в малоснежные годы, к примеру – в зимний сезон 2014-2015 годов. После осеннего пожара 2014 г. в течение всего холодного периода в границах гарей не был образован повсеместный и устойчивый снеговой покров. Начало оттаивания снега в марте 2015 г. явилось той критической точкой, после которой отмечалось активное нарастание площади открытой поверхности на гари ввиду высокой инсоляционно-поглощающей способности. Соответственно, температурный режим поверхности на снимке 2015-089 (30 марта) контрастно дифференцировался от -7 до 0°C на негорелых участках до $0 - +12,5^{\circ}\text{C}$ в пределах гарей, тем самым амплитуда практически достигала летних значений.

В последующую после пожаров (особенно произошедших поздней осенью) весну более раннее оттаивание снега в сочетании с усиленным прогреванием поверхности способствует массовой вегетации и цветению эфемеров и эфемероидов. Таким образом, специфические условия гарей резко контрастируют с фоновыми территориями как по температурным показателям, так и по другим микроклиматическим параметрам (увлажнение талыми водами, глубина промерзания почвенного покрова и др.).

На основе данных, полученных посредством температурных профилей (Рисунок 1), можно констатировать, что различия между горелыми и негорелыми участками постоянно снижаются и нивелируются к концу второго вегетационного года. За это время общее проективное покрытие растительности (включая растительный войлок) и общая фитомасса достигают значений, примерно соответствующих негорелым участкам, что свидетельствует о восстановлении микроклиматических условий. Дальнейшие постпирогенные сукцессии в степных фитоценозах более длительные и оцениваются в срок до 8-10 лет [4, 5].

Заключение

Гари в целом характеризуются повышенными значениями температур, в среднем на $2-4^{\circ}\text{C}$ выше средней температуры фоновых территорий. Эти различия достигают максимальных значений в летний период, постоянно снижаясь вплоть до окончания второго вегетационного года. Воздействие

огня на биотические и биокосные компоненты инициирует серию взаимосвязанных преобразований в микроклимате степных экосистем. Наиболее явными последствиями пожаров в этом аспекте являются: а) изменение теплового режима поверхности; б) пониженная мощность снегового покрова, сокращение продолжительности его залегания; в) усиленное промерзание зимой и пониженное увлажнение весной почвенного покрова. Эти трансформации, носящие системный характер, формируют особые экотопические условия, на фоне которых происходят восстановительные процессы. Основным фактором, определяющим их скорость, является увлажнение: растительность в условиях гарей после позднелетних и осенних пожаров находится в специфических гидротермических условиях. Постоянное повышенное увлажнение некоторых экотопов способствует восстановлению температур до предпожарного состояния за счет более активной вегетации и восстановления плотного травяного покрова, даже несмотря на возможное уничтожение кустарникового и древесного элементов.

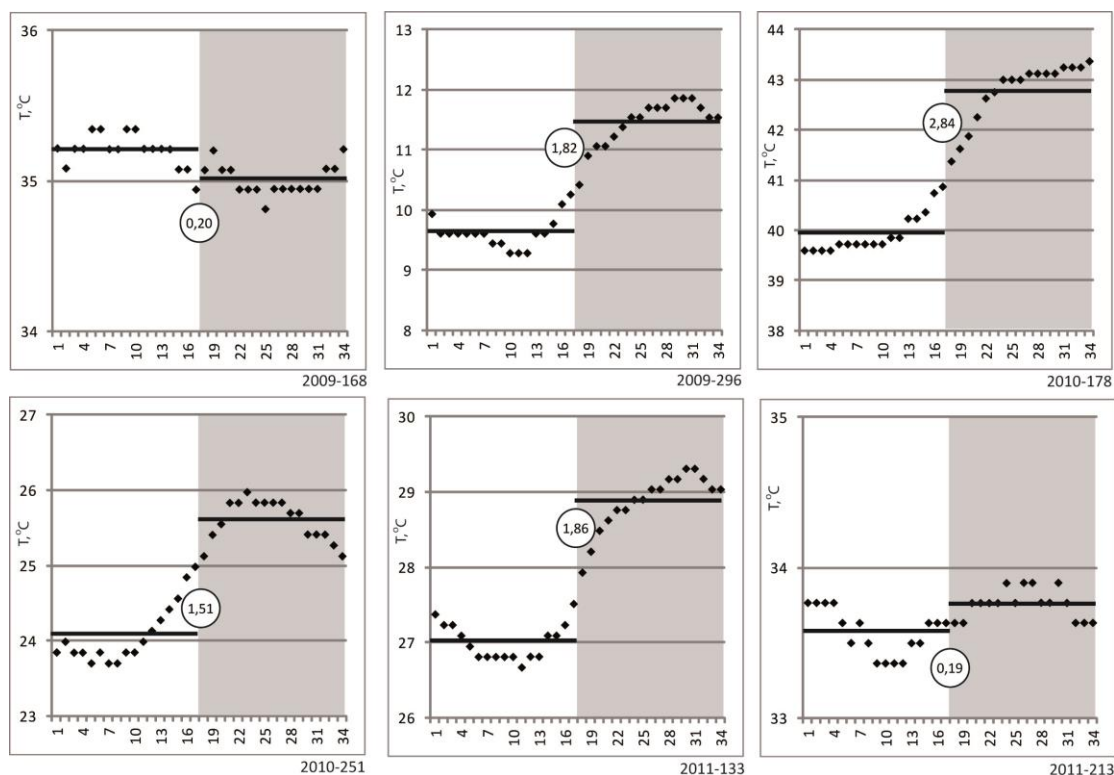


Рис. 1. Средние значения совокупных температур по профилям

Работа выполнена в рамках государственного задания, тема НИР ИС УрО РАН № ГР АААА-А17-117012610022-5 и проекта Комплексной программы УрО РАН № 0421-2015-0012

Список литературы

1. Павлейчик В.М. К вопросу об активизации степных пожаров (на примере Заволжско-Уральского региона) // Вестник Воронежского государственного университета, сер.: География. Геоэкология. №3. Воронеж, 2016. С. 15-25
2. Weng Q., Fu P., Gao F. Generating daily land surface temperature at Landsat resolution by fusing Landsat and MODIS data // Remote Sensing of Environment. – 2014. – Т. 145. – Р. 55-67.
3. Павлейчик В.М., Мячина К.В. Особенности термического режима земной поверхности после степных пожаров по данным спутников Landsat // Вестник ОГУ, №4 (192), 2016. С.83-89
4. Степные пожары и управление пожарной ситуацией в степных ООПТ: экологические и природоохранные аспекты. Аналитический обзор. – М.: Изд-во Центра охраны дикой природы, 2015. – 144 с.
5. Иванов В.В. Степи Западного Казахстана в связи с динамикой их покрова. – М.-Л.: АН СССР, 1958. – 228 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИС-ИНСТРУМЕНТОВ ПРИ ИДЕНТИФИКАЦИИ ПОЙМ РЕК ОБЬ, ЕНИСЕЙ, ЛЕНА

Шынбергенов Е.А.

Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань, shynbergenov.erlan@mail.ru

Аннотация: Представлено описание визуального дешифрирования пойменных участков главного русла крупных рек арктического водосбора азиатской части России (рр. Обь, Енисей, Лена) с применением ГИС-инструментов

Ключевые слова: реки Сибири, пойменные участки, ГИС-анализ, визуальное дешифрирование.

USE OF GIS-INSTRUMENTS UNDER IDENTIFICATION FLOOD PLAIN THE RIVERS OF OB, YENISEI, LENA

Shynbergenov Y. A.

Kazan (Volga region) federal university, Kazan, shynbergenov.erlan@mail.ru

Abstract: The description of visual interpretation of floodplain sections of the main riverbed of the large rivers of the Arctic watershed of the Asian part of Russia (the rivers Ob, Yenisei, Lena) with the use of GIS tools

Keywords: rivers of Siberia, floodplains, GIS analysis, visual interpretation

Введение. При расчетах потенциальной эрозии почв с водосбора реки, возникает необходимость исключить территории, в пределах которых не происходит смыв [1]. В условиях главных русел крупных рек Сибири, в данную категорию входят пойменные участки, старицы, озерно-болотные комплексы и пр. Нами предпринята попытка идентификации пойменных участков главных русел рр. Обь, Енисей, Лена, с применением геоинформационных систем.

Цель исследования - идентификация пойм крупных рек Сибири (Обь, Енисей, Лена) по данным дистанционного зондирования земли (ДДЗЗ) из космоса.

Вследствие постоянных изменений контуров пойм, вызванных русловыми процессами, при визуальном дешифрировании предпочтительнее использовать данные дистанционного зондирования Земли (ДДЗЗ). Космические снимки обладают рядом существенных преимуществ: доступность, высокое разрешение, повторяемость [2-6].

Визуальное дешифрирование является одной из наиболее важных и сложных задач цифровой обработки снимков, так как использование дешифровочных признаков носит качественный, эвристический характер, а результаты анализа, соответственно, оказываются субъективными [7-9].

Методически работа выполнялась следующим образом:

1. Подбор космических снимков;
2. Дешифрирование пойменных участков сибирских рек (Обь, Енисей, Лена);
3. Геоинформационное картографирование и верификация спутниковых снимков разных ресурсов;
4. Создание геоинформационной базы данных пойменных участков сибирских рек (Обь, Енисей, Лена).

Материал и методы. В рамках проекта РГО "Создание картографо-геоинформационной системы "Реки и речные бассейны Арктического водосбора азиатской части России" проведено визуальное дешифрирование главных русел пойменных участков крупных рек Сибири с помощью данных дистанционного зондирования Земли [9]. Идентификация объекта выполняется на основе сопоставления и определения прямых (форма, размер, тон, структура объекта, тени) и косвенных дешифровочных признаков, к примеру при дешифрировании пойменных участков применялись космоснимки сделанные в вегетационный период и безоблачное, дневное время суток [3-5].

Дешифрирование проводилось в руслах Оби, Енисея и Лены в программном продукте SAS Planet 160707. Методика выделения пойменных участков предусматривает сопоставление спутниковых снимков высокого разрешения и обычных карт в растровом формате, предоставляемых сервисами Google Earth, Google Maps, Яндекс.карты, Спутник Here, Bing Maps, Генштаб - ТопоКарта (Маршруты.ру). Снимки хорошего качества приурочены к населенным пунктам (города, районные центры), незаселенные территории располагают картами относительно низкого качества, в этом случае можно варьировать картами с разных сервисов с помощью закладки "Карты" [2-5].

Процесс визуального дешифрирования пойменных участков крупных рек Сибири в программном продукте SAS Planet 160707 осуществлялся следующим образом. Дешифрирование проводилось только для тех участков, которые отображались в принятом для исследования уровне генерализации, т.е. в масштабе 1:1 000 000, чтобы выполнить один из основополагающих принципов картографии - сомасштабность. При осмотре долины в масштабе 1:500 000 видна пойма реки контрастного зеленого цвета, отличающаяся от остальной территории наличием множества стариц, болот и притоков. При увеличении карты будет видна граница между поймой и надпойменной террасой, в случае неотчетливости контура искомого объекта, производится выбор источника с высоким качеством космических снимков, представленного в перечне спутниковых ресурсов, периметр поймы выделяем путем добавления нового полигона в закладке "Метки". В случае с притоками, которые текут в пределах поймы реки, полигоны строились по обе стороны береговой линии притока [9].

Характерной чертой идентификации главных русел пойменных участков крупных рек Сибири, учитывая обширную территорию занимаемую объектами исследования, мы считаем, невозможность произвести данную операцию на основе снимков с единого спутникового сервиса, так как снимки представлены фрагментами, для покрытия определенной поверхности используются снимки отличающиеся по качеству (высокого и сверхвысокого разрешения), сезонности (весенние, летние, осенние, зимние), и пр., что вносит определенные коррективы при выборе ресурсов ДДЗЗ [10]. Программный продукт SAS Planet является доступным, удобным средством ГИС при визуальном дешифрировании пойменных участков. Полученные полигоны пойменных участков в дальнейшем могут быть обработаны в любой ГИС.

Результаты и обсуждение. Наличие и пространственное распределение пойменных участков рек Лены, Енисея и Оби определяется рельефом местности, структурой почвы и горных пород, слагающих долину (рис. 1). Пойменные участки рр. Лена и Енисей начинаются с среднего течения.

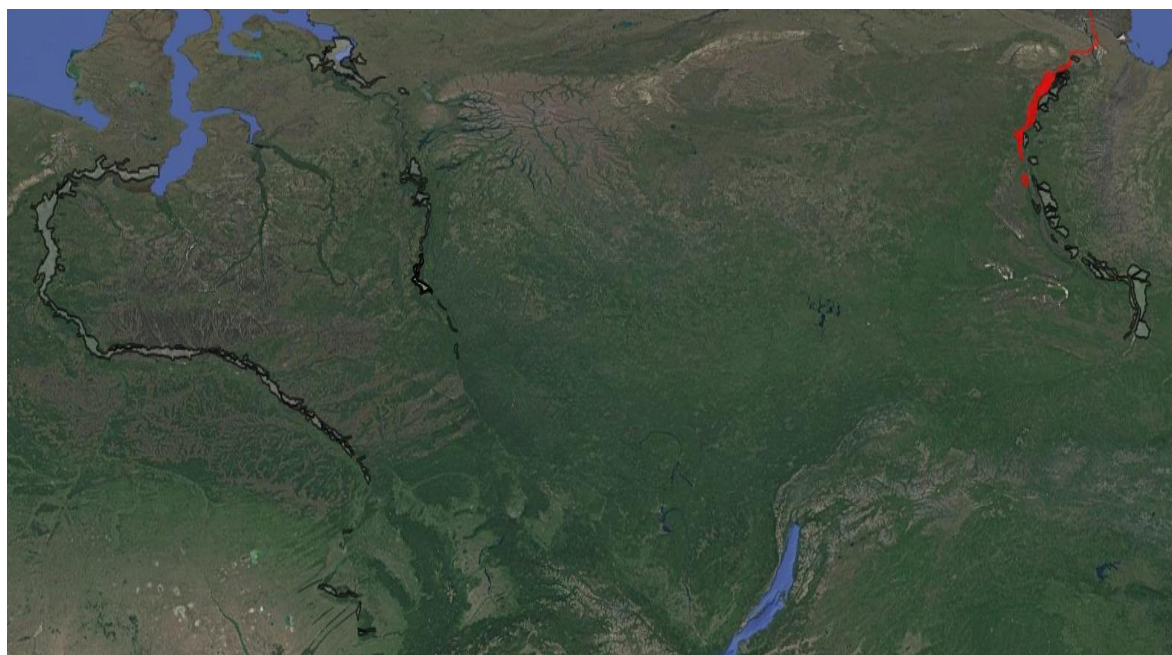


Рис. 1. Пойменные участки рр. Обь, Енисей, Лена

Река Обь имеет пойменные участки от истока (слияние рек Бии и Катунь) до устья (Обская губа), что можно объяснить низменным характером рельефа (Западно-Сибирская равнина) и соответственно низкой скоростью течения реки, обуславливающее пойменную многорукавность. Средняя ширина верхнего течения реки 8,53 км, среднего течения 23,7 км, нижнего течения 35,1 км (см. табл. 1).

Анализ полученных материалов, позволяет утверждать, что река Енисей по сравнению с Леной и Обью имеет меньшее количество пойменных участков, в особенности в правобережье, что обусловлено рельефом местности. По результатам дешифрирования, и последующей обработки выяснено, что средняя ширина в среднем течении 8,41 км, в нижнем течении 20,1 км.

Пойменные участки на реке Лена образованные в результате бифуркации русла, начинаются возле места впадения протоки Бирюк, встречаются спорадически до впадения протоки Буотамы, после которой цепочкой идут по обе стороны реки, но в большинстве случаев по левому берегу. Средняя ширина пойменных участков в среднем течении составляет 18,2 км, в нижнем течении 29 км (табл. 1).

Таблица 1.

Средняя ширина пойменных участков рр. Обь, Енисей, Лена, в км.

Река	Верхнее течение	Среднее течение	Нижнее течение
Обь	8,53	23,7	35,1
Енисей		8,41	20,1
Лена		18,2	29

Выводы

1. Космические снимки обладая рядом преимуществ (высокое разрешение, доступность) могут быть применены в целях дешифрирования.
2. Пойменные участки сибирских рек (Обь, Енисей, Лена) дешифрировались по спутниковым снимкам на основе идентификационных признаков;
3. При геоинформационном картографировании космоснимки с разных ресурсов дешифрировались и верифицировались в программном продукте SAS Planet;
4. Геоинформационная база данных пойменных участков рр. Обь, Лена, Енисей может быть использована основой при построении карты потенциальных потерь почвы в качестве участков, в которых не происходит смыва почв.
- 5.

Список литературы

1. Ларионов Г.А., Краснов С.Ф., Литвин Л.Ф. и др. Методические указания по составлению крупномасштабных карт эрозионноопасных земель для обоснования почвозащитных мер при внутрихозяйственном землеустройстве. М. Фонды Росземпроект. 1996. - 47 с.
2. Верещака Т.В., Зверев А.Т., Сладкопечев С.А., Судакова С.С. Визуальные методы дешифрирования. - М.: Недра, 1990. - 341 с.
3. Козлова И.В. Дешифрирование аэрофотоснимков при картографировании ландшафтов. УМП. Томск, 2006. - С. 21-28.
4. Конах В.В., Топаз А.А., Шалькевич Ф.Е. Дешифрирование почв пойменных ландшафтов методами цифровой обработки аэрофотоснимков // Мат-лы II Междун. конф. "Информационные системы и технологии (IST'2004)". Ч. 1. - Мн., 2004. - с. 180-186.
5. Лабутина И.А., Балдина Е.А. Практикум по курсу "Дешифрирование аэрокосмических снимков": Учебное пособие. - М.: Географический факультет МГУ, 2013. - 168 с.
6. Usachev V.F. Monitoring of Russian Rivers// Gim International. The Worldwide magazine for Geomatics. August 2003. Vol. 17. - P. 34-37.
7. Судариков В.Н., Калинина О.Н. Геологическое дешифрирование аэрофотоснимков: методические указания. - Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2008. - 22 с.
8. Усова Л.И. Практическое пособие по ландшафтному дешифрированию аэрофотоснимков различных типов болот Западной Сибири. - СПб.: Нестор-История, 2009. - 80 с.
9. Шынбергенов Е.А. Идентификация пойм крупных рек Сибири (Обь, Енисей, Лена) по данным дистанционного зондирования Земли (ДДЗЗ) из космоса // Трешниковские чтения - 2017: Современная географическая картина мира и технологии географического образования: Мат-лы всерос. науч.-практ. конф. / под ред. Н.А. Ильиной и др. - Ульяновск, 2017. - С. 304-305.
10. Рекомендации по использованию аэрокосмической информации при изучении руслового процесса. Отв. ред. Усачев В.Ф. - Л.: Гидрометеиздат, 1985. - 88 с.

УДК 504.54.05+504.54.062+551.43

ОСНОВНЫЕ МОРФОЛОГО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВ ПРИ РАСЧЕТАХ ПОТЕНЦИАЛЬНОГО СМЫВА БАССЕЙНА ЛЕНЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИС

Шынбергенов Е.А.

Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань, shynbergenov.erlan@mail.ru

Аннотация: Рассмотрены методы создания геоинформационной базы данных для определения потенциального смыва почвы бассейна р. Лена с применением ГИС-инструментов. Одним из важных задач при формировании базы данных смыва почв является качественный морфолого-генетический анализ представленных почв территории. Как один из вариантов при создании почвенно-атрибутивной базы может служить «Почвенная карта РФ» масштаба 1:2 500 000, которая использовалась в данной работе

Ключевые слова: река Лена, ГИС-анализ, потенциальный смыв почвы, почвенная карта

MAJOR MORPHOGENETIC PROPERTIES OF THE SOIL IN THE CALCULATIONS OF POTENTIAL SOIL LOSS OF THE LENA BASIN USING GIS

Shynbergenov Y. A.

Kazan (Volga region) federal university, Kazan, shynbergenov.erlan@mail.ru

Abstract: The methods of building a GIS database to determine potential soil loss of the basin of the Lena River using GIS tools. One of the important tasks when completing the database of soil erosion is qualitative morphological and genetic analysis of the presented soil areas. As one of the options when creating a soil-attribute database can serve as a Soil map, scale 1:2 500 000, which was used in this work.

Keywords: Lena River, GIS analysis, potential soil erosion, soil maps.

Планы по территориальному развитию Сибири должны коррелироваться с исследованиями природного потенциала региона, который неразрывно связан с бассейнами великих рек азиатской части арктического водосбора России (Оби, Енисея, Лены и пр.). При сельскохозяйственном освоении региона возникает необходимость в определении потенциального смыва почв для принятия оценки темпов их возможной деградации, а также для определения затрат на систему противоэрозионных мероприятий. Развитие ГИС-инструментов предоставляет возможность создания электронной карты эрозии почв, проводить моделирование процесса в камеральных условиях. Расчеты потенциального смыва почв, основанные на математической модели эрозии, рекомендованной НИЛ Эрозии почв и русловых процессов [1], достаточно хорошо налажены в России [2]. Данная модель предусматривает создание геопространственной базы данных по основным факторам эрозии, такие как, морфометрический анализ рельефа, морфолого-генетические свойства почв, климатические характеристики, почвозащитная способность растительности и агротехника, среди них одним из главных является смываемость почвы [1].

Количество смываемости почвы определяется в т/га/год., на основе следующей зависимости [1]:

$$\Pi = \{16.67 \cdot 10^{-6} \cdot [f \cdot (100 - e)]^{1.14} \cdot (12 - a) + 0.25 \cdot (b - 2) + 0.193(4 - z)\} \cdot s, \quad (1)$$

где f - содержание фракции 0,1-0,001 мм, %; e - содержание фракции <0,001 мм, %; a - содержание гумуса, %; b - класс структуры почвы; z - класс водопроницаемости почвы; s - коэффициент снижения эродированности за счет каменистости и щебнистости почвы.

Смываемость почвы, либо устойчивость или податливость почвы к влиянию действия воды (капли дождя, водные потоки) [3], определяется морфолого-генетическими свойствами почв, такими как тип или подтип почвы, содержание гумуса, класс структуры, водопроницаемость, степень каменистости, их гранулометрическим составом и нормативной величиной смыва [1]. Данные параметры почв в модели смыва НИЛЭПиРП вводятся в отдельную форму №2 [1], пространственное распределение, применяемое при составлении атрибутивной таблицы, зависит от наличия исходных карт, к примеру, при использовании ресурсов Согласованной Мировой Почвенной базы данных (HWSD) в масштабе 1:5 000 000 [4], в форму №2, вносятся параметры на уровне типов почв бассейна Лены, в то время как почвенная карта РФ (1:2 500 000), дает возможность заполнения таблицы на уровне подтипов почв [5]. Можем предположить, что второй вариант выглядит более предпочтительным, ввиду большей детализации самого почвенного покрова и исходных параметров, характеризующих почвенный покров. Следует отметить, модель смыва рекомендованная НИЛЭПиРП, предполагает создание геопространственной базы данных на основе точечных файлов, когда тематические слои накладываются на исходную карту рельефа, построенную с использованием цифровой модели рельефа (ЦМР) [1, 2].

Исходным материалом при заполнении атрибутивной таблицы по почвам в бассейне Лены принята векторизованная Почвенная карта России масштаба 1:2 500 000 [5], составленная в Почвенном институте им. В.В. Докучаева, пожалуй, наиболее детальная электронная почвенная база данных, покрывающая всю территорию страны, что подтверждают публикации [6-8]. В качестве легенды данной карты служит Единый государственный реестр почвенных ресурсов России (ЕГРПР РФ), где представлены 205 почвенных разностей, подразделяемых по 242 параметрам [9, 10].

Бассейн р.Лена охватывает 78 типов почвенных разностей, из них 8 пунктов входят в категорию почв, где не происходит процесса смыва, это болотные, торфяные, каменистые россыпи, пески, вода. Морфолого-генетические свойства остальных 70 разностей почв были внесены в форму №2 в соответствии с характеристикой приведенной в ЕГРПР РФ (табл. 1).

Таблица 1

Морфолого-генетические свойства почв

№	Форма №2		ЕГРПР РФ	
	Поле	Описание данных	Поле	Описание данных
1.	Номер почвы		SoilID	Уникальный идентификатор почвы (номер выдела) по ПК РФ 1988
2.	Название почвы		RUSM	Название почвы по ПК РФ 1988
3.	Содержание гумуса		ORGMAT	Гумус, %
4.	Класс по структуре	Агрегаты размером 0,25-1,0 мм., %, градация от 1 до 4 классов	TEXSCM	1-0,25 мм
5.	Класс по водопроницаемости	Скорость впитывания, мм./час, градация от 1 до 6 классов	WPM	Водопроницаемость
6.	Коэффициент снижения эродированности каменистостью	Степень покрытия камнями, %, градация из 5 классов	GRVDEG, GRVCMP, TEXTSTNS	Степень каменистости, Состав минерального скелета, Каменистость
7.	Доля частиц 0,1-0,05 мм. от содержания фракции 0,25-0,05	Тонкозернистый песок (0,1-0,05 мм) в составе мелкого песка (0,25-0,05 мм)	PARGEN, PARCMP, GRSCMP	Генетический тип почвообразующей породы, Состав почвообразующей породы, Гранулометрический состав (аналитический)
8.			Гранулометрический состав, фракция:	
9.	Размер механических элементов в мм., и содержание фракций в %	1-0,25	TEXSCM	1-0,25 мм
10.		0,25-0,05	TEXTSAF	0,25-0,05 мм
11.		0,05-0,01	TEXTSIC	0,05-0,01 мм
12.		0,01-0,005	TEXTSIM	0,01-0,005 мм
13.		0,005-0,001	TEXTSIF	0,005-0,001 мм
14.	Нормативная величина смыва, т/га/год			

Необходимо отметить, характеристики почв в составе ЕГРПР РФ в большинстве случаев соответствуют свойствам почв, указанных в форме №2. Некоторые параметры почв указаны в ЕГРПР РФ в нескольких колонках, примером может служить коэффициент каменистости. В исходной базе данных приводимый параметр содержится в колонках GRVDEG (Степень каменистости), GRVCMP (Состав минерального скелета), TEXTSTNS (Каменистость). Аналогичная ситуация сложилась в случае с тонкозернистым песком в составе мелкого песка, где параметры берутся из колонок PARGEN (Генетический тип почвообразующей породы), PARCMP (Состав почвообразующей породы), GRSCMP (Гранулометрический состав (аналитический)).

После заполнения формы №2 каждой почвенной разности будет присвоен идентификационный номер почвы в соответствии с уникальным идентификатором почвы (номер выдела) по ПК РФ 1988, в дальнейшем данный номер будет использоваться при внесении информации по почвам в колонку "Индекс почв" геоинформационной базы данных по смыву почв, в зависимости от пространственного распределения номера почвенного выдела в соответствии с точечным объектом.

Сравнение параметров почв, вводимых в форму №2 [1], производилось на основе литературных источников [11, 12], в частности, проверялась информация касательно водопроницаемости почвы с публикациями [13-21].

Одним из важных замечаний при заполнении формы №2, служит полное или частичное отсутствие параметров некоторых почвенных выделов (полигонов) в Почвенной карте (1:2 500 000) и соответственно в ЕГРПР РФ, расположенных в бассейне Лены, нам кажется данное обстоятельство связано с малой изученностью и суровыми климатическими условиями исследуемой территории.

Список литературы:

1. Ларионов Г.А., Краснов С. Ф., Литвин Л. Ф. и др. Методические указания по составлению крупномасштабных карт эрозионноопасных земель для обоснования почвозащитных мер при внутрихозяйственном землеустройстве. М. Фонды Росземпроект. 1996. - 47 с.
2. Ермолаев О.П., Мальцев К.А. Оценка эрозионного риска для почвенного покрова лесных и лесостепных ландшафтов Среднего Поволжья средствами ГИС-технологий // Уч. записки Казанского государственного университета, Естественные науки, Т. 150, кн. 4. 2008. - С. 85-97.
3. Ларионов Г.А. Эрозия и дефляция почв: основные закономерности и количественные оценки. - М.: Изд-во МГУ, 1993. - 200 с.
4. Fischer G. et al. Global Agro-ecological Zones Assessment for Agriculture (GAEZ 2008) // FAO, Rome, Italy IIASA, Laxenburg, Austria. 2012, pp. 1–50.
5. Почвенная карта РСФСР (оцифрованный оригинал одноименной Почвенной карты) / Под ред. В.М. Фридланда. Масштаб 1:2 500 000. М.: ГУГК, 1988.
6. Рожков В.А., Алябина И.О., Колесникова В.М., Молчанов Э.Н., Столбовой В.С., Шоба С.А. Почвенно-географическая база данных России // Почвоведение, 2010, №1, - С. 3-6.
7. Рухович Д.И., Вагнер В.Б., Вильчевская Е.В., Калинина Н.В., Королева П.В. Проблемы использования цифровых тематических карт на территорию СССР при создании ГИС “Почвы России” // Почвоведение. 2011. № 9. — С. 1043–1055.
8. Рухович Д.И., Королева П.В., Калинина Н.В., Вильчевская Е.В., Симакова М.С., Долинина Е.А., Рухович С.В. Государственная почвенная карта – версия ArcInfo // Почвоведение. 2013. № 3. - С. 251–267. <http://dx.doi.org/10.7868/S0032180X13030088>
9. Единый государственный реестр почвенных ресурсов России. Версия 1.0. Коллективная монография. – М.: Почвенный ин-т им. В.В. Докучаева Россельхоз-академии, 2014. – 768 с.
10. Единый государственный реестр почвенных ресурсов России. Интернет-ресурс официальной поддержки ЕГРПР [Электронный ресурс]. – <http://egrpr.esoil.ru/index.php>, свободный. - Проверено 18.05.2017.
11. Кауричев И.С., Панов Н.П., Розов Н.Н., и др. Почвоведение. Под ред. И.С. Кауричева. - М.: Агропромиздат, 1989. - 719 с.
12. Шишов Л.Л., Тонконогов В.Д., Лебедева И.И., Герасимова М.И. Классификация и диагностика почв России. Отв. ред. Г.В. Добровольский. - Смоленск: Ойкумена, 2004. - 342 с.
13. Качинский Н.А. Механический и микроагрегатный состав почвы, методы его изучения. - М.: Изд-во АН СССР. 1958. - 192 с.
14. Качинский Н.А. О влажности почвы и методах ее изучения. - М.-Л.: Сельхозгиз. 1930. - 76 с.
15. Роде А.А. Основы учения о почвенной влаге. Т.1. Водные свойства почв и передвижение почвенной влаги. - Л.: Гидромет. изд-во. 1965. - 662 с.
16. Практикум по почвоведению. Под ред. И.С. Кауричева. - М.: Колос, 1980. - 272 с.
17. Горьков В.П. Влияние основной обработки на водопроницаемость мерзлых почв // Почвоведение. 1983. №3. - С. 123-127.
18. Рыбакова Н.А. Водопроницаемость мерзлых почв под насаждениями лесостепной зоны // Почвоведение. 1989. №8. - С. 116-122.
19. Дробышев А.П. Водопроницаемость почвы в паровых полях различных видов полевых севооборотов на юге Западной Сибири // Вест. Алтайского гос. агр. ун-та. №2 (88), 2011. - С. 37-41.
20. Рахматуллозода Х. Водопроницаемость дерново-подзолистых почв на лесных и пахотных участках // Лесной вестник, Вып. 1. 2000. - С. 49.
21. Угаров И.С. Почвенно-гидрологические константы и водопроницаемость мерзлотных лугово-черноземных почв среднего течения р. Лены и Амги // Успехи современного естествознания. №1, 2015. - С. 26-28.

УДК 551.48(479.24)

**ОЦЕНКА ИНТЕНСИВНОСТИ ВОДНОЙ ЭРОЗИИ ПО РАСПРЕДЕЛЕНИЮ МОДУЛЯ СТОКА
ВЗВЕШЕННЫХ НАНОСОВ ГОРНЫХ РЕК АЗЕРБАЙДЖАНА**

Абдуев М.А., Аскерова М.М., Сулейманова Н.С., Аскерова Х.Г.

Азербайджанский государственный педагогический университет, Баку, abduyevm@gmail.com

Аннотация: Оценка интенсивности водной эрозии на территории Азербайджана выполнена на основании данных по стоку наносов, проносимых реками. На территории Азербайджана по комплексному признаку природных условий и в том числе водно-эрозионных процессов выделяются шесть высотных зон по интенсивности стока наносов.

Ключевые слова: водная эрозия, Азербайджан, модуль стока наносов, высотные зоны.

**EVALUATION OF WATER EROSION INTENSITY FOR DISTRIBUTION OF THE MODULE OF
FLOW OF WEIGHED NANOSSES OF THE MOUNTAIN RIVERS OF AZERBAIJAN**

Abduyev M.A., Askerova M.M., Suleymanova N.S., Askerova Kh.G.

Azerbaijan State Pedagogical University, Baku, abduyevm@gmail.com

Abstract: The estimation of the intensity of water erosion in the territory of Azerbaijan was performed on the basis of data on the runoff of sediments carried by rivers. The territory of Azerbaijan is divided into six high-altitude zones according to the intensity of sediment flow by the complex feature of natural conditions, including water erosion processes.

Keywords: water erosion, Azerbaijan, sediment runoff, altitude zones.

Интенсивное освоение горных и предгорных территорий Азербайджана в целях различных видов народнохозяйственных нужд, а также использование земель в сельском хозяйстве в некоторых случаях приводят к усилению природных стихийно – разрушительных процессов. Актуальность этих задач возрастает еще и в связи с тем, что настоящее время большими темпами развивается орошение, интенсивно осваиваются горные и предгорные районы, где наиболее ярко проявляется вредное воздействие водной эрозии.

В горных областях, в связи с изменением климатических условий почвенного покрова и характера растительности, наблюдается изменение и водной эрозии, т.е. обнаруживается его географическая зональность. Оценка интенсивности водной эрозии на территории Азербайджана выполнена нами на основании данных по стоку наносов, проносимых реками. Установленные среднемноголетние величины стока взвешенных наносов послужили основой для анализа закономерностей территориального распределения модуля стока взвешенных наносов. Наряду со значительным разнообразием интенсивности водно-эрозионных процессов сложностью их распределения в пространстве, существует тесная взаимосвязь между ними и природной средой, которая во многом определяет особенности развития рельефа.

На всех характеристиках стока наносов наиболее удобной для картирования является модуль стока наносов. Величина модуля стока наносов дает объективное представление об интенсивности водной эрозии при сравнении целых речных бассейнов и отдельных горных регионов [1].

Впервые для территории Азербайджана Рустамов С.Г. [5] составлена карта общего модуля эрозии, включающая модуль взвешенных и влекомых наносов, из которой следует, что наиболее интенсивный смыл (более 2000 т/км²) наблюдается на южном и северо-восточном склонах Большого Кавказа. Однако, непродолжительность периода наблюдений над стоком взвешенных наносов и небольшое количество пунктов наблюдений не позволили автору выявить пределы изменения модуля стока взвешенных наносов и границы зон модуля стока взвешенных наносов.

Для рек северо-восточного склона Большого Кавказа Эюбовой Ф.А. [6] составлена карта модуля стока взвешенных наносов. Автором выявлено, что модуль стока взвешенных наносов с высотой увеличивается.

На основе материалов наблюдений до 2015 г. нами составлена новая карта модуля стока взвешенных наносов по территории Азербайджана. Она отличается от известных нам карт тем, что при составлении ее использованы более обширные наблюдения (105 пунктов), благодаря которых уточнены пределы изменения модуля стока взвешенных наносов и границы зон.

Наряду со значительным разнообразием интенсивности водно-эрозионных процессов сложностью их распределения в пространстве, существует тесная взаимосвязь между ними и природной средой, которая во многом определяет особенности развития рельефа. Закономерности проявления этих процессов довольно специфичны в различных природных условиях и высотных поясах горных сооружений.

При слабой гидрологической изученности стока наносов рек (низкогорный и высокогорный пояса) границы были проведены с использованием зависимости между модулем стока взвешенных наносов и средней высотой водосбора. Несмотря на то, что указанная зависимость представлена в виде тенденции, она все не раскрывает основные закономерности изменения данного показателя на исследуемой территории. Последовательность выделенных зон модуля стока взвешенных наносов четко отражает высотную поясность рельефа и последовательность смены литологического строения склонов гор, представляющих собой, как известно, главнейшие факторы водозерозионных процессов.

Сопоставление карты с ландшафтной, климатической, почвенной и литологической картами показывает их соответствие. Однако имеются случаи, когда литологический состав подстилающих пород – их устойчивость к разрушению и размыву подавляет влияние климата, растительности и др. Данное положение не игнорирует правомочность закона высотнопоясной зональности в изменении условий формирования стока наносов.

Территория Азербайджана по комплексному признаку природных условий и в том числе водно-эрозионных процессов выделяются шесть высотных зон по интенсивности стока наносов:

1. Зона с наименьшими значениями модуля стока взвешенных наносов;
2. Зона с малыми значениями модуля стока взвешенных наносов;
3. Зона с относительно средними значениями модуля стока взвешенных наносов;
4. Зона со средними значениями модуля стока взвешенных наносов;
5. Зона с большими значениями модуля стока взвешенных наносов;
6. Зона с наибольшими значениями модуля стока взвешенных наносов.

Методом наложения установлено, что выявление границы зон, модуля стока взвешенных наносов в основном совпадают с основными высотными поясами рельефа (высокогорье, среднегорье, предгорье и низкогорье), которым присущи определенные ландшафтные особенности. Высотные пояса рельефа в своей последовательности отражают изменения в климате, водном режиме и типе питания рек, литологическом комплексе обнажающихся пород, почвенно-растительном покрове, представляющих собой главнейшие факторы интенсивности водноэрозионных процессов. Границы отдельных зон и районов при слабой изученности стока наносов были проведены с учетом указанных факторов.

Величина модуля стока взвешенных наносов в высокогорном поясе Большого Кавказа составляет 2000-3000 т/км². В целом, высокогорный пояс охватывает приводораздельную часть Главного Кавказского хребта, в которую входят синклинальные плато Шахдаг и Гызылгая. Эта зона занята нивальным и частично нивально-ледниковым ландшафтом. Он развит на оголенной каменисто-чынгыльной и скалистой территории шириной от 2-3 до 20-25 км.

В среднегорном поясе наблюдается некоторое уменьшение величины модуля стока взвешенных наносов (1000-2000 т/км²), причиной которого служит наличие лесного покрова, представленного такими видами, как бук, граб, клен, ильм, рябина, можжевельник на лесных бурых и коричневых почвах с переплетением субальпийских лугов, значительно закрепляющих и задерживающих рыхлый материал. Годовое количество атмосферных осадков изменяется в пределах 600-900 мм. Пояс сложен в основном верхне и нижнемеловыми породами, представленными плотными массивными известняками, глинистыми сланцами, песчанистыми известняками, песчаниками и другими отложениями. Долина рек в среднем течении заполнена мощными оползневыми массами, врезааясь в которые, река образует узкий каньон. Склоны долины также осложнены многочисленными оползнями. По этому поводу Будагов Б.А. [4] отмечает, что в местах широкого развития оползней интенсивно развиваются многочисленные овраги, выносящие в русла селеносных рек значительное количество рыхлого материала, подпитывающего селевые потоки.

В поясе низкогорий и предгорий величина модуля стока взвешенных наносов также уменьшается и колеблется в пределах 200-1000 т/км². В пределах этого пояса расположены небольшие, сильно сглаженные хребты, а также ряд котловин, имеются многочисленные плато. В пределах отрицательных структур и обусловленных ими более крупных форм рельефа (Ганых-Айричайская долина, Рустовская котловина и др.) долины рек сильно расширяются. Бедленд и глинистый карст, являющиеся наиболее характерными формами рельефа низкогорного пояса, имеют широкое распространение на склонах долин рек Гильгильчай, Тугчай, Сумгаичай, Джейранкечмяз,

Пирсаат [4]. Здесь развиты молодые складчатые сооружения, сглаженные третичными и четвертичными рыхлыми отложениями. Резкое уменьшение уклона склонов и годового количества атмосферных осадков (400-600 мм), интенсивное испарение и, следовательно, слабый поверхностный сток воды обуславливают и значительное уменьшение модуля стока взвешенных наносов в этом поясе.

Известно, что процессы водной эрозии свойственна большая дифференциация в пространстве. Наряду с ярко выраженной вертикальной поясностью, в изменении модуля стока взвешенных наносов наблюдаются отдельные пятна, обусловленные геолого-геоморфологическими особенностями этих небольших участков. Увеличение величины модуля стока взвешенных наносов, по сравнению с общим фоном данного высотного пояса на Большом Кавказе, имеет место в бассейнах р. Талачай, Дамарчик, Дамирапаранчай и участке, включающем бассейны рек Ахохчай и Гирдиманчай. Величина модуля стока взвешенных наносов в бассейнах р. Талачай, Дамарчик, Дамирапаранчай составляет 2340-4670 т/км². Возрастание модуля стока взвешенных наносов обусловлено здесь наличием интенсивно дислоцированных, с развитием мелких складок, разрывов и кливажа мощной толщи песчано-сланцевых отложений, которые способствуют образованию многочисленных осыпей и обвалов, являющихся непосредственно селевыми очагами.

В бассейнах рек Ахохчай и Гирдиманчай величина модуля стока взвешенных наносов достигает наибольших величин (соответственно 4980-7000 т/км²). Следует отметить, что этот участок является наиболее сильно подверженным водной эрозии на всей территории Азербайджана. Реки в пределах данного участка прорезают Ниялдагский хребет, сложенный легкоразрушаемыми среднеюрскими и меловыми отложениями, составляющими, главным образом, из туфобрекчий, аргиллитов, туфоконгломератов и др. Склоны Ниялдагского хребта интенсивно расчленены глубиной более 1000 м. Долины рек приурочены, как правило, к тектоническим нарушениям, как например, сбросовое и сдвиговое нарушения Гирдиманчайского разлома, где широко развиты оползни и обвалы. На данном участке бассейна р. Гирдиманчай наиболее широко развиты оползневые явления, получившие большую известность. Указанные, в общей совокупности, привели к резкому увеличению здесь модуля взвешенных наносов.

В отличие от Большого Кавказа приводораздельные части Шахдагского, Муровдагского, Гарабагского, Зангезурского, Даралагезского хребтов и Гарабагское вулканическое нагорье на Малом Кавказе характеризуются наименьшими величинами модуля стока взвешенных наносов (менее 50 т/км²). Наименьшая интенсивность эрозионных процессов в высокогорной части Малого Кавказа обусловлена в основном распространением сильно трещиноватых пузырчатых андезито-базальтовых лав (Вулканическое нагорье), а также интенсивно дислоцированных порфиритов, туфопесчаников, туфобрекчий и др. Трещиноватые вулканогенные породы способствуют интенсивному просачиванию, местами проваливанию поверхностных вод, особенно в период весенне-летнего половодья, который характеризуется наиболее обильным переносом речных наносов. Наряду с этим, наличие субальпийских и альпийских лугов, некоторое уменьшение количества атмосферных осадков, выпадающих часто в твердом виде (продолжительность залегания снежного покрова составляет 100-150 дней, высота около 50-60 см), мягкие очертания рельефа (отсутствие больших уклонов и др.) в общей совокупности значительно снижают интенсивность водноэрозионных процессов. Однако местами, в результате чрезмерного выпаса скота (на летних пастбищах), растительность сильно изрежена и не способна защитить почвы от водной эрозии. Поэтому интенсивность водноэрозионных процессов на таких незначительных участках довольно заметна. Почти на всех яйлагах, расположенных в бассейнах рр. Шамкирчай, Гянджачай, Тертерчай, Акери, Нахчыванчай и др. наблюдается коренное изменение состава и структуры первичного фитоценоза, в связи, с чем ухудшается его противоэрозионная роль. Ввиду отсутствия специальных скотопереходных дорог, ежегодно и беспорядочно прокладываются новые «дороги», что приводит к значительному уменьшению пастбищного фонда. Только на одном плато Тахта (бассейн р. Тертер) ежегодно такие «дороги» выводят из строя 15-20 км² площади, отведенных под пастбища.

На характер интенсивности водноэрозионных процессов во внутригорной территории Малого Кавказа значительное влияние оказывают локальные геолого-геоморфологические условия отдельных речных долин. Довольно своеобразными в этом отношении являются долины рек Левчай (верховье Тертер), Нахичеванчай (между сс. Бичанак и Гарабаба) и др. На сопредельных участках этих долин интенсивность водноэрозионных процессов значительно больше (240-340 т/км²), по сравнению с окружающими их площадями водосбора.

Невысокая величина модуля стока взвешенных наносов в верховье р. Тертер обусловлена хорошей сохранностью молодых форм вулканического выровненного рельефа, сложенного очень

трещиноватыми, пузырчатыми, андезитобазальтовыми лавами, которые отличаются большой противозерозионной устойчивостью. Такое сочетание литологического состава пород и рельефа, а также гидрологические условия приводят к незначительному значению модуля стока взвешенных наносов.

В среднем течении р. Нахичеванчай интенсивность водно-эрозионных процессов несколько больше, чем на окружающих участках. На указанном участке р. Нахичеванчай расположено локальное Гарагузейское поднятие, обнажаются вулканогенно-осадочные породы верхнего эоцена, легко поддающиеся разрушению и размыву.

В Ленкоранской природной области величина модуля стока взвешенных наносов, подобно Малому Кавказу, также с высотой уменьшается. Наименьшие величины модуля стока взвешенных наносов (менее 100 т/км²) приурочены к водораздельной части гор Талышского хребта, сложенной в основном трудноразмываемыми вулканогенными породами. Климат здесь засушливый, выпадает всего 200-300 мм осадков, хотя процессы выветривания развиты сильнее.

Пештасарский и Буроварский хребты характеризуются относительным увеличением модуля стока взвешенных наносов (от 20 до 200 т/км²), обусловленным распространением вулканогенно-осадочных комплексов пород и увеличением количества атмосферных осадков. Долины рек в пределах этих хребтов имеют наибольшую глубину.

Таким образом, в целом интенсивность водно-эрозионных процессов на Малом Кавказе, в отличие от Большого Кавказа, с высотой закономерно уменьшается. Это положение хорошо согласуется с результатами исследования Ахундова С.А. [3], Абдуева М.А. [2] и др. по территории Азербайджана.

Резюмируя все вышеизложенное, можно отметить, что изменение величины модуля стока взвешенных наносов по территории подчинено в целом закону высотной поясности. Так, в области Большого Кавказа модуль стока взвешенных наносов с высотой гор прогрессивно увеличивается. Для Малого Кавказа и Талыша тенденция нарастания величины модуля стока взвешенных наносов имеет обратную направленность и увеличивается от верхней зоны гор к их предгорьям. Следовательно, можно заключить, что в горно-складчатых областях со специфическим геологическим строением, подобным азербайджанской части Малого Кавказа, значение рельефа, осадков, а также интенсивности современных тектонических движений в процессах формирования стока наносов значительно подавляется влиянием литологического состава пород, их податливостью к размыву.

Список литературы

1. Абдуев М.А., Эюбова Ф.А. Факторы формирования стока взвешенных наносов горных рек Азербайджана.// Вода: химия и экология. №4, 2013, стр. 40-47
2. Абдуев М.А. Гидрологическое исследование стока наносов рек с естественным и нарушенным режимом (в пределах Азербайджана). Автореф. дисс. канд. геогр. наук. Баку, 1995, 22 с
3. Ахундов С.А. – Сток наносов горных рек Азербайджанской ССР. Изд-во «Элм», Баку, 1978, 98 с
4. Будагов Б.А. – Современные естественные ландшафты Азербайджанской ССР. Баку, «Элм», 1988, 135 с
5. Рустамов С.Г. – Реки Азербайджанской ССР и их гидрологические особенности. Изд. АН Азерб. ССР, 1960, 196 с (на азерб. языке)
6. Эюбова Ф.А. – Особенности распределения стока взвешенных наносов рек северо-восточного склона Большого Кавказа по высотным поясам рельефа. Изв. АН Азерб. ССР, 1986, №3, с. 133-137

УДК 556.537

СТОК РУСЛООБРАЗУЮЩИХ НАНОСОВ РЕКИ ОКИ НА УЧАСТКЕ ОТ ГОРОДА КАЛУГИ ДО ГИДРОУЗЛА БЕЛОМУТ

Беркович К.М., Злотина Л.В., Михайлова Н.М., Турыкин Л.А.

Географический факультет Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова,
Москва, filigorod@list.ru

Аннотация: выполнен расчет стока руслообразующих наносов, влекомых и взвешенных, на участке реки Оки от г.Калуга до гидроузла Белоомут. Предложен способ расчета стока влекомых наносов между опорными гидропостами на основании его зависимости от средней удельной мощности потока. Показано наличие хорошо выраженной прямой зависимости между общим стоком руслообразующих наносов и средним годовым расходом воды по гидропостам.

Ключевые слова: руслообразующие наносы, сток наносов, удельная мощность потока

THE CHANNEL-FORMING SEDIMENTS RUNOFF OF THE OKA RIVER ON THE SECTION FROM KALUGA CITY TO BELOOMUT LOCK AND DAM

Berkovich K.M., Zlotina L.V., Mikhailova N.M., Turykin L.A.

Faculty of Geography of Moscow State Lomonosov University, Moscow, filigorod@list.ru

Abstract: the channel-forming sediments runoff, dragged and suspended, on the section of the Oka river from Kaluga city to Beloomut lock and dam is calculated. The method of dragged sediments runoff calculation between the reference gauging stations is proposed, based on its dependence upon the flow average specific energy. The presence of a pronounced direct relationship between the channel-forming sediments overall runoff and the average annual water discharge at gauging stations is shown.

Key words: channel-forming sediments, sediments runoff, flow specific energy.

Речные наносы делятся на транзитные и руслообразующие (руслоформирующие). Транзитные наносы – наиболее мелкие по гранулометрическому составу, в основной своей массе проносятся рекой транзитом к устью. Транзитные наносы переносятся почти исключительно во взвешенном состоянии. Под руслообразующими понимаются наносы по крупности соответствующие аллювиальным отложениям, слагающим речное русло. Гранулометрический состав руслообразующих наносов (далее - РОН) зависит от геолого-геоморфологического строения речного бассейна, гидрологического и гидравлического режимов реки и существенно различается на разных реках. На равнинных реках руслообразующими обычно являются наносы с диаметром частиц более 0,05-0,1 мм – алевриты и крупнее [15-1]. На исследуемом отрезке р. Оки к руслообразующим относятся наносы крупнее 0,05 мм.

В зависимости от гидравлических характеристик потока РОН могут перемещаться во влекомом и во взвешенном состоянии. На больших равнинных реках основная доля стока РОН осуществляется во влекомой форме в виде гряд. Для размыва гряд и массового перехода наносов во взвесь скорость течения должна в 2,5-3,0 раза превосходить неразмывающую [16-2]. Неразмывающие скорости течения для песчаного аллювия на средних и крупных реках составляют в среднем 0,6-0,7 м/с, следовательно, для взвешивания частиц наносов скорость должна быть не менее 1,5-2,0 м/с. Столь высокие скорости течения наблюдаются на равнинных реках достаточно редко, как правило во время половодья.

Большая часть бассейна Оки относится к лесной зоне, и формирование стока наносов происходит сравнительно малоинтенсивно. Средний модуль стока наносов составляет 8 т км²год⁻¹ [17-3]. Среднегодовой расход взвешенных наносов по этим данным составляет 36,2 кг/с, что соответствует 1,14 млн. тонн в год. Согласно исследованиям географического факультета МГУ им. М.В.Ломоносова среднегодовой расход взвешенных наносов Оки в устье р. Москвы составляет 32 кг/с.

Анализ изменений стока наносов за 40-летний период наблюдений второй половины XX столетия показал, что, несмотря на более раннее начало половодий, в стоке взвешенных наносов рек бассейна Оки существенных изменений не произошло [19-4]. Суммарный среднегодовой сток взвешенных наносов до середины 70-х годов уменьшался, а затем его изменения стали незначимыми. По данным ВНИИГ им Б.Е. Веденеева тенденция сокращения стока взвешенных наносов продолжилась после 1970-х гг. - в 1980-е гг. он не превышал 400 тыс. т в год, в 1990-е и 2000-е гг. составлял 250 тыс. т в год.

Максимальные расходы взвешенных наносов наблюдаются в период половодья, причем на подъеме половодья расход наносов оказывается больше, чем на спаде, а максимум расхода наносов наблюдается на несколько дней раньше пика половодья; (рис. 1). Средний расход наносов в весенний период составляет 170 кг/с.

Средний диаметр взвеси составляет 0,024 мм, гидравлическая крупность при температуре 10-15° равна 0,0049 м/с. Последняя в 3 раза меньше, чем минимальная динамическая скорость, наблюдающаяся при самых малых расходах воды, что означает устойчивое взвешивание частиц данного размера в течение всего года. К наиболее крупным относятся частицы крупного песка, которые могут переноситься во взвеси при расходах более 3000 м³/с

Содержание руслообразующих фракций в составе взвешенных наносов в общем случае зависит от транспортирующей способности потока и гранулометрического состава донных отложений и на г/п Калуга меняется в течение года в диапазоне 1-10%. При этом эпизодически на подъеме половодья доля РОН во взвеси может достигать 40-50 %. Содержание РОН во взвеси в зависимости от общего

расхода взвешенных наносов представлено на рисунке 2. В среднем за год в Калуге доля руслоформирующих фракций составляет 7,8% от расхода взвешенных наносов, в Муроме – 17.5%

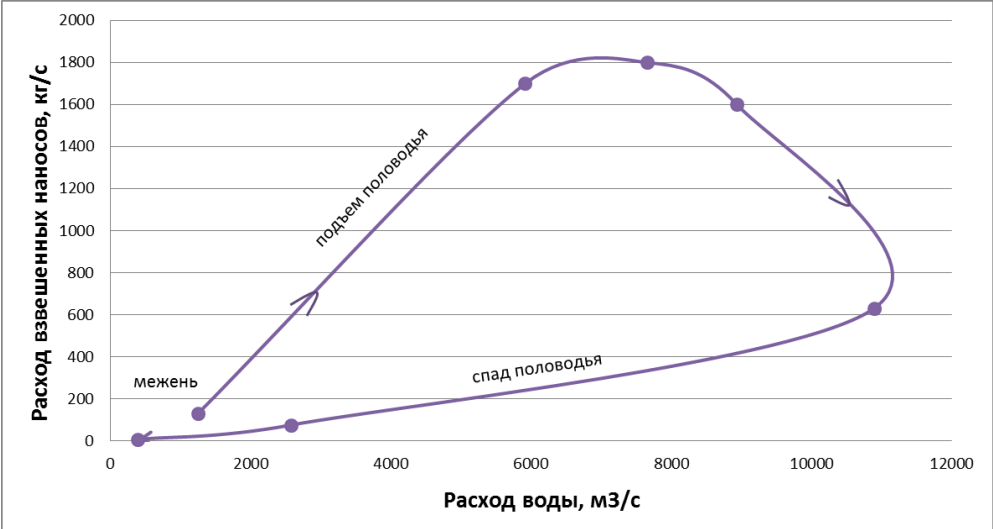


Рис. 1. Распределение расхода взвешенных наносов на подъеме, на спаде половодья и в межень (г.п. Муром)

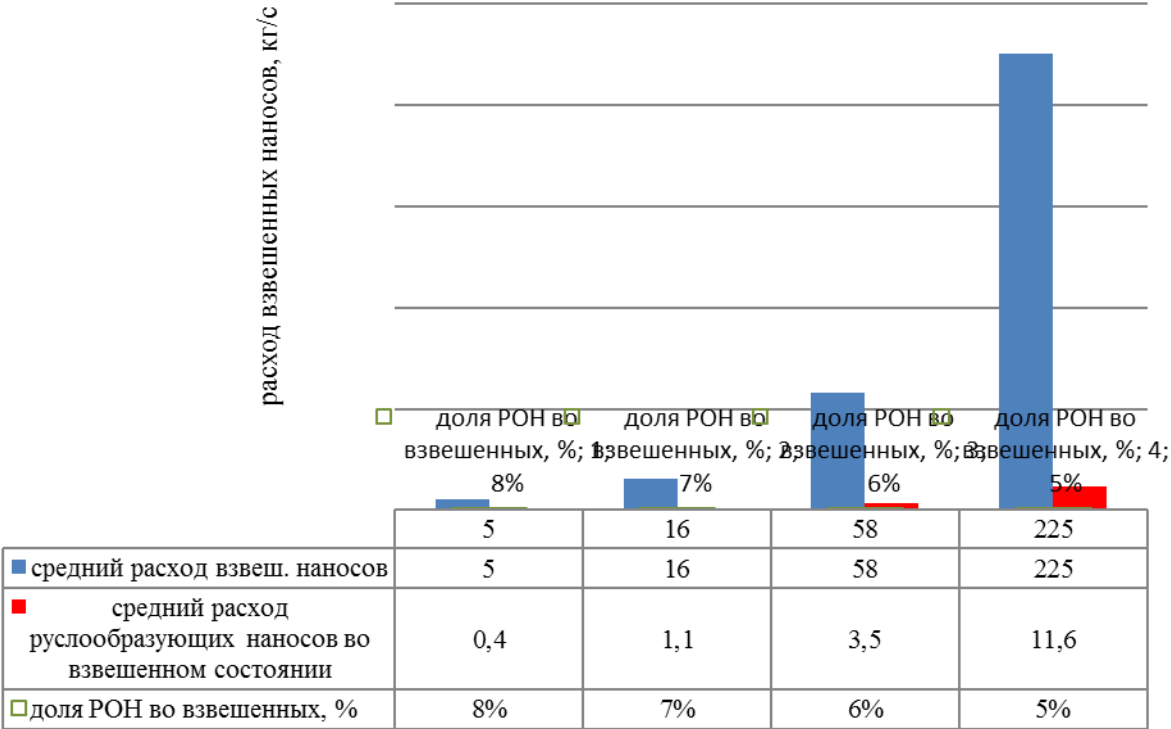


Рис. 2. Среднее соотношение общего расхода взвешенных наносов и руслообразующих наносов во взвешенном состоянии для среднего по водности года (по г.п. Калуга).

Расчет стока взвешенных РОН проведен по зависимости их расхода ($R_{РОН}$) от расхода воды (Q) на опорных гидрологических постах. Зависимость $R_{РОН} = f(Q)$ определена для гидрологических постов Калуга и Муром на основании опубликованных в Гидрологических ежегодниках данных об измеренных значениях мутности, гранулометрическом составе взвешенных наносов и донных отложений за период 1657-1982 гг (в последующих выпусках ежегодников эти данные не публикуются). По составу донных отложений устанавливается нижняя граница крупности РОН (для исследованного участка Оки – 0,05 мм), после чего для каждого измерения определяется доля руслообразующих фракций во взвеси, их среднее весовое содержание в удельном объеме воды и расход взвешенных РОН.

Зависимости общего расхода взвешенных наносов (R) и расхода взвешенных руслообразующих наносов ($R_{РОН}$) от расхода воды для гидропоста Калуга представлены на рисунках 3 и 4.

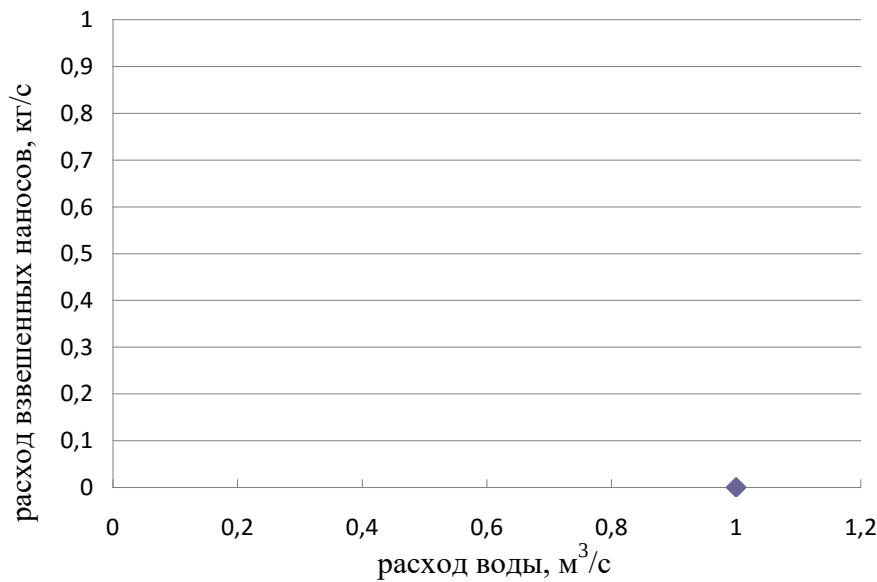


Рис. 3. Зависимость расхода взвешенных наносов от расхода воды по г.п. Калуга

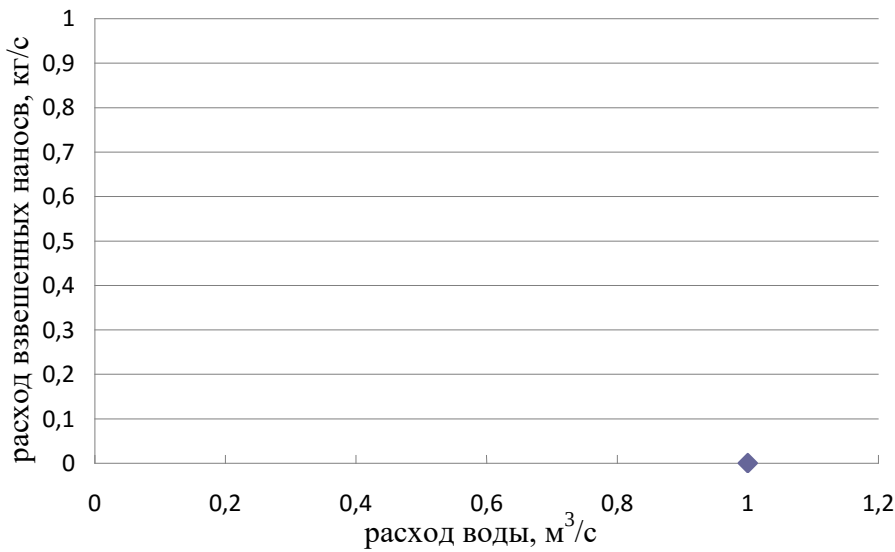


Рис. 4. Зависимость расхода взвешенных руслообразующих наносов от расхода воды по г.п. Калуга

Расчет стока взвешенных РОН на промежуточных постах между Калугой и Муром производился на основании его зависимости от длины реки (расстояния от устья). При этом было принято что сток взвешенных РОН зависит длины реки также, как и средний многолетний расход воды. (рис. 5).

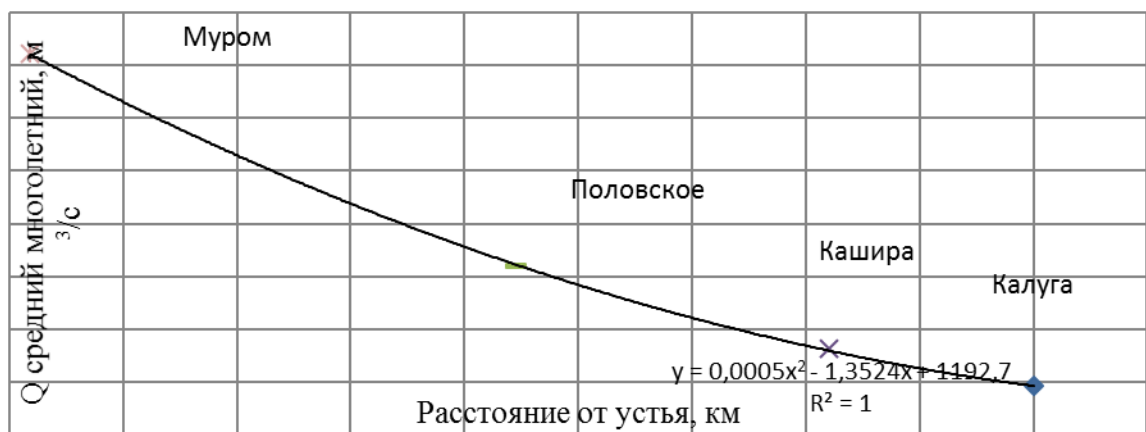


Рис. 5. Зависимость среднего многолетнего расхода воды р.Оким от расстояния от устья..

Таким методом определен сток взвешенных руслообразующих наносов на участке Калуга – Белоомут. В средний по водности год он нарастает от 49 до 103 тыс.т. (табл. 1). В многоводные годы сток взвешенных РОН возрастает в 1,5 раза – увеличивается вниз по течению от 85 до 166 тыс.т. в год (табл.2); в годы с пониженной водностью их сток уменьшается более чем в 3,5 раза по сравнению со средними многолетними значениями (табл.3).

Таблица 1. Сток взвешенных руслообразующих наносов для среднего по водности года

Гидрологический пост	площадь водосбора, км ²	расстояние от устья по судовому ходу	средний годовой расход воды, м ³ /с	сток руслообразующих взв. наносов (D>0,05 мм), тыс.т
Калуга	54900	1100,9	303	49
Щукина	56400	1039,8	315	51
Серпухов	66000	971	391	64
Кашира	68700	920,8	413	68
Щурово (Коломна)	74100	850,5	457	75
Коломна ниже р. Москвы	91700	850	600	100
Белоомут	93409	800	614	103

Таблица 2. Сток взвешенных руслообразующих наносов для многоводного года

Гидрологический пост	площадь водосбора, км ²	расстояние от устья по судовому ходу	средний годовой расход воды, м ³ /с	сток руслообразующих взв. наносов (D>0,05 мм), тыс.т
Калуга	54900	1100,9	358	85
Щукина	56400	1039,8	374	89
Серпухов	66000	971	473	109
Кашира	68700	920,8	501	114
Щурово (Коломна)	74100	850,5	561	126
Коломна ниже р. Москвы	91700	850	756	163
Белоомут	93409	800	775	166

Таблица 3. Сток взвешенных руслообразующих наносов для маловодного года

Гидрологический пост	площадь водосбора, км ²	расстояние от устья по судовому ходу	средний годовой расход воды, м ³ /с	сток руслообразующих взв. наносов (D>0,05 мм), тыс.т
Калуга	54900	1100,9	303	49
Щукина	56400	1039,8	315	51
Серпухов	66000	971	391	64
Кашира	68700	920,8	413	68
Щурово (Коломна)	74100	850,5	457	75
Коломна ниже р. Москвы	91700	850	600	100
Белоомут	93409	800	614	103

Калуга	54900	1100,9	165	13
Щукина	56400	1039,8	169	15
Серпухов	66000	971	196	22
Кашира	68700	920,8	204	24
Щурово (Коломна)	74100	850,5	230	29
Коломна ниже р. Москвы	91700	850	314	43
Белоомут	93409	800	322	44

Расчет стока влекомых РОН также выполнен на основании зависимости их расхода (G) от расхода воды (Q). Расход влекомых РОН определялся одним из наиболее достоверных способов - на основании полученных в ходе натурных измерений скоростей смещения и параметров донных гряд с использованием формулы Г.В. Лопатина [21-5]. Зависимости $G = f(Q)$ были получены методом выражения гидравлико-морфометрических характеристик, входящих в расчетную формулу (в нашем случае - высоты и скорости смещения гряд, ширины полосы транспорта влекомых наносов) через расход воды [20-6]. Для этого использовались данные гидрологических ежегодников об измеренных расходах воды за период 1957-2015 гг. Сток влекомых наносов рассчитан для четырех расходных гидропостов – Калуга, Кашира, Половское, Муром.

Вычисленные по зависимости $G=f(Q)$ значения годового стока влекомых наносов на основных гидрологических постах за характерные по водности годы приведены в таблице 4. Сток влекомых наносов также изменяется в зависимости от водности года, хотя и не так существенно, чем сток взвешенных РОН – в маловодный год он приблизительно в 1,5 раза меньше, чем в средний по водности, а в многоводный – незначительно больше (в 1,1 раза). Наименьший сток влекомых наносов отмечен у г.п. Кашира, что связано с очень малыми продольными уклонами водной поверхности.

Таблица 4. Распределение стока влекомых наносов на гидрологических постах в разные по водности годы

Пост	Расстояние от устья, км	Средний по водности год (1982)		Многоводный год (2013)		Маловодный год (2015)	
		Q , м ³ /с	Сток влекомых наносов, тыс.т	Q , м ³ /с	Сток влекомых наносов, тыс.т	Q , м ³ /с	Сток влекомых наносов, тыс.т
Калуга	1100,9	303	148	358	159	165	95
Кашира	920,8	413	49	501	63	204	20
Половское	644,9	660	171	837	196	349	98
Муром	218,2	1070	336	1431	384	623	242

Установлено, что для отдельного гидропоста имеет место отчетливая внутригодовая прямая зависимость расходов влекомых наносов от удельной мощности потока [7], выражаемой произведением расхода воды на мгновенный уклон - $Q \cdot I$ (рис.6). Аналогичная зависимость годового стока влекомых наносов (W_g) от средней годовой удельной мощности потока (произведения средних годовых значений расхода воды (Q_{cp}) и уклонов водной поверхности (I_{cp})) может быть получена для ряда гидропостов. В нашем случае построена зависимость $W_g=f(Q_{cp} \cdot I_{cp})$ по гидропостам Калуга, Кашира, Половское и Муром для среднего по водности 1982 г (рис.7), многоводного 2013 г (рис. 8) и маловодного 2015 г (рис. 9).

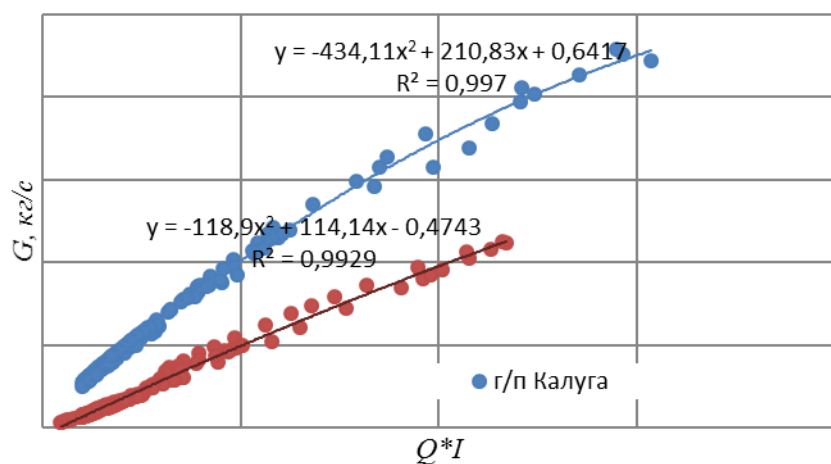


Рис. 6. Зависимость расхода влекомых наносов (G) от удельной мощности потока ($Q \cdot I$)

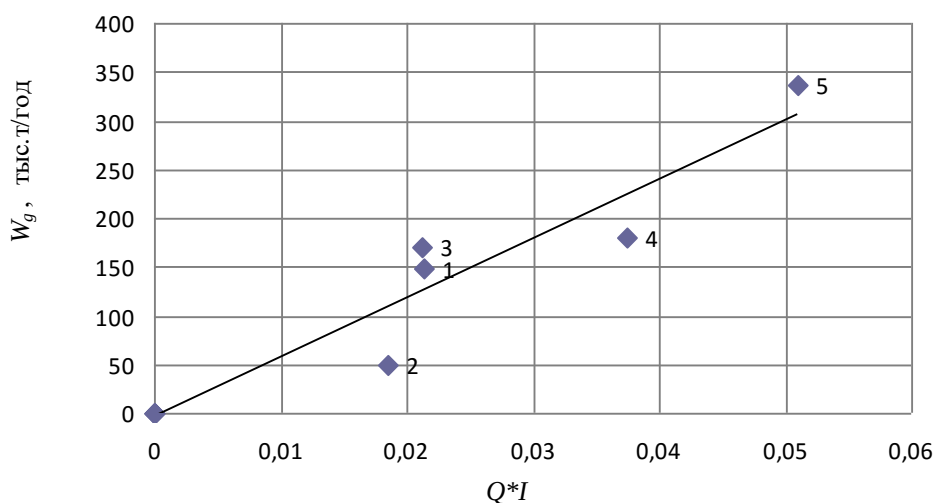


Рис. 7. Зависимость годового стока влекомых наносов (W_g) от средней удельной мощности потока ($Q \cdot I$) на гидрологических постах за средний по водности год (1982 г.): 1 - Калуга, 2 – Кашира, 3 – Половское, 4 – Касимов, 5 - Муром

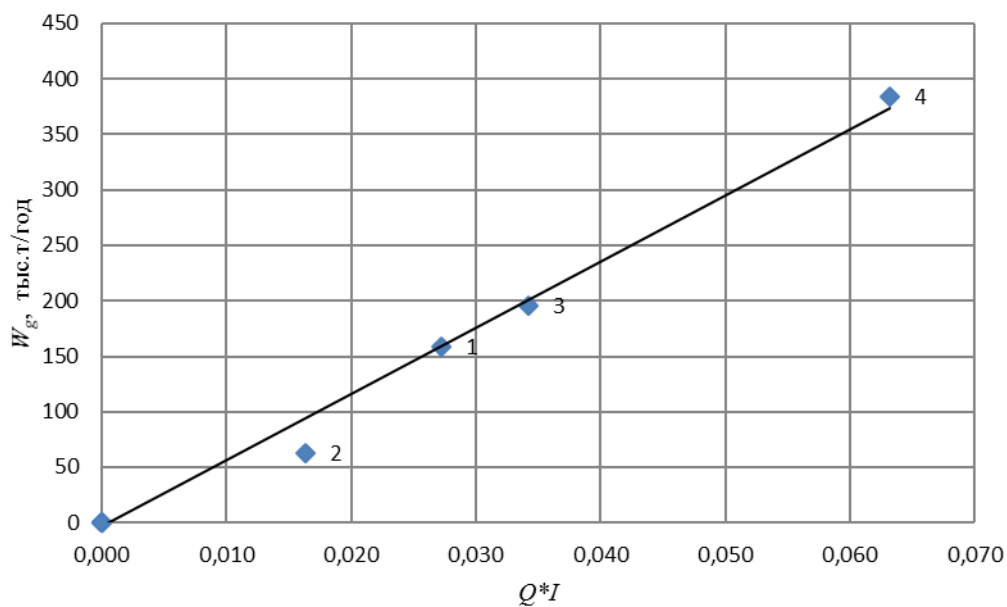


Рис. 8. Зависимость годового стока влекомых наносов (W_g) от средней удельной мощности потока ($Q \cdot I$) на гидрологических постах за многоводный год (2013 г.): 1 - Калуга, 2 – Кашира, 3 – Половское, 4 – Муром

Полученные зависимости дают возможность рассчитать сток влекомых наносов для отдельных участков реки, выделенных по морфологическим признакам, либо более осредненно для протяженных участков между гидропостами: Калуга-Алексин, Алексин-Серпухов, Серпухов-Кашира, Кашира - Коломна (до впадения р. Москвы), Коломна (ниже впадения р. Москвы – Белоомут (табл. 5). В таблице 4.3.5 указаны расчетные значения стока влекомых наносов на замыкающие створы. На участке Калуга – Кашира сток влекомых наносов увеличивается вниз по течению; к г.п. Коломна объем влекомых наносов, переносимых рекой резко уменьшается, что связано с малыми уклонами водной поверхности в течение всего периода открытого русла. Ниже Коломны он снова начинает нарастать.

Сток влекомых наносов рассчитанный по морфологически однородным участкам, выделенным по величине продольного уклона, испытывает значительные местные колебания и может сильно отличаться от средних значений, указанных в таблице 4.3.5. (рис. 10)

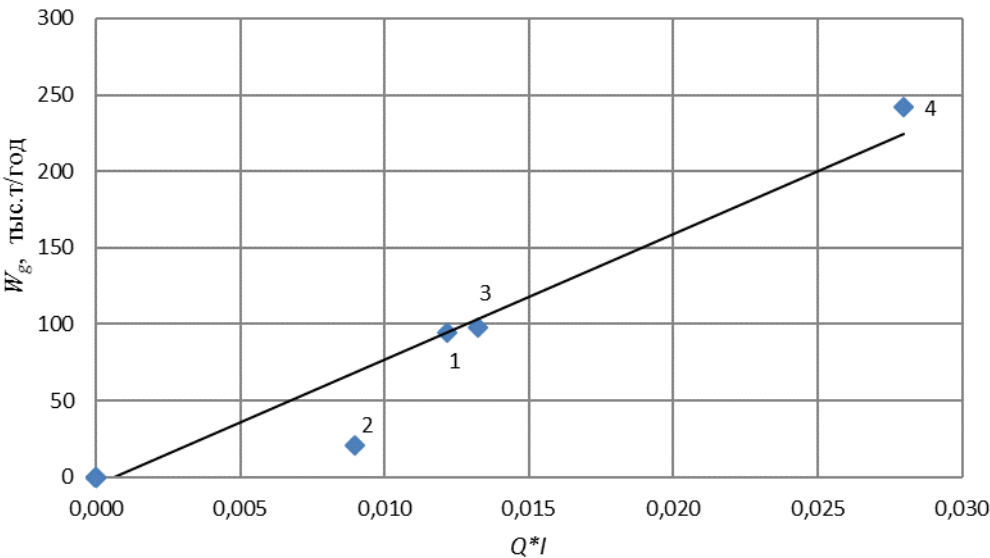


Рис. 9. Зависимость годового стока влекомых наносов (W_g) от средней удельной мощности потока ($Q \cdot I$) на гидрологических постах за маловодный год (2015 г.): 1 - Калуга, 2 – Кашира, 3 – Половское, 4 – Муром.

Таблица 5. Годовой сток влекомых наносов на основных и второстепенных гидрологических постах в разные по водности годы

Пост	расстояние от устья, км	Сток влекомых наносов, тыс.т.		
		средний по водности год	многоводный	маловодный
Калуга	1100,9	118	159	74
Дугна	1053	122	164	76
Алексин	1039,8	123	166	76
Серпухов	971	159	244	73
Кашира	920,8	200	238	94
Коломна (1)	850,5	84	106	30
Коломна (2)	850	152	182	86
Белоомут	800	155	186	89

* Коломна (1) – г.п. Коломна выше впадения р. Москвы
 ** Коломна (2) – ниже впадения р. Москвы

Общий сток руслообразующих наносов складывается из стока влекомых наносов и стока руслообразующих наносов во взвешенном состоянии (табл. 6). Он в целом возрастает вниз по течению в соответствии с увеличением водности реки. Провал на участке Кашира-Коломна обусловлен вышеупомянутым снижением стока влекомых наносов.

Таблица 6. Общий сток руслообразующих наносов по участкам р. Оки в разные по водности годы

Пост	расстояние от устья, км	Общий сток РОН, тыс.т.		
		средний по водности год	многоводный	маловодный
Калуга	1100,9	166	245	87
Дугна	1053	172	253	89
Алексин	1039,8	173	255	90
Серпухов	971	223	352	95
Кашира	920,8	268	352	118
Коломна (1)	850,5	159	231	58
Коломна (2)	850	252	344	129
Белоомут	800	258	353	133

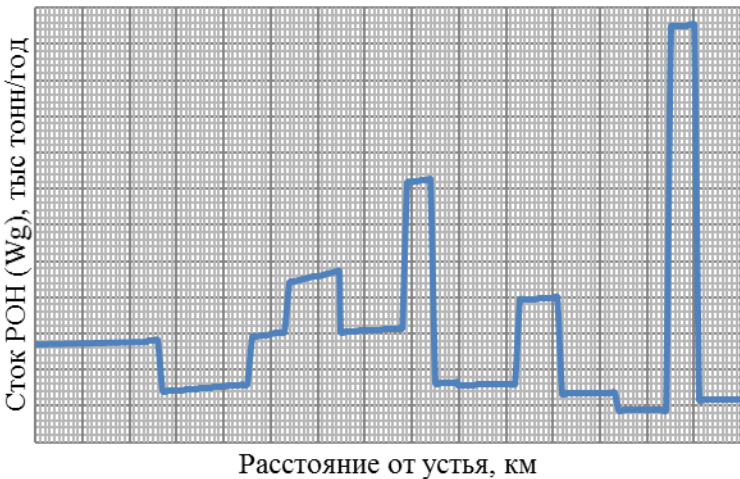


Рис. 10. Сток руслообразующих наносов за средний по водности год по морфологически однородным участкам.

Соотношение стока влекомых и взвешенных руслообразующих наносов представлено в таблице 8. Видно, что сток влекомых наносов почти во всех случаях существенно превышает сток взвешенных руслообразующих наносов, что соответствует данным предыдущих исследований [8]. Эта разница особенно велика в годы пониженной водности и несколько снижается в многоводные годы. Доля влекомых наносов в общем стоке РОН Оки изменяется от 53% в многоводные годы до 85% в маловодные,

Исключение составляет г.п. Коломна (выше впадения устья р. Москвы), где в маловодные и средние по водности годы доли влекомых и взвешенных наносов практически одинаковы; с увеличением водности доля взвешенных наносов возрастает и может составлять больше половины общего стока руслообразующих наносов. Пониженная доля влекомых наносов в общем стоке руслообразующих наносов обусловлена малым значением среднего годового уклона водной поверхности, что связано с подпором от нижележащего гидроузла Белоомут.

Таблица 8. Соотношение стока влекомых W_G и взвешенных $W_{R_{\text{РОН}}}$ руслообразующих наносов и доля влекомых наносов в общем стоке РОН

Пост	средний по водности год		многоводный		маловодный	
	$W_G/W_{R_{\text{РОН}}}$	доля	$W_G/W_{R_{\text{РОН}}}$	доля	$W_G/W_{R_{\text{РОН}}}$	доля

		влекомых, %		влекомых, %		влекомых, %
Калуга	2,42	70,8	1,86	65,1	5,52	84,7
Щукина	2,42	70,7	1,88	65,2	5,20	83,9
Серпухов	2,48	71,2	2,24	69,1	3,28	76,6
Кашира	2,95	74,7	2,08	67,5	3,83	79,3
Коломна 1	1,11	52,6	0,84	45,6	1,03	50,8
Коломна 2	1,52	60,3	1,12	52,7	2,02	66,9
Белоомут	1,52	60,3	1,12	52,8	2,01	66,8

Результаты расчетов для участка Калуга-Половское показали наличие достаточно тесной прямой зависимости между общим годовым стоком руслообразующих наносов (влекомых и взвешенных) и средним годовым расходом воды (рис. 11).

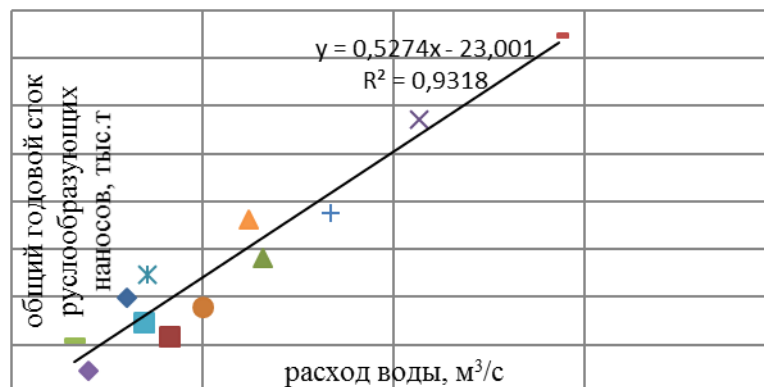


Рис. 11. Зависимость общего стока руслообразующих наносов от расхода воды

Выводы.

Сток руслообразующих наносов изменяется в зависимости от водности года – в многоводные возрастает, в маловодные уменьшается. Для взвешенных РОН эта зависимость выражена сильнее, чем для влекомых наносов.

Выявлена отчетливая внутригодовая зависимость расходов влекомых наносов от удельной мощности потока, и аналогичная зависимость годового стока влекомых наносов от средней годовой удельной мощности потока (произведения средних годовых значений расхода воды и уклонов водной поверхности) для ряда гидропостов. Последняя может быть использована для расчета стока влекомых наносов на участках между опорными гидропостами.

Расчеты показали, что сток влекомых наносов почти во всех случаях существенно превышает сток взвешенных руслообразующих наносов. Эта разница особенно велика в годы пониженной водности и несколько снижается в многоводные годы. Доля влекомых наносов в общем стоке РОН изменяется от 53% в многоводные годы до 85% в маловодные.

Показано наличие хорошо выраженной прямой зависимости между общим стоком руслообразующих наносов (влекомых и взвешенных) и средним годовым расходом воды по гидропостам.

Список литературы

1. Шамов Г.И. Речные наносы. Гидрометеиздат. Л. 1954.
2. Гришанин К.В. Динамика русловых потоков. – Л.: Гидрометеиздат, 1969.
3. Сток наносов, его изучение и географическое распределение. Л.: Гидрометеиздат. 1977.
4. Семенов В.А., Семенова И.В., Шмелев П.П. Природно-климатическая и антропогенная обусловленность изменений гидрографической сети, стока наносов и загрязнений русел рек юга нечерноземной зоны России // Двадцать третье пленарное межвузовское координационное совещание по проблеме эрозионных, русловых и устьевых процессов. Калуга. 2008.
5. Лопатин Г.В. Наносы рек СССР. – М.: Географгиз, 1952.

6. Алабян А.М. Руслообразующие наносы и их транспорт на равнинной реке // Вестн. Моск. Ун-та. Сер. 5. География. – 1992. - № 5.
7. Беркович К.М., Злотина Л.В., Турыкин Л.А. Особенности развития продольного профиля реки Оки в условиях антропогенных нарушений русла//Геоморфология, 2016, № 3.
8. Л.Н.Никитина, Л.А.Турыкин. О соотношении влекомой и взвешенной составляющих стока руслообразующих наносов равнинных рек// География и природные ресурсы, 2003, №1

УДК 551.43:556.5(045)

ЭРОЗИОННЫЕ И РУСЛОВЫЕ ПРОЦЕССЫ: МЕТОДОЛОГИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ИЗУЧЕНИЯ АКТИВИЗАЦИИ ИХ РАЗВИТИЯ

Гареев А.М.

Башкирский Государственный Университет, г. Уфа, e-mail: hydroeco@mail.ru

Аннотация: в статье всесторонне рассмотрена методология и методические вопросы изучения развития эрозионных, русловых и устьевых процессов. Показано то, что ведущую роль в этом играют водные потоки (склоновый и речной сток), трансформирующиеся на водостоках рек различной категории в зависимости от масштабов антропогенных нагрузок. Уделено большое внимание необходимости изучения активизации развития эрозионных и русловых процессов в условиях нарастания масштабов антропогенных факторов и оптимизации природопользования на водосборе с учетом естественной водорегулирующей способности природных комплексов.

Ключевые слова: методология, методы, изучение, эрозионные и русловые процессы, трансформация, сток.

EROSIVE AND RUSLOVY PROCESSES: METHODOLOGY AND METHODICAL QUESTIONS OF STUDYING OF ACTIVIZATION OF THEIR DEVELOPMENT

Gareyev A. M.

Bashkir State University, Ufa, e-mail: hydroeco@mail.ru

Abstract: in article the methodology and methodical questions of studying of development erosive, the ruslovykh and estuarial processes is comprehensively considered. The fact that the leading role in it is played by the water streams (a slope and river drain) which are transformed on drains of the rivers of various category depending on scales of anthropogenous loadings is shown.

Much attention of need of studying of activization of development erosive and the ruslovykh of processes in the conditions of increase of scales of anthropogenous factors and optimization of environmental management on a reservoir taking into account the natural water regulating ability of natural complexes is paid.

Key words: methodology, methods, studying, erosive and ruslovy processes, transformation, drain.

Методология и методические вопросы развития эрозионных и русловых процессов, достигнутые к настоящему времени, базируются на фундаменте основополагающих исследований, проведенных в нашей стране в конце 19 в. и начало 20 в. В числе значительного количества работ, опубликованных в то время, следует привести результаты исследований В.В.Докучаева (1878), А.М. Панкова (1922), С.П. Смелова (1927) и др. С точки зрения изучения значимости факторов, влияющих на интенсивность эрозии почв в историческом и методическом плане, следует остановиться на известной работе Н.И.Маккавеева (1955), в которой им представлен всесторонний анализ значимости отдельных факторов и методических подходов. На основании критического анализа многочисленных опубликованных работ в 30-55-х гг XX в. им осуществлено обобщение научно-методических подходов к изучению эрозионных и русловых процессов, которые и в настоящее время имеют важное значение. Характерной особенностью последовательности изложения материала указанной работы является то, что автором вначале рассматривается общая характеристика русловых потоков и их зависимость от основных влияющих факторов: климатических условий, растительного и почвенного покровов и тектоники. На наш вклад, с научной точки зрения наибольшую значимость имеют изложенные им утверждения, отражающие, прежде всего, основную роль водных потоков в развитии эрозионных и русловых процессов. Это было в свое время еще подчеркнуто В.В.Докучаевым (1878), что является альтернативным относительно утверждениям некоторых геоморфологов, подчеркивающих абсолютную значимость тектонических процессов.

Не углубляясь в анализ обширной информации о научно-методических подходах известных ученых, работавших в 40-60-х гг. прошлого века, отметим то, что современные тенденции развития научных представлений имеют свои характерные черты. Так, при детальном анализе работ,

проводимых в структурных подразделениях ряда вузов страны, а также некоторых НИИ, ведомствах и организациях, можно выделить основные подходы, которые включают (География..., 2006; Дедков, Мозжерин, 1976; Ермолаев, 1992; Ковалев, 2001; Литвин, 2002; Чалов и др., 1987):

- изучение общих закономерностей развития эрозионных и русловых процессов без дифференциального анализа значимости естественных и антропогенных факторов;
- изучение изменения морфометрических характеристик и интенсивности развития оврагов с учетом их характера и приуроченности к тем или иным территориям;
- применение территорий административных единиц (муниципальных районов) в качестве исходной - территориальной единицы в целях районирования субъектов РФ с учетом особенностей влияния отдельных направлений хозяйственной деятельности человека;
- дифференцированное (обособленное) изучение закономерностей развития плоскостной, овражной эрозии и русловых процессов с учетом их классификации и систематизации;
- изучение зональных закономерностей развития эрозии почв, формирование стока взвешенных наносов и современной динамики земледельческой эрозии;
- изучение развития эрозионных процессов с точки зрения абсолютизации значимости тектонико-геоморфологических процессов.

Следует обратить внимание на то, что каждый из перечисленных методических подходов имеет свои преимущества и отдельные недостатки. В числе основных, наиболее значимых и затрудняющих раскрытие общих закономерностей развития эрозионных, русловых и устьевых процессов, следует рассмотреть следующее. Так, если изучение эрозионных процессов в разрезе административных единиц имеет преимущества с точки зрения оценки масштабов и значимости тех или иных техногенных факторов на интенсивность их развития, то применительно к выявлению составляющих баланса твердого вещества в системе водосбор - водный объект оно не приемлемо.

Во-первых, следует подчеркнуть то, что отражение эродированности по административной единице в целом является осредненным и не точным относительно водосборов водных объектов, так как в пределах этой единицы как правило имеются различные участки по степени эродированности (лесные массивы, луга, площади, пастбища и т.д.), резко отличающиеся друг от друга по степени и формам развития.

Во-вторых, не вся масса образовавшихся продуктов разрушения почв и грунтов в пределах рассматриваемой административной единицы расходуется на перенос и аккумуляцию в руслах и на поймах в данном речном бассейне (рис.1).

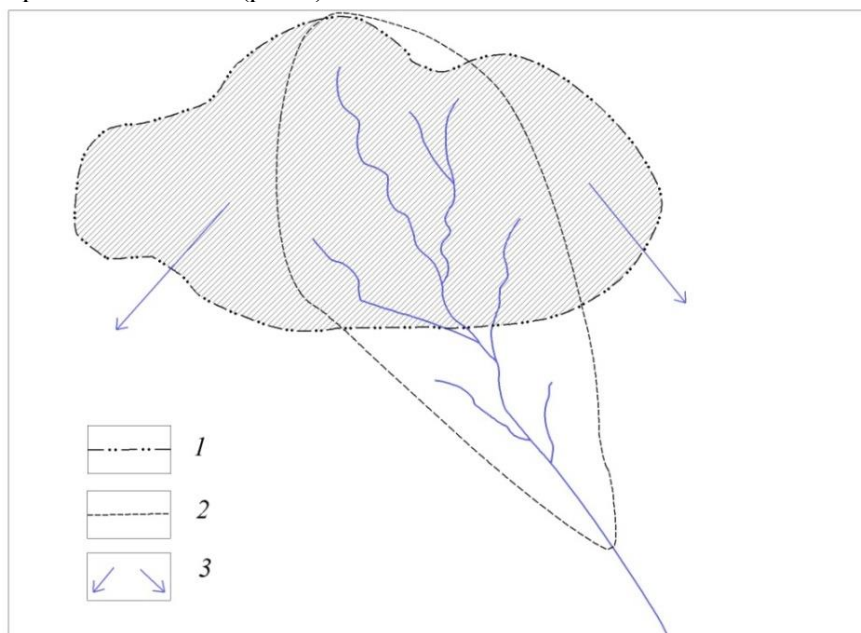


Рис.1 Соотношения площади административной единицы бассейна реки.

Условные знаки: 1 – границы административной единицы; 2 – водозадерживающая линия; 3- линия тока по другим рекам и бассейнам.

Это в свою очередь, предопределяет масштабы и стоимость выполнения работ по необходимым видам благоустройства – проведению дноуглубительных работ, расчистке русла рек в нижней части гидрографической сети, где они происходят и др.

В-третьих, выявление зонально-географических закономерностей в развитии эрозионных процессов, без подразделения их на естественные и антропогенные составляющие, не позволяет оценить значимость второй (антропогенной) группы факторов, соответственно, обосновать необходимые противоэрозионные мероприятия на водосборе. К тому же, сами антропогенные факторы (вырубки лесов, распашка территорий, выпас скота и др.) по приуроченности к местности азональны. Зональность их постигания в пространстве прослеживается только по тому, что те или иные природные зоны, являются более благоприятными для проведения тех или иных видов хозяйственной деятельности по имеющимся климатическим, почвенным, водным и иным ресурсам.

Как известно, общие концептуальные положения развития любой науки подразумевают необходимость выделения этапов: 1) выявления общих представлений о происходящих процессах; 2) дифференцировании и более подробного изучения отдельных закономерностей с учетом их значимости, приуроченности, характера проявления и др.; 3) обобщения, анализа и синтеза полученной информации по всем предшествующим дифференцированным подходами и более широкое, всестороннее (системно) обоснованное изучение имеющихся проблем.

С учетом изложенного наиболее значимо следует рассмотреть научно-методические положения, относящиеся к третьему (заключительному) этапу исследований. Это прежде всего, имеет отношение к необходимости учета таких важных факторов, отражающих сложную структуру и функционирование природно-хозяйственных систем, как комплексность, типичность, сопротивляемость, самовосстанавливаемость, репрезентативность и др. Основным условием проведения полевого опыта, в данном случае по изучению развития ускоренной эрозии является учет вариантности и повторности проводимых исследований. Варианты исследования (эксперимента, опыта) подразумевают наличие объективной разницы в масштабах происходящих процессов. Например, в нашем случае – необходимость проведения сравнительных исследований: 1) при отсутствии масштабов антропогенных нагрузок (в ненарушенных ландшафтах); 2) явном, абсолютно значимом присутствии антропогенных факторов, обуславливающих активизацию развития эрозионных процессов. Таким образом, сравнительный анализ двух процессов, отличающихся друг от друга только единственным различием – масштабами антропогенных нагрузок) при общем сходстве физико-географических условий, позволяет получить информацию, объективно отражающую различия в темпах и масштабах развития эрозионных процессов. В свою очередь, выявление абсолютной значимости масштабов развития ускоренной (антропогенно обусловленной) эрозии позволяет обосновать и необходимые противоэрозионные мероприятия на речных водосборах.

В целях подтверждения обоснованности и значимости рассмотренных суждений остановимся на анализе материалов многолетних полевых наблюдений, проведенных нами в пределах горно-лесной и лесостепной зон Южного Урала и Предуралья. Они отражают следующее. В ходе проведения полевых изысканий и наблюдений были выделены репрезентативные районы и участки, в пределах которых в наибольшей степени проявляется в рельефе и ландшафтах водосборов влияние различных нагрузок, связанных с хозяйственной деятельностью. Наиболее показательными являются территории, в пределах которых отчетливо выражены последовательные стадии деградации природных комплексов как следствие преимущественно пастбищной нагрузки. Места расположения природных стационаров и площадок наблюдений устанавливались в зависимости от типичности и репрезентативности ландшафтов региона. В свою очередь, принцип единственного различия позволил учитывать разницу в уровне пастбищной нагрузки на растительные сообщества и развитие эрозионных процессов. Проведенные наблюдения выявили абсолютные и относительные показатели изменчивости стокоформирующих факторов, определяющих развитие эрозионных процессов (Гареев, 1999, 2005; Гареев, Хабибуллин, 2010).

Изучение условий формирования и изменчивости склонового стока, являющегося основной причиной плоскостной (смыва) и линейной эрозии, в зависимости от влияния антропогенных нагрузок первоначально осуществлялось на Махмутовском стационаре, расположенном в горно-лесной зоне Южного Урала в верховьях бассейна р. Белой, по данным наблюдений на стоковых площадках, временных водотоках в оврагах и балках, а также постоянных водотоках 1-2 порядка – в ручьях и на самых малых реках.

Изучаемая территория, согласно физико-географическому районированию, расположена в пределах Приверхнебельского округа Прибельско-Уралтауской низкогорной и среднегорной подпровинции со светлехвойной тайгой и березовыми лесами. В связи с различиями в тектонических структурах и неоднородности литологии рельеф характеризуется сложным расчленением. Наряду с обширными выровненными пространствами, протягивающимися вдоль рек, в рельефе выступают

останцевые горные возвышенности в виде гряд и хребтов с крутыми склонами и каменистыми вершинами. Выровненные пространства, образующие днища депрессий между хребтами, расположены на абсолютных высотах от 520 до 650 м. Уклоны поверхностей выравнивания достигают до 8°, склонов и нижней части гряд -12-14°, верхней части - 22-28°. Речные долины имеют хорошо разработанные плоские днища шириной 50 – 200 м и более, представлены поймой и надпойменной террасой .

Наблюдения охватили 1955-1999 гг., после чего в 1999-2012 гг. для конкретизации и установления достоверности выявленных закономерностей проводились полевые эксперименты, опыты и наблюдения в лесостепной зоне Предуралья на базе Удрякбашевского и Урмекеевского стационаров. Стационары находятся в западной части Башкортостана, относятся, соответственно, к Левобережно Прибельскому и Белебеевскому округам. Характерной особенностью первого из них является распространение обширных низменных террасовых увалистых равнин, покрытых широколиственными лесами, луговыми степями и пашнями на различных лесостепных почвах. Белебеевский возвышенно-равнинный округ расположен в пределах Бугульминско-Белебеевской возвышенности – возвышенной денудационной равнине, покрытой смешанными широколиственными и березово-дубовыми лесами, степями и пашнями, с преобладанием выщелоченных, карбоновых и типичных черноземов, а также темно-серых лесных почв. Речная сеть здесь развита хорошо. Наиболее значительными, берущими начало на территории округа, являются реки Ик (с притоками Ря, Кидаш, Усень с Нугушом), Сюнь, Чермасан, Дема.

Основными показателями, позволяющими чётко выявлять пространственную дифференциацию и трансформацию склонового стока, увеличение их абсолютных величин и показателей разрушающей способности потоков по мере нарастания антропогенных нагрузок на природные комплексы приняты изменения коэффициента склонового стока (α) и модуля стока (μ). Как свидетельствуют данные таблицы 1, величины модулей склонового поверхностного стока (л/с·км²) в зависимости от влияния степени деградации природных комплексов на водосборах изменяются в широких пределах. Так, если на ненарушенных участках во все годы с различными величинами атмосферных осадков сток не наблюдался, то на площадках в пределах освоенных территорий по мере нарастания степени деградации произошло многократное его увеличение, что обусловило активизацию эрозионных процессов.

Таблица 1

Величины склонового стока, формирующиеся в зависимости от влияния различных уровней деградации природных комплексов на водосборе (по Махмутовскому стационару).

Степень деградации	Характеристики	Модули стока, μ , л/с·км ²	Коефф. стока, α
Отсутствует	Сохранились типичные характеристики природных комплексов	0	0
Слабая	Небольшие изменения видового состава растительности, местами – уплотнение почвенного покрова на уровне проявления пастбищной дигрессии	50–150	0,15-0,25
Средняя	Заметная разреженность и сокращение видового состава древесной и травянистой растительности, формирование скотобойных троп, появление неофитов, характерных для деградированных ландшафтов; обнаруживается смыв почвы.	180–250	0,30-0,45
Сильная	Коренное изменение видового состава растительности, явные признаки проявлений плоскостной эрозии, образование промоин и оврагов	277–450	0,5-0,65

На основании статистического анализа материалов наблюдений, проведенных на стоковых площадках Махмутовского стационара, было установлено то, что мутность склоновых вод, стекающих по склонам юго-восточной и южной экспозиций, существенно дифференцируется в зависимости от степени пастбищной дигрессии растительных сообществ на местности . Например, на площадках, расположенных на опушке леса при слабом уровне антропогенной нагрузки, мутность воды составляла 25-38 г/л, на открытых участках со средним уровнем нагрузки - 65 – 76 г/л, сильным – 98 – 112 г/л. На нижних участках склонов, характеризующихся наибольшей степенью

развития эрозионных процессов, смытость почв по скотобойным тропам и оголенным участкам достигала до 8 -12 см при средней мощности плодородного слоя 18 -26 см, т.е. до 44-46%. Кроме того, в ходе рекогносцировочных изысканий, проведенных за пределами природного стационара было выявлено то, что на отдельных территориях при значительной разреженности растительного покрова и образовании оголенных участков с переуплотнением верхних слоев почвенного горизонта, произошло развитие промоин, ниже переходящих в овраги глубиной до 0,85 -1,35 м. Таким образом, все приведенные показатели отражают влияние антропогенных факторов на трансформацию склонового стока и развитие эрозионных процессов за период времени с 70-х гг. XX века до начала 2000 гг.

В лесостепной зоне, в наибольшей степени подверженной влиянию хозяйственной деятельности человека, эрозионные процессы на освоенных территориях проявляются наиболее интенсивно. Об этом свидетельствуют материалы многолетних наблюдений, проведенных на указанных Удрякбашевском и Урмекеевском стационарах. Характерной особенностью лесостепного Предуралья является то, что здесь сокращение лесистости произошло в целом в течение последних 200 лет. Оно связано с интенсивным освоением территорий равнинного характера рельефа местности и более благоприятными климатическими условиями. Деграция природных комплексов, наблюдаемая и в настоящее время, здесь происходит в условиях наложения совокупности антропогенных факторов. Особенно заметные изменения приходятся на период времени с 50-60-х гг. XX века (с эпохи освоения целинных и залежных земель).

Сам механизм формирования склонового стока и разрушающей способности водных потоков чрезвычайно сложен, т.к. зависит от условий водопоглощения почвами и грунтами, изменения коэффициента сопротивления поверхности, режима (ламинарного или турбулентного) водных потоков и т.д., что обуславливает необходимость выполнения расчетов и оценок в каждом случае отдельно.

Это связано с тем, что величины водных потоков, выполняющих разрушительные и аккумулятивные действия в многолетнем разрезе, являются не постоянными. Они подвержены общим циклическим колебаниям, соответственно, интенсивность развития ускоренной эрозии и русловых деформаций во времени не постоянны. Это при установившихся масштабах влияния антропогенных факторов позволяет проводить расчеты величин склонового стока в разрезе водосборов с учетом значимости основных стокоформирующих факторов и осуществлять прогнозную оценку разрушающей способности водных потоков в руслах малых и средних рек, бассейны которых расположены в пределах одной и той же физико-географической области. Изложенные положения имеют большое научное и практическое значение.

Обобщая научно-методические подходы к изучению эрозионных и русловых процессов, следует подчеркнуть значимость геосистемного (многофакторного) подхода и бассейнового принципа. В свою очередь, бассейновый принцип позволяет оценивать по каждому расчетному створу малой и средней реки объемы поступления выносимого из эродированных участков твердого материала, соответственно, обоснованно проводить необходимые мероприятия по руслам рек с учетом его транзита или отложения. Таким образом, плоскостная и линейная формы эрозии на водосборе, движение веществ во временных и постоянных потоках являются всего лишь звеньями единого процесса, формирующегося в результате разрушающегося или аккумулирующего действия водных потоков в условиях наложения различных соотношений естественных и антропогенных факторов. Антропогенные же факторы являются причиной формирования и развития ускоренной эрозии, что необходимо учитывать при планировании и проведении работ на водосборах водных объектов.

Анализ обоснованности выполнения работ и объемов выделения средств бассейновыми управлениями Федерального агентства водных ресурсов на устранение вредного воздействия вод на реках различной категории свидетельствует о том, что изложенные положения в принципе не соблюдаются. Это требует необходимости внедрения указанных научно-методических положений в структуру проектно-изыскательских работ по каждому речному бассейну в отдельности.

Список литературы

1. Гареев А.М. Методические вопросы пространственного и временного анализа развития ускоренной эрозии//Четырнадцатое пленарное межвузовское координационное совещание по проблеме эрозионных, русловых и устьевых процессов. Уфа. РИЦ БашГУ, 1999. С. 14-17.
2. Гареев А.М. Особенности активизации развития эрозионных процессов в зависимости от увеличения максимального стока на водосборе в условиях деградации природных комплексов//Чистая вода России. Екатеринбург. Изд-во РосНИИВХ, 2005. с.21-22.
3. Гареев А.М., Хабибуллин И.Л. Естественные и антропогенные факторы активизации эрозионных процессов. Уфа. РИЦ БашГУ, 2010. 121 с.
4. География овражной эрозии/Под ред. Е.Ф. Зориной. М. Изд-во МГУ, 2006. 347 с.
5. Дедков А.П., Мозжерин В.И. О зональности эрозии и стока взвешенных наносов на Русской равнине//Проблемы отраслевой и комплексной географии. Казань. Изд-во Казанского университета, 1976. с. 41-54.
6. Докучаев В.В. Способы образования речных долин Европейской России. СПб, 1878.
7. Ермолаев О.П. Пояса эрозии в природно-антропогенных ландшафтных речных бассейнов. Казань. Изд-во Казанского университета, 1992. 148 с.
8. Зорина Е.Ф. Овражная эрозия: Закономерности и потенциал развития. М. ГЕОС, 2003.
9. Ковалев С.Н. Овражная эрозия на урбанизированных территориях//Эрозия почв и русловые процессы. Вып. 13. М. Изд-во МГУ, 2001.
10. Литвин Л.Ф. География эрозии почв сельскохозяйственных земель России. М. ИКЦ «Академкнига», 2002. 255 с.
11. Маккавеев Н.И. Русло реки и эрозия в ее бассейне. М. Изд-во АН СССР, 1955. 353 с.
12. Панков А.М., Дубенский А.А., Горшенин К.П. Валуйский уезд//Материалы по естественно-ист. исследованию Воронеж. губ. Отд. 4. Вып. 1. М, 1992.
13. Рысин И.И., Григорьев И.И., Особенности развития сельскохозяйственных и техногенных оврагов Удмуртии//Проблемы флювиальной геоморфологии. Материалы XXIX Пленума геоморфологической комиссии РАН. Ижевск. Ассоциация «Научная книга», 2006.С.248-252
14. Смелов С.П. Луга Заволжская Ярославской губернии//Тр. Гос. лугового института. Вып.2, 1927.
15. Чалов Р.С., Ларионов Г.А., Сидорчук А.О. Учение об эрозионных и русловых процессах: состояние, основные направления и задачи исследования // Вестник Московского университета. Сер.5.География, 1987.С.16-21.

УДК 551.4.012

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ GNSS ДЛЯ КАРТОГРАФИРОВАНИЯ ОВРАЖНО-БАЛОЧНОЙ СЕТИ⁶

Гафуров А.М.

Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, e-mail: gafurov.kfu@gmail.com

Аннотация: Овражная эрозия является мощным механизмом рельефообразования. Оценка динамики развития оврагов и создания детальных геоморфологических карт малых эрозионных форм является весьма трудоемким процессом. В статье представлены результаты использования спутниковой съемки для решения этих задач на примере оврагов и водосборов первого порядка, расположенных в Удмуртской Республике, Республике Татарстан, Саратовской области и Ставропольском крае. GNSS-технология позволяет достичь сопоставимых с традиционно используемой тахеометрической съемкой результатов при создании планов местности и отдельных элементов рельефа при общем увеличении производительности работ.

Ключевые слова: овраги, балки, GNSS, картографирование.

USING GNSS TECNOLOGY FOR GULLY AND DRY VALLEY MAPPING

Gafurov A.M.

Kazan Federal University, Kazan, e-mail: gafurov.kfu@gmail.com

Annotation: Gully erosion is a powerful mechanism of relief formation. An assessment of the dynamics of the development of gullies and the creation of detailed geomorphological maps of small erosion forms is a very laborious process. The article presents the results of using satellite survey to solve these problems by the example of gullies and first order catchments located in the Udmurt Republic, the Republic of Tatarstan, the Saratov Region and the Stavropol

⁶ Исследование выполнено при финансовой поддержке гранта РНФ (проект № 15-17-20006).

Territory. GNSS technology allows to achieve results comparable with traditional survey when creating topographic plans and individual relief elements with a general increase in productivity.

Keywords: gully, dry valley, GNSS, mapping.

Введение

При изучении овражной эрозии и выделении различных элементов и форм рельефа в пределах малых водосборов картографический материал является основным источником сведений об объекте [6]. На сегодняшний день в качестве источников для построения подобного рода крупномасштабных карт или схем используются космические снимки [5], топографо-геодезическая съемка [7], материалы аэрофотосъемки (АФС) [3]. Для каждого из источников характерны свои плюсы и минусы.

С развитием геодезических технологий, появляются новые, высокоточные и сравнительно дешевые методы получения информации о плановых характеристиках исследуемых объектов. К таковым следует отнести GNSS-технологии, широкое применение которой для решения задач определения координат в виде методов дифференциальной навигации началось в начале 1990-х гг. [12]. В второй половине 1990-х гг. произошел резкий скачок в применении GNSS-ресиверов для решения задач мониторинга, связанный с возможностью получения непрерывных данных автоматически [8]. На сегодняшний день, для получения данных миллиметровой точности используются относительные методы статики [9] и кинематики [10] с вариациями. Альтернативой относительным методам выступает метод PPP (Precise point positioning – точное дифференциальное позиционирование) [2]. Достижимая точность определения координат по этой методике варьируется от первых миллиметров до 1,5 см в плане и до 2 см по геодезической высоте при обработке результатов суточных сеансов измерений [4]. Подробно с принципами и методикой PPP можно ознакомиться в работах Яна Коуба [13, 14].

В данной работе анализируются результаты использования метода кинематики в реальном времени (RTK-real time kinematics). К достоинствам данного метода стоит отнести высокую производительность, так как на каждую точку съемки уходит несколько секунд, а также гарантированное качество результатов измерений [1].

Исследуемая территория. Работы по картографированию овражно-балочной сети производились на пяти ключевых участках в Удмуртской Республике, Республике Татарстан, Саратовской и Оренбургской областях и Ставропольского края. В Удмуртской Республике и Оренбургской области были проведены работы по морфологическому картографированию долин первого порядка, для остальных объектов были проведены работы по отрисовке бровки активных оврагов. Всего для отрисовки бровок было выбрано 19 оврагов.

Материалы и методы. Для обеспечения работ был использован портативный GNSS-приемник Trimble Geoexplorer 6000, работающий в RTK-режиме. В качестве базовых, использовались станции, расположенные на расстоянии не более 80 км: для съемок в Республике Удмуртия и Оренбургской области использовались приемник Leica GR10 с антенной Leica AR10, расположенные, соответственно, на станциях «Ижевск» и «Алексеевка» сети SmartNet; для работ в Саратовской области был задействован приемник Leica GRX1200 с антенной Leica AR10, расположенный на станции «Саратов» ООО «ГРАДИЕНТ»; для работ в Ставропольском крае использовалась базовая станция «Минеральные Воды» с установленным приемником IGS GR111 (Novatel oem628) + антенна GNSS HX-CSX601A. В Республике Татарстан работы проводились с использованием приемника Trimble NetR9 Geospatial и антенны Trimble GNSS Choke w/SCIS Dome на станции сети IGS KZN2, расположенной в Астрономической Обсерватории Казанского федерального университета.

Сбор данных осуществлялся следующим образом: для съемки каждой морфологической единицы (бровка оврага, бровка балки, временное русло и т.д.) высота антенны приемника выставлялась равной нулю, после чего осуществлялась сама фиксация координат непосредственно по границам объекта. Так как приемник Trimble Geoexplorer 6000 является ровером картографического класса, с помощью него удобно получать координаты объектов не только в точечном виде, но и в виде полилинии, позволяющей отобразить границы объекта, или полигона, в случае замкнутого объекта, например, суффозионной воронки. Для сбора данных был выбран полилинейный тип объекта для записи, как универсальный, позволяющий, в случае необходимости, получить при камеральной обработке как точечный объект, так и полигональный. Так как съемка проводилась в режиме кинематики в реальном времени, а поправки поступали с частотой 1 секунда, скорость движения при обходе границ объектов составляла ~1 м/сек. Такая скорость движения является оптимальной для получения данных высокой плотности с низким разбросом.

Полученные с помощью GNSS-приемника данные экспортировались на персональный компьютер для дальнейшей постобработки. Экспорт данных в RINEX – формат (Receiver Independent

Exchange Format - формат обмена данными для файлов исходных данных спутниковых навигационных приёмников)[11] осуществлялся с помощью ПО Trimble Pathfinder Office. Дальнейшая обработка осуществлялась с использованием свободно распространяемой библиотеки утилит для обработки данных GNSS RTKLib версии 2.4.2. В данную библиотеку входит утилита RTKPost, позволяющая проводить уравнивание данных GNSS-съёмки относительно RINEX-файлов, полученных с базовой станции.

Полученные уравненные данные импортировались в ГИС приложение QGIS 2.14 для построения морфологических карт объектов исследования.

Для сравнения данных, полученных с помощью GNSS, одновременно была проведена работа по съёмке бровок двух оврагов в бассейне р. Темев Ручей Высокогорского района Республики Татарстан с помощью тахеометра Trimble M3. Для обеспечения увязки съёмок с помощью GNSS-приемника и с помощью тахеометра, ранее была заложена сеть грунтовых реперов, координаты которых были отсняты с помощью ресивера и уравнены в по RTKPost. Полученные данные импортировались в ПО QGIS 2.14 для анализа максимальных, средних, систематических и случайных отклонений.

Результаты. Первые работы по картографированию оврагов проводились в мае 2016 года в бассейне р. Темев Ручей Высокогорского района Республики Татарстан. Всего были получены данные по двум оврагам. Полученные результаты сравнения топографо-геодезической съёмки с помощью тахеометра с данными, полученными с помощью GNSS-приемника свидетельствуют о хорошей сходимости. Так, среднее отклонение на первом овраге составило 0,05 м при максимальном 0,21 м (рис.1а), для второго среднее отклонение составило 0,02 м при максимальном 0,12 м (рис.1б).

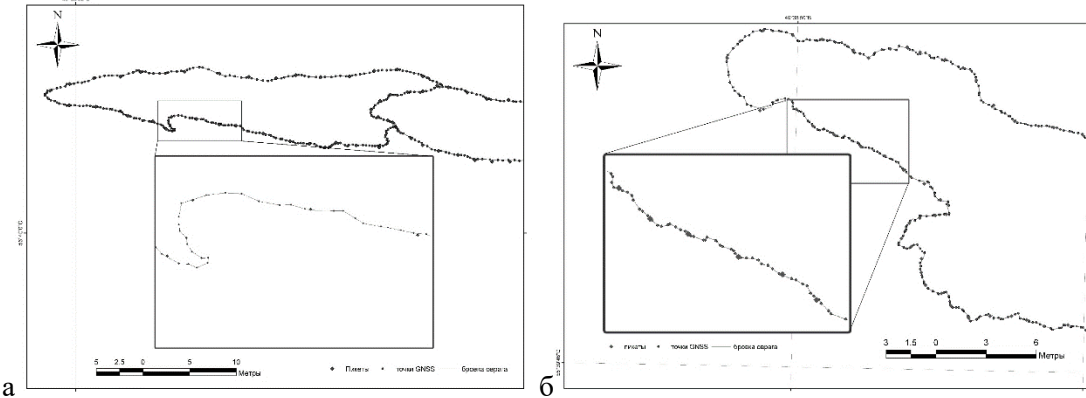


Рис.1. Карта оврага №1 (а) и оврага №2 (б) бассейна р. Темев Ручей с отрисованной по данным GNSS бровкой и топографо-геодезической съёмкой

Максимальные ошибки отклонений данных, полученные из разных источников характерны для участков с густым дерновым покровом, скрывающим фактическое расположение бровки. Однако, 99% точек GNSS-съёмки лежат на линии точек тахеометрического хода, что говорит о применимости метода для картографирования прироста вершинных участков овражной сети.

Съёмка оврагов в Саратовской области и Ставропольском крае проводились в октябре 2016 года. В Саратовской области работы проводились на 8 ключевых участках, для Ставропольского края число ключевых участко составило 9. Ошибки определения положения точек GNSS представлены в Таблице 1 и в Таблице 2.

Таблица 1. Ошибки определения положения точек GNSS-съёмки в Саратовской области

Номер оврага	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8
Количество точек	435	748	390	625	1469	771	268	308
Среднее SDX	0.06	0.04	0.04	0.07	0.04	0.03	0.06	0.06
Среднее SDY	0.04	0.03	0.03	0.07	0.03	0.02	0.05	0.05
Минимум SDX	0.01	0.009	0.006	0.009	0.006	0.006	0.04	0.03
Максимум SDX	0.34	0.3	0.25	0.28	0.18	0.15	0.15	0.16
Минимум SDY	0.005	0.005	0.005	0.006	0.005	0.004	0.03	0.03
Максимум SDY	0.18	0.19	0.23	0.62	0.15	0.1	0.13	0.16
99% перцентиль SDX	0.13	0.23	0.2	0.25	0.15	0.13	0.14	0.15
99% перцентиль SDY	0.15	0.15	0.19	0.36	0.12	0.09	0.11	0.15

где SDX – стандартное отклонение ошибки по X (м), SDY – стандартное отклонение ошибки по Y (м).

Таблица 2. Ошибки определения положения точек GNSS-съемки в Ставропольском крае

Номер оврага	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9
Количество точек	442	202	1277	257	398	345	183	445	265
Среднее SDX	0.06	0.06	0.02	0.05	0.05	0.04	0.06	0.05	0.03
Среднее SDY	0.04	0.04	0.02	0.04	0.05	0.04	0.06	0.05	0.03
Минимум SDX	0.01	0.008	0.008	0.008	0.007	0.006	0.04	0.007	0.005
Максимум SDX	0.13	0.09	0.08	0.07	0.09	0.05	0.1	0.09	0.09
Минимум SDY	0.006	0.006	0.006	0.007	0.007	0.006	0.04	0.005	0.005
Максимум SDY	0.08	0.06	0.1	0.07	0.08	0.06	0.11	0.12	0.09
99% перцентиль SDX	0.13	0.09	0.08	0.07	0.09	0.05	0.1	0.09	0.07
99% перцентиль SDY	0.08	0.06	0.06	0.06	0.08	0.05	0.11	0.11	0.07

Точки с ошибками более 0,15 м в плане отфильтровывались для получения более достоверной картины положения точек, после чего строились карты бровок оврагов.

Для картографирования долин первого порядка были проведены работы на ключевых участках в Республике Удмуртия и Оренбургской области. Всего для объектов исследования было получено по 15000 точек, съемка проводилась по таким морфологическим единицам, как суффозионные воронки, бровки склонов и тыловые швы днища долины, уступы вторичных врезов, склоновые ложбины, бровки оползневого тела, эрозионные борозды, временные русла. Точки с ошибками более 0,15 м так же, как и для съемок бровок оврагов отфильтровывались для получения достоверных результатов, после чего строились морфологические карты (Рис.2).

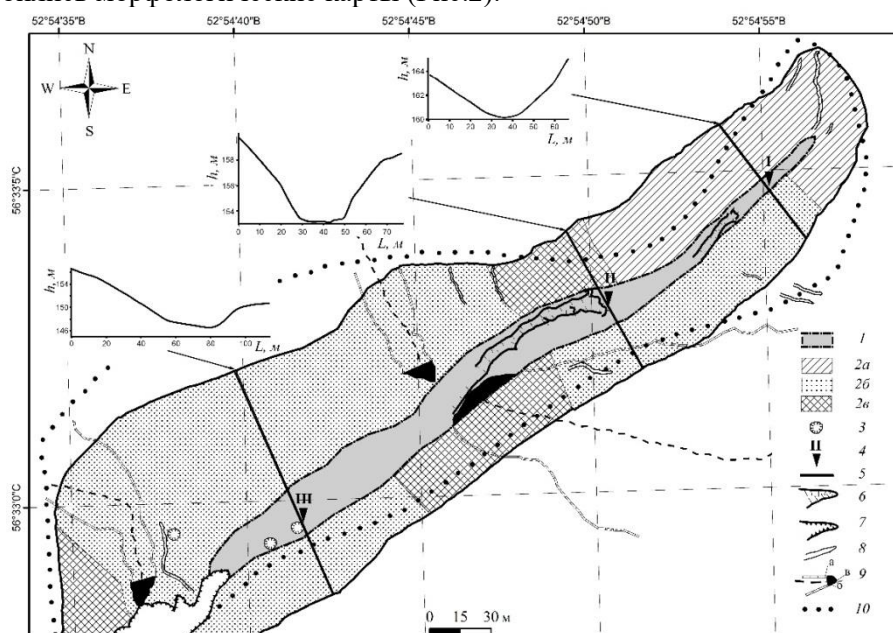


Рис. 2. Морфометрическая карта долины первого порядка Курегово в Удмуртской Республике
1 – днище балки; склоны: 2а – относительно пологие (менее 6°), 2б – средней крутизны (6–15°), 2в – относительно крутые (более 15°); 3 – суффозионная воронка, 4 – положение почвенного разреза и его номер, 5 – линия поперечного профиля, 6 – молодые эрозионные врез в днище балки, 7 – донный овраг, 8 – молодые эрозионные борозды на склонах, 9 – склоновые ложбины (а – бровка ложбины, б – тальвег ложбины, в – конус выноса); 10 – край распаиваемого поля; на поперечных профилях: h – абс. высота, L – горизонтальное проложение по линии профиля.

Заключение

Картографирование овражно-балочной сети позволяет составить полное генерализованное представление об объекте мониторинга. Наиболее популярным источником данных остается топографо-геодезическая съемка. Однако, проведение наблюдений с использованием тахеометра требует высокой квалификации исполнителя при проведении измерений и обработке результатов. Использование GNSS-технологии позволяет добиться сопоставимой плановой точности (до первых миллиметров) при существенном облегчении методики и ускорения сбора данных. Кроме того, использование GNSS-технологии позволяет добиться плотности данных, многократно превышающей

такую при топографо-геодезической съемке, что позволяет максимально точно отобразить границы изучаемых объектов.

Несмотря на неоспоримые преимущества, которые дает GNSS-технология, существует ряд недостатков, ограничивающих использование методики. К ним можно отнести то, что для обеспечения высокой точности результатов съемки необходимо наличие базовой станции в радиусе не более 80 км, что не всегда достижимо. Решением этой проблемы может быть установка собственной базовой станции, но в этом случае требуется проведение дополнительных работ по обеспечению высокой точности вычисления положения станции. К недостаткам так же стоит отнести невысокую точность определения высотных координат в RTK-режиме (первые сантиметры). Достижимой точности съемки достаточно для обеспечения данными для построения карт миллиметровой точности, однако недостаточно для построения подробных цифровых моделей рельефа из-за дискретности полученных точек.

Список литературы

1. Варфоломеев А.Ф., Чудайкина О.Ю. Использование RTK-режима систем глобального позиционирования GPS и ГЛОНАСС при проведении топографических работ [Электронный ресурс]. URL: <http://journal.mrsu.ru/arts/ispolzovanie-rtk-rezhima-sistem-globalnogo-pozicionirovaniya-gps-i-ghlonass-pri-provedenii-topograficheskikh-rabot>.
2. Виноградов А.В., Войтенко А.В., Жигулин А.Ю. Оценка точности метода Precise Point Positioning и возможности его применения при кадастровых работах // Геопрофи. 2010. (2). С. 27–30.
3. Войтенко А.В., Зотов Р.В., Столбов Ю.В. Опыт создания современной геодезической основы и съёмочного обоснования для крупномасштабной съёмки городской территории // Омский научный вестник. 2012. № 2 (114). С. 227–232.
4. Липатников Л.А. О методике точного дифференциального позиционирования (Precise Point Positioning) и перспективах её совершенствования // Интерэкспо Гео-Сибирь. 2012. (7). С. 48–53.
5. Медведева Р.А. Динамика овражной эрозии в бассейне реки Меша // Эрозионные, русловые и устьевые процессы (исследования молодых ученых университетов). 2016. С. 162–169.
6. Никольская И.И., Прохорова С.Д. Картографический метод исследования овражной эрозии // Geomorphology RAS. 2015. № 1. С. 44.
7. Рыжов Ю.В. Овражная эрозия в межгорных котловинах юго-западного Прибайкалья // Геоморфология. 1998. (3). С. 85–92.
8. Bäumker M., Fitzen H.P. Permanente Überwachungsmessungen mit GPS // Brandstätter ua (Hrsg.): Ingenieurvermessung. 1996. (96).
9. Dawidowicz K., Krzan G. Accuracy of single receiver static GNSS measurements under conditions of limited satellite availability // Survey Review. 2014. № 337 (46). С. 278–287.
10. Feng Y. GNSS three carrier ambiguity resolution using ionosphere-reduced virtual signals // Journal of Geodesy. 2008. № 12 (82).
11. Hatanaka Y. RINEX compression format and tools // Proceedings of ION GPS. 1996. № 1. С. 177–183.
12. Kaplan E., Hegarty C. Understanding GPS: principles and applications. Second edition. / E. Kaplan, C. Hegarty, Artech house, 2006. 703 с.
13. Kouba J. A Guide to Using International GNSS Service Products [Электронный ресурс]. URL: <http://acc.igs.org/UsingIGSProductsVer21.pdf>.
14. Kouba J., Héroux P. Precise Point Positioning Using IGS Orbit and Clock Products // GPS Solutions. 2001. № 2 (5). С. 12–28.

УДК 551.435.6

МЕДЛЕННОЕ МАССОВОЕ СМЕЩЕНИЕ ГРУНТОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ РЕЛЬЕФА

Глейзер И.В., Егоров И.Е., Казаков А.Г.

Удмуртский государственный университет, Ижевск, e-mail: egorov.i53@mail.ru

Аннотация: рассматриваются процессы массового смещения материала на различных элементах рельефа водосборного бассейна, в том числе в подводных условиях на примере Воткинского водохранилища. Излагается методика исследования.

Ключевые слова: крип, массовое смещение грунтов, зона мелководья водохранилища, денудационно-аккумулятивный баланс прибрежной зоны.

SLOW MASS DISPLACEMENT OF GROUND, DEPENDING ON THE TERRAIN

Gleizer I.V., Egorov I.E., Kazakov A.G.

Udmurt State University, Izhevsk, e-mail: egorov.i53@mail.ru

Abstract: the article examines the process of mass displacement of material on the various elements of the relief of the drainage basin, including in submerged conditions on example of Votkinskoe reservoir. The methodology of the study is given.

Key words: creep, the slow mass displacement of ground, area of shallow water reservoir, denudation-accumulative balance of the coastal zone.

Для обозначения медленных массовых смещений грунтов вниз по склонам обычно употребляется термин «крип». Крип возникает в результате периодического изменения объёма грунтовой массы в субаэральных условиях, вызываемого колебаниями температуры, попеременным промерзанием и оттаиванием, набуханием и усадкой глинистой составной части грунтов при увлажнении и высыхании. Реже для обозначения подобных процессов используются другие термины – десерпция, поверхностная ползучесть, связанные движения грунтовых масс.

Первоначально предполагалось, что для развития процессов массового смещения материала необходимы значительные уклоны поверхностей, поэтому первые полевые наблюдения проводились исключительно на склонах. В результате исследований было установлено, что развитие крипа определяется сочетанием целого ряда условий, каждое из которых в отдельности часто оценивается крайне неоднозначно. Потенциальную величину смещения грунта можно определить по амплитуде его вертикальных гидротермических движений (Н). Очевидно, что на склоне крутизной α величина смещения материала вниз по склону (А) должна быть равна

$$A = H \operatorname{tg} \alpha.$$

Исходя из приведённой формулы, следует ожидать более высокие темпы смещения на более крутых склонах. В частности, это подтвердилось результатами изучения крипа в Поволжье, где выявлена тесная связь между величиной среднегодового объёма смещающегося грунта и крутизной склона (коэффициент корреляции 0,83) [1]. Для Байкальской области коэффициенты корреляции оказались также достаточно высоки и составили для степной зоны 0,73, для лесной – 0,56 [2]. В то же время для территории Удмуртии коэффициент корреляции между теми же признаками составил всего 0,28 [3]. Данные определений интенсивности крипа на востоке Русской равнины показывают, что средняя скорость смещения материала на склонах крутизной 10-30° составляет 1-2 мм/год [1,2,3]. Четкой зависимости скорости смещения от крутизны склона не обнаружено и в целом ряде других исследований. При этом натурные измерения величины смещения во всех случаях показывают результаты существенно меньше расчётных, что объясняется воздействием сил сцепления между частицами, не позволяющими опускаться грунту строго по вертикали. Очевидно, что степень воздействия фактора уклона склона может сильно зависеть от сопутствующих условий – крутые склоны часто бывают более сухими и в составе их поверхностных отложений нередко уменьшается примесь глин, что снижает проявление пластических деформаций грунта.

Главным условием, определяющим интенсивность смещения грунтов, является содержание воды в грунте. В сухое время года, при естественной влажности суглинистых грунтов 14%, предельное сопротивление сдвигу достигает 4,2-6 кг/см². В периоды сильного увлажнения грунтов (более 40%) сопротивление их деформациям становится менее 20 г/см² и грунты приобретают свойства медленной вековой ползучести [4]. Соответственно отмечается хорошая связь интенсивности проявления крипа с периодами увлажнения. Смещения грунта обычны осенью (в период дождей) или весной (в период таяния снегов). Результаты изучения крипа в Удмуртии также показали существование связи между величинами среднегодового объёма перемещаемого слоя грунта и общими запасами воды в снеге перед началом снеготаяния [3].

В ряде случаев была выявлена хорошо выраженная зависимость скоростей и объёмов смещаемого материала от положения пункта наблюдения на профиле склона и от расстояния от водораздела [1,2,4]. Отмечается, что наибольшие скорости смещения характерны для нижних частей склонов, где углы наименьшие. Результаты многочисленных наблюдений показывают также, что важнейшим фактором развития крипа является экспозиция склона. Экспозиционные различия в интенсивности процессов объясняются разной степенью подготовки материала к движению, прежде всего неодинаковым содержанием активной тонкодисперсной фракции и различным увлажнением склонового чехла. В условиях гумидного климата на склонах северной экспозиции интенсивность движений в 1,5-2 раза больше, чем на более сухих склонах южных румбов [1,2,5 и др.]. В обоих

случаях оказывается, что интенсивность крипа в большей мере определяется увлажнённой грунтом, чем крутизной склона.

Крип активно проявляется на осыпях, обычно в отложениях верхних горизонтов, чему способствует крайне невысокая связность материала коллювия в сочетании с его высокой влажностью, а также из-за нарушения равновесия от упавших сверху обломков.

По нашим наблюдениям, смещение материала наблюдается не только на склонах, но и в днищах балок, несмотря на небольшие уклоны поверхности. Для определения скорости смещения пород в днищах балок были установлены створы, закреплённые по бортам жёсткими реперами, в качестве которых использовалась арматура. Вдоль створа натягивался тонкий металлический трос, а по закреплённому на нём отвесу в грунте размещались небольшие шпильки. По нашим наблюдениям, скорости смещения слоя поверхностных отложений в целом увеличиваются к центральной части днища и составляют до 3 см/год, что существенно выше скорости смещения материала на склонах. По-видимому, решающее значение в данном случае имеет устойчивая высокая увлажнённость грунта, обеспечивающая его пластические деформации.

Казанскими геоморфологами было выявлено проявление крипа на поймах малых рек востока Русской равнины. Наблюдения, проведённые в долинах малых рек, расположенных в разных природных зонах от степи до северной тайги, показали, что в их днищах идет процесс, схожий со склоновым крипом. Установленные ими реперы длиной 20-30 см отклонились по уклону днища по течению реки на 10-100 см за 15 лет (0,7-6,7 см/год), при этом наибольшие смещения отмечены возле русел рек [6].

Своеобразная форма массового смещения материала наблюдается в подводных условиях. Её трудно сопоставить с классическим проявлением крипа, вызванного объёмными изменениями грунтов, поскольку условия, в которых происходит смещение, весьма стабильны. Процесс подводного «крипа» изучался нами в зоне осушки Воткинского водохранилища. Причины и механизм медленного смещения рыхлого покрова под водой совершенно иные. Здесь отсутствуют распространённые на суше факторы сноса, тем не менее, рыхлые грунты здесь интенсивно перемещаются. Поступление рыхлого материала связано с развитием процессов осыпания и обваливания, а также абразии берегов. Наибольшее количество материала поступает к основанию абразионных склонов весной, в период сброса воды на водохранилище. После подъёма уровня воды осыпные шлейфы быстро размываются, и весь летний период времени основание склонов подвергается абразионной обработке. Осенью, когда осуществляется вторичный сброс воды, зона осушки бывает перекрыта рыхлыми наносами толщиной 25-30 см. К ледоставу уровень воды вновь поднимается, а к следующему сбросу воды в зоне осушки основная часть наносов оказывается смещённой на несколько метров. При этом на берегах, сложенных алевритами с небольшими прослоями песчаника, коренные породы выходят на дневную поверхность в прибрежной зоне шириной 12-15 м, иногда больше. Помимо мелкозёма, смещаются и валуны.

Величина смещения грубообломочного материала определялась с помощью геодезической съёмки. На самом крупном валуне была сделана метка, координаты которой вычислялись каждый раз перед началом съёмки с помощью высокоточного навигационного оборудования. Эта метка в дальнейшем использовалась в качестве репера, с которого тахеометр первоначально ориентировался на другой, неподвижный репер, а затем осуществлялась съёмка положения меток на других валунах. Метками на валунах служили заранее просверленные небольшие отверстия на их поверхности. Точность определения величины смещения составила 1 см.

По нашим данным, величина смещения обломков зависит от их величины. Крупные уплощённые валуны песчаника размерами 50×50 см двигаются со скоростью до 4 см/год, у валунов размерами в первые десятки сантиметров скорость движения составляет 10-11 см/год, наибольшее зарегистрированное смещение составило 52 см/год. Что касается мелкозёма, то установлено, что основная его масса удаляется в береговой зоне осушки на расстояние 10-15 м за полугодовой период ледостава. В летний период активное смещение рыхлого материала в донной части компенсируется его поступлением за счёт развития процессов осыпания, обваливания и абразии берегов.

Таким образом, массовое смещение материала охватывает, по-видимому, все элементы рельефа, на более низких его отметках проявляется сильнее, а в подводных условиях играет ведущую роль в перемещении продуктов разрушения берегов в наиболее глубокие части водохранилища.

1. Мозжерин В.И. Новые результаты стационарного изучения крипа в Среднем Поволжье. // Экогенные процессы и эволюция рельефа. К 25 Междунар. геогр. конгр., Франция, 1984, Казань, 1984, с.124-138.
2. Дедков А.П., Мозжерин В.И. Медленные гидротермические движения почвенно-грунтовых масс на склонах (крип) // Методы полевых геоморфологических экспериментов в СССР. М.: Наука, 1981, с.77-89.
3. Выгодчиков О.Н., Рысин И.И. Факторы развития крипа на территории Удмуртии // Вестник Удмуртского ун-та, сер. Науки о Земле, 2006, №11, с.71-82.
4. Поздняков А.В. Динамическое равновесие в рельефообразовании. М.: Наука, 1988, 207с.
5. Климатическая геоморфология денудационных равнин. Казань, Изд-во Казанского ун-та, 1977, 224с.
6. Мозжерин В.И., Курбанова С.Г., Куржанова А.А. О скорости пойменной дефлюкции в Среднем Поволжье. // 17 пленарное межвуз. коорд. совещ. по проблеме эрозионных, русловых и устьевых процессов. Краснодар, 2002, с.145-146.

УДК 556.535

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ ЭРОЗИОННЫЕ СОБЫТИЯ: ОПРЕДЕЛЕНИЕ, ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ, РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ⁷

*Голосов В.Н. *, Кукулина Л.В. **, Промахова Е.В. ***

**Казанский федеральный университет, Казань,*

***Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва,
ludmilakuksina@gmail.com*

Аннотация: Рассматриваются особенности формирования и распространения экстремальных эрозионных событий (ЭЭС) на территории Евразии. Ключевыми условиями их формирования являются интенсивные осадки небольшой продолжительности, приуроченность бассейна реки к горным регионам и малая площадь водосбора, что обеспечивает возможность быстрой концентрации стока в русле, а также предшествующая увлажненность почвы. Показано, что наибольшую распространенность в мире они получили в северном полушарии в регионах с умеренным и субтропическим климатом. Установлено, что основные проблемы исследования механизмов формирования и прогнозирования ЭЭС связаны с малым пространственно-временным масштабом этих явлений.

Ключевые слова: экстремальное эрозионное событие (ЭЭС), осадки, рельеф, площадь водосбора, распространенность.

EXTREME EROSION EVENTS: DEFINITION, FACTORS OF FORMATION, DISTRIBUTION

Golosov V.N., Kuskina L.V., Promakhova E.V.

Lomonosov Moscow State University, Moscow, ludmilakuksina@gmail.com

Abstract: The features of extreme erosive events (EEE) formation and distribution in the territory of Eurasia are studied. The key factors of its formation are intensive precipitation, location of the river basin in the mountain region and small area of the river basin, promoting rapid river runoff concentration in the channel, and previous soil moisture. EEE are very well distributed in the Northern hemisphere in regions with moderate and subtropical climate. The main issue of its study and forecast is connected with a small spatio-temporal scale of these events.

Keywords: extreme erosive event, precipitation, relief, basin area, distribution.

Рост численности населения, развитие инфраструктуры приводят к увеличению территорий, где экстремальные эрозионные события (ЭЭС) наносят существенный социально-экономический ущерб. Однако систематические наблюдения за ЭЭС не производятся ввиду их редкой повторяемости и более частым проявлениям в пределах малых водосборов. В настоящее время отсутствует также определение ЭЭС. Как правило, наблюдения приурочены к конкретным небольшим водосборам в отдельных регионах, имеющиеся же отдельные обобщения (некоторые страны Европы, отдельные штаты в США) и содержат региональные выводы. Наблюдения охватывают непродолжительный период и представлены ограниченным количеством сведений о событии и его последствиях [1, 2, 3].

⁷ Выполнено по теме НИР лаборатории эрозии почв и русловых процессов им. Н.И. Маккавеева МГУ при финансовой поддержке РФФИ (проекты № 16-05-00815, 15-05-03752), гранта Президента РФ (МК-5835.2016.5), гранта Ученого Совета географического факультета МГУ молодым исследователям на 2016-2018 гг.

При этом прохождение ЭЭС в слабозаселённых, труднодоступных районах остаётся не зафиксированным исследователями или не замеченным вовсе.

В связи с этим основными целями данной работы являются определение ЭЭС, анализ факторов формирования рассматриваемых событий, а также их распространенности на территории Евразии.

Экстремальные эрозионные события (ЭЭС) являются причиной наиболее существенных переформирований рельефа [4, 5, 6, 7]. В последние три десятилетия наблюдается рост их силы и частоты в связи с увеличением повторяемости атмосферных осадков высокой интенсивности [8, 9] на фоне потепления климата [10]. При этом не всегда осадки максимальной интенсивности формируют максимальные паводки [11, 12, 13], что связано с условиями, предшествующими экстремальному гидрометеорологическому событию, особенностями инфильтрации и т.п. Экстремальные осадки и экстремальные наводнения характеризуются количественными критериями (сумма осадков, расход воды), которые выражаются через вероятность превышения (квантиль, обеспеченность), что позволяет решить проблему масштабного эффекта и выполнять сравнительный анализ событий, отмеченных в различных природных условиях и на водосборах разной площади. Однако данные характеристики не могут быть использованы для описания собственно ЭЭС, поскольку сами по себе они недостаточно изучены и могут существенно варьировать в различных ландшафтах.

На больших реках ЭЭС проявляются редко, т.к. наводнения на них обычно представляют наложение нескольких паводков, прошедших на притоках. Отмечается [14], что малые реки, расположенные на побережьях, поставляют в Мировой океан значительно большее количество наносов в результате катастрофических событий (наводнений, землетрясений), чем большие реки.

В зарубежной литературе [15, 16, 17] под *катастрофическим паводком* подразумевают событие, приводящее к значительным *геоморфологическим изменениям*, вызванным редко повторяющимся или неповторяющимся до этого естественным паводком с высокой мощностью потока на единицу площади или такими событиями как резкое таяние ледников, прорыв ледникового озера, разрушение естественных и искусственных плотин.

Само ЭЭС характеризуется сочетанием значительных концентраций взвешенных наносов, коэффициентом стока, расходами воды [13], часто для описания используют интенсивность осадков, модуль стока воды и наносов. Отмечается, что за одно событие водные потоки переносят количество наносов, превышающее среднегоголетнюю величину [13, 14, 18, 19]. Т.е. ЭЭС приводит к трансформации русла и рельефа речной долины в целом, тем самым часто меняя и ландшафт [11, 20, 21], а также вызывает значительный экономический ущерб и приводит к человеческим жертвам [20, 22]. В связи с непродолжительными рядами наблюдений продуктивным подходом к исследованию ЭЭС является применение палеогеоморфологических методов [22]. Таким образом, к экстремальному эрозионному событию (ЭЭС) мы предлагаем относить паводок по масштабу своего воздействия на трансформацию рельефа, характеризуемому в количественном выражении темпами боковой и донной эрозии и аккумуляции оказывается больше нормы на порядок величины и более.

Прохождение таких эрозионных событий в основном приурочено к водосборам, расположенным в северном полушарии в зонах умеренных и субтропических (реже субэкваториальных) широт [4], однако их повторяемость и интенсивность возрастает и в регионах, для которых подобные явления ранее были не характерны. Значительная часть исследований ЭЭС посвящена средиземноморскому региону или США, что связано как с естественными причинами, так и обусловлено более комфортными условиями для исследований (доступность водосборов, развитая сеть наблюдений, высокая плотность населения и научных организаций) [2].

Особенности прохождения ЭЭС в тропических лесах Азии отличаются тем, что в них отсутствует «промывочный эффект» первого шторма после продолжительной засухи, поэтому величина эрозионных событий напрямую связана со слоем и интенсивностью осадков [19]. Большая часть ЭЭС в гумидных ландшафтах Азии отмечается исследователями в регионах, где их формированию перед прохождением муссонных осадков также способствовали другие процессы стимулирующие интенсивность проявления экзогенных процессов, например, землетрясения в Китае [23] и на Тайване [14], вырубки лесов на Калимантане [19].

Наибольшее количество жидких осадков в северном полушарии выпадает в летне-осенний период, поэтому и число ЭЭС существенно возрастает в это время. Максимальное число случаев (20 %) приходится на август.

Происходящие в настоящее время изменения климата приводят к росту повторяемости экстремальных событий (ураганов, наводнений, осадкой экстремальной интенсивности и силы) [22]. Среди факторов, оказывающих влияние на формирование ЭЭС зачастую оказывается сложно выделить ключевые, поскольку изменчивость осадков и температуры воздуха оказывает воздействие

на почвы, биоту, что в конечном итоге влияет на условия стекания воды с водосбора в русловую сеть и подверженность водотоков развитию ЭЭС [24]. К основным факторам, влияющим на возникновение и формирование экстремального эрозионного события, могут быть отнесены осадки максимальной интенсивности и продолжительности, характеристика подстилающей поверхности, определяющая инфильтрацию, прорыв естественных или искусственных водоёмов, а также рельеф, способствующий быстрой концентрации стока воды и наносов. Отмечено, что в горах (Гималаи) муссонные осадки, превышающие 90%-квантиль, наблюдаются в два раза чаще, чем на равнине [25]). Помимо названных выше причин вызвать ЭЭС могут разрушение естественных (обломочных, ледяных) или искусственных плотин, крупные приливные волны, извержения вулканов в гляциальной зоне или же в период максимальных снегозапасов на склонах, приводящие к интенсивному снеготаянию.

Многими исследователями подчеркивается, что одинаковые по интенсивности, силе воздействия осадки и паводки могут оказывать различное влияние на русла и склоны [26]. Осадки одной и той же интенсивности вызывают в засушливых, полузасушливых районах большую трансформацию рельефа, чем в гумидных районах в связи с особенностями почвенно-растительного покрова [11, 25], который, в свою очередь, влияет на коэффициент стока воды и эродируемость грунтов. Для анализа масштаба ЭЭС необходимы сведения о расходах воды, наносов, выполненный анализ переформирования рельефа вследствие произошедшего события. Учета требует также время между двумя ЭЭС, поскольку от этого зависит, успевает ли система адаптироваться к новым параметрам рельефа дна долины. Геоморфологические последствия ЭЭС зависят от размера речного водосбора, силы и повторяемости такого события на его территории, а также от физических свойств русла, берегов, поймы, характера антропогенной деятельности.

Список литературы

1. Costa J. E., Jarrett R. D. An evaluation of selected extraordinary floods in the United States reported by the US geological survey and implications for future Advancement of Flood Science. – US Geological Survey, Scientific Investigations Report. – 2008. – N 5164. – 52 p.
2. Gaume E., Bain V., Bernardara P., Newinger O., Barbuc M., Bateman A., Blaškovićova L., Blöschl G., Borga M., Dumitrescu A., Daliakopoulos I., Garcia J., Irimescu A., Kohnova S., Koutroulis A., Marchi L., Matreata S., Medina V., Preciso E., Sempere-Torres D., Stancalie G., Szolgay J., Tsanis I., Velasco D., Viglione A. A compilation of data on European flash floods // Journ. of Hydrology. – 2009. – No. 367 (1–2). – P. 70–78.
3. Marchi L., Borga M., Preciso E., Gaume E. Characterisation of selected extreme flash floods in Europe and implications for flood risk management // Journ. of Hydrology. – 2010. – N 394 (1–2). – P. 118–133.
4. Кукулина Л.В., Голосов В.Н. Кузнецова Ю.С. Внезапные ливневые паводки в горах: изученность, распространение, факторы формирования // География и природные ресурсы. – 2017. – № 1. – С. 25–35.
Stevanović M., Popp A., Lotze-Campen H., Dietrich J.P., Müller C., Bonsch M., Schmitz C., Bodirsky B.L., Humpeöder F., Weindl I. The impact of high-end climate change on agricultural welfare // Science advances. – 2016. – V. 2 (8): e1501452.
5. Mueller E.N., Pfister A. Increasing occurrence of high-intensity rainstorm events relevant for the generation of soil erosion in a temperate lowland region in Central Europe // Journ. of Hydrology. – 2011. – V. 411 (3–4). – P. 266–277.
6. Poesen J., Hooke J. Erosion, Flooding and Channel Management in Mediterranean Environments of Southern Europe // Progress in Physical Geography. – 1997. – V. 21. – P. 157–199.
7. Groisman P. Y., Knight R. W., Karl T. R., Easterling D. R., Sun B., Lawrimore J. Contemporary changes of the hydrological cycle over the contiguous United States: trends // Journ. of Hydrometeorology. – 2004. – N 5 (1). – P. 64–85.
8. Groisman P. Y., Knight R. W., Easterling D. R., Karl T. R., Hegerl G. C., Razuvaev V. N. Trends in intense precipitation in the climate record // Journ. of Climate. – 2005. – N 18 (9). – P. 1326–1350.
9. Huntington T. G. Evidence for intensification of the global water cycle: review and synthesis // Journ. of Hydrology. – 2006. – N 319. – P. 83–95.
10. Osterkamp W.R., Friedman J.M. The disparity between extreme rainfall events and rare floods – with emphasis on the semi-arid American West // Hydrol. Process. – 2000. – V. 14. P. 2817–2829.
11. Gonzalez-Hidalgo J.C., Pena-Monne J.L., de Luis M. A review of daily soil erosion in Western Mediterranean areas // Catena. – 2007. – V. 71. – P. 193–199.

12. Fang N.F., Shi Z.H., Yue B.J., Wang L. The characteristics of extreme erosion events in a small mountainous watershed // PLoS ONE. – 2013. – V. 8(10): e76610.
13. Milliman J.D., Lee T.Y., Huang J.C., Kao S.J. Impact of catastrophic events on small mountainous rivers: Temporal and spatial variations in suspended and dissolved-solid fluxes along the Choshui River, central western Taiwan, during Typhoon Mindulle, July 2-6, 2004 // *Geochimica et Cosmochimica Acta*. – 2017. *In print*.
14. Baker V.R. Stream channel response to floods with examples from central Texas // *Geological Society of America Bulletin*. – 1977. – V. 88. P. 1057-1071.
15. Costa J.E. A comparison of the largest rainfall-runoff floods in the United States with those of The People's Republic of China and the world // *Journal of Geology*. – 1987. – V. 96. P. 101-115.
16. Costa J.E., O'Connor J.E. Geomorphically effective floods. In *Natural and Anthropogenic Influences in Fluvial Geomorphology*, Costa J.E., Miller A.J., Potter K.W., Wilcock P.R. (eds) // *Geophysical Monograph*. 1995. V. 89, The Wolman Volume, American Geophysical Union: Washington, DC. P. 45-56.
17. Wolman M.G., Miller J.P. Magnitude and frequency of forces in geomorphic processes // *The Journal of Geology*. 1960. P. 54–74.
18. Douglas I., Bidin K., Balamurugan G., Chappell N.A., Walsh R.P.D., Greer T., Sinun W. 1999. The role of extreme events in the impacts of selective tropical forestry on erosion during harvesting and recovery phases at Danum Valley, Sabah // *Phil. Trans. R. Soc. Lond.* – 1999. – V. 354. P. 1749-1761.
19. White S., García-Ruiz J.M. Extreme Erosional Events and Their Role in Mountain Areas of Northern Spain // *Ambio*. – 1998. – V. 27 (4). – P. 300-305.
20. Grodek T., Jacoby Y., Morin E., Katz O. Effectiveness of exceptional rainstorms on a small Mediterranean basin // *Geomorphology*. – 2012. – V. 159-160. – P. 156–168.
21. Naylor L.A., Spencer T., Lane S.N., Darby S.E., Magilligan F.J., Macklin M.G., Möller I. Stormy geomorphology: geomorphic contributions in an age of climate extremes // *Earth Surf. Process. Landforms*. – 2016. *In print*.
22. Tang C., van Asch T.W.J., Chang M., Chen G.Q., Zhao X.H., Huang X.C. Catastrophic debris flows on 13 August 2010 in the Qingping area, southwestern China: The combined effects of a strong earthquake and subsequent rainstorms // *Geomorphology*. – 2012. – V. 139–140 – P. 559–576.
23. Li Z., Fang H. Impacts of climate change on water erosion: A review // *Earth-Science Reviews*. 2016. – V. 163. – P. 94–117.
24. Bookhagen B. Appearance of extreme monsoonal rainfall events and their impact on erosion in the Himalaya // *Geomorphology, Natural Hazards and Risk*. – 2010. - V. 1. – P. 37–50.
25. Wolman M.G., Gerson R. Relative scales of time and effectiveness of climate in watershed geomorphology // *Earth Surface Processes and Landforms*. - 1978. - V. 3. – P. 189-208.

УДК 556.537

НЕРАВНОМЕРНОСТЬ ПЛАНОВЫХ ДЕФОРМАЦИЙ РЕЧНЫХ РУСЕЛ

*Кондратьев А.Н.**, *Виноградов А.Ю.**

* Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург, e-mail: info@rusloved.ru

Аннотация: Сделан анализ существующих нормативных документов по русловым процессам и выяснено, что предлагается только один метод прогноза плановых деформаций русла реки – путём прямой экстраполяции прежних скоростей смещения берега на будущий период. При этом не учитывается, что полученное значение скорости смещения берега на основе наложения двух карт, по сути, является случайным и не отражает среднемноголетнего значения скорости размыва берега. Сделана статистическая обработка рядов скоростей размыва берега. По полученным статистическим характеристикам ежегодных скоростей размывов выполнено многократное статистическое моделирование размывов за расчетный период 30 лет. Выяснено, что минимальные, средние и максимальные отступления берега могут различаться до 1,5-2,0 раз. В результате делается вывод о необходимости модернизации существующего способа прогноза плановых размывов берегов рек. Вместо прямой экстраполяции полученных «фактических» значений необходимо вводить повышающий коэффициент, и при прогнозе русловых деформаций для проектирования следует использовать увеличенные скорости плановых размывов.

Ключевые слова: русловые процессы, размывы берегов, неравномерность плановых размывов.

IRREGULARITY OF THE PLANNED DEFORMATIONS OF RIVERBEDS

*Kondratev A.N.**, *Vinogradov A.J.***

Abstract: The analysis of existing normative documents on channel processes is produced and found that only offered one method of forecast of the planned deformations of the river bed – by direct extrapolation of past displacement speeds of the bank for the future. It does not take into account that the obtained value of the speed of displacement of the shore-based overlay of the two maps, in fact, is random and does not reflect the long-term mean speed of erosion of the shore. Made statistical analysis of the number of calculated velocities erosion of the shore. According to the obtained statistical characteristics of the annual velocities of erosion performed multiple statistical modeling of erosion for the period to 30 years. It is found that the minimum, average and maximum bank retreat can vary up to 1.5-2.0 times. The result is a conclusion about the necessity of modernization of the existing mode forecast of planned erosion of the river banks. Instead of a direct extrapolation of the obtained "actual" values you need to enter the multiplying factor and the forecast of fluvial deformations for the design should use the increased speed of planned washouts..

Key words: channel processes, erosion of the riverbanks, the unevenness of the riverbanks deformations.

При проектировании сооружений на лесных дорогах необходимо использовать результаты инженерно-гидрометеорологических изысканий, при которых выполняется комплексное изучение гидрометеорологических условий. Основными определяющими гидрометеорологическими факторами являются: максимальный расход воды, наивысшие уровни воды, ледовый режим водотока, русловые и эрозионные процессы. В настоящей работе рассмотрен один из основных параметров – размывы берегов рек.

Этот параметр выбран в связи с тем, что для водопропускных сооружений на лесных дорогах он достаточно важен, а существующие методы в нормативных документах страдают недостатками. Особенно остро проблема стоит с размывами берегов на малых водотоках, так как малые водотоки в современных нормативных документах совершенно не рассматриваются [1, 2]. Нормативы были созданы в 1960-1980 годы для больших аллювиальных рек, которые были интересны, и малые водотоки тогда были упущены из рассмотрения. Некоторые варианты решения проблем действующих нормативных документов в части типизации русловых процессов выполнены ранее [3, 4].

Основным недостатком нормативных документов является получение конкретного параметра скорости размыва берега, без учёта возможных пульсаций, неточностей или ошибок. На реках наблюдается разброс, интервал расчётных параметров. Специфика инженерно-гидрометеорологических изысканий при подготовке данных для проектирования заключается в том, что более интересна верхняя оценка интервала. Например, если средняя скорость размыва берега 0,3 м/год, и за 30 лет средний размыв составит 9 м, то это означает, что может быть размыв как меньше, так и больше этого значения, например, 7÷11 м или даже 12 м. Для проектирования нужно экстремальное значение, то есть, не 9 м, а 12 м.

В этом заключается ключевая идея настоящей работы – уйти от использования в практических расчётах единственно верных и «точных» значений. Получаемые по формулам параметры – это обычно средняя оценка. В реальности, как в исходных параметрах, так и в расчётных формулах всегда скрыты ошибки разного рода. Следовательно, существуют диапазоны расчётных величин. Для обеспечения безопасности сооружений необходимо принимать наиболее экстремальные границы в рамках расчётных диапазонов.

Для этого на проектных участках рассчитывается так называемый профиль предельного размыва (ППР) – профиль наибольшего возможного размыва русла за расчётный период (период эксплуатации дороги) [1]. Профиль предельного размыва – это не прогнозный профиль будущего русла, это линия гарантии, что за расчётный период русло не будет левее или правее, эта линия определяет безопасную зону, где русло не сможет оказаться.

В настоящее время расчёт планового смещения речных русел выполняется в соответствии с гидролого-морфологической теорией Государственного гидрологического института [5], положения которой изложены в большинстве отечественных нормативных документов [1, 2 и др.].

Оценка смещения рек выполняется путём наложения друг на друга разновременных картографических и других материалов. Совмещение планов выполняется по координатной сетке или по не изменяющим своего положения деталям местности. По плановому наложению карт за разные годы (период между съёмками t , годы) определяется плановое смещение русел (расстояние L , м). В соответствии с современными нормативными документами, полученная скорость смещения берега без изменений используется для прогноза скорости смещения берега в следующие периоды. То есть,

скорость, полученная за предыдущий период ($V_{\text{факт}}$), считается точной и используется на следующий, прогнозный период ($V_{\text{прогноз}} = V_{\text{факт}}$)

В настоящей работе подвергается сомнению устоявшееся мнение, что скорость планового смещения берега реки за прошлый период является «точным», и что его можно без изменений принимать таким же и на следующие периоды, то есть принимать $V_{\text{факт}} = V_{\text{прогноз}}$. В реальности плановое смещение берегов рек неравномерно по годам – в каждый год фактическое отступление берега не равно среднему значению за многолетие.

Таким образом, основным недостатком метода прогноза плановых деформаций, который предлагается в нормативных документах, является предположение, что полученные фактические значения размывов берегов являются верными. При этом не учитывается, что полученное значение скорости смещения берега на основе наложения двух карт, по сути, является случайным и не отражает среднемноголетнего значения скорости размыва берега.

Размывы берегов рек происходят крайне неравномерно, как во времени, так и по длине участка реки. Требуется учёт неравномерности размыва берегов реки, которая может проявляться в будущем.

Использована следующая методика для определения неравномерности плановых размывов берегов рек и выяснения различия между средними и максимальными размывами.

1. Сбор и обработка исходных данных (многолетние ряды годовых скоростей размыва берегов рек).

2. Получение статистических характеристик исходных рядов скоростей размывов берега.

3. Многократное воспроизведение 30-летних рядов размывов берегов. Последовательное суммирование погодичных смещений берегов с получением смещения берега на расчётный период.

4. Статистическая обработка результирующих 30-летних размывов с получением искомых значений повышающих коэффициентов для перехода от средних к максимальным размывам.

Использованы участки малых рек, на которых проводят многолетние наблюдения усилиями разных научных коллективов:

1) Результаты наблюдений на реках Удмуртии (Удмуртский университет, Л.Н. Петухова, И.И. Рысин) – 17 участков [6].

2) Результаты наблюдений на р. Керженец (МГУ, О.В. Кораблева, А.В. Чернов) – 3 участка, 49 створов [7, 8].

3) Результаты наблюдений на р. Большая Кокшага (Государственный природный заповедник «Большая Кокшага», А.И. Толстухин) – 1 участок, 15 створов [9].

Ко всем имеющимся исходным рядам данных была применена статистическая обработка: рассчитано среднее значение скорости размыва за рассматриваемый период, коэффициент вариации и асимметрии, среднее квадратическое отклонение и дисперсия, были построены кривые распределения, проведена оценка рядов на однородность. Коэффициент вариации C_v изменяется в диапазоне от 0,3 до 1,1. Средний размыв колеблется 0,16 м/год до 0,39 м/год.

Исходные ряды данных слишком коротки, что бы по ним можно было делать достаточно достоверный прогноз, поэтому, получив статистические параметры ряда, предпринималось его удлинение с помощью метода Монте-Карло. Сначала по случайным числам в диапазоне от 0 до 1 получался ряд обеспеченностей, по которым пересчитывались значения распределения. В результате получены погодичные скорости размыва.

По предложенной схеме по каждой реке (20 участков) было произведено по 100 реализаций, и таким образом получено по 100 рядов данных, смоделированных на 30 лет. Построены зависимости размыва от времени, по ним получен диапазон разброса значений размыва берега.

Получены кривые в виде вееров, на которых можно выделить средний размыв и максимальный размыв. Как было сказано в начале этой работы, для практических нужд наибольший интерес вызывают значения максимальных размывов. По рядам результирующих размывов берегов рек на расчётный период рассчитаны статистические характеристики

Коэффициент вариации является одним из параметров, характеризующим неравномерность размывов берегов. Выяснено, что коэффициент вариации находится в диапазоне от 0,08 до 0,29.

Основным результатом является вывод о неточности фактических плановых скоростей размывов берегов, определённых по совмещению двух разновременных плановых материалов. Подвергается сомнению устоявшееся мнение, что скорость планового смещения берега реки за прошлый период является «точным», и что его можно без изменений принимать таким же и на следующие периоды, то есть принимать $V_{\text{факт}} = V_{\text{прогноз}}$. Предлагается учитывать, что плановое смещение берегов рек неравномерно по годам – в каждый год фактическое отступление берега не

равно среднему значению за многолетие. Оценена временная неравномерность плановых размывов берегов и получены статистические характеристики скоростей плановых размывов берегов.

Основным практическим выходом является рекомендация о необходимости учёта неравномерности плановых деформаций. Рекомендуется при прогнозе плановых деформаций в полученные значения фактических скоростей плановых деформаций вводить повышающий коэффициент $k > 1$, учитывающий неточность фактических скоростей плановых деформаций рек.

При этом прогноз плановых деформаций выполняется в 3 этапа:

I. Прямой ход. Определение фактической скорости V : смещение берега L – по факту; период $t = 2016-1986 = 30$ лет; $V = L / t$.

II. Переход от фактической скорости к максимальной скорости: $V_{\max} = k \cdot V$.

III. Обратный ход. Определение расчётного смещения $L_{\text{расчёт}}$ на будущий период: $L_{\text{расчёт}} = L_{\text{факт}} \cdot V_{\max}$.

В результате делается вывод о необходимости модернизации существующего способа расчёта плановых размывов берегов рек. Вместо прямой экстраполяции полученных «фактических» значений необходимо вводить повышающий коэффициент, и при прогнозе русловых деформаций для проектирования следует использовать увеличенные скорости плановых размывов. Таким образом, существующий метод прогноза плановых деформаций берегов требует уточнения на основе фактических данных.

До нынешнего времени в прогнозе русловых процессов отсутствовали понятия обеспеченности, вероятности и т.п. Статистические методы в русловых процессах практически не применяются, кроме статистической обработки геометрических параметров русел [6], исключением является работа В.И. Антроповского, в который он ставил задачу неравномерности размывов рек [1]; однако предложений по учёту неравномерности не было. Запросы практики требуют учёта существующей неравномерности размывов берегов рек. В реальности практикующие гидрологи ощущают необходимость учета неравномерности размыва и на основе опыта увеличивают скорости размыва на будущий период. Необходимо узаконить такие действия и разработать новый нормативный документ, в котором учитываются неравномерности размывов берегов и статистические характеристики плановых размывов.

Список литературы

1. ВСН 163-83. Учёт деформаций речных русел и берегов водоёмов в зоне подводных переходов магистральных трубопроводов (нефтегазопроводов). – Л.: Гидрометеиздат, 1985. – 144 с.
2. Пособие к СНиП 2.05.03-84 «Мосты и трубы». ПМП-91. – М.: Минтрансстрой СССР, 1992.
3. Кондратьев А.Н. Двухфакторная классификация русловых процессов равнинных рек на основе относительной транспортирующей способности потока. – СПб.: Лема, 2012. – 80 с.
4. Кондратьев А.Н. Причина образования извилистости: меандрирование рек и других природных потоков // Известия АН. Серия географическая. 2000. – № 4. С. 42–44.
5. Кондратьев Н.Е., Попов И.В., Снисенко Б.Ф. Основы гидроморфологической теории руслового процесса. – Л.: Гидрометеиздат, 1982. – 272 с.
6. Рысин И.И., Петухова Л.Н. Русловые процессы на реках Удмуртии. – Ижевск: Ассоциация «Научная книга», 2006. – 176 с.
7. Кораблева О.В., Чернов А.В., Опыт мониторинга русловых деформаций на широкопойменных реках (на примере реки Керженец). – М. 2008.
8. Чернов А.В. Особенности русловых деформаций малых рек в условиях ограниченного развития русловых деформаций// XVIII Пленарное межвузовское координационное совещание по проблемам эрозионных, русловых и устьевых процессов. – Курск: Изд-во Курск. ун-та, 2003. — С. 213–214.
9. Летопись природы. Книга 15. 2008 год. Федеральное государственное учреждение «Государственный природный заповедник «Большая Кокшага». – Йошкар-Ола: Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации, 2009 – 355 с.
10. Антроповский В.И. Гидролого-морфологические закономерности и фоновые прогнозы переформирования русел рек. – СПб.: Крисмас+, 2006. – 216 с.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ СЕЗОННОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ РАСХОДОВ ВОДЫ И МУТНОСТИ В РЕКАХ КАМЧАТСКОГО КРАЯ⁸

Кукушина Л.В., Алексеевский Н.И.

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, ludmilakuksina@gmail.com

Аннотация: Рассмотрены особенности сезонных взаимосвязей расходов воды Q и мутности S в реках Камчатского края. Установлено, что наиболее типичным для рек рассматриваемого региона является увеличение расхода воды и соответствующее ему возрастание мутности, на спаде сменяющееся снижением содержания взвешенных частиц; максимум мутности при этом опережает максимальный расход воды. Наиболее сложный характер взаимодействия мутности и расхода воды наблюдается в реках, испытывающих воздействие вулканических извержений. Выполнен анализ характеристик зависимостей вида $S=f(Q)$.

Ключевые слова: мутность воды, расход воды, река, вулканизм, Камчатский край.

REGULARITIES OF SEASONAL VARIABILITY OF WATER RUNOFF AND SUSPENDED SEDIMENT CONCENTRATION IN THE KAMCHATSKY KRAI RIVERS

Kuksina L.V., Alexeevsky N.I.

Lomonosov Moscow State University, Moscow, ludmilakuksina@gmail.com

Abstract: The features of seasonal interactions between water runoff Q and suspended sediment concentration S have been studied for rivers in the Kamchatsky Krai territory. The most typical is increasing of water runoff and corresponding increasing of suspended sediment concentration, changing into decreasing of suspended sediment concentration during descend; maximum of suspended sediment concentration passes ahead of water runoff maximum. The most complicated type of suspended sediment concentration and water runoff interaction is observed in rivers under impact of volcanic eruptions. Analysis of $S=f(Q)$ curves characteristics has been implemented.

Keywords: suspended sediment concentration, water runoff, river, volcanism, Kamchatsky Krai.

Особенности сезонных закономерностей изменения содержания взвешенных частиц в потоке наиболее ярко проявляются в характере связей между расходами и мутностями воды. Для рек Камчатского края характерны лишь некоторые типы таких связей из реально существующего их разнообразия [1; 2; 3]. Они выявлены на основе анализа данных по 60 постам на реках Камчатского края за период с 1951 по 1977 гг. Наиболее распространенным типом для рек рассматриваемого региона является зависимость вида II, а [3], когда увеличению расхода воды соответствует возрастание мутности воды, а на спаде наблюдается снижение содержания в воде взвешенных наносов, максимум стока взвешенных наносов при этом опережает максимальный расход воды (**рис. 1**). Она характерна практически для всех рек территории. Однако в отдельные годы на некоторых реках отмечаются другие типы связи между переменными: IA (**рис. 2, а**), IB (**рис. 2, б**), IV, а (**рис. 2, в**). В этих случаях происходит изменение крутизны ветвей этой зависимости на подъеме и спаде уровней воды, формирование линейной или нелинейной связи, несовпадение изменения значений Q и S . Для ряда рек, расположенных в зоне активного вулканического воздействия (р. Камчатка – уроч. Большие Щеки, рр. Ольга, Татьяна, Кроноцкая, 1^{ая} Мутная и др.), выделение типа S - Q связи иногда бывает затруднительно (**рис. 2, г**). Это связано с формированием поля точек без наличия выраженных тенденций. Вероятно, это обусловлено несинхронным изменением содержания взвешенных частиц в воде главной реки и ее притоков, дренирующих склоны и подножия активных вулканов. В этом случае содержание в воде минеральных частиц обусловлено не водностью главной реки, а режимом поступления наносов из притоков.

Сложный характер зависимости между мутностью и расходом воды имеет озерная р. Кроноцкая. Он обусловлен существенным влиянием вулканизма на режим сезонной изменчивости мутности. Река расположена в непосредственной близости от действующих вулканов восточного вулканического пояса. Это предположение доказывает анализ данных по реке-аналогу. Для р. Озерная, вытекающей из оз. Курильского и удаленной от зоны влияния вулканических выпадений, характерна хорошо выраженная петлеобразная зависимость между Q и S .

⁸ Выполнено по теме НИР лаборатории эрозии почв и русловых процессов им. Н.И. Маккавеева МГУ при финансовой поддержке РФФИ (проект № 16-35-00202 мол_а), гранта Президента РФ (МК-5835.2016.5), гранта РНФ (проект № 17-77-10047)

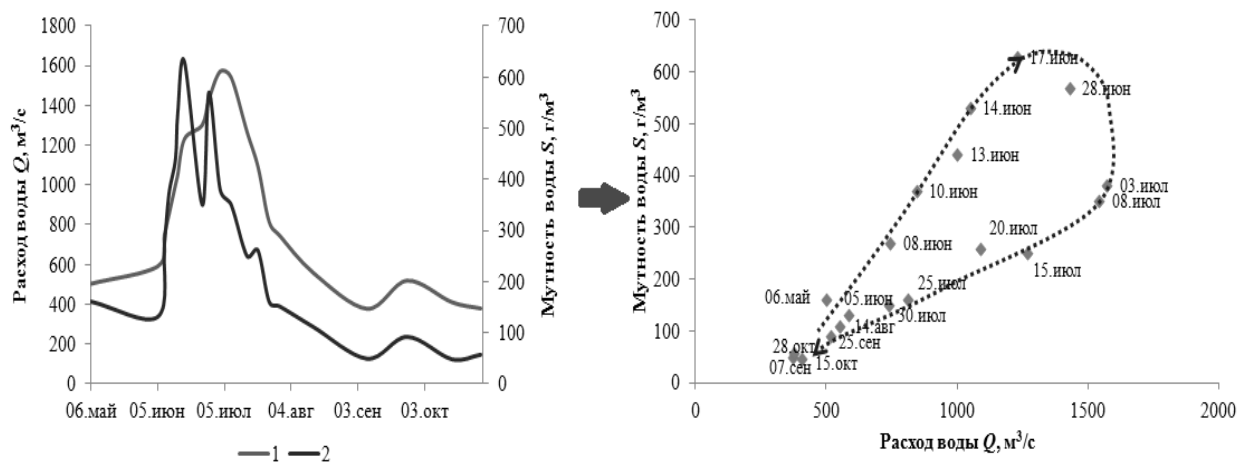


Рисунок 1 – Наиболее распространенный вид зависимости мутности от расхода воды (II, а) на реках Камчатского края (р. Камчатка – пгт. Козыревск, 1963 г.).

1 – расход воды, 2 – мутность воды

Анализ связи между мутностью и расходами воды позволяет выполнить обобщение по характеристикам этих связей для рек разных гидрологических районов Камчатского края (табл. 1). Он показал, что реки региона отличаются не только по синхронности изменения переменных, их большей или меньшей относительной трансформации. Реки также отличаются по датам начала возрастания и стабилизации мутности, формирования максимальной мутности, продолжительности и интенсивности нарастания и уменьшения мутности, ширине гистерезисных петель в зависимостях $S=f(Q)$, интенсивности нарастания и уменьшения расхода воды, а также датам максимального расхода воды.

Возрастание мутности на реках Камчатского края в среднем начинается в первой декаде апреля – первой декаде мая. В отдельные годы начало интенсивного возрастания содержания взвешенных частиц в воде приурочено к прохождению крупных паводков. Поэтому даты этого события могут смещаться вплоть до второй декады октября.

Дата максимальной мутности на реках с ярко выраженным весенне-летним половодьем совпадает с максимумом водного стока или на несколько дней опережает его (приходится на последнюю декаду апреля – последнюю декаду июня). На реках, характеризующихся прохождением крупных паводков, дата максимальной мутности приурочена к пику паводка. Диапазон наступления даты максимальной мутности значительно шире – от первой декады мая до второй декады ноября.

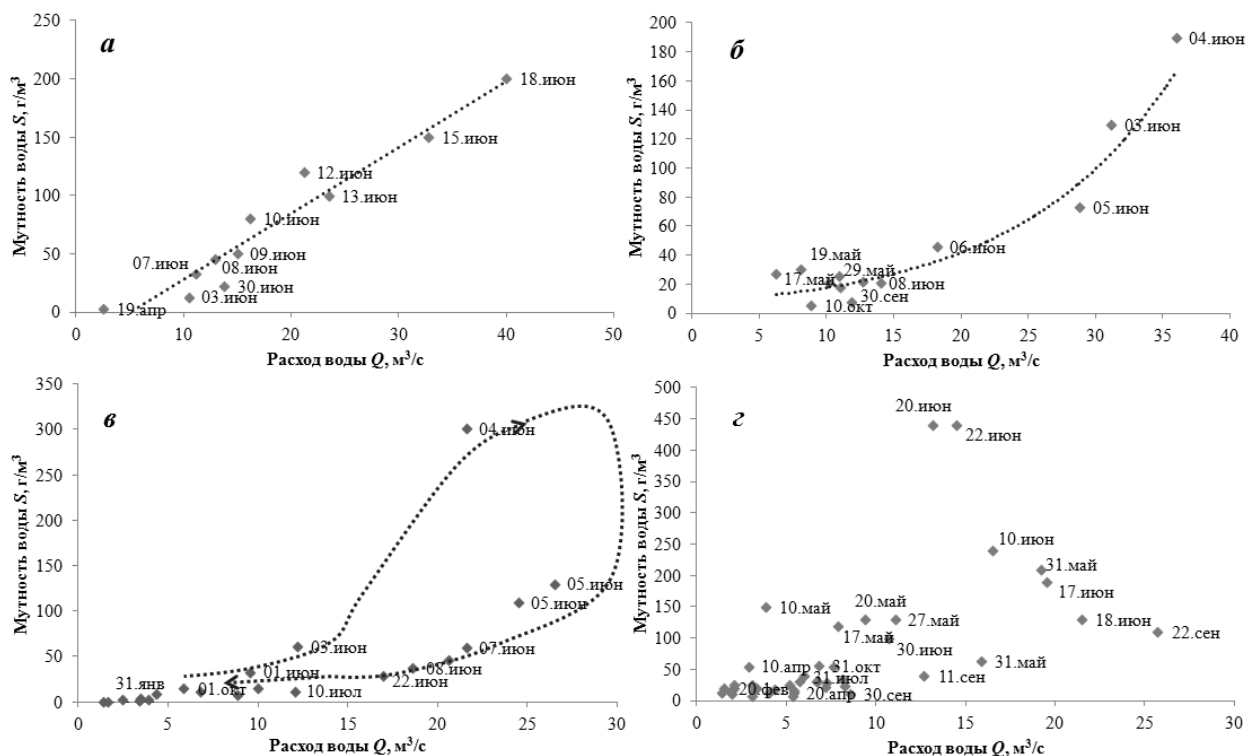


Рисунок 2 – Зависимости $S=f(Q)$ для рек Камчатского края: *а* – IA, р. Уксичан – с. Эссо, 1976 г.; *б* – IB, р. Уксичан – с. Эссо, 1977 г., *в* – IV, а, р. Уксичан – с. Эссо, 1972 г., *г* – отсутствие зависимости (р. Татьяна – с. Кроноки, 1975 г.)

Таблица 1 – Обобщенные характеристики S - Q связей для рек в различных гидрологических районах Камчатского края

Период	Характеристика										
	Дата начала возрастания мутности	Дата максимальной мутности	Средняя продолжительность нарастания мутности, сутки	Средняя интенсивность нарастания мутности, г/м³ в сутки	Дата стабилизации мутности	Средняя продолжительность уменьшения мутности, сутки	Средняя интенсивность уменьшения мутности, г/м³ в сутки	Средняя ширина петли	Средняя интенсивность нарастания расхода воды, м³/с в сутки	Средняя интенсивность уменьшения расхода воды, м³/с в сутки	Дата максимального расхода воды
Пенжина - Каменское, Северный гидрологический район											
1965–1973	26.4–14.6	3.6–18.6	19	13	18.7–2.12	75	2	16	143	49	9.6–21.6
Тигиль - Тигиль, Западный гидрологический район											
1957–1974	14.4–20.5	29.4–27.6	15	18	24.6–21.9	82	4	98	20	2	3.5–2.7
Брюмка - Брюмка, Юго-западный гидрологический район											
1971–1977	5.5–13.10	8.5–14.10	6	62	6.6–30.11	104	2	18	31	1	6.5–14.10
Камчатка - Козыревск, Центральный гидрологический район											

1951–1977	7.4–4.6	22.5–12.7	38	23	29.7–10.12	107	5	72	27	11	4.6–12.7
Авача - Елизово, Восточный гидрологический район											
1952–1977	4.5–16.10	28.5–18.11	13	49	6.7–14.11	67	11	69	20	3	5.6–2.7

Минимальная продолжительность и наибольшая интенсивность нарастания мутности характерна для рек Юго-западного района. Максимальная интенсивность увеличения мутности характерна для рек Центрального района, что связано с особенностями их водного режима.

Наименьшая интенсивность возрастания мутности речных вод характерна для рек Северного гидрологического района, несмотря на то, что расходы воды здесь возрастают очень быстро. Стабилизация мутности речных вод (мутность речных вод после наступления даты стабилизации не испытывает существенных колебаний) на территории Камчатского края наступает в период с первой декады июня до первой декады декабря. Начало процесса зависит от гидрологических особенностей конкретного года (наличие или отсутствие значительных паводков). Интенсивность уменьшения мутности значительно меньше интенсивности ее нарастания. Она изменяется в среднем в пределах от 2 до 5 г/м³ за сутки. Только для рек Восточного гидрологического района интенсивность достигает 11 г/м³ за сутки.

Средняя ширина петли, отвечающая разности значений мутности на подъеме и спаде половодья (паводка) для величины расхода воды, соответствующего норме стока воды, сильно изменяется по территории. Значения этой разности для гидрологических районов Камчатского края могут отличаться в 6 раз, достигая минимума в Северном, а максимума – в Западном районе.

Список литературы

1. Алексеевский Н.И. Формирование и движение речных наносов.: Географический ф-т МГУ, 1998. 202 с.
2. Тананаев Н.И. Эффект гистерезиса в сезонной изменчивости соотношения расхода и мутности воды рек криолитозоны Сибири и Дальнего Востока // Водные ресурсы, 2012. №6. С. 598 – 607.
3. Williams P. Garnett. Sediment concentration versus water discharge during single hydrologic events in rivers // Journal of Hydrology, 1989. 111. P. 89 – 106.

УДК 574:550(470.345)

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ПРОЦЕССОВ ВОДНОЙ ЭРОЗИИ В ЛЕСОСТЕПНЫХ ЛАНДШАФТАХ МОРДОВИИ

Масляев В. Н., Гурин В. А.

Национальный исследовательский Мордовский государственный университет
им. Н. П. Огарёва, Саранск, e-mail: geogr_moris@mail.ru

Аннотация. Приведены результаты экологической оценки устойчивости лесостепных ландшафтов Мордовии к развитию процессов водной эрозии.

Ключевые слова: лесостепь, ландшафт, Мордовия, водная эрозия, почвы, оврагообразование.

FEATURES OF THE DEVELOPMENT PROCESSES OF WATER EROSION OF SOILS IN THE FOREST-STEPPE LANDSCAPES OF MORDOVIA

Maslyayev V. N., Gurin V. A.

National research Mordovian state University them. N. P. Ogaryov, Saransk
geogr_moris@mail.ru, Vitgurin@yandex.ru

Abstract. The results of the environmental assessment of sustainability of forest-steppe landscapes of Mordovia to the development processes of water erosion.

Key words: forest-steppe, landscape, Mordovia, water erosion, soil, gully formation along.

Актуальность темы исследования. Водная эрозия почв – один из распространенных природно-антропогенных процессов. Влияние процессов водной эрозии на ландшафт разнообразно [1, 12].

Объект исследования – лесостепные ландшафты Мордовии.

Предмет исследования – оценка экологической устойчивости лесостепных ландшафтов Мордовии к процессам водной эрозии.

Цель исследования – определение основных факторов развития процессов водной эрозии, выявление географических закономерностей и потенциала экологической устойчивости лесостепных ландшафтов Мордовии к процессам водной эрозии. *Основные задачи исследования:*

- рассмотреть теоретические и методологические основы изучения процессов водной эрозии;
- провести геоэкологический анализ основных факторов, влияющих на развитие водно-эрозионных процессов;
- оценить развитие процессов овражной и плоскостной эрозии в лесостепных ландшафтах Мордовии;
- определить потенциал экологической устойчивости лесостепных ландшафтов к процессам водной эрозии;
- разработать комплекс мероприятий по минимизации воздействий процессов водной эрозии на лесостепные ландшафты Мордовии.

Теоретической и методологической основой исследования явились труды известных российских ученых Н. И. Заславского [5], Б. Ф. Косова [8], Г. А. Ларионова [6], Г. И. Швевса [16]. В Республике Мордовия процессы водной эрозии изучали Т. Ф. Антропов [2], Г. Г. Данилов, М. С. Альмяшева [4], А. М. Клочков [7], А. С. Щетинина [17], А. А. Ямашкин [18], А. Ф. Варфоломеев [3], В. Н. Масляев, В. Н. Маскайкин [13].

Ландшафтный подход в изучении развития процессов водной эрозии является основополагающим, так как учитывает сразу весь комплекс факторов, способствующих развитию оврагообразования и плоскостного смыва почв [9].

Процессы водной эрозии в лесостепных ландшафтах Мордовии определяются сочетанием природных факторов и хозяйственной деятельности человека. Установлено, что из природных факторов наиболее важными являются рельеф, особенности геологического строения, климат, характер почв, растительный покров, хозяйственная деятельность человека. Основным фактором, способствующим возникновению и распространению процессов водной эрозии является фактор рельефа, он создает энергетическую основу для функционирования этого процесса.

По характеру рельефа территорию Мордовии можно разделить на три поверхности: 1) плоскую слаборасчлененную поверхность водно-ледниковых равнин; 2) волнистую средне расчлененную поверхность вторичных моренных равнин; 3) холмистую сильно эродированную поверхность эрозионно-денудационных равнин.

Овражная расчлененность рельефа Мордовии характеризуется средними показателями, типичными для лесостепной зоны Русской равнины. Средний коэффициент овражной расчлененности для территории Мордовии не превышает 0,2 км/км². При этом можно выделить районы с высокой расчлененностью рельефа, где коэффициенты овражной расчлененности превышают 1,0–1,5 км/км². К ним относятся левобережье Мокши, бассейн нижнего течения Исса, левобережье Рудни, междуречье Инсара и Аморды, приво-дораздельное пространство междуречья Алатыря и Суры [11]. В этих районах Мордовии наблюдается самая высокая плотность оврагов. На территории занятой лесными массивами оврагов практически нет.

Овраги имеют различную морфологию. В республике встречаются склоновые, вершинные, береговые и донные овраги. Преобладают овраги вершинного и склонового типа. По длине преобладают овраги до 100 м. Ширина оврагов варьирует от 1 до 50 м, глубина оврагов изменяется от 1,5 до 30,0 м.

Влияние крутизны склона на развитие эрозионных процессов связано с влиянием уклона на скорость водного потока. Чем больше уклон поверхности, тем больше скорость водного потока. Как правило, проявление процессов водной эрозии начинает сказываться при значении углов наклона 0,5–2 °. На склонах крутизной 2–6 ° эрозия заметно усиливается, а при крутизне склона от 6–10 ° она проявляется в полной мере. Такие районы тяготеют к ландшафтам эрозионно-денудационной равнины и ландшафтам вторичной моренной равнины. Именно к крутым склонам чаще всего приурочены участки сильноосмытых почв, эрозионные формы – промоины и висячие овраги. Влияние экспозиции склонов проявляется через разную увлажненность склонов, и в связи с этим разную густоту растительного покрова оказывающего заметное защитное влияние на почву.

Среди геологических факторов наибольшее значение имеет литология горных пород. Она определяет их устойчивость к размыву. По устойчивости к эрозионным процессам горные породы Мордовии можно объединить в несколько литолого-стратиграфических комплексов [14, 15].

1. Комплекс кремнистых пород палеогена (опока, мергель, трепел) являются устойчивыми. Кремнистые породы, обладая достаточно высокой инфильтрационной способностью как бы «бронируют» земную поверхность от размыва. Междуречные водораздельно-приводораздельные поверхности характеризуются хорошо выраженной ярусностью и структурностью рельефа.

2. Комплекс глинисто-карбонатных пород верхнего мела имеет незначительную устойчивость к эрозионным процессам. Слабая устойчивость горных пород к водной эрозии обуславливает заметную ярусность рельефа.

3. Комплекс терригенных пород нижнего мела и юры отличается относительно слабой противозэрозионной устойчивостью. Ярусность рельефа выражена очень слабо. Эрозионные формы рельефа имеют более плавные очертания.

4. Комплекс карбонатных пород верхнего мела (известняки, доломиты, гипсы) отличаются достаточно высокой устойчивостью к процессам водной эрозии. Отложения близко подходят к земной поверхности в долинах Мокши, Урка и Сивини. Эрозионные процессы в таких ландшафтах не развиты.

5. Комплекс терригенных отложений неоген-четвертичного возраста слагает самые низкие водораздельные поверхности. Их положение в рельефе и преобладание процессов аккумуляции в разные эпохи плиоцена определяют сейчас слабое развитие эрозионных процессов. Среди этих отложений следует выделить флювиогляциальные пески и моренные суглинки. Пески обладая высокой инфильтрационной способностью не способствуют формированию эрозионной сети. Моренные суглинки, как правило плотные, обладают низкой инфильтрационной способностью. На плакорах почти полностью разрушены ЯМ Моренные отложения, сохранившиеся в средних и нижних участках склона, в силу ослабленного поверхностного стока, слабо поддаются процессам разрушения.

Из климатических условий на процессы водной эрозии оказывают влияние режим выпадения атмосферных осадков, мощность и территориальное распределение снежного покрова, интенсивность снеготаяния. В республике ежегодно выпадает 450–525 мм атмосферных осадков. В первую очередь следует учитывать экстремальные осадки. Снежный покров распределяется по территории республики не равномерно. Высота снежного покрова достигает 60–85 мм. Эрозионная расчлененность рельефа способствует сносу снега с сельскохозяйственных полей и накоплению его в элементах овражно-балочной сети. Чаще всего наблюдается короткий период снеготаяния. В этой связи создаются благоприятные условия для формирования интенсивного поверхностного стока.

Почвенный покров республики отличается большой пестротой и разнообразием [10]. Наибольшее влияние на развитие эрозионных процессов среди эдафических факторов оказывает гранулометрический состав. Почвы тяжелого механического состава более подвержены размыву, чем почвы легкого механического состава. Более 50 % почв республики по своему гранулометрическому составу и агрофизическим свойствам характеризуются слабой эрозионной устойчивостью. Наиболее развиты эрозионные процессы в ландшафтах со светло-серыми и серыми лесными почвами.

Почвенный покров склонов южной и западной экспозиции более эродирован, чем северной экспозиции. Такие районы тяготеют к ландшафтам эрозионно-денудационной равнины и ландшафтам вторичной моренной равнины. В период весеннего снеготаяния закономерность влияния экспозиции склонов та же. Однако, основной причиной этого процесса является неравномерность распределения снега на разных частях склонов разной экспозиции.

Таким образом, природные условия и антропогенная деятельность создают в лесостепных ландшафтах Мордовии предпосылки для возникновения процессов овражной эрозии и поверхностного смыва, а широкое их развитие свидетельствует о не рациональном использовании почвенно-земельных ресурсов, выражающимся в уничтожении лесной и кустарниково-травянистой растительности на покатых и крутых склонах и их распашке, нерациональном размещении автомобильных дорог и лесополос, несоблюдении правил агротехники. Развитию процессов водной эрозии в лесостепных ландшафтах республики способствует давность хозяйственного освоения, высокие сельскохозяйственная освоенность (более 91 %) и распаханность (более 67 %) территории. Водная эрозия затронула в основном территории сельскохозяйственного освоения. На урбанизированных территориях растущих оврагов не много.

Анализ количественных показателей развития процессов водной эрозии, а также факторов ее развития позволил произвести оценку степени устойчивости ландшафтов к процессу водной эрозии.

Составлена картосхема устойчивости геосистем Мордовии к процессам эрозии, на которой выделены три типа ландшафтов: устойчивые, относительно устойчивые и неустойчивые.

Устойчивые ландшафты к процессам овражной эрозии – долинные ландшафты всех типов местностей; ландшафты водно-ледниковых равнин (местности слабоволнистых междуречных пространств, местности плоских междуречных пространств с западными формами рельефа, местности плоских, слабоволнистых междуречных пространств, местности плоских, изредка слабоволнистых междуречных пространств), ландшафты вторичных моренных равнин и эрозионно-денудационных равнин (местности волнистых поверхностей придолинных участков склонов).

Относительно устойчивые ландшафты ландшафтов вторичных моренных равнин – волнистые и пологоволнистые поверхности водораздельных пространств, волнистые поверхности средних участков склонов, сложенные моренными и делювиальными суглинками; из ландшафтов эрозионно-денудационных равнин – волнистые поверхности средних участков склонов, останцово-водораздельные массивы, сложенные элювием кремнисто-карбонатных пород.

Неустойчивые геосистемы эрозионно-денудационных равнин: волнистые поверхности средних участков склонов, сложенные элювиально-делювиальными отложениями карбонатных пород верхнего мела, волнистые, пологоволнистые поверхности водораздельных пространств, сложенные элювием терригенных пород.

Для лесостепных ландшафтов Мордовии имеющих различную устойчивость к водной эрозии предложены основные противоэрозионные мероприятия: агротехнические, фитомелиоративные, гидротехнические, организационно-хозяйственные, профилактические.

Для устойчивых типов геосистем рекомендуются профилактические (запрет или ограничение рубки леса, регулирование пастбы скота на эрозионноопасных участках, ограничение распашки луговых ландшафтов) и организационно-хозяйственные (правильное размещение населенных пунктов, дорог, отдельных угодий, правильное распределение сельскохозяйственных угодий по элементам рельефа местности, рациональное размещение всех мер по борьбе с эрозией) мероприятия. В относительно устойчивых геосистемах должны применяться – агротехнические (введение специальных противоэрозионных севооборотов, глубокая вспашка для накопления влаги, безотвальная обработка почв, бороздование, регулирование поверхностного стока с учетом микрорельефа – обваловывание, щелевание, заравнивание мелких ложбин и промоин, снегозадержание) и фитомелиоративные мероприятия – использование древесной, кустарниковой и травянистой растительности (создание приовражных лесных полос). Для неустойчивых типов геосистем требуются специальные технические противоэрозионные мероприятия – создание технических устройств по отводу водных потоков (лотки, быстротоки, ступенчатые перепады из железобетона, канавы, земляные запруды, пруды, водохранилища), противоэрозионные валы, укрепление вершин и бортов оврага, террасирование склонов, залужение крутых склонов и передача их для использования в лесное хозяйство и под многолетние кормовые культуры.

Список литературы

1. Акашкина А. Г. Овражная эрозия в ландшафтах Мордовии: факторы развития, географические закономерности, потенциал устойчивости / А. Г. Акашкина, В. Н. Масляев // Сборник молодых исследователей географического факультета МГУ им. Н. П. Огарева. – Вып. 13. – Саранск, 2010. – С. 4–9.
2. Антропов Т. Ф. Борьба с водной эрозией почв в Мордовии / Т. Ф. Антропов, Г. Г. Данилов. – Саранск : Мордов. кн. изд-во, 1965. – 79 с.
3. Варфоломеев А. Ф. Изучение эрозионных факторов с использованием картографо-фотограмметрического метода / А.Ф. Варфоломеев. Автореф. дис. ... канд. геогр. наук / Москов. ун-т. – М., 1997. – 22 с.
4. Данилов Г. Г. Развитие эрозионных процессов и борьба с ними в междуречье Волги и Оки: Истор. очерк / Г. Г. Данилов, М. С. Альмяшева. – Саранск : Мордов. кн. изд-во, 1975. – 260 с.
5. Заславский М. Н. Эрозиоведение / М. Н. Заславский. – М. : Высш. шк., 1983. – 320 с.
6. Ларионов Г. А. Эрозия и дефляция почв: основные закономерности и количественные оценки / Г. А. Ларионов. – М. : Изд-во Моск. ун-та, 1993. – 200 с.
7. Клочков А. М. Почвы Мордовии, их использование и улучшение. – Саранск : Мордов. кн. изд-во, 1966. – 238 с.
8. Косов Б. Ф. Овражная эрозия / Б. Ф. Косов, Е. Ф. Зорина, Б. И. Любимов. – М. : Изд-во Моск. ун-та, 1955. – 247 с.

9. Масляев В. Н.. Ландшафтный анализ водной эрозии почв как источник для регионального природопользования (на примере Мордовской АССР) // Информационные аспекты регионального природопользования. – Саранск, 1990. – С. 52–58.
10. Масляев В. Н. Структура геосистем Мордовии и её анализ для целей водных мелиораций : дис. ... канд. геогр. наук. – М., 1994. – 240 с.
11. Масляев В. Н. Количественная оценка эрозионной расчлененности рельефа Мордовии // Сборник трудов молодых ученых географического факультета. – Саранск, 1999. – С. 47–50.
12. Масляев В. Н. Овражная эрозия в ландшафтах Мордовии: факторы развития, географические закономерности, потенциал устойчивости / /Сборник молодых исследователей географического факультета МГУ им. Н. П. Огарева. – Вып. 13. – Саранск, 2010. – С. 4–9.
13. Масляев В. Н. Интенсивность современных экзогенных геоморфологических процессов как показатель экологической устойчивости литогенной основы ландшафтов Мордовии / В. Н. Масляев, В. Н. Маскайкин // Вестн. Мордов. ун-та. – 2000. – № 1–2. – С. 103–106.
14. Масляев В. Н. Литогенная основа ландшафта как объект геоэкологических исследований // Вестн. Мордов. ун-та. – 2008. – № 1. – С. 119–123.
15. Масляев В. Н. Геоэкология зоны аэрации ландшафтов Мордовии // Природно-социально-производственные системы регионов компактного проживания финно-угорских народов. – Саранск, 2011. – С. 206–214.
16. Швебс Г. И. Теоретические основы эрозиоведения / Г. И. Швебс. – Киев-Одесса : Вища школа, 1981. – 223 с.
17. Щетинина А. С. Почвы Мордовии: справ. агронома / А. С. Щетинина. – Саранск : Мордов. кн. изд-во, 1990. – 256 с.
18. Ямашкин А. А. Физико-географические условия и ландшафты Мордовии / А. А. Ямашкин. – Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 1998. – 156.

УДК 551.435.3 (265.53)

ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ПРИУСТЬЕВЫХ УЧАСТКОВ РУСЕЛ РЕК ЮГО-ЗАПАДНОГО ПОБЕРЕЖЬЯ ОХОТСКОГО МОРЯ

Махинов А.Н., Ким В.И.

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, Хабаровск

Аннотация: Рассматриваются морфологические особенности устьев рек юго-западного побережья Охотского моря. Дается характеристика основных факторов их формирования и особенностей современной динамики. Приводится типизация приустьевых участков рек рассматриваемой части побережья.

Ключевые слова: Охотское море, побережье, устья рек, строение, динамика.

ENVIRONMENTAL PROBLEMS OF UDMURT REPUBLIC

Makhinov A.N., Kim V.I.

Institute of Water and Ecology Problems FEB RAS, Khabarovsk

Abstract: Morphological features of the mouths of rivers on the southwestern coast of the Sea of Okhotsk are considered. The characteristic of the main factors of their formation and features of modern dynamics is given. The typification of the near-estuary sections of the rivers of the part of the coast in question is given.

Key words: Sea of Okhotsk, coast, river mouths, structure, dynamics.

Реки юго-западного побережья Охотского моря существенно различаются по своим размерам, морфодинамическим типам, водному и русловому режимам, а также составу аллювиальных отложений. Вследствие близкого положения водораздела между Тихим и Северным Ледовитым океанами к морскому побережью реки, впадающие в Охотское море, имеют относительно небольшую протяженность. Наиболее крупными из них являются Охота, Кухтуй, Иня, Ульбея, Улья, Уда и Тугур протяженностью более 300 км. Морфология русел рек, особенно в их нижних течениях, определяется размерами водотоков, уклонами днищ долин, составом отложений, характером взаимодействия речного потока с морскими береговыми процессами.

Геологическое строение юго-западного побережья Охотского моря предопределило широкое распространение магматических и осадочных преимущественно палеозойских пород, обладающих высокой прочностью к процессам выветривания и истирания при переносе водным потоком. Это

обуславливает валунно-галечный состав аллювиальных отложений в верхних звеньях речной сети и более мелкий, в основном галечный состав речных отложений в нижних частях водотоков.

Активность береговых абразионно-аккумулятивных процессов является существенным фактором, влияющим на строение русел и их динамику в низовьях рек. В исследуемом районе морские берега на значительной протяженности относятся к денудационному и денудационно-абразионному типам. Менее распространены абразионные берега. Они приурочены к малым приморским равнинам, а также конусам выносов крупных рек. В устьях многих рек имеются небольшие аккумулятивные формы рельефа, изменяющие свои форму и положение после значительных осенних штормов [1].

Среди водотоков разного размера, расположенные в юго-западной части побережья Охотского моря, выделяется несколько типов (табл. 1).

Таблица 1

Типы приустьевых участков водотоков по особенностям строения русла			
Типы водотоков	Уклоны в низовьях	Состав руслового аллювия	Примеры рек
Реки с лагунными озерами в устье	0,001-0,01	Галечный	Мухтель, Кухтуй
Реки с эстуариями	0,005-0,02	Песчано-мелкогалечный	Тугур, Кутын, Усалгин
Реки с дельтами в устье	0,01-0,05	Галечный	Тором, Уда
Водотоки с периодически блокированным устьем	менее 0,02	Галечно-валунный	Малые водотоки
Водотоки без аккумулятивных форм в устье	0,05-0,15	Валунно-галечный	Малые водотоки
Водотоки с висьями устьями	0,2-1,0	Отсутствует	Малые водотоки

Горный характер рек рассматриваемого района, значительное количество аллювиального материала и существенная сезонная неравномерность стока обуславливают высокую динамичность преобразования русел рек Охотского побережья. В своих верхних и средних течениях реки в основном имеют общие черты, выражающиеся в преобладании глубинной эрозии над боковой, и в активном перемещении аллювиального материала. Русла их и на карте, и с самолета выглядят как преимущественно однорукавные прямолинейные или слабоизвилистые. Аллювиальные отложения представлены слабо окатанным валунно-галечным материалом небольшой мощности.

Наиболее крупные реки западного побережья Охотского моря в нижнем течении характеризуются дроблением на рукава. Многорукавный тип русла особенно хорошо выражен в их нижних течениях. Многочисленные рукава существуют довольно длительное время и характеризуются устойчивым водным режимом. В зависимости от особенностей фуркации выделяются два основных морфодинамических типа многорукавных русел – разветленно-извилистые и разбросанные [2]. Они различаются степенью дробления русла на рукава, которая определяется отношением общей длины речной сети на участке русла к длине долины (табл. 2). Критерием деления на указанные типы русел исследуемых рек принят показатель, равный 5,0.

Таблица 2

Морфодинамические типы русел в нижних течениях некоторых рек Приохотья			
Река	Тип русла	Протяженность участка долины, км	Отношение общей длины речной сети к длине долины на участке
Охота	разбросанное	118	9,4
Улья	разбросанное	55	5,3
Тором	разбросанное	65	11,5
Тугур	разветленно-извилистое	110	3,1
Иска	разветленно-извилистое	4	2,7
Уда	разбросанное	52	6,7
Усалгин	разветленно-извилистое	22	2,2

Мухтель	разветвленно-извилистое	7	3,7
Урак	разбросанное	29	5,9
Ульбея	разбросанное	26	5,7
Иня	разбросанное	67	10,2
Кухтуй	разветвленно-извилистое	95	4,4

Разветвленно-извилистые русла характерны для многих крупных рек Приохотья – Кухтуя, Тугура, Торума, Усалгина и других. Особенно распространены они в Тугуро-Чумиканском районе, что обусловлено относительно небольшим поступлением галечного материала в реки в их нижних течениях и равнинным характером территории. В этих реках хорошо выражено основное русло, свободно меандрирующее в широкой долине. Второстепенные рукава имеют значительную протяженность и небольшие размеры. Плановое положение проток достаточно устойчиво, и их изменение обычно происходит в результате перераспределения стока воды между рукавами.

Разбросанные русла крупных водотоков наиболее часто встречаются в Охотском районе, реки которого на большей части своего бассейна формируют сток воды и наносов в горных районах. Лишь в нижних течениях они имеют широкие долины, перегруженные большим количеством аллювиального материала, выносимого многочисленными притоками. Для этих рек характерно широкое распространение большого количества коротких широких рукавов с обширными косами. Плесы и перекаты в таких рукавах часто чередуются по длине водного потока. Сеть водных потоков разбросанных русел рек очень сложна и динамична. Вследствие частых значительных паводков переформирование русла происходит регулярно, особенно в рукавах, имеющих наибольший сток воды.

Существенную роль в динамике разветвленно-извилистых и разбросанных речных русел играют заломы, образующиеся на реках лесной зоны Дальнего Востока [1,3,4]. В реках побережья Охотского моря заломы способствуют формированию многорукавности и интенсивным плановым деформациям русла. Расположение заломов в руслах рек показывает, что они приурочены обычно к истокам второстепенных рукавов. Заломы перекрывают поступление в них аллювиального материала. В результате такие участки русел превращаются вначале в слабопроточные рукава, а затем постепенно отмирают.

Большинство небольших рек перед впадением в море блокированы в устье протяженными береговыми барами. Некоторые реки (Иткан, Красноперка, Мшанка и др.) текут параллельно морю на протяжении нескольких километров. Вода просачивается через галечно-валунную толщу и лишь во время мощных паводков размывает эти высокие перемычки, но они почти ежегодно восстанавливаются во время осенних штормов.

Крупные реки, пересекающие аккумулятивные равнины, не образуют дельты и впадают в море одним рукавом. К ним относятся реки Эльгандя в заливе Константина, Ульбан, Сыран, Эльго в Ульбанском заливе и Усалгин в заливе Николая. В прилив подпор по ним распространяется до 35 км. Русла подобных рек в низовьях имеют своеобразную морфологию, обусловленную влиянием приливов на скорости течения. На протяжении нескольких десятков километров русла их представляют собой каналы с крутыми глинистыми берегами и ровным дном с одинаковой глубиной в поперечном сечении. В формировании их существенную роль играют стоковые течения при отливах и речные льды, производящие экзарационную работу в зимнее и весеннее время [5]. При отливе речная вода расплывается по осушке в виде широкого мелкого потока с быстрым течением, формируя устьевой бар. При этом сами реки сильно петляют, образуя местами почти полные окружности.

Реки, днища долин которых привязаны к уровню моря, характеризуются большими уклонами и стремительным течением. Эти реки выносят большое количество крупнообломочного (галечно-валунного) материала, образующего аккумулятивные тела в виде конусов выноса или морских береговых валов [6]. В устьях некоторых из них во время приливов образуются временные озера-заливы глубиной до 3-4 м.

Водотоки с висячими устьями и водопадами широко распространены в заливе Ульбанский. В нижних течениях продольный профиль русел имеют выпуклую форму, обусловленную влиянием абразионных процессов на развитие долины. На береговом уступе подобные водотоки образуют каскады микроводопадов высотой 7-15 м. Выше уступа русла обычно образуют короткие узкие

ущелья глубиной 8-10 м в более широких днищах долин, постепенно выклинивающиеся вверх по течению. Такие молодые врезы сформировались на последнем этапе развития долин в условиях активного абразионного разрушения берегов, в результате которого произошло существенное снижение базиса эрозии водотоков.

Список литературы

1. Полуниин Г.В. Динамика и прогноз экзогенных процессов / Г.В. Полуниин. - М.: Наука, 1989. - 232 с.
 2. Чалов С. Р. 2008. Принципы классификации русловых процессов при изучении условий формирования речных экосистем /С.Р. Чалов. // Чтения памяти В. Я. Леванидова. Вып. 4. Владивосток. 2008. - С. 5-15.
 3. Чемяков Ю.Ф. Заломы, их образование и развитие / Ю.Ф. Чемяков. // Изв. ВГО. 1955. Т. 87, № 2. - С. 134-136.
 4. Kim V.I., Makhinov A.N. Debris dams on the Russian Far East Rivers //Proceedings of the 35-th IAHR World Congress, Chendu, 2013. - P. 493-494.
 5. Махинов А.Н., Иванов А.В. Гляциоморфолитоогенез в устьях приливных рек юго-западной части Охотского моря / А.Н. Махинов. // Седиментологические процессы и эволюция морских экосистем в условиях морского перигляциала. Кн.2. Апатиты, 2001: КНЦ РАН. 2001. - С. 45-50.
 6. Астахов А.С. Позднечетвертичное осадконакопление на шельфе Охотского моря / А.С. Астахов. - Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1986. - 140 с.
- Работа выполнена при финансовой поддержке проекта ДВО РАН № 17-I-1-065 э

УДК 551.435

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ОВРАГОВ В РАЗЛИЧНЫХ ЛАНДШАФТНЫХ ЗОНАХ С ВЫСОКИМ УРОВНЕМ ЗЕМЛЕДЕЛЬЧЕСКОЙ ОСВОЕННОСТИ

Медведева Р.А.

Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, gregina8@mail.ru

Аннотация: В статье рассмотрены особенности развития отдельных овражных форм, расположенных в разных ландшафтных зонах с высоким уровнем земледельческой освоенности. Для определения динамики развития оврагов использовались данные полученные с помощью дешифрирования топографических карт и космические снимки. Для исследуемых ключевых участков были выявлены линейный прирост и скорость роста оврагов, определены типы оврагов.

Ключевые слова: овражная эрозия, космические снимки, овраги.

FEATURES OF THE GULLIES DEVELOPMENT IN DIFFERENT LANDSCAPE AREAS WITH HIGH LEVELS OF AGRICULTURAL DEVELOPMENT

Medvedev R.A.

Kazan Federal University, Kazan, e-mail: gregina8@mail.ru

Abstract: This study investigates of the features of the development of individual gully forms, which are located in different landscape areas with a high level of agricultural development. The data from topographic maps and satellite images were used for research the modern dynamic of gullies. A linear increase of gullies and the rate of growth of gully systems, the types of gullies were determined.

Key words: gully erosion, satellite imagery, gullies.

Эрозия является ведущим процессом деградации почвенного покрова на сельскохозяйственных землях. Пространственно-временная оценка овражной эрозии в настоящее время является актуальной задачей в связи с изменениями, как природного характера (климатических условий), так и антропогенного (изменением в землепользовании). Развитие информационных технологий, появление космических снимков высокого и сверхвысокого разрешения открывают новые возможности в изучении данного процесса [1]. Также оценка динамики развития оврагов в зоне интенсивного земледелия Европейской части России (ЕЧР) актуальна из-за отсутствия крупных обобщений о ее развитии за последние 30 лет.

Целью исследования являлось определение особенностей развития оврагов на отдельных ключевых участках в зоне интенсивного земледелия Европейской территории России. Для оценки современной заовраженности было отобрано 4 ключевых участка. Исследуемые участки относятся к различным ландшафтным зонам (широколиственные леса, лесостепь, степь) и характеризуются высоким уровнем земледельческой освоенности. Ключевые участки расположены в следующих

регионах РФ: Воронежская область, Саратовская область, Оренбургская область и Республика Татарстан.

Исходными данными послужили топографические карты масштаба 1:10000 и космические снимки (табл. 1). Для каждого ключевого участка было выбрано по два листа топографических карт масштаба 1:10000. Использовались космические снимки с разрешением 0,5 – 1,5 м (на них выявляются овраги всех типов и стадий развития), имеющиеся в открытом доступе программы SAS. Планета. В данной программе снимки предоставлены разными коммерческими ресурсами, такими как: Google, Яндекс, Bing, ESRI. Космические снимки получены со спутников WorldView-2, WorldView-3 и GeoEye-1.

Таблица 1.

Исходные данные		
Район исследования	Год топографической карты	Год космического снимка
Воронежская область	1988 г.	2016 г.
Саратовская область	1960 г.	2015 г.
Оренбургская область	1986 г.	2007 г.
Республика Татарстан	1986 г.	2014 г.

В программе Easy Trase были оцифрованы все овраги на выбранных топографических картах (рис. 1). Далее работа велась в программе SAS.Планета. Векторизованный слой овражной сети накладывался на космический снимок (рис. 2).

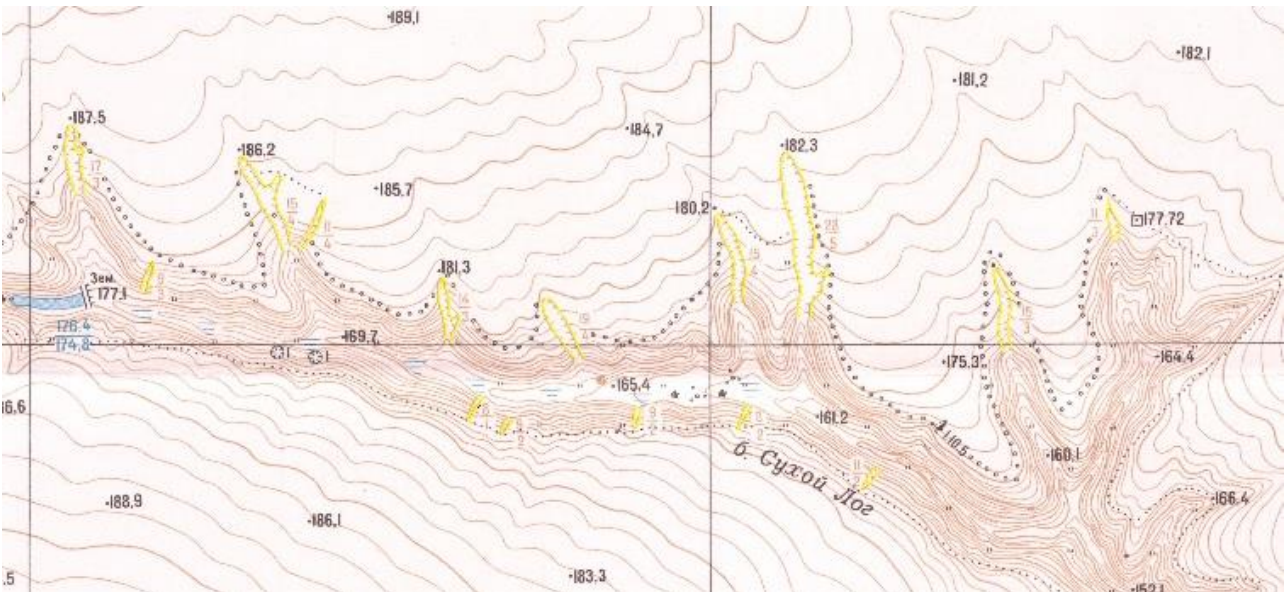


Рис. 1. Оцифровка оврагов на топографической карте масштаба 1:10000

Совместное дешифрирование топографических карт и космических снимков позволяет получить следующие данные для исследуемой территории:

- количество оврагов, прекративших свое развитие, т.е. перешедших в балочную стадию;
- количество современных оврагов и скорость их развития;
- наличие новых оврагов, отсутствующих на топографических картах.

Так для Воронежской области были получены следующие результаты (табл. 1). Проанализировав таблицу 1, можно сделать следующие выводы:

- 1) за 28 лет большая часть оврагов на исследуемой территории перешла в балочную стадию;
- 2) средний линейный прирост за 28 лет составляет 22,2 м;
- 3) средняя скорость прироста оврагов равна 0,8 м/год;
- 4) новых оврагов на исследуемой территории не обнаружено.

На территории Саратовской области из 30 выявленных оврагов на топографической карте (1960) дешифрирование космического снимка (2015) показало лишь один (3%) овраг находится в стадии активного роста (табл.2). Остальные овражные формы трансформировались в балки. Однако средний линейный прирост за прошедший период (1960-2015 гг.) составил более 22 м, а в среднем за год – 0,41 м. В результате дешифрирования космических снимков обнаружены 5 новых оврагов на

исследуемой территории, средняя длина которых составила 24,31 м. Это отличает ключевой участок в Саратовской области от ключевого участка в Воронежской области, данные которого представлены выше.



Рис. 2. Векторизованный слой оврагов, наложенный на космический снимок

Таблица 1

Результаты исследования ключевого участка (Воронежская область)

Район исследования	Количество оврагов (1988 г.)	Количество активных оврагов (2016 г.)	Средний линейный прирост за 28 лет, м	Средняя скорость прироста, м/год	Количество новых оврагов (2016 г.), отсутствующих в 1988 г.
Воронежская область	64	2	22,2	0,8	0

Таблица 2

Результаты исследования ключевого участка (Саратовская область)

Район исследования	Количество оврагов (1960 г.)	Количество активных оврагов (2015 г.)	Средний линейный прирост за 55 лет, м	Средняя скорость прироста, м/год	Количество новых оврагов (2015 г.), отсутствующих в 1960 г.
Саратовская область	30	1	22,28	0,41	5 (средняя длина = 24,31 м)

На ключевом участке в Оренбургской области 14% овражных форм сохранили свою активность роста за период 1986-2007 гг., а также выявлены 6 новых оврагов, отсутствовавших в 1986 г. Наблюдаются максимальные средние скорости линейного прироста оврагов на исследуемой территории и средняя длина растущих оврагов, по сравнению с рассмотренными выше ключевыми участками в Воронежской и Саратовской областях.

Таблица 3

Результаты исследования ключевого участка (Оренбургская область)

Район исследования	Количество оврагов (1986 г.)	Количество активных оврагов (2007 г.)	Средний линейный прирост за 21 год, м	Средняя скорость прироста, м/год	Количество новых оврагов (2007 г.), отсутствующих в 1986 г.
Оренбургская область	59	8	35,1	1,7	6 (средняя длина = 63,1 м)

Анализ результатов дешифрирования топографических карт и космических снимков (табл. 4) показывает, что на исследуемом ключевом участке (Республика Татарстан) за 28 прошедших лет 9% оврагов остаются активными, а также появились 7 новых овражных форм. Средняя скорость прироста составляет 0,84 м/год, равная средней скорости прироста оврагов на территории ключевого участка в Воронежской области.

Таблица 4

Результаты исследования ключевого участка (Республика Татарстан)

Район исследования	Количество оврагов (1986 г.)	Количество активных оврагов (2014 г.)	Средний линейный прирост за 28 лет, м	Средняя скорость прироста, м/год	Количество новых оврагов (2014 г.), отсутствующих в 1986 г.
Республика Татарстан	70	6	23,46	0,84	7 (средняя длина = 22,13 м)

Из всех рассмотренных ключевых участков наиболее активно в настоящее время овражная эрозия проявляется на территории Оренбургской области. В результате совместного дешифрирования топографических карт и космических снимков ключевого участка (Оренбургская область) были получены максимальные значения: а) количества оврагов, сохранивших свою активность до настоящего времени (с 1986 г.); б) средней скорости прироста оврагов в год (1,7 м/год); в) средней длины появившихся после 1986 года и растущих в настоящее время оврагов (63,1 м).

Ведущим фактором проявления овражной эрозии на территории Оренбургской области можно считать антропогенный фактор. Согласно [2,3] в Оренбургской области на протяжении периода с 1843 по 1990 гг. наблюдается положительный прирост пашни по сравнению с Саратовской областью и Республикой Татарстан, где уменьшение площади пахотных земель отмечается с 60-х годов XX века. В Воронежской области пашня убывает с конца XIX века. Дополнительным фактором снижения темпов оврагообразования, способствующим сокращению числа действующих оврагов в Воронежской области, явилось снижение поверхностного стока с пахотных склонов в период весеннего снеготаяния, произошедшее в связи с потеплением климата [4,5].

Ключевой участок на территории Оренбургской области, выбранный для исследования, включает правый и левый берега реки Малая Погромка близ населенного пункта Казанка. На топографической карте так же, как и на космическом снимке, фиксируются следы активного преобразования склонов обоих бортов долины реки (многочисленные каналы, образующие сетку). Часть каналов простираются вдоль склона, часть (поперечные каналы) пререзают борта действующих оврагов.

Показатель средних длин активных в настоящее время овражных форм на территории выбранных областей Европейской части России изменяется в разных пределах. Так, Саратовской области длина оврагов изменяется от 10 до 39 м. В Республике Татарстан образовавшиеся после 1986 г. овраги имеют длину 9-49 м. В Оренбургской области длина большинства из выявленных новых оврагов составляет 23-44 м, и только один из них относящийся к техногенному типу овраг имеет длину 218 м. Анализ соотношения длины оврага и его типа показывает, что самый большой линейный прирост наблюдается у оврагов донного типа. Преобладающее большинство новых оврагов относятся к типу береговых, средняя длина которых равна 36,5 метров.

Благодарности. Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского научного фонда (проект №15-17-20006).

Список литературы

1. Ермолаев О.П. Методические подходы к мониторингу процессов эрозии на сельскохозяйственных землях Европейской части России с помощью материалов космических съемок/ О.П. Ермолаев, Р.А. Медведева, Е.В. Платончева// Учен. зап. Казан. ун-та. Сер. Естеств. науки. – 2017. (в печати)
2. Динамика сельскохозяйственных земель России в XX веке и постагрогенное восстановление растительности и почв / Д. И. Люри, С. В. Горячкин, Н. А. Караваева и др. — М.: ГЕОС. — 2010. — С. 416.
3. Цветков М.А. Изменение лесистости Европейской России с конца XVII столетия по 1914 год. – М.: Изд-во Акад. Наук СССР. – 1957. – С. 213.

4. Golosov V., Gusarov A., Litvin L., Yermolaev O., Chizhikova N., Safina G., Kiryukhina Z. Evaluation of soil erosion rates in the southern half of the Russian Plain: methodology and initial results // Editor(s): A. Collins, M. Stone, A. Horowitz, and I. Foster, ICCE Symposium 2016 – Integrating monitoring and modelling for sediment dynamics, Okehampton, UK, 11–15 July 2016. Proc. IAHS, Vol. 375 . — Copernicus Publications, 2017. — P. 23–27.
5. Переведенцев Ю.П., Шанталинский К.М. Изменения приземной температуры воздуха Северного полушария за период 1850-2014 гг. // Учёные записки Казанского Университета, Серия естественные науки. – 2015. – №3. – Т. 157. – С. 8-19.

УДК 556.537

ТРАНСФОРМАЦИЯ РУСЕЛ МАЛЫХ РЕК ЛЕСОСТЕПНОЙ И СТЕПНОЙ ЗОНЫ ЮЖНОГО УРАЛА

Меенко К.А., Панина М.В., Шипицына А.Н.

Южноуральский государственный гуманитарно–педагогический университет, Челябинск
paninamv@cspu.ru

Аннотация:

В статье представлены существующие антропогенные трансформации в руслах рек лесостепной и степной зон Южного Урала. Дана характеристика русловых трансформаций в ходе длительной золотодобычи на реке Миасс. Показаны типы антропогенных пойменно– русловых комплексов русла реки Синташта, сформированных под действием разработок песка и глин в пойменной части реки.

Ключевые слова: пойменно – русловые комплексы, антропогенные трансформации, русла рек, эрозия.

TRANSFORMATION OF RUSLS OF SMALL RIVERS OF THE FOREST–STEPPE AND STEPPE ZONE SOUTH URAL

Meenko K.A., Panina M.V., Shchipitsyna A.N.

South Ural State Humanitarian–Pedagogical University, Chelyabinsk
paninamv@cspu.ru

Abstract: The article presents the existing anthropogenic transformations in the riverbeds of the forest–steppe and steppe zones of the Southern Urals. The characteristic of channel transformations during long gold mining on the river Miass is given. The types of anthropogenic floodplain–channel complexes of the Sintashta river bed, formed under the action of sand and clay in the floodplain part of the river, are shown.

Key words: floodplain – channel complexes, anthropogenic transformation of rivers, erosion.

В течение всей истории человечества, вплоть до недавнего прошлого, основной задачей гидротехников была защита сооружений и угодий в прибрежной зоне рек от негативного воздействия речных потоков и русловых процессов. В XX веке одной из главных задач стала проблема прогнозирования и учета воздействий на реки и их русловые процессы сооружений на реках и проведение мероприятий в их бассейнах [2]. Эта смена приоритетов в науке и практике русловых процессов вызвана тем, что за последние десятилетия антропогенные факторы по интенсивности и масштабам воздействий на русла, поймы и водосборы рек стали соизмеримы, а в отдельных местах – значительно превышают воздействия природных факторов.

Русла рек подвержены интенсивным антропогенным воздействиям и зачастую в корне меняют пойменно – русловые и бассейновые процессы не только на самих водотоках, но и в их водоприемниках (реках, озерах, водохранилищах). Яркий пример этого – негативные последствия от сооружения плотин, разделяющих реку на верхний (где отлагаются наносы) и нижний (где идет интенсивный размыв русла) бьефы[4].

Это обусловило возникновение весьма актуальной задачи, заключающейся в анализе антропогенных нагрузок различного типа, а также сопротивляемости речных русел различным видам деятельности людей. Эту сопротивляемость можно определить, как способность речных русел к сохранению естественной морфологии и режима деформаций. Возникла необходимость изучения пойменно–русловых и бассейновых процессов и их изменений, происходящих при антропогенных воздействиях на них.

Трансформация речных русел на Южном Урале носит исторически и экономически сложившуюся тенденцию. Это регион с активным горнопромышленным производством, месторождениями и минеральными проявлениями от драгоценных и полудрагоценных минералов до

строительного сырья на водосборах рек. При этом преобразованность русел весьма велика и охватывает части речных долин, некоторые из которых за время активной добычи полностью трансформированы.

Экономическому развитию Миасской долины на Южном Урале в предгорьях Ильменского хребта способствовала разработка месторождений золота. В первой половине XIX века вся долина реки Миасс превратилась в огромный золотой промысел. Поэтому одним из факторов сильного антропогенного нарушения русла реки Миасс можно выделить золотодобычу.

Наиболее разрушительное воздействие оказала разработка месторождений открытым способом. Добыча производилась при помощи дражной системы. Такая добыча негативно сказалась на динамике русла, преобразовала долину, произошло заиливание русла вниз по течению. При этом образовались специфические антропогенно – преобразованные типы русел [5]. Вероятно, отвалы горных пород привели к вертикальным деформациям и при введении мощной техники образовывались глубокие котлованы (рис.1).

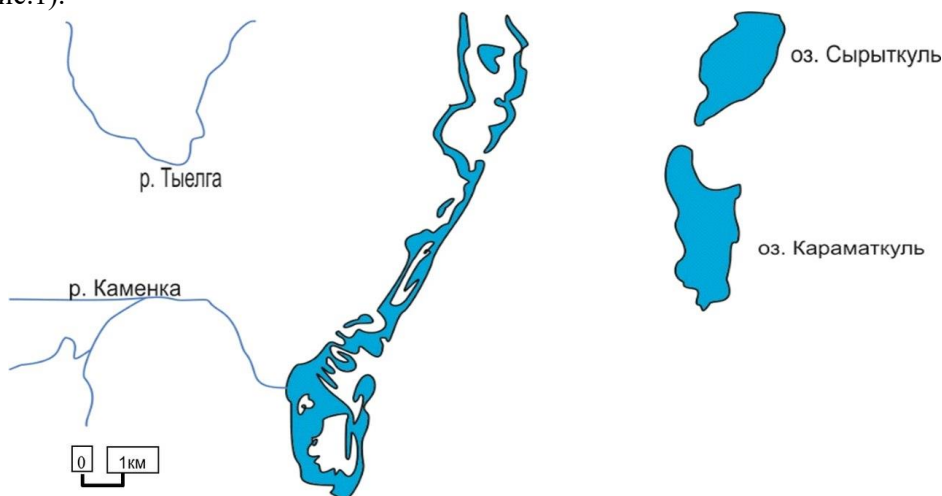


Рис. 1. Тьелгинское золотоносное месторождение. Переработанное русло реки Миасс

Общая длина разработок по длине долины составляет около 12 км. Измененные территории занимают порядка 8,29 км². В ходе золотодобычи произошло перемещение большого количества горных пород. Перемещение грунта повлекло за собой и изменение руслового рельефа. Многие площади были заняты отвалами перемытого грунта и со временем покрылись растительностью. Кроме того, выемки прудов – котлованов переместились вниз по течению, а возникшие русловые деформации привели к образованию системы протоков и падению уровней.

Активная деятельность по добыче золота привела к тому, что верховье реки Миасс оказалось полностью переработанным и сегодня представляет собой серию взаимосвязанных прудов–котлованов (рис.2.).

При добыче золота драгами и гидравликами менялась структура берегов, появлялись насыпные пляжи и большое количество дражных отвалов–хвостов. Дражноотвальные речные долины — это природные ландшафты речных долин, измененные в результате появления большого количества дражных отвалов разных параметров, структуры и степени зарастания, изменения водного и теплового режимов, речных пойм и т. п. Этот тип технологического ландшафта распространен в Миасской речной долине. В ходе проявления указанных процессов активизируется вертикальная деформация русла, происходит врезание и отложение наносов ниже по течению. Учитывая уклоны долины на данном участке до 30° и скорости врезания руса, вероятно, переотложения наносов будут велики.

Горизонтальные трансформации русел рек особенно характерны для степной зоны Челябинской области, где в результате интенсивной и недостаточно контролируемой хозяйственной деятельности произошли коренные изменения в природных ландшафтах малых рек, нарушена гидрографическая сеть, водный режим и значительно трансформированы береговые комплексы, в результате добычи песчано – гравийной смеси образованы антропогенные микроформы рельефа в поймах рек, в результате зарегулированности сокращена водоносность рек, гидродинамические параметры и ухудшается качество водных ресурсов.

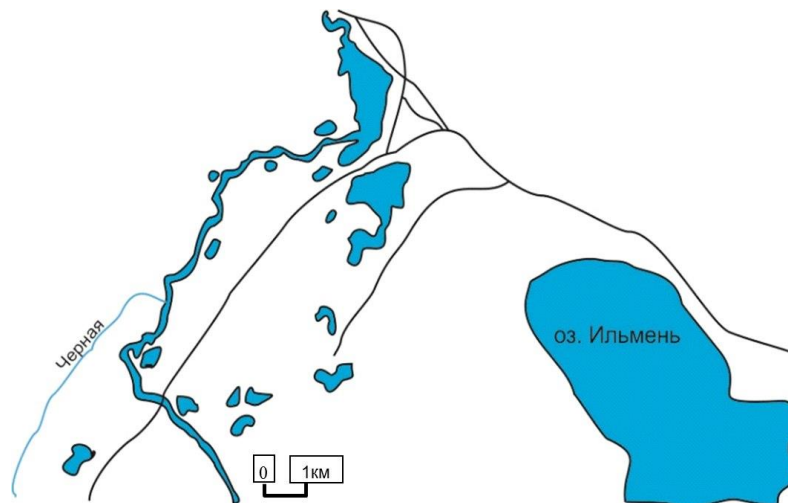


Рис. 2. Пруды–котлованы в долине реки Миасс. Результат переработки

На территории Брединского района в границах пойменно – русловых комплексов реки Синташта производится добыча известняков, глины и аллювиального песка. Происходит изменение русловых элементов, формируются понижения в склонах долины, активизируются эрозионные процессы с последующим выносом в реки большого количества взвешенных веществ, в результате чего отмечается сужение русел в пределах поселков Комсомольский и Андреевский, Брединского района Челябинской области.

На рис.3 (слева) показаны элементы антропогенного воздействия в долине реки. Они имеют морфологическое строение по типу «грабли», образованны в ходе добычи аллювиального песка с использованием тяжелой техники (кранов и экскаваторов). Особенностью данного типа является эрозия и как следствие увеличение площади затронутой эрозией до 2,5 км². Данный тип охватывает более 3,5 км по длине реки. При этом формируются конусы выноса аллювия в русловую часть реки Синташта, что увеличивает мутность и сток взвешенных наносов. Это приводит к ухудшению качества воды реки являющейся единственным источником питьевого водоснабжения для многих крупных населенных пунктов Брединского района Челябинской области.

Разработки полезных ископаемых в частности строительных материалов являются фактором, определяющим эрозию пойменных и долинных участков и наряду с распашкой склонов влияют на размыв берегов. Свободно меандрирующие участки реки встречаются повсеместно, при этом участки с эрозией здесь отмечаются реже.

На рис.3 (справа) показан прибрежный карьер, результат срезания левобережного побочня реки Синташта в ходе добычи песчано– гравийной смеси. Антропогенно – русловой комплекс состоит из места добычи, балочного элемента русла, заросшего в прирусловой части и «языка» разработанного в виде насыпи, вдающейся в коренное русло. Как видно в этом месте русло меандрирует, при этом ширина поймы меняется от 45–50 м на входе и до 25– 30м на выходе из меандра. Как следствие ниже по течению формируются осерёдки, наблюдается эрозия берегов и заилиение русла. Нарушается общая морфометрия русла И как указывает [1] впоследствии срезание отмели может стать причиной ее отторжения от берега и спрямления излучины. В целом пойменный карьер расположен ниже уровня реки и затрагивает большие территории вскрышных пород, что наряду с другими видами воздействия изымает максимальные площади пойменных лугов из сельскохозяйственного оборота. При этом уничтожается растительность, которая способствует аккумуляции наносов и сдерживает разрушение поймы.

В результате антропогенной трансформации вызванной дражной золотодобычей на изучаемых участках реки Миасс отмечается повсеместная переработка русла, результатом которой является образование прудков–котлованов, запруд и отстойников. Глубокая горизонтальная эрозия, которая изменила долину реки на исследуемом участке привела к заболачиванию и на современном этапе развития к зарастанию пойменных участков и рукавов. В плановом положении русла произошло расширение до 2 километров.

В настоящее время береговая зона реки Миасс имеет местами укрепленное русло, берега застроены, сформированы дамбы, отмечается высокая густота мостовых переходов и линейных коммуникаций.

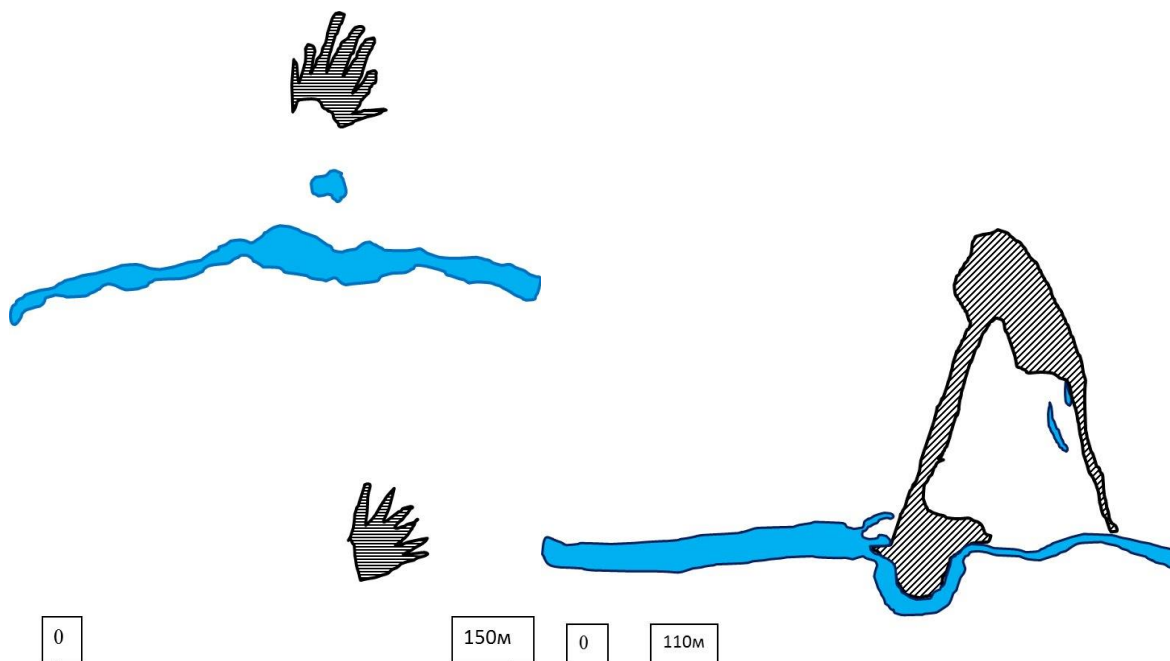


Рис.3 Участки долины и русла реки Синташта с пойменными карьерами типа «грабли» (слева) и прибрежными (русловыми) карьерами по добыче песчано – гравийного материала

Пойменно-русловые комплексы реки Синташта в степной зоне находятся в стадии формирования и испытывают преимущественно изменения гидрологического режима, увеличение стока наносов в результате усиленной эрозии на склонах. При этом формирующиеся аллювиальные песчаные гряды, являются подвижными и рыхлыми. По составу отмечается увеличение крупности наносов, поскольку на отдельных участках в ходе дноуглубительных работ усиливается вынос крупного материала. На извилистых участках реки Синташты возможен размыв в периоды высокого половодья. Срезанные отмели как формы антропогенного рельефа, при увеличении водности реки могут формировать паводочную волну, что характерно для рек степной зоны. Поскольку река имеет низкие скорости течения на не зарегулированных участках, следует ожидать резкое падение уровней в меженные периоды.

Таким образом, высокая степень изменений в руслах изученных рек указывает на то, что не смотря на временные различия русловых трансформаций произошли и продолжают происходить коренные изменения, которые оказывают влияние не только на строение речных долин, но и на весь пойменно- русловой комплекс. Осуществляемая хозяйственная деятельность затронула их коренные русла и большую часть водосборов. Впоследствии на активно разрабатываемых участках будет происходить смещение карьерных выемок. В сочетании с деформациями русла, подобные изменения, при движении вниз по течению, вероятно будут определять динамику русловых потоков.

Разработки карьерного типа требуют детального анализа в том числе расчетов стока наносов и динамики водных потоков, а также разработки ограничений на добычу песчано- гравийной смеси для установления равновесия между стоком наносов и изъятим песчано- гравийным материалом. Также необходим контроль за деформациями русла, в том числе и путем строительства ограждений (дамб).

Список литературы

1. Беркович К.М., Природно – ориентированные подходы к добыче аллювиальных строительных материалов из речных русел и пойм / К.М. Беркович, Л.В. Злотина, Л.А. Турыкин – Вестник Удмуртского университета, 2012. вып. 3. С.3 – 13
2. Макавеев Н.И. Русло реки и эрозия в ее бассейне.–М.: МГУ, 1955. – 347с.
3. Чалов Р.С. Морфодинамика русел равнинных рек / Р.С. Чалов, А. М. Алабян, В.В. Иванов, Р.В. Лодина, А.В. Панин. М.: ГЕОС, 1998.
4. Чалов Р.С. Общее и географическое русловедение / Р.С. Чалов. М.: Изд – во Моск. ун–та, 1997.
5. Чалов Р.С. Формирование стока наносов в районах открытых разработок россыпей. / С.Р. Чалов, Д.И. Школьный, Е.В. Промахова, Л.В. Куксина, А.О. Романченко, А.С. Цыпленков М.

РЕКА РИОНИ, ВОДОХРАНИЛИЩА ВАРЦИХСКИХ ГЭС – ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНЕРГИИ И ЕГО ПЕРСПЕКТИВЫ

Носелидзе Д.В., Момтселидзе Ш.А., Носелидзе Г.Д.

Государственный университет Акакия Церетели, Кутаиси, Грузия, e-mail: joninoselidze@rambler.ru

Аннотация: в статье рассматривается темпы намыва водохранилища за период с начала эксплуатации (1976-2016 гг.). за этот период водохранилище намывало наносами в количестве 13,2 млн. м³, 90,4 % от полного объема - 14,6 млн. м³. Промывы водохранилища через промывные галереи не дали ощутимых результатов. Рекомендуются очистка водохранилища осуществлять мощными землесосными установками.

Ключевые слова: наносы, расход воды, заиления водохранилища, плотина, Грузинская республика, экологические проблемы.

RIONY RIVER VARCHINE HYDROELECTRIC POWER STATION - USE OF EENERGY AND ITS PERSPECTIVES

Noselidze J.V., Momtsemlidz Sh.A, Noselidze G.J.

State university Akaki Wereteli. st. Kutaisi. Georgia. E-mail: joninoselidze@rambler.ru

Abstract: Silting rates of reservoir have been examining since exploitation years period (1976- 2016). During this period, the reservoir was silted by hard sediment material, quantities 14.6 млн. m³. Which amounts to 90.4 % of full scale, 13.2 млн. m³ of prognoses. Cleaning the reservoir from the washer Galleries has not caused significant results. It's recommended to clean the reservoir from sediment with special powerful land suction machines.

Key word: Silt, Water consumption, Sedimentation reservoir, Dam, The Georgian Republic, environmental problems.

Риони- одна из крупнейших рек Закавказья. В древности была известна под названием Фазис.

Это большая река в Грузии. Протяжённость — 327 км, площадь бассейна 13400 км². Начинается на склонах Большого Кавказа; ниже города Кутаиси течёт по Колхидской низменности. Впадает в Чёрное море у города Поти. Средний расход воды 405 м³/с. сред. расход наносов 214 кг/с [1,2,3] Сплавная от города Они. Используется для орошения. Рионский каскад ГЭС (Ладжанурская ГЭС, Гуматская ГЭС-1 и ГЭС-2, Рионская ГЭС, Варцихские ГЭС). Судоходна от города Самтредиа.



Рис. 1 Участок верхнего течения реки Риони

Среднегодовой расход р. Риони возле с. Глола 27,3 м³/сек воды, возле Кутаиси 134 м³/сек воды, у Сакочакидзе - 406 м³/сек воды. Максимальный расход возле с. Глола 345 м³/сек воды, возле Кутаиси -1440 м³/сек воды, у Сакочакидзе - 3640 м³/сек воды. Минимальный расход возле с. Глола - 16 м³/сек воды, возле Кутаиси -22,0 м³/сек воды, у Сакочакидзе – 34,0 м³/сек воды.

Водоток р. Риони согласно сезонам года: весной водоток - 38,8%, летом – 28,5%, осенью – 18,4 %, зимой- 14,3%.

Распределение водотока согласно компонентам подпитки таково: подземные воды – 34,7 %, дождь – 32,5%, снег -28,2 %, ледниковые воды – 4,6%. Риони за год сбрасывает в Черное море 12,9млн. м³ воды и твердых наносов в большом количестве.

Среднегодовое количество взвешенных наносов от истока к дельте возле села Геби составляет 96 тыс. т, у Хидикари -2,2 млн. т, возле села Намохвани – 4,9 млн. т, у Сакочакидзе – 6,9 млн. т.



Рис.2 Гуматская ГЭС -1

На р. Риони бывают береговой лёд, снежура, шуга, ледоход в верхнем и среднем течении, в особенности в суровую зиму, в общем, образуется ледяной покров. Вода р. Риони средней солоноватости (150-300 мг/л и согласно ионному составу причисляется к гидрокарбонатному классу. Русло р. Риони наполняется наносными материалами в изрядном количестве, которые во время наводнения сплавляются по нижнему течению реки и впоследствии достигают до Черного моря.

На рис. 1 представлен участок верхнего течения р. Риони. Река делает миандрирования. На рис.2 представлена плотина ГуматиГЭС при наводнении, когда на плотину слева Река делает miandrirebас стекает замутненная вода, а справа вода из турбин.

Отработанная вода из ГуматиГЭС – I по деривационному каналу подается ГуматиГЭС – II, затем вода сливается в водохранилище Рионской ГЭС, откуда по деривационному каналу РионГЭС подается турбинам РионГЭС. Из турбин вода деривационным каналом – в р. Квирила, затем в обход города Кутаиси в Варцихское водохранилище. Варцихское водохранилище находится на реке Риони, между впадением его правого притока Губисцкали и РионГЭС.

На рис. 3 представлен отрезок реки Риони между Гумати ГЭС и Варцих ГЭС. В реку сбрасывается санитарный расход.



Рис.3 Река Риони ниже Рионской ГЭС и выше Варцихских ГЭС

В состав сооружения гидроузла входят: головной гидроузел и четыре однотипные электростанции, Варцихские ГЭС I, II, III, IV, расположенные на деривационном канале.

Годы пуска в эксплуатацию: ГЭС I- 1976 г., ГЭС II- 1978 г., ГЭС III- 1980 г., ГЭС IV-1988 г. Расчетный напор каждой ГЭС составляет 15 м. Общая мощность комплекса 184МВт, а среднегодовая выработка 1,0 млрд. кВт ч.

Головной узел Варцих ГЭС находится вблизи впадения притоков Квирила и Ханисцкали в р. Риони. Служит для обеспечения забора расчётного расхода 350 м³/сек воды в деривацию, а в нижнем бьефе обеспечивает переброску 0,5% максимального расхода 3640 м³/сек воды.– р. Риони.

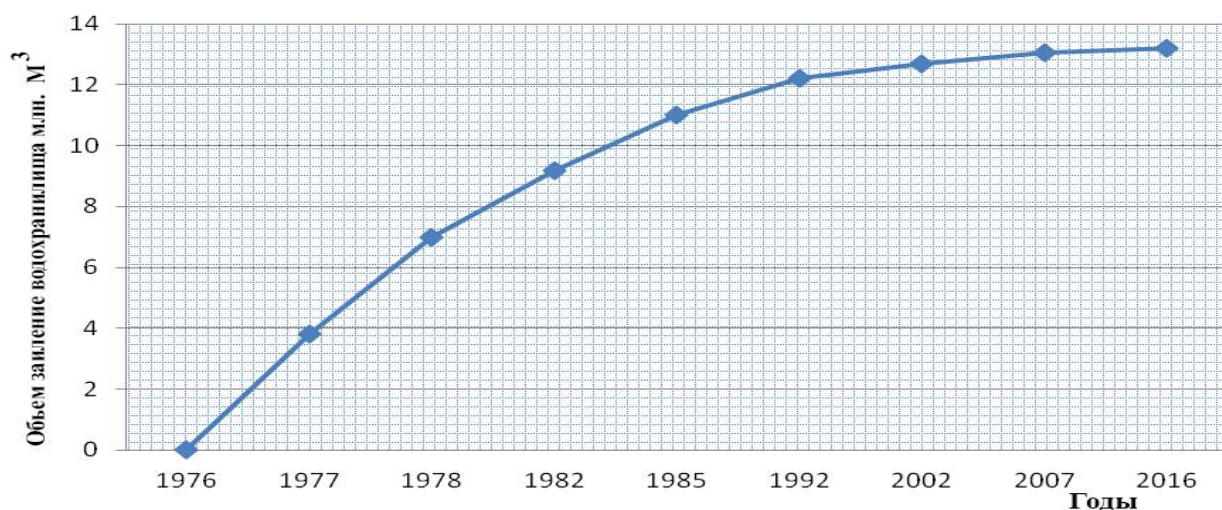


Рис. 4. Интегральная кривая заилнения Варчихского водохранилища по годам



Рис. 5 Расход взвешенных наносов, расход воды и замутнение воды плотины Варчих ГЭС

В верхнем бьефе нормальный подпорный уровень составляет 87,0 м, а форсированный подпорный уровень - 87,6 м. Головной узел состоит из отверстия шириной 20 м, оснащенного разборными четырьмя сегментными затворами, земляной плотины высотой 10 м, стыкующей с левым берегом реки, правобережной земляной дамбы, водоприемниками с промывными галереями, находящимися справа от разборной плотины.

Деривация представляет собой канал трапециоидного сечения общей длиной 27,2 кв.м., силовые узлы идентичны друг с другом как по составу, так и по энергетическим характеристикам. В состав сооружений входят здание ГЭС открытого типа, совмещенное с эксплуатационной водосливной частью, которая в свою очередь соединяет сооружения верхнего и нижнего бьефа. На каждой ГЭС установлены по два агрегата суммарной мощностью 46 МВт. Расход ГЭС составляет 350 м³/сек воды, выработка – 250 млн. кВт ч.

Промывы Варчихского водохранилища, переданного в эксплуатацию в 1976 году, берут исток с 1980 года. Наиболее эффективным оказался осуществленный в августе 1982 года. К тому времени промыв расходом воды колебался в пределах 170-240 м³/сек воды, замутнение - 5-56 г/л. В конечном итоге в течение двух суток произошёл промыв свыше 1,0 млн. м³.

На рис.4 представлена интегральная кривая заилнения Варчихского водохранилища со дня пуска в эксплуатацию по настоящее время.

На рис.5 представлена р. Риони в сечении Варчихской плотины:

Q * расход воды м³/сек, R- расход взвешенных частиц кг/сек., р- помутнение г/ м³

По данным 1952 г. на рис.6 представлен план Варчихского водохранилища.

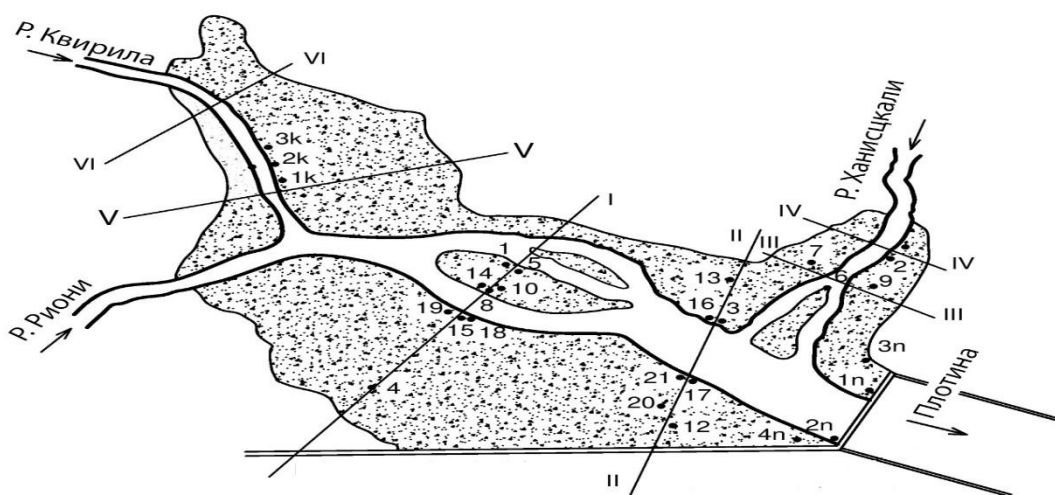


Рис. 6 План Варцихского водохранилища.

На рис.7 представлен продольный срез Варцихского водохранилища; водохранилище практически заилено. На рис.8 представлен поперечный срез Варцихского водохранилища.

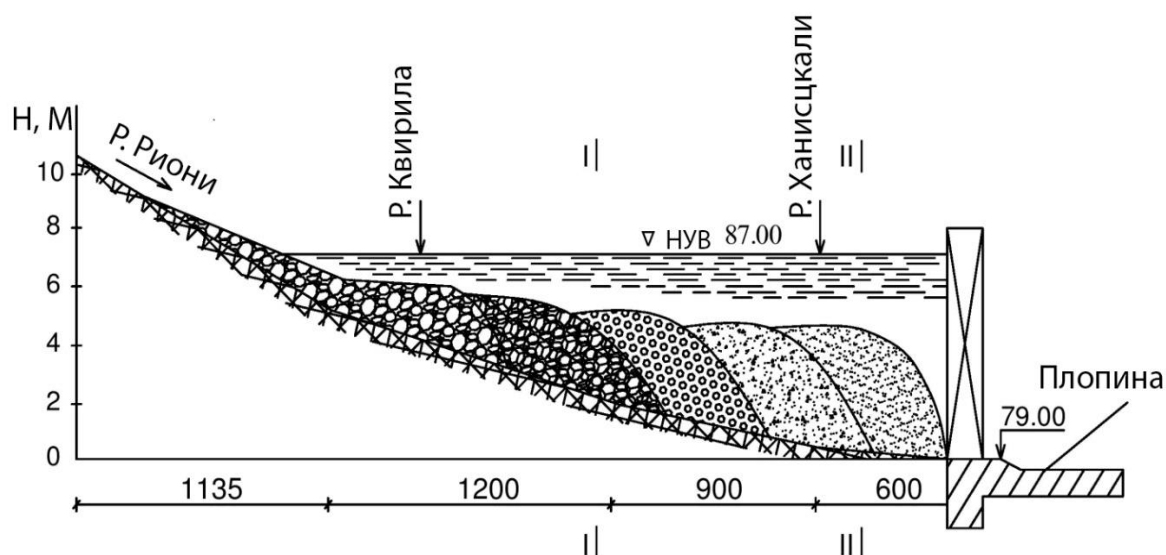


Рис.7. Продольный разрез Варцихского водохранилища

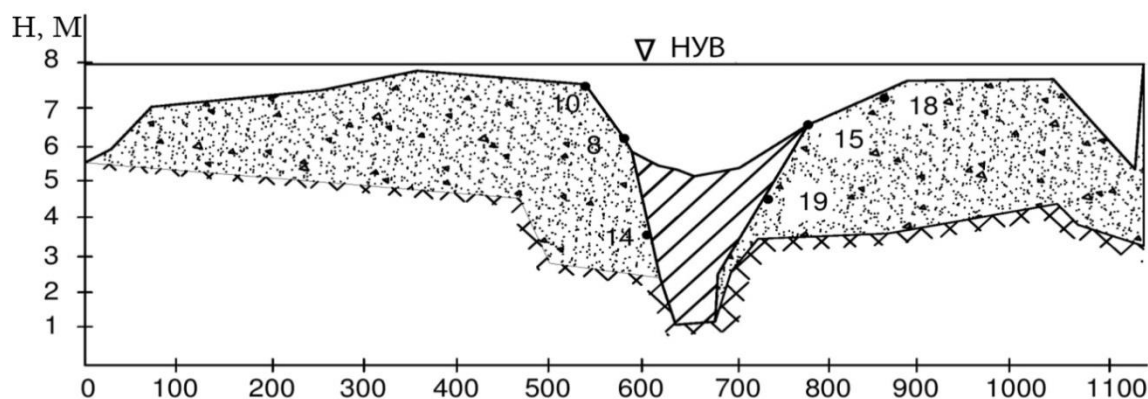


Рис.8.

Рис. 8. Поперечный разрез Варцихского водохранилища

Обработка уровня 87,02-86,6 м происходит в том случае, если расход в водохранилище ниже $350 \text{ м}^3/\text{сек.}$ воды и в необходимо увеличение мощности. $350 \text{ м}^3/\text{сек.}$ воды рабочий расход ГЭС. Оба

агрегата работают с максимальной нагрузкой. При одноразовой обработке уровня возможно увеличение мощности на 10 мегаватт в течение одного часа.

Множество проблем на плотине создают плавучие наносы, при их скоплении перед створкой до 1-метровой глубины необходимо удаление наноса. Рядом с водохранилищем размещен отстойник. Для промывки отстойника устроены 5 моек. Как только намыв достигает предельного уровня деривационного канала, происходит промыв отстойника. На плотине возможен прогон расхода 3640 м³/сек. воды.

1 апреля 1982 года был зафиксирован расход 4300 м³/сек. воды. В том случае уровень воды у плотины во всех открытых отверстиях достиг отметки 98.0 м. Изобилие устойчивых наносов создает в водохранилище дополнительные трудности. Если не удалось своевременный промыв отстойника, нанос проникает в водоприемник канала, повреждает охлаждающую систему, радиаторы холодильников забиваются наносом и тановится необходимым их промыв изменением направления воды. В таком случае происходит отключение ГЭС.

Катастрофическим уровнем для плотины считается - 87,6 м. Дополнительный рост уровня обуславливает затопление территории винного завода и хозяйства. Промывы водохранилища посредством промывных галерей не дали ощутимых результатов. Рекомендуются очистка водохранилища мощными землесосными установками.

Список литературы

1. Виноградова Н. Н. О точности прогноза заиления водохранилища. Массва: Изд-во. гидротехническое строительство. № 9. 1966.
2. Гвелесиани Л. Г. и Шмальцель Н. П. Горные водохранилища гидроэлектростанций. Тбилиси. Известия ТНИСГЭИ. 1964. т. 15.
3. Гвелесиани Л. Г. и Шмальцель Н. П. Опыт эксплуатации Ладжанурской ГЭС, Москва. Изд-во гидротехническое строительство. 1966. т. 10.

УДК 911.52

ПАЛЕОЛАНДШАФТЫ ЭТАПА СТАНОВЛЕНИЯ ПОЙМЫ Р. ОБИ

Хромых В.С.

Национальный исследовательский Томский государственный университет, г. Томск
valery_khromykh@mail.ru

Аннотация: В работе рассматривается эволюция пойменных ландшафтов Обской природной геосистемы и ее частей, соответствующих зональной дифференциации (поймы лесной, лесостепной и степной зон) на этапе ее становления. Выявлены закономерности эволюционных изменений ландшафтов поймы р. Оби и особенности их развития.

Ключевые слова: Пойма Оби, палеоландшафты, послеледниковье, ранний голоцен.

PALEOLANSCAPES OF THE STAGE OF THE BECOMING OF THE OB

Khromykh V.S.

National research Tomsk state university, Tomsk
valery_khromykh@mail.ru

Abstract: The paper describes the evolution of the floodplain landscapes of the Ob's natural geosystem and its parts, the respective zonal differentiation (floodplain forest, forest-steppe and steppe zones) at the stage of its becoming. The regularities of evolutionary changes of the landscapes of the floodplain of the Ob and the peculiarities of their development are revealed.

Key words: floodplain of the Ob river, paleolandscapes, postglacial, early Holocene.

Становление пойм как ландшафтов, т.е. как единств природной среды, в структурном и функциональном плане обязано оформлению жизнедеятельности реки. Сами по себе речные системы - очень древние и устойчивые природные образования, но развитие их современных долин происходило в четвертичное время.

Заложение современных речных долин Западно-Сибирской равнины шло с олигоцена по отрицательным формам рельефа мезозойско-кайнозойского чехла плиты [1; 2; 3]. Обычно признается унаследование современными очертаниями речной сети древних ложбин стока [2; 3; 4; 5]. Не последнюю роль сыграли, вероятно, и тектонические разломы. О плейстоценовой истории речных долин можно сказать, что формирование их шло поэтапно, соответствуя этапам плейстоценовых

оледенений и межледниковий. Во время оледенения сток рек ослабевал и практически прекращался, возобновляясь в теплые эпохи межледниковья [6].

Голоцен является типичным межледниковьем, и с позднеледниковья начался очередной этап развития долин. Позднеледниковье (поздний вюрм - дриас - предбореал) отличалось тектонической активностью и резкими кратковременными колебаниями климата; водность рек, вероятно, также колебалась. С.Б. Ершова [7] говорит о том, что на этот период приходилось максимальное за весь голоцен расчленение рельефа, и врезание рек, наверное, было наибольшим. Фактически всеми палеогеографами признаются резкие климатические колебания при переходе от позднеледниковья к послеледниковью, «схожие с сезонностью» [8, с. 52]. Неравномерность влияния как климатических, так и тектонических факторов говорит об активных изменениях природы речных долин, динамичности. За этот короткий промежуток сформировались две надпойменные террасы и начала формироваться высокая пойма [5].

Этап зарождения ландшафтов современной речной поймы относится ко времени оформления современного состояния реки. За это время сформировалась старая, или высокая пойменная ступень, на севере равнины ей соответствует первая надпойменная терраса [2; 9; 10 и др.]. Палеоландшафты этого этапа можно назвать древними пойменными ландшафтами. Этот этап соответствует бореальному и первой половине атлантического периода по шкале Блитта – Сернандера, или раннему и началу среднего голоцена по делению Нейштадта, т.е. ко времени от 9 до 7(6,5) тыс. лет назад.

Одной из особенностей рельефа поймы Оби является ее двучленное строение, выраженное почти повсеместно [5; 9; 10; 11; 12; 13; 14 и др.). Пойма представлена двумя разновозрастными уровнями: высокой, или старой поймой и низкой, или молодой. В первый этап происходило формирование высокой пойменной ступени. Для того чтобы выявить структуру палеоландшафтов этого времени, необходимо: 1) смоделировать тектонические и климатические условия того времени; 2) определить геоботаническую обстановку (растительность по зонам) и 3) определить характер гидрологического режима реки. Пойменные палеоландшафты будут результатом взаимодействия вышеперечисленных факторов.

Тектоника и климат. Уже упоминалось, что это время весьма активных тектонических движений, которые создали предпосылки к образованию современного речного потока - расчленению поверхности и дренированию. Образование широкого ложа дна современной долины шло по унаследованным структурам прарек при воздымании Алтая и опускании низовьев реки [15].

Относительно климата этого этапа нет единых позиций. Одни ученые (И.А. Волков, С.А. Архипов, Г.М. Левковская) считают, что на период около 7-8 тыс. лет назад приходится термический максимум голоцена, и в целом климат бореального периода в Западной Сибири был сухим и теплым. Другие (Н.А. Хотинский, Л.А. Орлова, Н.С. Соколова) считают климат этого периода более прохладным, чем современный. Третьи (Н.И. Пьявченко, В.А. Зубаков, Е.В. Корнеева) находят этот палеоклимат близким к современному. Конечно, за этот этап климатические характеристики не оставались неизменными, и чем больше времени проходило от последнего оледенения, тем мягче и менее континентальнее становился климат.

В бореальный период климат Западно-Сибирской равнины был еще близок к перигляциальному, с частыми возвратами холодов. Рубеж от 8 до 7,7 тыс. лет назад. В.А. Зубаков [16] считает переходным к послеледниковью, и с этого времени климатическая обстановка постепенно стабилизируется. Возможно, за это время действительно были термические максимумы голоцена, но все же назвать этот период оптимумом голоцена нельзя по причине его неустойчивости. Наверное, найдя некоторое среднее, можно достаточно точно отнести этот период по климату к близкому к современному.

В первой половине атлантического периода климат стал более ровным и менее континентальным. Время, непосредственно предшествующее климатическому оптимуму, отличалось похолоданием [10; 17; 18], что, вероятно, и дало основание отнести предыдущий бореальный период к самому теплomu времени голоцена. Зима в начале атлантического периода стала более снежной и теплой, лето - прохладным и влажным. Это говорит о выравнивании годового хода осадков и температур, об усилении зональной циркуляции атмосферы и западного переноса воздушных масс [19].

Растительность по зонам. Север Западно-Сибирской равнины отличался сменой растительности от елово-березовой тайги до лесотундры с лиственничными редколесьями, растительности, близкой к современной [10; 20]. Южнее на месте современной средней и южной тайги располагались еловые, елово-сосновые и березово-сосновые леса. К югу доля темнохвойных пород сокращалась, ареал их распространения проходил примерно по широте устья Иртыша, южнее преобладали березовые леса, так

называемая «белая тайга» [21]. На юге равнины лесостепь с елью и пихтой в первой половине бореального периода сменилась сухой березовой лесостепью во второй его половине [22].

В начале атлантического времени растительные зоны Западно-Сибирской равнины сдвинулись к северу примерно на 150 - 300 км [20; 21; 23;]. В средней тайге широкое распространение получили темнохвойные и пихтово-елово-березовые леса, однако южная граница темнохвойной тайги не доходила до широтного изгиба Оби [21]. На север еловая тайга распространилась на место бывших лесотундр, а северная тундровая зона была занята редколесьями и кустарниками [14; 16; 23]. На Нижнем Иртыше и Средней Оби роль темнохвойных пород падает, преобладают березовые и сосновые леса [24]. Южные районы равнины заняты березовой и сосново-березовой лесостепью.

Начавшийся в предбореальный период процесс заболачивания по олиготрофному типу особенно активно проявился на границе бореального и атлантического периодов (9-8 тыс. лет назад), причиной которому послужило сочетание двух обстоятельств - увеличение влажности климата и слабое дренирование [5].

Речная сеть и формирование древних пойменных ландшафтов. Таким образом, за период 9-6,5 тыс. лет назад резко континентальный климат позднеледниковья постепенно сменился более мягким, увеличилось количество осадков, ход теплообеспеченности выровнялся, среднегодовая температура повысилась и была, возможно, даже самой высокой за весь голоцен. Все это отразилось на деятельности реки и формировании пойменных ландшафтов.

В литературе по этому вопросу встречаются самые противоречивые мнения. Так, С.А. Архипов с соавторами этому времени приписывает почти полное замирание стока, возможно, очень слабый сезонный сток реки [5]. Этот вывод по Средней Оби был сделан на основе усиления заболачивания Колпашевской террасы как следствия ухудшения дренажных условий. На Верхней Оби по литологии горных пород С.А. Архипов делает тот же вывод: «...лессовидные суглинки закрывают с поверхности фактически всю позднеплейстоценовую долину Верхней Оби. Это означает, что речная сеть в это время почти полностью деградировала» [5, с. 20]. Тем не менее, и этим автором, и другими исследователями [25; 26] признается, что этапу накопления аллювия современных речных пойм предшествовал этап формирования широкого ложа дна речной долины, по высоте соответствующего высокой пойменной ступени.

По литолого-фациальному анализу этого геоморфологического уровня можно утверждать неравномерность и большие различия в условиях накопления аллювия этой поверхности во времени [27]. На это указывает переслаивание глинистых и суглинистых образований с горизонтами погребенных почв и линзами торфяников [28]. Формирование этой поверхности происходило при неравномерном речном стоке, когда отметки дна русла находились на современном меженном уровне реки. Сток реки, неравномерный в предбореальное и бореальное время (судя по палеоклиматическим данным), в первую половину атлантического времени постепенно выровнялся.

Старая пойменная ступень значительно уже молодой и на сегодняшний день является поймой постольку, поскольку находится ниже уровня максимального половодья. Во время ее формирования речной поток Оби врезался на участке верховий и аккумуляровал наносы на участках среднего и нижнего течения. Возможно, из-за неравномерности хода атмосферных осадков действительно случались периоды ослабления и даже замирания речного стока, может быть, даже на длительный срок, во время которого и сформировался субэвразийский горизонт лессовидных суглинков Верхней Оби. Но, с другой стороны, только неравномерность стока могла явиться причиной периодической аккумуляции аллювия и формирования пойменных ландшафтов, потому как с неравномерностью стока можно связать повышение высоты половодий. Происшедшее затем в атлантическом веке снижение континентальности климата, хотя и при увеличении общего количества осадков, способствовало уменьшению высоты половодий, постепенному сокращению площади заливаемой поймы и деградации пойменных ландшафтов.

Результаты спорово-пыльцевых анализов раннего и начала среднего голоцена относятся к внепойменным территориям, т.е. фактических данных, описывающих растительность поймы этого времени, нет. Но все же можно предположить, что в первый этап происходила следующая смена палеоландшафтов поймы Оби в пространстве и во времени:

1. В бореальное время климат был близок к современному, на севере равнины сформировалась супесчаная и суглинистая пойма [29]. Облесение равнины после перигляциального периода последнего ледниковья, вероятно, началось с речной долины, пойма была покрыта лесной и гидрофильной тундрово-луговой растительностью. Речной поток в это время аккумуляровал здесь наносы, а тектоническое опускание способствовало накоплению мощной аллювиальной пачки базального горизонта поймы.

2. В центральной части равнины русло реки представляло собой широкую и мелкую ложбину. Во время половодий река разливалась на многие километры, а в межень сток её ослабевал. Динамической фазой реки здесь была аккумуляция, и, вероятно, на этом этапе борта поймы не были четко выражены в рельефе. Палеоландшафты поймы Оби, по аналогии с современными, представляли собой чередование лесных и луговых биоценозов в пространстве. В пойменных лесах лесообразующими породами были сосна и береза при значительном участии темнохвойных пород - ели и пихты, а луговые, лугово-болотные и болотные биоценозы, наверное, были близки к современным. Следует отметить, что формирование ландшафтов послеледниковья шло при смешивании арктических и бореальных видов растений, и мозаичность, смешение биоценозов ландшафтов дна речной долины была более высокой, чем сейчас.

3. Пойменные палеоландшафты лесостепной и степной зон равнины из-за ослабленного действия криогенных факторов и близости Алтая наиболее статичны в пространстве и во времени. Алтайские ледники являются постоянным источником воды для верхнего течения реки и способствуют более или менее стабильному режиму речного стока. В лесостепной зоне поймы представлена лесными фациями со значительной долей темнохвойных пород.

Увеличение водности реки за этап становления поймы Оби документально подтверждено только для участка Верхней Оби от Новосибирска до устья Томи, где радиус кривизны молодых грив меньше, чем старых. Косвенным доказательством увеличения водности реки будет общая тенденция к увлажнению климата Западно-Сибирской равнины от бореального периода к атлантическому. Но увеличение водности реки по-разному влияет на пойменные ландшафты в различных зонах. В целом можно сказать, что по причине снижения континентальности климата происходит постепенное уменьшение высоты половодий, а, следовательно, постепенное наступление на пойменные ландшафты внепойменных; оформление пойменной поверхности в террасу; обособление высокой пойменной ступени.

Итак, за первый этап эволюции поймы Оби сформировалось широкое ложе поверхности дна долины, оформился постоянный речной поток, и было положено начало формированию структурных компонентов ландшафтов современной поймы.

Список литературы

1. Орлов В.И. Ход развития природы лесоболотной зоны Западной Сибири. - Л.: Недра, 1968. - 172 с.
2. Николаев В.А. Основные этапы развития речных долин Западно-Сибирской равнины // Четвертичная геология и геоморфология Сибири. ч. 1. - Новосибирск: Наука, 1969. - С. 11-40.
3. Николаев В.А. Рельеф и основные этапы развития речных долин Срединного региона // Речные системы и мелиорация. ч. 1. - Новосибирск, 1977. - С. 70-74.
4. Лазуков Г.И. Развитие гидрографической сети северо-западной части Западно-Сибирской низменности // Вестник Моск. ун-та, сер. биол., почв., геол., геогр. - 1959, №3. - С. 3-11.
5. Архипов С.А. и др. Новые данные по стратиграфии и геохронологии террас Средней Оби // Плейстоцен Сибири и смежных областей. - М.: Наука, 1973. - С. 21-33.
6. Асеев А.А. Роль тектонического и климатического факторов в формировании аллювия равнинных рек // Известия АН СССР, сер. геогр. - 1960, №2. - С.17-27.
7. Ершова С.Б. Анализ новейших тектонических движений при инженерно-геологическом районировании (на примере Западно-Сибирской плиты). - М.: Изд-во Моск. ун-та, 1976. - 144 с.
8. Цейтлин С.М. О цикличности природных явлений плейстоцена Сибири // Вопросы географии. - 1970, сб. 79. - с. 147-155.
9. Архипов С.А. и др. Западно-Сибирская равнина. - М.: Наука, 1970. - 279 с.
10. Зубаков В.А. Новейшие отложения Западно-Сибирской низменности. - Л.: Недра, 1972. - 311 с.
11. Мизеров Б.В. К строению пойм рек Западно-Сибирской равнины // Труды Томск. ун-та. - 1953, т.124. - С. 159-170.
12. Мизеров Б.В. и др. Аллювиальные и озерно-аллювиальные кайнозойские отложения Среднего Приобья. - Новосибирск: Наука, 1971. - 212 с.
13. Волков И.А. К истории речных долин юга Западно-Сибирской низменности // Труды Ин-та геологии и геофизики СО АН СССР. - 1962, вып. 27. - С. 34-47.
14. Архипов С.А. Четвертичный период в Западной Сибири. - Новосибирск: Наука, 1971. - 332 с.
15. Архипов С.А. Стратиграфия и геохронология террас и погребенных долин в бассейне Верхней Оби // Плейстоцен Сибири и смежных областей. - М.: Наука, 1973. - С. 7-21.
16. Зубаков В.А. Палеогеография Западно-Сибирской низменности в плейстоцене и позднем плиоцене. - Л.: Наука, 1972. - 196 с.

17. Волков И.А. и др. Строение, возраст и история формирования голоценового торфяника у с. Горно-Слинкина на Иртыше // Плейстоцен Сибири и смежных областей. - М.: Наука, 1973. - С.34-39.
18. Левина Т.П. Развитие растительности в низовьях Енисея и Оби в голоцене // Палинология Сибири. - М.: Наука, 1980. - С. 128-132.
19. Хотинский Н.А. Голоцен Северной Евразии (опыт трансконтинентальной корреляции этапов развития растительности и климата). - М.: Наука, 1977. – 200 с.
20. Корнеева Е.В. Растительность голоцена // Основные этапы развития растительности Северной Азии. Труды Ин-та геол. наук АН СССР. - 1968, вып. 177. - С. 230-236.
21. Нейштадт М.И. История лесов и палеогеография СССР в голоцене. - М.: Изд-во АН СССР, 1957. - 404 с.
22. Орлова Л.А. Голоцен Барабы (стратиграфия и радиоуглеродная хронология). - Новосибирск: Наука, 1990. - 128 с.
23. Соколова Н.С. Палеоботаническая характеристика четвертичных отложений бассейна Нижней Оби // Палеогеография четвертичного периода. - М.: изд-во Моск. ун-та, 1965. - С.57-72.
24. Волкова В.С. История развития растительности и основные этапы палеогеографии низовьев Иртыша в четвертичное время // Основные проблемы изучения четвертичного периода. - М.: Наука, 1965. - С.342-354.
25. Чернов А.В., Гаррисон Л.М. Палеогеографический анализ развития русловых деформаций широкопойменных рек в голоцене (на примере Верхней и Средней Оби) // Бюллетень Моск. общ. испыт. природы, отдел геолог. - 1981, т.56, вып. 4. - С.97-107.
26. Васильев С.В. Погребенные торфяники поймы Средней Оби // Бюллетень Комиссии по изучению четвертичного периода. - 1988, №57. - С.131-136.
27. Волков И.А. О колебаниях климата позднеледникового и раннего голоцена на юге Западно-Сибирской равнины // Геология и геофизика. - 1971, №8. - С.71-81.
28. Николаев В.А. Основные этапы развития речных долин Западно-Сибирской равнины // Четвертичная геология и геоморфология Сибири. ч. 1. - Новосибирск: Наука, 1969. - С. 11-40.
29. Ландшафты криолитозоны Западно-Сибирской газовой провинции / Е.С. Мельников, Л.И. Вейсман, Н.Г. Москаленко и др. - Новосибирск: Наука, 1983. - 168 с.

УДК 37.033-056.262(045)

**ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ У СЛЕПЫХ И
СЛАБОВИДЯЩИХ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Болоткова Е.М.

МБОУ СОШ № 53, Ижевск, elena.bolotkova@yandex.ru

Аннотация. В статье рассматривается опыт работы школы № 53 г. Ижевска по формированию экологического сознания слабовидящих и слепых школьников на основе требований ФГОС ООО.

Ключевые слова: экологическое образование, слабовидящие, слепые, дети с ОВЗ

**FORMATION OF ENVIRONMENTAL KNOWLEDGE IN THE BLIND AND
LEGAL STUDENTS**

Bolotkova E.M.

School № 53, Izhevsk, elena.bolotkova@yandex.ru

Abstract: the article deals with the experience of the school № 53 in Izhevsk on the formation of the ecological consciousness of visually impaired and blind schoolchildren on the basis of the requirements of GEF LLC.

Keywords: environmental education, visually impaired, blind, children with HIA

Экологическое образование - непрерывный процесс обучения, воспитания и развития личности, направленный на формирование системы научных и практических знаний и умений, ценностных ориентаций, поведения и деятельности, обеспечивающих ответственное отношение к окружающей социально-природной среде и здоровью. [1]

Экологическое образование, по мнению В.П.Голова, [2] характеризуется тремя особенностями:

1) Конечной целью экологического образования является формирование экологического сознания и гражданской позиции личности. Экологическое образование утрачивает свой смысл и значение без осознанной экологической деятельности.

2) Экологическое образование должно быть достоянием и личности, и общества и иметь двойственный характер, т.е. проявляться не столько в эрудиции, сколько в поступках.

3) Экологическое образование должно быть комплексным.

Исходя из данных характеристик, система экологического образования должна строиться на базе учебной и внеучебной деятельности одновременно. Практика работы школ в различных регионах страны позволяет выделить несколько направлений в формировании экологических знаний. Это уроки, экскурсии, опытно-практическая, проектная и исследовательская виды деятельности, массовые праздники. На Интернет-порталах много разработок уроков, в том числе Единых уроков, проводимых под эгидой различных организаций. Например, Урок, посвященный Арктике, экологии Черного моря. Школьники активно участвуют во Всероссийских экологических программах «Разделяй-ка», «Уроки Чистой Воды» и другие. Интересным для школьников является участие в различных Интернет-олимпиадах, конкурсах, в том числе он-лайн. Организуют такие конкурсы-олимпиады Устиновский ЦДТ города Ижевска, Глазовский педагогический институт, Республиканский эколого-биологический центр УР, биологический факультет МГУ и другие организации. Задачи ставятся различные, но основой являются знания по экологии.

В последнее время педагоги обращаются к экологическому образованию через этическое и эстетическое воспитание. Организуются выставки рисунков, фотографий, прочтение стихотворений. Многие школьники, прочитав отрывок из художественного произведения, без труда и посторонней помощи могут представить образ, который описывает писатель или увидеть рисунок художника, фотографа и насладиться впечатлениями о красоте природы. Например, в рассказе Василия Белова «Бобришный угор» ярко показан образ лета в сосновом лесу. «Утро долго не кончалось, полдневный ветер еще только зачинался в сосновых лапах. Высыхающая роса в союзе с солнцем рождала в лесу радужно-золотую мглу, мимолетную, словно ребячий сон, золотую мглу. ...В бездонном небе тонули и все не могли утонуть сосновые кроны. Редкие облака, казалось, висели недвижимо, а сосновые кроны и все лесные верха плавно, бесшумно и широко стремились им навстречу. А визу, на теплой, словно рассолодевшей земле, все копошилось, цвело, росло, торопилось жить». [3] Однако, для слепых и слабовидящих школьников данный отрывок является частично или полностью абстракцией, так как представить себе образ в комплексе они не могут. Для слепых обучающихся необходим определенный набор приемов для формирования образов, представлений, в том числе экологических.

Формирование системы экологического образования у слепых школьников включает в себя три уровня. На каждом уровне педагогом решаются определенные задачи.

Первый уровень - информационно-познавательный. На этом уровне решаются общеобразовательные просветительские задачи в области экологии. Познавательная деятельность основана на получении теоретических знаний, осмыслении информации, восприятии экологического материала из различных источников. Формы занятий: уроки, классные часы, Единые уроки, занятия в школьной музейной комнате «Природа Удмуртии», внеклассные мероприятия (праздники, конкурсы, олимпиады, игры, викторины, предметная декада и т.д).

На первом уровне обучения необходимо слепому учащегося познакомить с образом объекта, его характеристиками. Для этого используются приемы работы: словесное описание, тактильное восприятие, звуковые образы, контуры. Используется принцип «от простого – к сложному». Основой коррекционной работы является правильное восприятие объекта изучения. Первоначально слабовидящие и слепые учащиеся должны «увидеть», воспринять и осознать (в том числе тактильно) объект изучения на уровне сенсорного опыта. Задачей тифлопедагога является найти такие способы изучения учебного материала, чтобы слабовидящий учащийся мог в полной мере осознать объект изучения, используя сохранные анализаторы. Педагогу необходимо определить набор дополнительных дидактических пособий. Они могут быть изготовлены для каждого ребенка или приобретены в специализированной библиотеке. Например, рельефная карта материка, альбом с изображениями контура животных для брайлистов занимает больше половины парты. Следовательно, чаще всего, брайлист сидит за партой один, необходимо включать его в работу всего класса, чтобы он не был изолирован психологически, умел работать в команде. Для каждого ученика учитель должен подготовить специальные дидактические карточки. Требования к изображениям описаны в специальной тифлопедагогической литературе. Чаще всего используется шрифт Arial, кегль и интервал индивидуальные (зависит от остроты зрения и других офтальмологических показателей). Карточки с заданиями лучше писать зеленой пастой. Контуры изображения обводят черным цветом. Учителю необходимо иметь запасные трафареты (прорези) для детей с нистагмом, цветные шнуры для распознавания отдельных элементов, значений объекта (например, железнодорожные, автомобильные трассы), другие наглядные материалы. Некоторые учителя предполагают, что чем больше наглядности на уроке, тем лучше. Для учащихся классов охраны зрения данный принцип не подходит. Лучше не то, что больше, а то, что подходит для индивидуального восприятия. Выбирая учебные пособия (в том числе карты, атласы), следует ориентироваться не только на размер шрифта, количество изображенных объектов на листе, но и на качество бумаги - она не должна «бликовать».

В процесс обучения школьников с проблемами зрения все активнее входят тактильные книги. Чтение позволяет развивать каждому человеку память, логику, воображение, эстетику письменной и устной разговорной речи. Книгу можно читать отдельно каждому человеку, в группе, семьей. Книга может стать объединяющей единицей для обсуждения, восприятия действительности, восстановления образов прошлого или будущего, книга может нравиться и не нравиться, но в любом случае книга заставляет думать и совершенствоваться.

Термин «тактильная книга» означает особую книгу для особого ребенка. Тактильная книга — это разноцветная книга с рисунками, которые выполнены из различных материалов, максимально приближенных к оригиналу. Уникальность книг - в их эксклюзивности, не похожести одной на другую, каждая создаётся в единственном экземпляре. Эти книги яркие, привлекающие детское внимание. Страницы тактильных книг с аппликацией представляют собой объёмные картинки-конструкции, для создания которых используются самые различные, подручные и натуральные природные материалы.

В 2015-2016 годах в Ижевске прошла гражданская социальная акция «Книга – каждому ребенку». В рамках акции педагогами, родителями, школьниками, неравнодушными горожанами были созданы более 50 тактильных книг для обучения, в том числе более 10 – для обучения по предметам «Окружающий мир», «География», «Биология». Самыми интересными являются книги: «Созвездия» (школа № 53), «Во саду ли, в огороде» (школа № 92), «Животные России» (школа № 45), «Ижевский зоопарк» (школа № 53), «Мы делили апельсин» (ООО «Комос-групп»). Чтение таких книг помогает детям понимать значение слов, устраняется проблема вербализма в речи слепых и слабовидящих детей.

Для педагогов стоит следующая задача: сформировать банк вопросов для работы с иллюстрацией. Страничка любой тактильной книжки может решать и экологические задачи. Так,

например, по книге «Мы делили апельсин» можно у школьников спросить вопросы и сформировать знания по экологии.

1. Как выглядит апельсин? На что походит? 2. Где растет апельсин? Это дерево, куст или трава? 3. Какие условия необходимы для роста апельсинового дерева? 4. Как человек заботится об апельсиновом дереве? 5. Какие герои сказки не могут питаться апельсином? Какие герои сказки могут употреблять апельсины? 6. В каких еще книгах вы встречали истории об этих животных? 7. Какое время года изображено в книге? 8. Какая погода бывает в это время года? 9. В каком природном сообществе встретились герои книги? Может ли такое быть на самом деле? 10. Каких героев (животных, растения, людей) ты бы ввел в книгу про апельсин? 11. Из каких материалов создана страница книги? Какие из них природные, какие искусственные?

С помощью современного тифлооборудования в школе создаются контурные, рельефные изображения. Например, подборка «Грибы», «Растения», «Животные зоопарка». Все изображения дублируются шрифтом Брайля.

Второй уровень - деятельностный, задачей которого является формирование экологических умений. Такими умениями являются: умения проводить визуальные наблюдения в природной среде, проводить лабораторные анализы, оценивать степень загрязнения окружающей среды, моделировать ситуацию на компьютере и другие. Формами занятий с учащимися на втором уровне являются: занятия факультативов, кружков, секций в рамках научного общества, проектная и исследовательская деятельность по требованиям ФГОС.

На втором уровне формирования экологического сознания важным является самостоятельная деятельность ученика. В классах для детей с ОВЗ необходимо продумывать практическую работу с использованием тифлооборудования и с учетом временных рамок работы с таким оборудованием. В современных условиях в ведении ФГОС помощником становится проектная деятельность. В пятом классе в нашей школе все обучающиеся выполняют учебный проект на основе принципа индивидуализации. Часть учащихся выбирает выполнение проектов по экологии. Так учениками были выполнены проекты: «Карта рыбных мест Ижевска», «Карманный буклет «Съедобные шляпочные грибы Удмуртии», «Советы аквариумиста» (руководство для начинающих), «Заповедные «Зеленые зоны Ижевска (буклет для жителей)», «Календарь «Цветущие орхидеи», «Календарь «Карликовые породы собак», «Книга рисунков «Животные Красной книги Удмуртии», «Комикс «Лекарственные травы на огороде» и другие проекты. Все темы и продукты проекта придуманы самими учащимися исходя из их интереса. Интерес позволяет изучить проблему, найти решение и представить продукт, полезный для целевой группы. В 6 классе выполняются групповые проекты. И также учащиеся осознанно выбирают темы, связанные с вопросами экологии, природопользования. Были созданы каталог-справочник «Пищевые добавки в шоколаде», «Книжка-раскраска «Насекомые Удмуртии», квест «Гороскоп Ижевского зоопарка». Все проекты были апробированы на целевой группе. Учащиеся 6в класса провели квест по зоопарку для своих родителей и младших братьев и сестер. Каталог-справочник был представлен покупателям в магазине учащимися 6а класса. Книжка-раскраска была создана сборной группой учащихся 6а и 6б классов. В рамках проектной деятельности формируется осознанный подход к выбору темы реферата для защиты в 7 классе.

Еще одним условием в работе со слепыми и слабовидящими обучающимися является непосредственное взаимодействие с объектами окружающего пространства. Школа активно сотрудничает с Зоологическим парком Удмуртской Республики. На территории зоопарка сначала проводятся экскурсии, игры для детей с ОВЗ, происходит знакомство с крупными животными. Учащиеся делают выбор для дальнейшей работы в зоопарке. В рамках программы «Контактный зоопарк» ученики участвуют в еженедельных наблюдениях за небольшими животными. Каждый участник программы выбирает себе животное для изучения поведения, режима, особенностей жизнедеятельности в условиях, отличающихся от естественных условий обитания. Участниками программы являются школьники 4-6 классов. Результатом является исследовательская работа, которая представляется на конференциях, в том числе на республиканской конференции для детей с ОВЗ «Крылья надежды». В сотрудничестве с Национальной библиотекой УР лучшие детские работы издаются в сборнике крупнопечатного формата, на языке Брайля и в аудиоформате. Такие сборники направляются в различные зоопарки Российской Федерации. В 2017 году на конференции были представлены работы про песчанок, улиток, ежей, морскую свинку, чилийскую белку. Такая форма взаимодействия между учреждениями позволяет слепым и слабовидящим учащимся ориентироваться в пространстве, проводить наблюдения, формировать знания о взаимосвязях в природной среде.

Третий уровень - практико-ориентированный - является самым главным в системе экологического образования. Практические работы по обустройству территории выполняются на базе

школы и ее пришкольной территории. На этом уровне формируется экологическое сознание через эстетическое восприятие красоты природной среды, определяется гражданская позиция ребенка.

В 8 классе все учащиеся изучают курс «Правила благоустройства города Ижевска». Курс разработан методистами, учителями школ города Ижевска. Цель курса: привлечь внимание детей и родителей к проблемам благоустройства города, помочь ребенку почувствовать себя жителем города, причастным к его судьбе, к сохранению и развитию его культуры через ознакомление с нормативным документом «Правила благоустройства города Ижевска». В рамках данного курса ученики выполняют творческий проект реорганизации школьного пространства, пришкольной территории с учетом современных градостроительных норм и экологических требований. В результате определяется лучший проект для осуществления всеми учащимися девятых классов школы. Девятиклассники на уроках предпрофессиональной подготовки, технологии по чертежам изготавливают реальные модели, макеты и устанавливают их на участке. С южной стороны здания школы в 2016 году ученики 9в класса (слабовидящие учащиеся) установили макет мельницы с прудом и влаголюбивой растительностью, создав экологическое сообщество. В 2017 году выполнены клумбы по чертежам 8 общеобразовательного класса. С севера установлены цветники в форме домашних животных, с запада – в форме макета железной дороги, с восточной – декоративные элементы на цветниках выполнены с учетом национальных особенностей территории республики. Подобрана цветовая гамма растений, узоры, материалы, соответствующие эскизам. Подготовка осуществляется весь учебный год, однако, такой проектный подход дает результаты не только экологического просвещения, но и осознанной экологической деятельности. В планах на 2018 год реализовать проект «Лесное сообщество» на пришкольном участке. Самым динамичным событием школы становится подготовка и защита обустройства пришкольной территории, так как финалом становится деятельность всей школы. Но чтобы победить, надо хорошо знать теорию вопроса, понимать технологию изготовления, рассчитать необходимые ресурсы, представить идею с помощью возможностей ИКТ. Таким образом, осуществляется комплексный подход в формировании экологического сознания. В проектах также участвуют родители (законные представители) обучающихся.

Одним из новых направлений в формировании экологических знаний со слепыми учащимися может стать разработка дидактики применения кинофрагментов с тифлокомментариями.

Список литературы

1. Программно-методические материалы: Экология. 5-11 кл./ Сост. В.Н. Кузнецов. М.: Дрофа, 2001
2. Дерябо С.Д., Ясвин В.А. Экологическая педагогика и психология. Ростов-на-Дону: «Феникс», 1996.
3. Лесной чародей: Рассказы о природе Нечерноземья/Сост., авт. предисл. и примеч. В.Пелихов. – М.:Современник, 1988

УДК 502.63(28)(479.24)(045)

КРАСИВЕЙШЕЕ СРЕДИ ОЗЕР – ОЗЕРО ГЕЙ-ГЕЛЬ

Исмаилов Т. И., Гусейнов А. А.

Гянджинский Государственный Университет

Азербайджанская Республика г. Гянджа, nuriye.ramazanova@mail.ru

Аннотация: Говоря об Азербайджане не возможно не упомянуть о легендарном Гей-Геле, возникшем в результате землетрясения 1139-м году. Красота природы Азербайджана начинается именно с этого озера и той горы Кяпяз, у подножья которой расположено Гей-Гель. Богатая флора и фауна территории малого Кавказа привлекает немалое внимание туристов. А необычное место расположения известного Марал-гёла также является центром внимания приезжих из-за пределов Республики. Озеро находится на вершине горы, к которому введут около ста ступенек. Красота данной природы не оставит ни одного художника равнодушным к естественному природному произведению и заставит душу поэта заговорить, а кисти художника – творить.

Ключевые слова: Гей-гёль, Марал-гёл, искусство, пейзаж, астма, сердечно – сосудистые болезни, нервные расстройства.

THE MOST BEAUTIFUL AMONG LAKES – THE LAKE GAY GEL

Ismailov T. I., Guseynov A. A.

Abstract: Speaking about Azerbaijan it is should mention legendary Gay Gel, resulted from an earthquake the 1139th year. Beauty of the nature of Azerbaijan, begins with this lake and that mountain Kyapyaz at which foot it is located Gay Gel. Rich flora and fauna of the territory of Lesser Caucasus draws not small attention of tourists. Rich flora and fauna of the territory of Lesser Caucasus draws not small attention of tourists. And the unusual location, much known Maral-gyola, is also the center of attention of visitors because of borders of the Republic. The lake is at mountain top to which will enter about hundred steps. Beauty of this nature won't leave any artist indifferent to the natural work, and will force to start talking to soul of the poet, and the artist's brush - to create.

Keywords: Göygöl, Maral-gyol, art, a landscape, asthma, is warm – vascular illnesses, nervous breakdowns.

Неоднократно на протяжении веков можно было услышать такую фразу: «Самым великим, талантливым и оригинальным художником на свете, является Всевышний».

Да, это действительно так и есть. Иногда в разных уголках нашей Матери Земли, можно увидит такие прекрасные уголки природы, которые не придут на ум и в воображение самым гениальным художникам. Человеческая фантазия не может разыграться до такого уровня.

И если посмотреть «персональную вставку» красивых пейзажей нашего Творца, то среди самых выдающихся шедевров мировых красот природы, среди лидеров обязательно окажется высокогорная озеро Гёй-Гель в Азербайджане.

Каким ее только не называли! Сказочным, райским, неземным, фантастическим! Это озеро обезоруживает своей красотой любого человека с первой минуты. Даже самых заядлых скептиков. Противостоять таким видам невозможно. С первых секунд у Гёй-Геля у человека в душе и в мыслях появляются возвышенные чувства. И он невольно начинает вслух читать свои любимые стихотворения.

Если в Азербайджан, особенно в Гянджу приедет кто-то из почётных гостей, выдающихся личностей, то ему по мере возможности показывают Гёй-Гель. И чудо-озеро обязательно воздействует на всех своим магическим влиянием. Сотни и тысячи выдающихся поэтов, художников, писателей, музыкантов, покорённые до глубины души этим краем, посвящали Гёй-Гелю свои чудные творения. Этот процесс продолжается уже не одно столетие. Гёй-Гель достойно составляет конкуренцию по красоте Женевскому озеру (Швейцария) и озеру Рица (Грузия). Нам хорошо известно, когда и как возникла это чудо-озеро. Это произошло за два года до рождения в этих краях великого гения мировой поэзии Низами Гянджеви.

Год этот был 1139-тый. Тогда древняя Гянджа – полумиллионный с пригородами город – в результате мощного землетрясения, можно сказать, был стёрт с лица земли. Расположенная в то время на юго-западе от города гора Алпараг (ныне Кяпяз), во время землетрясения потеряла, на первый взгляд, небольшую свою частицу. Кусок скалы с вершины развалился и упал к подножью горы и преградил путь воде протекающей реки Агсу. В результате образовались шесть озёр, одно краше другого. «Шесть красавиц – сестёр» как прозвали в народе. Называние этих озёр Гёй-Гель, Марал-Гель, Зяли-Гель, Гара-Гель, Гюзгу-Гель, Гюмуш-Гель. Кроме них есть рядом и еще 13 других озёр.

В переводе с азербайджанского языка слово Гёй означает зеленый (см. рис. 1,2). Название это озеро заслужила из-за своего цвета. Вода в озеро очень прозрачная. Можно спокойно видеть дно на глубине 10-14 метров. Состав воды очень чистый. Она не только питьевая, но и, порой, целебная. Окружает озера горы с густорастущими деревьями. Отражение от воды зеленого цвета.

Гёй-Гель находится на высоте 1556 метра над уровнем моря. Площадь занимает 0,8 квадратных километров длина 2450 метров. Ширина в некоторых местах достигается до 600 метров. Самое глубокое место 93 метра.

Климат здесь умеренный, воздух чистый. Воздух чист до того, что людям, страдающим таким недугом как астма, врачи советуют на лето часто побывать на территории Гёй-гёль, так как состав воздуха оказывает лечебное воздействие на больного, способствует улучшению состояния. Здесь редко бывают морозы, средняя температура в январе составляет 3-3,5°C. В летнее время в течение года число солнечных часов в среднем 2000-2200. Большую часть времени погода бывает безоблачная. На территории озеро осадков выпадает до 700-800 миллиметров. Зона Гёй-Гель является фактически горным курортом [1, 2, 3].

Здесь лечатся люди, страдающие одышкой, сердечно-сосудистыми заболеваниями, нервными расстройствами и другими болезнями. В Гёй-Гёль съезжаются со всех концов света тысячи людей не только любоваться красотами природы и путешественники, но и для исцеления от многих недугов.



Рис. 1. “Гёйгёль-Кяпяз” -2001 г. (холст масло 80-75)
Художник Гусейнов А. А.



Рис. 2. Озеро “Гёй-гёль” 2016 г. (холст масло 100x80)
Художник Гусейнов А. А.

Флора и фауна тут разнообразно и богата. Здесь можно встретит 423 видов лекарственных растений и десятки пород животных – в т. ч. и редких. В 1950 году была проложена автомобильная дорога на Гёй-Гёль, а в 60-ты годы – на Марал-Гёль, после чего известность озеро стала ещё больше. С 1965 года регион получил статус Государственного заповедника.

Данное произведение хранится в Лондонском музее Министерства Образования Великобритании.

Список литературы

1. Заманов Х.Д., Котлярский И.А. Об озере Гейгель в бассейне р. Шамхорчай // Доклады – журнал. — Издательство Академии наук Азербайджанской ССР, 1959.
2. Оруджлу Э. Гянджа – город на земле. – Баку -2012.
3. Прохоров А.М. Гёйгёль // Большая советская энциклопедия: 3-е изд. — М.: Советская энциклопедия, 1969—1978.

**ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КАФЕДРЫ ЭКОЛОГИИ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ УДГУ ПО
ПРОФИЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ ШКОЛЬНИКОВ**

Каргапольцева И.А., Малькова И.Л.

ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет», г. Ижевск, e-mail: mi.izhevsk@mail.ru

Аннотация: в статье рассматриваются направления деятельности кафедры экологии и природопользования Института естественных наук УдГУ по профильной подготовке школьников, а также сотрудничество кафедры со школами, организациями дополнительного образования города Ижевска.

Ключевые слова: экологическое образование, профильная подготовка школьников.

**ACTIVITY OF THE DEPARTMENT OF ECOLOGY AND NATURE MANAGEMENT OF USDU
ON THE SPECIALIZED TRAINING OF SCHOOLCHILDREN**

Kargapolitseva I.A., Malkova I.L.

Udmurt state university, Izhevsk, e-mail: mi.izhevsk@mail.ru

Abstract: in the article are considered the directions of the activity of the Department of Ecology and Nature Management of the Institute of Natural Sciences of the UdsU on the specialized training of schoolchildren and the cooperation of the department with schools and organizations of the additional education of Izhevsk city.

Keywords: ecological education, specialized training of schoolchildren.

Кафедра экологии и природопользования Удмуртского государственного университета на протяжении многих лет проводит работу по профильной подготовке школьников. Большая роль в этом направлении отводится практической деятельности учащихся, олимпиадному движению и исследовательским школьным проектам.

С 1995 г. кафедра сотрудничает с Центром детского творчества Устиновского р-на г. Ижевска. Преподаватели и студенты совместно с методистами ЦДТ участвуют в реализации программы «Исследователь нового века». Основой программы является организация исследовательской деятельности учащихся. Преподаватели оказывают консультационные услуги школьникам и их научным руководителям, рецензируют исследовательские работы, выступают в качестве экспертов на школьных научно-практических конференциях. Дважды в год в рамках этой программы на учебных сессиях преподаватели проводят (как для учителей, так и для школьников) обучающие семинары и мастер классы по написанию, оформлению и публичной защите исследовательских и проектных работ учащихся. Ежегодно в марте проводится научно-практическая конференция учащихся с 1 по 11-е классы, где традиционно на секции «Экология и природопользование» заслушивается 13-15 докладов. Научное руководство и консультирование исследовательских и проектных работ позволяет учащимся успешно выступать на конференциях всех уровней – от школьного до всероссийского. В отдельных случаях набранный полевой материал в дальнейшем используется и для написания курсовых работ студентами младших курсов экологических, биологических и географических специальностей УдГУ.

С 2000 г. преподаватели кафедры участвуют в комплексных полевых эколого-краеведческих экспедициях «Лето наших открытий». Ежегодные школьные республиканские экспедиции посвящены изучению экотопов одного из районов Удмуртии. Важным результатом данного проекта является популяризация знаний о родной природе, истории и традициях родникового края, а также знакомство ребят с методами и методиками полевых географических и экологических исследований. Данные экспедиции пользуются большой популярностью среди школьников не только г. Ижевска, но и всей Удмуртии. В последние годы число участников составляет от 90 до 120 чел.

С 2006 г. площадка Устиновского ЦДТ в рамках проекта «Исследователь нового века» используется для прохождения педагогической практики студентами вторых-четвертых курсов специальностей «география», «экология» и «природопользование». Студенты получают навыки педагогической деятельности как вожатые, как научные руководители исследовательских проектов учащихся, как преподаватели отдельных учебных курсов и практических занятий, как члены экспертных групп.

Таким образом, совместная деятельность кафедры экологии и природопользования УдГУ и Устиновского ЦДТ позволяет максимально насытить программу «Исследователь нового века».

Ежегодно сотрудники кафедры принимают участие в качестве жюри в конференциях и экологических слетах учащихся, организуемых АОУДО УР "Республиканский эколого-

биологический центр", а также проводят курсы для учителей из районов республики по развитию проектной деятельности в сельских школах. Сотрудничество преподавателей кафедры с педагогами объединений Республиканского эколого-биологического центра содействует расширению, углублению и обобщению школьных знаний, развивает возможности одарённых школьников.

С 2016 г. сотрудники кафедры помогают Министерству природных ресурсов и охраны окружающей среды Удмуртской Республики в подготовке победителя регионального этапа «Водного конкурса старшеклассников» к участию в финале, проводимого в Москве. В 2016 г. республику представляла ученица лицея № 14 г. Ижевска Габдуллина Рушания с экологическим проектом «Оценка состояния реки Малиновка по макрозообентосу и тяжелым металлам в грунте». На финале конкурса Рушания стала победителем в номинации «Охрана и восстановление водных ресурсов в бассейне реки Волги им. проф. В.В. Найденко». В 2017 г. в финале конкурса принимала участие ученица 8 класса МБОУ «Лицей № 41» г. Ижевска Туганаева Елизавета с работой: «Комплексное исследование родника "Ярушкинский" Устиновского района г. Ижевска».

Еще одним важным направлением профильной деятельности кафедры является участие преподавателей в организации и проведении муниципального и регионального туров Всероссийской олимпиады школьников по экологии в качестве членов жюри и экспертной комиссии. Для подготовки школьников 8-11 классов к олимпиаде проводятся как индивидуальные консультации, так и групповые занятия на базе лицея № 41 (4 часа в неделю в рамках предпрофильной подготовки), СОШ № 40 (в рамках тренировочных сборов) и Центра детского (юношеского) творчества г. Ижевска (в рамках проекта столичный центр «УникУм»). Наиболее активными участниками этих занятий являются учащиеся лицеев № 14 и № 41 г. Ижевска. В рейтинге участников олимпиады, прошедших на региональный тур, доля учащихся из этих школ составила 40%.

Экология не входит в перечень обязательных школьных предметов. Несмотря на это, по результатам 2015-16 уч. года по успешности выполнения заданий олимпиада по экологии была на третьем месте после технологии и физической культуры. В 2016-17 уч. году этот показатель вырос по всем трем параллелям до 72-78%.

В 2017 г. на заключительный этап Всероссийской олимпиады школьников по экологии вышло 17 представителей Удмуртской Республики, из них 15 человек – учащиеся г. Ижевска, по 1 представителю из г. Глазова (гимназия № 6) и Балезинского района (Карсовайская средняя общеобразовательная школа). Дипломы победителей и призеров получили 10 чел. Это один из самых высоких показателей среди субъектов Российской Федерации. Согласно рейтингу регионов страны по итогам заключительных этапов всероссийской олимпиады школьников в 2016-17 уч. году, Удмуртия занимает 3 место по количеству дипломов победителей и призеров на 100 тыс. населения после Москвы и Республики Мордовия.

Большое содействие преподаватели кафедры оказывают в работе Ресурсного центра по работе с одаренными детьми по экологии и географии на базе СОШ № 40. В данном центре проводятся занятия не только для учащихся старших классов, но и для педагогов и, прежде всего, научных руководителей исследовательских работ школьников.

Среди преподавателей кафедры наиболее активную профориентационную работу среди учащихся ведут И.Л. Малькова, Г.Р. Платунова, И.А. Каргапольцева, Н.В. Холмогорова, Д.А. Адаховский, Н.Н. Калинина. Активно привлекаются к данной работе студенты и магистранты кафедры.

Таким образом, реализация кафедрой экологии и природопользования УдГУ профильной подготовки является важным вкладом в воспитание экологически грамотного подрастающего поколения, в формирование навыков экологически ответственного поведения учащихся. Кроме того, способствует привлечению к обучению в УдГУ мотивированного абитуриента с необходимыми базовыми знаниями по экологии, несмотря на отсутствие данного предмета в школьных программах общеобразовательных школ.

СИСТЕМА РАБОТЫ УЧИТЕЛЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ВЫПУСКНИКОВ ОСНОВНОЙ И СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ К ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ГЕОГРАФИИ

Колпакова О.Ю.

МБОУ «Социально – экономический лицей № 45», Ижевск, e-mail: olgakolpakova45@mail.ru

Аннотация: статья посвящена системе работы учителя географии, которую он использует при подготовке выпускников к итоговой аттестации.

Ключевые слова: ГИА по географии, ОГЭ, ЕГЭ, система работы учителя, алгоритм подготовки.

THE TEACHER'S WORKING SYSTEM AT THE PREPARATION OF GRADUATES OF THE MAIN AND MEDIUM SCHOOL TO THE PUBLIC STUDENT CERTIFICATION FOR GEOGRAPHY

Kolpakova O.Y.

MBEE "Social and Economic Lyceum No. 45", Izhevsk, e-mail: olgakolpakova45@mail.ru

Abstract: The article is devoted to the system of geography teacher's work, which he uses when preparing graduates for the final attestation.

Key words: GIA for Geography, OGE, EGE, teacher's work system, training algorithm.

Государственная итоговая аттестация – первая по-настоящему серьезная проверка эффективности учебной деятельности ученика под руководством учителя. Подготовка к итоговой аттестации – это всегда ответственный процесс. И от того, насколько грамотно он будет построен, зависит наш результат.

В настоящее время география не является востребованным предметом при вступительных экзаменах, образовательные организации, в которых есть классы с углублённым изучением этого предмета, тоже можно пересчитать на пальцах. Но, тем не менее, в среднем, 28% – 33% выпускников основной школы УР выбирают основной государственный экзамен (далее ОГЭ) по географии (41% – 51% выпускников МБОУ «Социально – экономический лицей № 45» г. Ижевска). Среди этих участников, ни для кого не секрет, больше половины – мало мотивированные учащиеся, которым будет трудно сдавать предметы, требующие специальных знаний и способностей. Выбор ОГЭ по географии таким выпускникам гарантирует шанс более или менее успешно закончить ступень основной школы. Перед учителем встаёт проблема: каким образом спланировать работу так, чтоб успеваемость на экзамене приблизить к 100%.

Результаты ОГЭ 2016 года по географии в УР показали достаточно низкую успеваемость. Подобная ситуация сложилась и в нашей образовательной организации. (Таблица 1). Исходя из вышесказанного, возникает необходимость системного подхода в подготовке выпускников основной школы к государственной итоговой аттестации.

Современная жизнь показывает, что успешность человека определяется не объектом знаний, а умением его применять. Главная задача учителя – научить учиться, научить их тому, чтоб они умели и хотели самостоятельно добывать информацию [3, 4].

Любая система работы складывается из определенного количества звеньев, компонентов, труда учителя. Но это не простая, хаотическая совокупность компонентов, а целесообразная, т.е. спроектированная для достижения определенной цели. В настоящее время педагогическое сообщество накопило определённый опыт проведения и подготовки к ОГЭ. Для успешной сдачи экзамена по географии недостаточно заниматься подготовкой за 2-3-4 месяца до экзамена, для получения желаемого результата, к этому необходимо приступить заранее.

В своей системе работы я выделяю следующие компоненты:

1. Планирование работы по подготовке к ОГЭ
2. Анализ и сопоставление результатов ОГЭ предыдущих лет с целью выявления основных проблем и возможных ошибок.
3. Мониторинг сформированности знаний и умений участников ОГЭ
4. Совершенствование навыков работы с картографическим материалом
5. Развитие базовых умений и навыков при изучении отдельных разделов и тем курсов географии.

Администрация нашей образовательной организации пришла к выводу о том, что только комплексный подход к деятельности по подготовке учащихся к ЕГЭ и ОГЭ способствует повышению

эффективности и качества результатов экзамена в тестовой форме. Под комплексным подходом мы понимаем целенаправленное сотрудничество администрации, учителей-предметников, учащихся и их родителей.

Положительным опытом и для учителя, и для учащегося является проведение текущего и итогового контроля в форме тестирования по образцу экзаменационной работы с обязательным внесением результатов на специальный бланк. В нашей образовательной организации на педагогическом совете по промежуточной аттестации (сентябрь) принято решение о проведении в 8 классах административной контрольной работы по географии в последнюю декаду апреля. По результатам этой работы выявилась группа учащихся, которые сделали выводы о том, что по окончании 9 класса, скорее всего, выберут экзамен по географии. Анализ результатов позволит учителю выработать траекторию комплексной деятельности.

Особое внимание в подготовке учащихся к ЕГЭ и ОГЭ занимает мониторинг качества обученности по предмету. Он должен быть системным и комплексным, включать следующие параметры: контроль текущих оценок по предмету, выбираемому учащимся в форме ЕГЭ и ОГЭ, оценок по контрольным и самостоятельным работам, результаты пробного ЕГЭ и ОГЭ. Учитель анализирует их, выносит на обсуждение на административные и производственные совещания, доводит до сведения родителей. Мониторинг обеспечивает возможность прогнозирования оценок на выпускном ЕГЭ и ОГЭ.

Подготовка к сдаче ОГЭ на дополнительных занятиях и групповых консультациях должна обязательно отличаться от традиционного повторения школьной программы по географии [2]. Её необходимо строго ориентировать на определённую форму экзамена и на специфическую систему проверки. Если администрация образовательной организации выделяет дополнительную нагрузку по предмету, учителю необходимо разработать рабочую программу, которой он будет строго придерживаться в подготовке учащихся.

Роль карты на экзамене очень велика, она выполняет образовательные функции. Хорошо изучив особенности содержания карты, выпускник успешно использует её как источник получения ответа на вопрос. Чтение карты – это один из элементов картографического метода. Поэтому важно научить выпускника поэтапному использованию этого метода: во-первых – изучить объяснительный аппарат карты, во-вторых – изучить содержание карты [1]. Можно предложить учащимся большой объём заданий по географическим атласам. Например: Установить взаимозависимость между типами почв и специализацией сельского хозяйства на территории РФ, развитием промышленности и наличием экологических проблем, развитием отраслей хозяйства и уровнем жизни людей.

Типовые задания ОГЭ по географии учащиеся выполняют при изучении отдельных разделов и тем курсов географии.

Пример 1.: Задание № 3. МЧС России ежегодно готовит прогнозы сейсмической активности в сейсмоопасных районах России. Для жителей какого региона России такие прогнозы необходимы? В 5 классе при изучении темы «Внутренние процессы Земли» учащимся можно предложить выполнить это задание в группах или в парах, а затем попросить объяснить свои предположения.

Пример 2.: Задание № 23. Какая особенность хозяйства Республики Хакасия позволяет удерживать невысокие цены на электроэнергию для жителей этого региона? В 8 – 9 кл. (в зависимости от УМК) при изучении темы «Электроэнергетика» этот вопрос учащимся может быть предложен для закрепления пройденного, в качестве домашнего задания или на следующий урок для проверки освоения материала темы.

Пример 3.: Задание № 26. Расположите регионы страны в той последовательности, в которой их жители встречают Новый год. В 5 кл и в 8 кл. при изучении темы «Часовые пояса» можно использовать подобные вопросы перед подачей нового материала и дать возможность учащимся составить аналогичные задания

Пример 4.: Задание № 27. Проанализируйте климатограмму и определите, какой буквой на карте обозначен пункт, характеристики климата которого отражены в климатограмме. Задание вызывает трудности у многих учащихся, так как большинство учителей предпочитают не останавливаться подробно на этой теме. УМК «Сферы», УМК «Полярная звезда» по географии в 7 классе предлагают различные задания с использованием климатограмм. На каждом уроке при изучении климата материков или регионов России учащимся можно предложить заполнить таблицу на основе анализа климатограммы. Совместная работа с учащимися позволила разработать алгоритм, который успешно применяется на уроке и внеурочной деятельности.

ЕГЭ по географии выбирают единицы, это мотивированные выпускники. Планируя работу по подготовке к ЕГЭ по географии, необходимо объяснить будущему выпускнику важность

самостоятельной учебной работы в интерактивной среде обучения, используя готовые электронные учебные курсы, обучающие, тренировочные и проверочные работы в системе Интернет. Чрезвычайно важным представляется отработка алгоритма выполнения тестовых заданий ЕГЭ. Связано это с тем, что учащиеся не всегда умеют правильно распределить своё время. Получив КИМы и инструкции, выпускник поставлен в жесткие рамки. За 180 минут нужно выполнить 34 задания, правильно оформить ответ, буквы и цифры вставить строго по образцу. Выпускники, добравшиеся до части 2, сталкивались с заданиями подчас не только трудными, но и громоздкими, а времени на их выполнение оставалось уже немного. Эффективным приёмом подготовки является взаимопроверка выполненной работы или отдельных заданий. Например: ответом на задание № 28 является рисунок профиля рельефа местности по линии А-В. Ученик выполняет это задание, а затем, для проверки правильности своего ответа получает несколько вариантов профиля и выбирает из них верный. В случае неудачи, для тренировки и объективной самооценки ответа, ученику предлагается проанализировать критерии «Содержания верного ответа и указания по оцениванию». Задания № 31, 32, 33, 34 являются задачами, для получения максимального балла необходимо указать три элемента верного ответа, один из которых – математическое действие. Учащемуся предлагается оценить ответ своего одноклассника, а затем отыскать и исправить собственные ошибки.

В заключение хочу отметить. Успешная подготовка к ОГЭ и ЕГЭ требует усилий всех участников процесса: и ученика, и учителя, и родителей. Системный подход к работе поможет учителю своевременно выявить проблемы и вовремя устранить их, давая возможность выпускнику оказаться в ситуации успеха. Не следует превращать урок в занятие по «натаскиванию» выпускников для сдачи экзамена. Задача учителя состоит в том, чтоб научить выпускника самостоятельно принимать решения любым доступным ему способом.

Данная система является целостной, решает все задачи педагогического процесса, использует разнообразные методы. Учитель – организатор процесса, учитывает конкретную обстановку, воспринимает ученика как личность, поэтому можно говорить о продуктивной системе работы, которая даёт определённые положительные результаты.

Примерный алгоритм работы учителя при подготовке выпускников основной школы к ГИА.

	Этап (сроки)	Задачи	Формы деятельности
1.	Анализ результатов ОГЭ предыдущего года (август – сентябрь)	- Выявить основные пробелы в работе выпускников предыдущих лет - Сравнить показатели выпускников своей образовательной организации с показателями по региону в целом - Выявить наиболее западающие темы	- Анализ и обработка данных «Протокола проверки результатов государственной итоговой аттестации обучающихся, освоивших основные образовательные программы основного общего образования в таком то году» - Статистика данных по западающим отдельным разделам и темам
2.	Информирование учащихся 9 кл. о предстоящей ГИА и выборе экзаменов «по выбору» (сентябрь)	Оказать помощь в выборе экзамена «по выбору»	- Оформление информационного стенда в кабинете - Создание группы в контакте - Индивидуальные беседы с учащимися
3.	Выявление учащихся, планирующих сдавать экзамен (конец сентября – октябрь)	Формирование мотивации к сдаче экзамена	- Анкетирование учащихся - Индивидуальные беседы с учащимися
4.	Мониторинг уровня обученности учащихся, желающих выбрать географию для сдачи ОГЭ (начало ноября)	- Выявить пробелы в базовых знаниях - Проектирование траектории деятельности по подготовке к экзамену	- Проведение испытания в форме тестирования (по образцу экзаменационной работы) - Тренировочные и диагностические работы в режиме on-line. (дома) - Индивидуальные беседы с учащимися

5.	Начальная подготовка к экзамену (ноябрь – декабрь)	- Познакомить с процедурой проведения экзамена - Познакомить с КИМ, его структурой, спецификацией и кодификатором. - Отработать умение заполнения бланков	- Групповые консультации (после уроков в строго отведённое время) - Индивидуальные консультации (после уроков) - Ведение «Дневника достижений»
6.	Комплексная подготовка к экзамену (ноябрь – июнь)	- Разобрать все типы заданий КИМ - Научить подбирать необходимые карты для решения заданий. - Выявить динамику обученности	- Решение типовых заданий на уроке при изучении отдельных тем. - Групповые консультации (во внеурочное время) - Индивидуальные консультации (после уроков) - Ведение «Дневника достижений» - Творческий конкурс «Учим географию шутя» - Создание и обновление «Банка заданий», «Технологических карт»
7.	Заключительный этап (май – июнь)	Оценить сформированность базовых знаний и умений выпускника	- Игра по типу «Найди ошибку» - Фронтальный опрос. - Тренировочные работы в режиме on-line. (дома)

Дневник достижений учащегося

Я не знаю	Подсказка
Почему на северо-западе Псковской области много болот и заболоченных земель	Причиной заболоченности является <u>относительно плоский рельеф</u> (вода застаивается и не стекает) и <u>избыточное увлажнение</u> (испаряется меньше осадков, чем их выпадает)
С какими странами Россия имеет сухопутные, а с какими морские границы	Находим в атласе 8 кл. карту «Географическое положение России»
Я не умею	Подсказка
Определять по карте расстояние между объектами с помощью масштаба	Линейкой определяем расстояние между объектами в сантиметрах. Полученный результат умножаем на масштаб (использовать именованный масштаб!). Прикладывать линейку необходимо строго в центр условного знака

Таблица 1. Динамика результатов сдачи ОГЭ по географии

	Всего выпускников		Сдавали экзамен		% от общего количества		Качество знаний		Успеваемость		Средний балл	
	УР	СЭЛ 45	УР	СЭЛ 45	УР	СЭЛ 45	УР	СЭЛ 45	УР	СЭЛ 45	УР	СЭЛ 45
2014	14243	120	94	1	0,7	0,83	80,85	100	97,87	100	4,09	4
2015	14076	118	97	-	0,69	-	90,72	-	100	-	4,32	-
2016	14312	118	4067	48	28	40,68	39,29	25	71,6	70,83	3,21	2,98
2017	14707	118	4787	60	33	50,85		73		100		4,02

Таблица 2. Итоги сдачи ЕГЭ выпускников среднего общего образования МБОУ «СЭЛ № 45»

	Количество участников	Средний балл
2014	2	66,5
2015	3	59,5
2016	3	68

2017	2	80

Список литературы

1. Блаженков В. А. Приемы развивающего обучения географии / В. А. Блаженков. - 2-е изд., стер. – М.: Дрофа, 2008.
2. Галеева Н.Л. Мельничук Н.Л. Сто приемов для учебного успеха на уроках географии. М.: 2006.
3. Душина И. В. Пятунин В.Б. Таможняя Е.А. Методика и технология обучения географии в школе. М.: Астрель АСТ, 2002.
4. Финаров Д.П. Методика обучения географии в школе: учеб. пособие для студентов вузов. М.: Астрель АСТ, 2007.

УДК 373.1:91(045)

УНИВЕРСАЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ ДЕЙСТВИЯ НА УРОКАХ ГЕОГРАФИИ

Лобыгин А. Н.

Удмуртский государственный университет, г. Ижевск, alpgeo@udm.ru

Аннотация: Реализация требований нового стандарта на уроках географии в средней школе. Использование активных и интерактивных методов обучения на уроках географии. Универсальные учебные действия на уроках.

Ключевые слова: новые стандарты, универсальные учебные действия, интерактивные методы в обучении географии

UNIVERSAL LEARNING ACTIVITIES IN GEOGRAPHY LESSONS

Lobygin A. N.

Udmurt state University, Izhevsk, alpgeo@udm.ru

Abstract: The implementation of the requirements of the new standard for geography lessons in high school. Use active and interactive methods of teaching geography. Universal educational actions in the classroom.

Keywords: new standards, universal learning activities, interactive methods in teaching of geography.

Переход средней школы на новые стандарты образования вызывает много споров, а часто критики. В обсуждении с учителями мы часто приходим к выводу, что большая часть педагогов уже много лет реализуют те подходы в организации педагогического процесса, которые регламентируются новым стандартом. И с этих позиций можно рассматривать требования стандартов как механизм, заставляющий педагога активизировать свою деятельность в осуществлении многообразных целей обучения, воспитания и развития детей.

Впервые ведущим элементом результатов обучения становятся не знания, а умения, формируемые через деятельность. Именно такой подход и настораживает многих. А как же фундаментальные знания основ географической науки, понимание процессов и явлений в природе и обществе. Традиционный подход преподавания географии и заключался в улучшении способов передачи готовых знаний ученику. Мы совершенствуем свою педагогическую деятельность в том, как лучше объяснить и сделать понятным сложный научный материал. И все время переживаем, что что-то недоскажем, недообъясним, оставим в знаниях ученика пробелы. Но со временем выясняется, что заложенное в ученика содержание предмета, много раз проверенное, постепенно забывается как не востребованное. И тогда возникает вопрос, зачем мы потратили столько сил на освоение предмета, а результат близок к нулю. Именно эти традиционные недостатки всей образовательной системы и изменили систему требований к результатам обучения. Помимо предметных результатов введены метапредметные и личностные.

Под метапредметными результатами понимаются освоенные обучающимися на базе одного, нескольких или всех учебных предметов способы деятельности, применимые как в рамках образовательного процесса, так и при решении проблем в реальных жизненных ситуациях. Под личностными результатами понимается сформировавшаяся в образовательном процессе система ценностных отношений обучающихся к себе, другим участникам образовательного процесса, самому образовательному процессу и его результатам.

Особенности построения программы школьной географии позволяют ко многим вопросам возвращаться неоднократно. В самостоятельном оперировании учащимися географическими знаниями и использовании их в различных видах деятельности и заключается эффект усвоения теоретического материала. Именно вынужденная активная деятельность учеников, попадающих в различные, создаваемые педагогом, условия заставляют всех учеников усваивать содержание предмета. Но при этом и формируются самые разнообразные умения, связанные не только с географией.

На большинстве уроков географии, на протяжении всех лет изучения предмета, необходимо широко использовать интерактивные методы обучения. На таких уроках учитель выступает организатором учебного процесса, а его осуществлением занимаются сами ученики, взаимодействуя друг с другом, включая в свою деятельность различные средства обучения, различные информационные источники. Для осуществления интерактивного обучения в условиях реализации требований ФГОС наиболее актуальными становятся следующие технологии:

1. Работа в малых группах (игровая технология, диалоговое обучение).
2. Проблемное обучения.
3. Модульное обучение.
4. Технология развития критического мышления.
5. Технология развивающего обучения.
6. Проектная технология.
7. Информационно-коммуникационные технологии.
8. Кейс-технология.
9. Технология интегрированного обучения.

Отдельным составляющим документом стандарта является «Фундаментальное ядро содержания общего образования». Важным разделом этого документа являются «Универсальные учебные действия». Универсальные учебные действия – это различные способы действий учащегося, обеспечивающих его способности к самостоятельному усвоению новых знаний и умений. В интерактивных методах обучения и применяются разные универсальные учебные действия.

При использовании разнообразных форм организации обучения, различных технологий ученики многократно прорабатывают географическое содержание. Оно вовлекается в активную деятельность, пропускается через собственное осознание, формирование личного отношения к явлениям и процессам. Это позволяет достаточно прочно и в тесной связи с окружающей жизнью усваивать учениками основной географический материал.

Список литературы

1. Крылова О. В. Материалы курса «Реализация требований федеральных государственных образовательных стандартов основного общего образования в преподавании географии» - М.: Педагогический университет «Первое сентября», 2013. – 76 с.
2. Проект научно-обоснованной концепции модернизации содержания и технологий преподавания учебного предмета «География». Журнал «Учитель географии» [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://doog-2017.geoclass.ru>
3. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования – М.: Просвещение, 2013. – 48 с.
4. Фундаментальное ядро содержания общего образования / Под ред. В. В. Козлова, А. М. Кондакова – 4-е изд. – М.: Просвещение, 2011. – 79 с.

УДК 37.033(086.8)(045)

СОЗДАНИЕ ЭКОЛОГО-ПРОСВЕТИТЕЛЬСКИХ ВИДЕОРОЛИКОВ ПО МАТЕРИАЛАМ ЭКСПЕДИЦИИ «ЛЕТО НАШИХ ОТКРЫТИЙ» КАК ФОРМА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ И ОБРАЗОВАНИЯ

Матвеева О.Г.

БПОУ УР «ИМК МЗ УР», Медицинский колледж, Ижевск, e-mail: olga.g.matveeva@gmail.com

Аннотация: в статье рассматриваются опыт проектирования и использования эколого–просветительских видеороликов на основе экспедиционных материалов по Удмуртской Республике, как одной из форм экологического воспитания и образования студентов и школьников.

Ключевые слова: Экологическое воспитание, экологическое образование, формы экологического воспитания, экологические видеоролики, проектные работы.

CREATION OF ENVIRONMENTAL EDUCATIONAL VIDEOS WITH THE MATERIALS OF THE EXPEDITION "SUMMER OF OUR OPENINGS" AS A FORM OF ECOLOGICAL EDUCATION AND EDUCATION

Matveeva O.G.

Medical College, Izhevsk, e-mail: olga.g.matveeva@gmail.com

Abstract: the article considers the experience of designing and using environmental education videos on the basis of expeditionary materials on the Udmurt Republic, as one of the forms of ecological education and education of students and schoolchildren.

Keywords: ecological education, ecological education, forms of ecological education, ecological video clips, design works.

Жизнь в гармонии с природой – необходимое условие сохранения человечества, особенно в условиях экологического кризиса. Выживание человечества зависит от каждого из нас, поэтому важно, что бы мышление людей имело экологическую направленность. Развитие экологического воспитания и образования является одним из важнейших направлений государственной политики. Эти понятия взаимопроникающие и связаны между собой. Экологическое образование - целенаправленно организованный, планомерно и систематически осуществляемый процесс овладения экологическими знаниями, умениями и навыками [2]. Экологическое воспитание – формирование у людей сознательного отношения к окружающей среде, направленного на охрану и рациональное использование природных ресурсов. Оно призвано формировать активную природоохранную позицию [3]. И образование, и воспитание происходит в процессе деятельности в разных формах. Формы воспитания - конкретные мероприятия или средства воспитательной работы, виды деятельности учащихся [1].

Одной из интересных форм экологического образования и воспитания является создание экологических видеороликов в рамках ежегодной эколого-краеведческой экспедиции «Лето наших открытий». Экспедиции проводятся МБОУ ДО «Центр детского творчества Устиновского района» в различных сельских уголках Удмуртии. Идея создания видеороликов принадлежит Борисовой В.С., педагогу школы № 57 г. Ижевска. Возникла идея на 10 год проведения экспедиции «Лето наших открытий» и состояла в том, что разнообразные фото- и видеоматериалы, собранные в полевых условиях можно использовать для создания небольших видеороликов на экологические темы. Их можно демонстрировать при подготовке к олимпиадам и экзаменам, на занятиях в школах и средних профессиональных учреждениях при изучении предметов «Биология», «Гигиена и экология человека», «Ботаника».

Конечно, используя интернет можно ознакомиться с огромным количеством видеоматериалов, но полнометражные фильмы с увлекательным дополнительным материалом занимают много времени и на занятиях их нет возможности использовать, а учебные видеоматериалы часто представляют собой оцифрованные старые фильмы, либо просто сухой пересказ учебника. Поэтому небольшие 4-7-минутные видеоролики по учебной программе, изложенные на местном материале с приведением занимательных фактов востребованы и актуальны.

Реализация данной идеи создания экологических видеороликов решает сразу ряд проблем. Во-первых, получение добротного электронного образовательного ресурса, который отличается мультимедийностью (представлены аудио, видео материалы, графические схемы, фотографии, рисунки), содержащий информацию о часто встречающихся именно в Удмуртии видах растений и животных, что повышает качество экологического образования и воспитания.

Во – вторых, получение детьми опыта работы в не формальной, «ради галочки» проектной деятельности, навык работы в проектной группе, формирование личностного, не равнодушного отношения к природе. Именно в экспедиции созданы все условия для сбора материала и для зарождения проектной группы, где каждый играет свою роль.

Создание альманахов «Экосундучок» с экологическими видеороликами -командная работа, поэтому ролики получаются качественными и интересными. Бесценная сокровищница для создания видеороликов - архив экспедиции «Лето наших открытий» с 2002 года. В ход идут любительские съемки участников, которые сохраняют самые неожиданные кадры, сюжеты. Высокое качество фото- и видеоматериала обеспечивается тем, что в экспедицию выезжают и профессиональные операторы, которые никогда не откажутся провести съемку объекта, несмотря ни на дождь, ни на укусы комаров,

муравьев и прочих «героев» видеороликов. Благодаря работе художника-оформителя Вострикова Н.А. каждый диск имеет яркую обложку, что привлекает внимание к нему. Преподаватели, планируют структуру сюжета, в соответствии с программой предмета, именно они определяют информационную составляющую сценария, а студенты и школьники отбирают для него интересные факты, вычитывают и адаптируют текст, делая его язык более простым и увлекательным. Объем работы, который берет на себя обучающийся, может оказаться очень разным, кто-то только снимается в ролике и озвучивает, а кто-то создает сценарий и работает над видеосюжетом до его выпуска. Совместное творчество с педагогом позволяет получить с одной стороны информационно-насыщенный, адаптированный под конкретные программы продукт, с другой стороны материал изложенный языком доступным для учащихся. При этом и педагог получает новый опыт не меньше чем обучающиеся, происходит взаимообогащение. У ребят формируются экологические знания, появляется более серьезное и глубокое понимание взаимосвязей в природе и экологических проблем.

Важно и то, что большая часть материала собирается в полевых условиях, куда выезжают и преподаватели УдГУ. Это дает возможность консультаций с учеными, чей опыт и знания просто неоценимы при определении видов растений и животных, при оценке достоверности приводимых фактов. Видеоролики объединены в альманахи «Экосундучок» Все выпуски альманахов «Экосундучок» проходят рецензирование Пятак Л.П., старшего методиста естественно-научного музея УдГУ.

С 2011 года, после каждой экспедиции «Лето наших открытий», выпускается один диск альманаха «Экосундучок» с четырьмя видеороликами. Там же размещаются рецензия и пояснительная записка, где даются методические рекомендации для педагога и приводятся примеры заданий для работы с видеоматериалами (вопросы по сюжету, упражнения на понимание материала).

За 5 лет создано 20 видеороликов по разным тематикам.

- ✓ По систематике и физиологии растений: «Растительные пигменты», «Семейство Бобовые», «Семейство Сложноцветные», «Семейство Крестоцветные», «Семейство Губоцветные», «Семейство Злаковые», «Семейство Лилейные», «Семейство Паслёновые», «Семейство Розоцветные», «Лишайники», «Семейство Маковые».
- ✓ По вопросам экологии: «Приспособленность и ее относительность», «Экология города», «Ядовитые растения Удмуртии», «Экологические группы растений по отношению к воде», «Экология леса», «Экология луга и агроценоза», «Экосистемы. Динамика экосистем».
- ✓ Посвященные образу жизни и поведенческим особенностям представителей животного мира: «Желна», «Пчелы».

Видеоролики активно используются на занятиях преподавателями Ижевского медицинского колледжа, школы №57и №81 г. Ижевска. Есть опыт использования для обучающихся 4 класса, выпускников школ, студентов 2 курса медицинского колледжа. Видеоролики получили хорошие рецензии специалистов УдГУ, положительные отзывы студентов, преподавателей. Педагоги отмечают, что видеоролики можно использовать творчески для объяснения новой темы, для закрепления материала или для самостоятельной работы. Подчеркивают воспитательную ценность роликов - экологическая информация легче воспринимается детьми, когда рассказывает человек близкий по возрасту, по принципу «ровесник-ровеснику». Для ребят, участвующих в создании видеороликов - это ценный вклад в своё предпрофессиональное самоопределение и в портфолио достижений.

Хочется верить, что экологические ролики не только сохранили яркие воспоминания о встречах с удивительным миром растений и животных, но и оставили след в сердцах детей и взрослых, создателей и зрителей, сделали родной край ближе.

Список литературы

1. Зарипова М. Д. Формы и методы экологического воспитания учащихся./М.Д Зарипова // Молодой ученый. — 2014. — №1. — С. 524-525.
2. Экологическое образование, воспитание и культура. Экологическая библиотека.[Электронный ресурс]/ Экологический портал/Экологическая библиотека.- Режим доступа: <http://ecology-portal.ru/publ/15-1-0-556>. (Дата обращения: август, 2017)
3. Экологическое воспитание [Электронный ресурс]/ Финансовый словарь.- Режим доступа: http://dic.academic.ru/dic.nsf/fin_enc/31759ю (Дата обращения: август, 2017)

УДК 910;37.09

СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ШКОЛЬНОМ ГЕОГРАФИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

Морозова Е.А., Фролова И.В.

Пермский государственный национальный исследовательский университет, Пермь,
e-mail: irvik13@gmail.com

Аннотация: согласно ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» средствами обучения и воспитания являются информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства, электронные образовательные и информационные ресурсы. Анализ выбранных образовательных учреждений г. Перми на первом этапе выявил их низкую информационную активность. Первые данные анкетирования учителей географии школ показали следующее: дистанционная форма обучения или ее элементы не практикуется; на постоянной основе для общения и обучения используются социальные сети; самыми распространенными информационными технологиями являются уроки-презентации, просмотр фильмов и кратких видеороликов и активное использование образовательных Интернет-ресурсов для подготовки домашних заданий.

Ключевые слова: география, обучение, информационно-коммуникационные технологии, анкетирование.

MODERN INFORMATION TECHNOLOGIES IN SCHOOL GEOGRAPHICAL EDUCATION

Morozova E A., Frolova I.V.

Perm State University, Perm, e-mail: irvik13@gmail.com

Abstract: according to the Federal Law "On Education in the Russian Federation", the means of education and upbringing are information and telecommunication networks, hardware-software and audio-visual aids, electronic educational and information resources. The analysis of the selected schools of Perm at the first stage revealed their low information activity. The questionnaire survey of the teachers of the geography of schools showed the following: distance learning or its elements are not practiced; on a regular basis, social networks are used for communication and learning; the most common information technologies are lessons-presentations, watching movies and short videos and actively using educational Internet resources to prepare homework.

Keywords: geography, training, information and communication technologies, questionnaires.

Согласно ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 [1] средствами обучения и воспитания в числе прочих могут выступать «...информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства, ...и электронные образовательные и информационные ресурсы и иные материальные объекты, необходимые для организации образовательной деятельности». География как никакая иная школьная дисциплина нацелена (если говорить словом закона) на «формирование личности обучающегося, развитие интереса к познанию и творческих способностей, ... навыков самостоятельной учебной деятельности». Новая географическая информация, достижения теоретической географической науки опережают содержание предметных учебников, поэтому использование информационных технологий в качестве средства обучения и актуально и своевременно. При обсуждении этой темы также затрагиваются проблемы сохранения здоровья обучающихся, их высокой информационной грамотности, прагматичности, владения различными гаджетами (иногда более опережающими темпами, чем учитель-предметник), а также возможности индивидуального и дистанционного обучения и вопросы их внедрения по возникающим объективным причинам [2, 3, 4, 5 и др.]. Целью проводимого исследования стал анализ возможностей образовательных учреждений г. Перми в организации обучения географии с помощью информационно-коммуникационных технологий и дистанционного обучения. Исследование проводилось в несколько этапов: составление аналитического обзора существующих и разрабатываемых информационных технологий обучения (интерактивные и активные методы обучения); изучение официальных сайтов выбранных общеобразовательных учреждений г. Перми; анкетирование учителей по тематике исследования; проектирование дистанционного географического учебного курса с детальным методическим и технологическим сопровождением.

Под информационными технологиями (ИТ) понимается процесс использования вычислительной техники, а также методов и средств сбора, обработки и передачи данных для реализации информационных процессов с целью оперативной и эффективной работы с информацией [6]. Внедрение информационных средств на уроках географии позволяет существенно обновить содержание географического образования. В связи с этим актуальным становится процесс разработки методических аспектов по использованию новейших информационных технологий для осуществления концепций развивающего обучения в обучении географии. Кроме того, меняются цели и задачи современного образования, отмечается упор на личностно-ориентированное обучение и развитие творческого мышления обучающихся. ИТ совершенствуют умение выполнять исследовательскую деятельность, позволяют стимулировать познавательную деятельность обучающихся, а также формировать умения работать с разнообразными источниками дополнительной информации.

А.Е. Слепенькин [7] выделяет несколько групп программ, где используются информационно-коммуникационные технологии обучения: собственно учебные программы; программы-тренажеры (самостоятельная подготовка обучающихся); контролирующие программы (проверка знаний осуществляется с помощью различных компьютерных автоматизированных программ); демонстрационные программы (компьютерные лекции, уроки-презентации, видеоролики, анимация конкретных географических объектов, использование стандартного программного обеспечения для ПК); информационно-справочные программы (образовательные Интернет-ресурсы); мультимедиа-учебники. Одной из современных информационных технологий, повышающих эффективность урока, является также интерактивная доска. Применяя в процессе обучения интерактивную доску, обучающиеся могут одновременно видеть, слышать, произносить и писать, что в свою очередь положительно сказывается на усвоении нового материала. Среди интерактивных средств обучения стоит также отметить интерактивные карты. Они обладают свойствами географической карты, с одной стороны, и свойствами геоинформационных систем, с другой. Использование ГИС-технологий позволяет находить оптимальные варианты решения поставленных задач, например, дать комплексную оценку рассматриваемого географического объекта, изучить динамику экзогенных процессов, оценить характер и последствия антропогенного воздействия на природную среду и др [8].

С появлением новых специальных оборудования и технических средств существует возможность проводить аудио и видеоуроки, что представляет собой совершенно новую форму взаимодействия учителя с учениками. Еще одним преимуществом современных информационных технологий является дистанционное обучение, осуществляемое в удаленном режиме (в разных географических точках).

Для «полевого этапа» исследования были выбраны 10 общеобразовательных учреждений Перми, среди которых есть ведущие (статусные) с естественнонаучным и гуманитарным уклоном и обычные школы. При выборе школ учитывались следующие факторы: географический (школы расположены в разных городских районах), количество поступающих на географический факультет Пермского университета из данных образовательных организаций (а также на те направления обучения, где одним из вступительных экзаменов является география) и объективно-субъективный (сотрудничество учителей с географическим факультетом Пермского университета). Анализ официальных сайтов данных школ включал два показателя: наличие платформы дистанционных курсов по школьным предметам и интерактивные ссылки на информационные образовательные ресурсы обучающихся и их родителей. В результате только одна школа из рассмотренных имеет дистанционную платформу, которая применяется учителями, в том числе по географии. По второму показателю официальные сайты школ не несут никакой информации за исключением ссылок на обязательные нормативные документы, по которым осуществляется образовательная деятельность организаций.

Для опроса учителей географии была разработана анкета на тему «Современные педагогические технологии обучения географии в школе», содержащая 12 вопросов, среди которых: Какие педагогические технологии обучения географии применяются Вами в процессе преподавания? Какие методы и приемы обучения на Ваш взгляд являются наиболее важными? Практикуется ли в Вашем учебном заведении дистанционная форма обучения? Практикуется ли дистанционное обучение по преподаваемой Вами дисциплине или по отдельным темам и дидактическим единицам? В какой форме представлены данные курсы (видеоконференции, видеолекции, вебинары, аудиоконференции, занятия в чате и др)? Считаете ли Вы данные курсы полезными и эффективными и почему? Какие плюсы и минусы можете выделить в организационной, содержательной и технической

части дистанционных курсов? Ваше отношение к дистанционному обучению в целом (преимущества и недостатки на Ваш взгляд). Какие современные информационные технологии применяются в Вашем учебном заведении, в т.ч. на уроках географии? Что на Ваш взгляд необходимо изменить в системе обучения географии в школе? Считаете ли Вы необходимым ввести предмет «География» в качестве обязательного экзамена при сдаче ОГЭ, ЕГЭ и почему? и др.

Первые данные анкетирования учителей географии выбранных школ показали следующее: дистанционная форма обучения или ее элементы не практикуется; часто/на постоянной основе для общения и обучения используются социальные сети (созданные специально для этих целей группы); география может стать обязательным экзаменом ОГЭ (но возникает вопрос о загруженности обучающихся); самыми распространенными информационными технологиями являются уроки-презентации, просмотр фильмов и кратких видеороликов и активное использование образовательных интернет-ресурсов (например, Википедии) для подготовки домашних заданий (при этом в рабочей программе учебного курса отсутствует раздел об использовании Интернет-ресурсов, где указываются рекомендованные источники информации).

Список литературы

1. Российская Федерация. Федеральный закон об образовании в Российской Федерации №273-ФЗ от 29.12.2012. - Ростов н/Д: Легион, 2013. – 208 с.
2. Бибик А.Е. Методика обучения географии в средней школе: уч. пособие (Теоретические основы методики обучения географии) / А.Е. Бибик. – М.: Просвещение, 2008. – 391 с. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.detskiysad.ru/ped/geografiya.html> (дата обращения: 15.05.2017).
3. Душина И.В. Практикум по методике обучения географии: уч. пособие для студ. пед. вузов / И.В. Душина, Е.А. Таможняя, Е.А. Беловолова. – М.: Юрайт, 2013. – 163 с. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.twirpx.com/file/1877059/> (дата обращения: 18.05.2017).
4. Ксензова Г.Ю. Перспективные школьные технологии: учебн-метод. Пособие / Г.Ю. Ксензова. – М.: Педагогическое общество России, 2000. – 224 с. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.twirpx.com/file/554160/> (дата обращения: 18.05.2017).
5. Шаров В.С. Дистанционное обучение: форма, технология, средство / В.С. Шаров // Известия РГПУ им. А. И. Герцена. 2009. – №94. – С. 236–240. [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/distsionnoe-obuchenie-forma-tehnologiya-sredstvo> (дата обращения: 19.06.2017).
6. Соломин В.П. Приоритетные направления школьного географического образования в новой школе / В.П. Соломин // География и экология в школе XXI века. 2010. – №2. – С. 35–37.
7. Слепенькин А.Е. Современные аудиовизуальные и информационные технологии в образовании / А.Е. Слепенькин // Актуальные вопросы современной педагогики. – Уфа, 2011. – С. 132–134. [Электронный ресурс]. URL: <https://moluch.ru/conf/ped/archive/18/> (дата обращения: 15.06.2017).
8. Алешкина О.В. Использование геоинформационных систем на уроках географии / О.В. Алешкина, Э.А. Бочарникова // Молодой ученый. 2014. – №12. – С. 255–257.

УДК 37.033-053.6(045)

ФОРМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ ПОДРОСКОВ В ЭКСПЕДИЦИИ

Трясцина Т.М.

МБОУ ДО «Центр детского творчества Устиновского района», Ижевск, e-mail: is-ttm@mail.ru

Аннотация: в статье рассматривается опыт проведения тематических дней, как формы экологического образования и воспитания подростков в условиях экспедиции.

Ключевые слова: экспедиция, экологическое образование, экологическая культура личности, проекты.

FORMS OF ECOLOGICAL EDUCATION OF ADOLESCENTS IN THE EXPEDITION

Tryastsina T.M.

Center for Children's Creativity of the Ustinov district, Izhevsk, e-mail: is-ttm@mail.ru

Abstract: the article considers the experience of holding thematic days as forms of ecological education and upbringing of teenagers in the conditions of the expedition.

Keywords: expedition, ecological education, ecological culture of personality, projects.

Современная педагогика определяет основные цели и задачи школьного образования, направленные на информатизацию и индивидуализацию обучения подростков, формирование общей культуры, духовно-нравственное, социальное, личностное и интеллектуальное развитие обучающихся, саморазвитие и самосовершенствование, обеспечивающее социальную успешность, развитие творческих способностей, сохранение и укрепление здоровья обучающихся. Важная роль при этом отводится таким значимым для формирования и развития личности детей направлениям, как экологическое образование и исследовательская деятельность учащихся.

Как отмечено в законе РФ «Об экологическом образовании населения Российской Федерации»: «Экологическое образование населения выступает ценнейшим условием осуществления природоохранительной политики, формирования экологической культуры населения и обеспечения его экологической безопасности. Экологическое образование - процесс обучения, воспитания, развития личности и населения, самообразования и накопления опыта, направленный на формирование ценностных ориентации, поведенческих норм и специальных знаний по природопользованию, реализуемых в экологически грамотной деятельности» [2].

Формирование экологической культуры, является одним из наиболее динамично развивающихся компонентов образования, и рассматривается в мировой практике как важнейшая мера преодоления экологической опасности. В Федеральной целевой программе записано, что возникновение экологических проблем обусловлено социально-экономическими факторами, и решаться эти проблемы должны не только техническими средствами, но и путем переориентации ценностей, взглядов и поведения отдельных лиц и групп населения в отношении к окружающей среде [3].

В Государственном докладе «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации» в частности говорится, что основная деятельность по экологическому образованию и воспитанию ведётся не в рамках ФГОС или школьных курсов, а в рамках внеурочной деятельности. Экообразование в учреждениях реализуется преимущественно в следующих формах:

- По дополнительным образовательным программам эколого-биологической направленности;
- В системе массовых экологических мероприятий для обучающихся;
- В рамках каникулярных компаний, включающих в себя экологические экспедиции, походы

Использование потенциала дополнительного естественнонаучного образования детей является важной составной частью государственной политики в области охраны окружающей среды. В соответствии с формой федерального статнаблюдения №1-ДО на конец 2015 года в сфере дополнительного образования детей функционировало 219 организаций эколого-биологической направленности, в которых занималось 206 616 детей.

Таким образом, дополнительное естественнонаучное образование детей вносит существенный вклад в региональные экологические исследования, профессиональную ориентацию и до профессиональную подготовку специалистов в области экологии, охраны природы и природопользования. [4]

Опыт проведения эколого-краеведческой исследовательской экспедиции «Лето наших открытий», которая проходит в условиях палаточного лагеря в различных районах Удмуртской Республики показывает, что экспедиционные выезды являются одной из наиболее эффективных форм эколого-краеведческого образования школьников.

Ежегодная экспедиция «Лето наших открытий» является традиционной и неотъемлемой частью программы «Исследователь нового века» МБОУ ДО «**Центра детского творчества Устиновского района**». Эта программа объединяет подростков и взрослых увлеченных исследованием окружающего мира. Все экспедиции имеют интеграционное направление, т.к. объединяют образовательную, экологическую и туристско-краеведческую деятельность через исследования, совместную творческую и проектную деятельность взрослых и детей. За 17 лет существования программы участники 16 раз выезжали и изучали природу, культуру и историю родного края в разных уголках Удмуртии. Только познавая свой край, только открывая его для себя, человек проникается чувством гордости, чувством любви к своей Родине. «Люблю и знаю, знаю и люблю...» - эти слова Ю.К.Ефремова как нельзя лучше отображают основной смысл эколого-краеведческой исследовательской деятельности. Познавание своего края в «живую», в условиях

экспедиции оказывает огромное влияние на процесс становления личности подростка. Участники экспедиции получают возможность под руководством учёных комплексно изучать природные сообщества и историко-культурное наследие народов Удмуртии. Девиз экспедиции «Познаем окружающий мир глазами, ногами, руками, душой». Школьники, выезжая в сельскую местность и общаясь с местными жителями, учатся толерантно вести себя с представителями других культур, исследуют эколого-этнические особенности культуры и быта населенного пункта. В воспитательном аспекте живое общение школьников с природой, с учеными, друг с другом, трудно переоценить. Подросток получает «другое образование». Это в свою очередь помогает формированию экологической культуры личности. «Основными компонентами экологической культуры личности являются: экологические знания, экологическое мышление, экологически оправданное поведение и чувство любви к природе. Экологически культурная личность должна иметь экологические знания по основным разделам экологии и экологии родного края (краеведению), то есть:

- ✓ знать природу своего родного края, а именно:
 - местные природные условия
 - природные особенности, реки и водоемы, ландшафты, типичные растения, и животных, климат и т.д. и т.п.;
- ✓ местные, охраняемые природные объекты;
- ✓ животных местной фауны;
- ✓ местных птиц;
- ✓ видов рыб местных водоемов;
- ✓ лекарственные растения местной флоры;
- ✓ памятники культуры и искусства местного и республиканского значения» [1].

Главный результат экспедиций – каждый участник делает какое-либо субъективное открытие или про себя, или про окружающий мир, или про людей, или обо всем этом вместе. Привлечение учёных позволяет проводить разнообразные и полноценные, методически выверенные исследования, в т.ч. инструментальные. Учителя отмечают значимость предоставленной возможности участвовать в занятиях и экскурсиях своих коллег и преподавателей ВУЗов, при этом происходит повышение квалификации педагога и как предметника, и как наставника. В каждой экспедиции составляются списки растений и животных, обитающих в районе дислокации экспедиции, отлов, описание и кольцевание птиц, описание объектов природы и подготовка документов для присвоения статуса «Памятник природы», выявление и картографирование «краснокнижных» растений и животных. Описываем виды почвенных срезов. В 2016г. открыли уникальный природный объект – каньон высотой 18 метров, по которому течет речка Карамбайка, а перед прудом «Карамбайский канал» исчезает в земле – результат карстовых образований. Создаются электронные атласы-определители гидробионтов, деревьев, электронные каталоги птиц, бабочек, насекомых, лекарственных растений, пыльцы растений – это не полный перечень видов деятельности в экспедиции. Обобщенные материалы экспедиции, просветительские видеоролики альманаха «Экосундучок», виртуальная эколого-краеведческая тропа - всё это оформляется после экспедиции и передается в пользование образовательным учреждениям республики, участникам сетевого взаимодействия программы «Исследователь нового века».

В основе образовательной программы экспедиции лежит деятельностный подход, который помогает сформировать у участника экспедиции целостный экологический взгляд на взаимоотношения человека, общества и биосферы. Наиболее результативной формой организации деятельности является «Тематический день». Тема «дня» складывается в зависимости от условий места дислокации экспедиции. В начале «дня» - обыгрывается тематика дня, затем идет теоретическая подготовка, где даются необходимые знания, умения и навыки. Затем подростки разрабатывают проекты и защищают их. Это отвечает требованиям предъявляемых к экологически культурной личности, которая «...должна обладать экологическим мышлением, то есть уметь правильно анализировать и устанавливать причинно-следственные связи экологических проблем и прогнозировать экологические последствия человеческой деятельности» [1].

2007 г. – Шарканский район, д. Большой Билиб, Природный парк «Шаркан». Деловая игра «Хватит ли на всех»: «продажа» территории Природного парка «Шаркан». Отряды были в роли фирм заинтересованных в покупке территории парка Шаркан. На время аукциона они были хозяевами той земли, на которой они будут жить дальше. Покупая на заработанные в течение смены монеты ту или иную часть парка, они столкнулись с тем, что появляются негативные последствия для природы. И финансовая выгода отдельных фирм приводит к экологической катастрофе. Вторая часть игры была посвящена выработке стратегии рационального природопользования. Несмотря на бурные дебаты

(особенно ребят из Шаркана, для которых это не просто место – это «Наш парк»), отрадно, что дети пришли к выводу необходимости сотрудничества, уступок и совместного планирования.

2008 г. - Дебесский район, д. Тольён. Топографическая съемка местности: профиль речного склона реки Чепца. Подростки под руководством педагогов и студентов закартографировали отдельные участки и составили общую карту местности нашего палаточного лагеря. Этот опыт показал высокую результативность такого «погружения» – у детей сложилось четкая картина о картографии, знаний и умений по картографии и ориентировании, которые ранее ими воспринимались как отдельные знания непонятно для чего нужные.

2009 г. – Алнашский район, д. Ключёвка. Деловая игра «Рациональное природопользование»: проектирование рационального использования территории близ д. Ключёвка. Результат тематического «погружения» – у детей сложилось картина об ограниченности природных ресурсах, знаний и умений по прогнозированию отрицательных последствий деятельности человека, о реальности предложенных проектов.

2010 г. - Камбарский район, с. Шолья. Деловая экологическая игра «Особо охраняемые природные территории»: проектирование по открытию ООПТ в окрестностях села Шолья. При «полном погружение» детей в тему «ООПТ» подростки, малыми группами придумывали направление свое деятельности и соответственно проектировала, какие ООПТ можно создать на предложенной территории. Были проекты по созданию Природных парков «Шольинская дубрава», «Шольинские сосны» и «Лукоморье»; заказники «Дубрава» и «Аршолька» по разведению бобров.

2011 г. – Якшур-Бодьинский район, село Кекоран. Деловая игра «Лес и его рациональное использование»: составляли карту с данными по типам леса и его бонитету, по типам лесопользования и проекты по способам его использования.

2012 г. – Вавожский район, д. Яголуд. Деловая игра «Край родной»: разрабатывали проекты по туристической привлекательности территории, связанных с именем Кузебая Герда.

2013 г. – Малопургинский район, с. Норья. Тематический день «День земли» был посвящен проблемам экологии – твердым отходам. Участники изучали условия ведения хозяйств разной собственности: индивидуальное поддворье, Муниципальная организация, сельскохозяйственное предприятие и хозяйство женского монастыря. Подростки побывали на «Полигоне» - свалке твердых бытовых отходов и были потрясены информацией об объеме мусора, вывозимого из города. По итогам «Дня» группы представили отчеты в виде презентаций. На вечернем сборе в жаркой дискуссии пришли к выводу, что самое безопасное хозяйство для окружающе среды – это частное (индивидуальное), т.к. практически все отходы утилизируются внутри хозяйства. У подростков сложилась картина о масштабе проблемы отходов деятельности человека и доступных способах их утилизации.

2014 г. – Воткинский район, д. Подгорное (Б.Кивары). Тема «Холм»: в коммуникативных боях доказывали свои рациональные предложения по использованию территории холмов у д. Подгорное.

2015 г. - Киясовский район, д. Карамас-Пельга. «Взаимосвязи»: взаимосвязи человека и природы, связи народностей между собой, проживающих в соседних деревнях – удмуртов (д. Карамас-Пельга), татар (д. Байсары), марийцев (д. Унур-Киясово) и русских. Подростки и их руководители знакомились с эколого-этническими особенностями устройства деревень, усадеб, быта, одежды, обрядов и традиций. Разучивали подвижные детские игры. В конце дня презентовали полученную информацию друг другу и присутствующим жителям.

2016 г. - Можгинский район, с. Горняк. Традиционный тематическом день был посвящен геологии. Село Горняк известен тем, что здесь находятся залежи известняка, которые добываются с 1934 года. Все участники экспедиции работали над созданием виртуального музея посвященного известняку. В итоге было создано 7 экспозиций виртуального музея: коллекция известняка из 12 экземпляров; геологическое описание залежей известняка; способы добычи известняка; как и где используют известняк; способы рекультивации земель в карьерах и на терриконах; растения и известняк; люди труда – о тех кто работал в карьерах, шахтах.

2017 г. – Малопургинский района, с. Яган. Год объявлен как «Год экологии в России». В рамках тематического дня провели акцию по очистке прибрежной зоны реки Иж в районе карьера у села и оставили свой экослед. Территория, где дислоцировался палаточный лагерь экспедиции, привлекательна и для рыбаков, и для семейного отдыха. И за много лет на побережье Ижа скопились массы твёрдых бытовых отходов: стеклянные и пластиковые бутылки, полиэтиленовые пакеты и упаковки и т.п., которые после себя оставляют экологически не воспитанные и не грамотные

отдыхающие. Эко-акцию организовали и провели совместно с местной администрацией МО «Яганское». Собранный мусор был вывезен на полигон ТБО.

Опыт тематического «погружения» дает высокую результативность – у детей складывается полная и четкая картина о причинах возникающих экологических проблем, об ограниченности природных ресурсах и о способах, путях рационального природопользования, о реальности предложенных проектов. Подростки применяют полученные знания и умения по прогнозированию отрицательных последствий деятельности человека, которые ранее ими воспринимались как отдельные знания.

Список литературы

1. Беспалько, В.Н. Опыт разработки критериев качества усвоения знаний учащихся //Методы и критерии оценки знаний, умений и навыков учащихся при программировании обучения.-М.2000.- С.16-28.
2. Дежникова, Н. С. Экологическая культура: грани восприятия / Н. С. Дежникова // Биология в школе. 2005. - № 3. - С. 20-24.
3. Кандаурова, Т.И. Игровые методы обучения в экологическом образовании / Т.И.Кандаурова, В. А. Селищев // Экология и география: проблемы подготовки учителя: Тез. докл. регион, конф. пед. вузов Москвы. — М.: ТэкоЦентр, 2005. С. 128 - 130.
4. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации». [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.mnr.gov.ru/gosdoklad-eco-2015/education.html> (Дата обращения: август,2017)

УДК 575.827.2(045)

ОСНОВЫ МИРОЗДАНИЯ

Туганаев В.В.

Удмуртский государственный университет, г. Ижевск, e-mail: tuganaev@udm.ru

Аннотация: Приводятся положения об эволюции живого вещества.

Ключевые слова: эволюция, видообразования, естественный отбор.

THE FOUNDATIONS OF THE UNIVERSE

Tuganaev V. V.

Udmurt State University, Izhevsk, e-mail: tuganaev@udm.ru

Abstract: Describes the situation about the evolution of living matter.

Keywords: evolution, speciation, natural selection.

1. Общие положения

1.1 Всё, что есть, подвержено эволюции, то есть действию времени. Всё, что есть в настоящем, всё, что было, всё, что ожидает в будущем, имеет смысл, цель. Эволюция Вселенной протекает осознанно, предопределённо, в соответствии с программой, а её вектор – развитие по восходящей от супертонкой полево-волновой и элементарно-корпускулярной субстанции к живой материи и далее к Разуму типа человеческого.

1.2. Вселенную можно представлять как супергигантскую систему подобно некоему организму. Она имеет собственный онтогенез, включающий начало зарождения (более 14-15 млрд. лет), зрелость, старение и смерть («вырождение»). Последнюю можно выразить как коллапс или полный физический распад до состояния супертонкой материи.

1.3. Смерть Вселенной сводится к коллапсу или к полному физическому распаду до состояния супертонкой материи. Последняя является материалом будущей, обновлённой, Вселенной. Известная идея о пульсирующей Вселенной вполне реально отражает действительность.

1.4. До акта своего рождения («Большого взрыва») Вселенная находилась в ином, пока что не поддающемся описанию на языке физики состоянии. Возможно, она имела энергоинформационную природу, нечто вроде вакуума, и в ней сформировалась программа ныне существующей Вселенной. Что касается «Большого взрыва», то его следует рассматривать как одну из начальных стадий онтогенеза современной Вселенной.

1.5. Наша Вселенная – не единственная в бесконечном мире. Между вселенными должны быть взаимодействия. Общность космических суперсистем должна управляться межкосмическим фактором. В координатах воздействия указанного фактора находится и наша Вселенная, имеющая, как и все вселенные, собственную информационную составляющую, которую можно идентифицировать Космическим Разумом, Универсумом или Творцом (Богом). Впрочем, мысль о наличии «Космического Разума» или «Плана развития» для многих учёных является отправной точкой в объяснительном начале эволюционной картины мира.

1.6. В природе нет случайностей и всё развивается на основе закономерностей. Строго закономерны соотношения физических постоянных, имеющие место во Вселенной. Космос обладал бы совершенно иными свойствами, если бы основные постоянные имели значения, хотя бы немного отличающихся от наблюдаемых. Так, если бы гравитация была чуть слабее или электромагнетизм чуть сильнее, то все звёзды были бы красными карликами. Напротив, едва заметные отклонения в противоположную сторону привели бы к образованию голубых гигантов. То и другое препятствовало бы образованию планет. Если бы электрон был легче протона не в 1836 раз, а чуть больше или меньше, никакие группы взаимодействующих частиц (атомы, молекулы) не могли бы существовать во Вселенной. Если бы энергия связи в ядре тяжёлого водорода была бы хотя бы всего на 0,02% слабее, то никакие элементы, кроме водорода, не смогли бы образоваться. Строго закономерны заряды частиц, скорость света, силы ядерных взаимодействий. Если бы масса электронов была в 3-4 раза больше её значения, то время существования нейтрального атома водорода исчислялось бы всего несколькими днями. А это привело бы к тому, что галактика и звёзды состояли преимущественно из нейтронов, а многообразие атомов и молекул в их современном виде просто не существовало. Современная структура Вселенной обязана также величине, выражающей разницу в массах нейтрона и протона. Разность эта очень мала и составляет всего одну тысячную от массы протона. Но если бы она была в три раза больше, то во Вселенной не мог бы проходить нуклонный синтез и в ней не было бы сложных элементов, и жизнь вряд ли бы могла возникнуть [1-6].

1.7. Любую, традиционно понимаемому ортодоксальным материалистом единицу материи надо рассматривать как нечто, состоящее из двусубстанционных и неразрывно связанных друг с другом начал – физического и информационного (духовного, полевого, энергетического, «мыслящего», волнового, квантово-волнового, торсионного и др.). Всё, что происходит в мире, не исчезает бесследно. Одновременно с разрушением (распадом) осуществляется процесс созидания.

1.8. Современная Вселенная развивается по программе, сформировавшейся ещё до начала своего физического воплощения после Большого Взрыва. Параллельно в её недрах создаётся новая программа, в том числе с участием современного «думающего» компонента вселенческого всеединства.

2. Добиологическая Вселенная

2.1. Как считают, Вселенная – это результат Большого Взрыва, имевшего место 13-15 млрд. лет тому назад. В течение эволюции она прошла ряд хрононов, они известны как планковская эпоха (квантовая гравитация), эпоха Великого объединения, инфляционная фаза, электрослабая эпоха, эра кварков, адронная эра, лептонная эра, эра нуклеосинтеза, фотонная эра, атомная эра, периоды образования галактик, звёзд, в том числе Солнечной системы.

3. Жизнь

3.1. Жизнь – одна из форм существования и развития материи на Земле. Она представлена большим разнообразием дискретных структур разной сложности: биоорганические молекулы, гены, клетки, многоклеточные организмы, популяции, сообщества, экосистемы, биосфера, ноосфера.

3.2. Следует согласиться с идеей о «всюдности жизни» [2, 8, 9, 11] в масштабе Вселенной. Возможно, в космосе можно обнаружить миллионы «живых» планет, подобно Земле.

3.3. Поскольку Земля и Космос представляют собой взаимосвязанное единство, такое явление, как земная жизнь, не может иметь исключительно аутохтонную природу: в её появлении и эволюции, несомненно, должны принимать участие факторы космической природы. Миллионы тонн космического материала на нашей планете, всемирное тяготение, солнечное излучение, глобальные изменения климата, вызываемые причинами внеземного порядка, и множество других, пока что недостаточно изученных факторов являются доказательствами земно-космического единства.

3.4. Более миллиарда лет продолжался предбиологический период развития Земли. За это время образцово упорядоченная Вселенная и эндогенные силы Земли оказывали непрерывное и направленное воздействие на вещества поверхности Земли – литосферы, гидросферы и тропосферы, результатом которого могло быть обретение веществами неживой материи свойств, приведших, в конечном итоге, всю совокупность систем – от суперэлементарной субстанции до атомов и молекул –

к состоянию, когда стало возможным образование «живых молекул». Такое энергоинформационное состояние системно-разноразмерной материи можно рассматривать как результат реализации вселенческой всеобщей программы применительно к конкретным земным условиям.

3.5. В истории Земли для живых организмов были экологически благоприятные и менее благоприятные периоды. Биота реагировала на них то увеличением, то уменьшением таксономического разнообразия. Палеонтологами отмечаются случаи неоднократного массового вымирания организмов, имевших место в прошлом (на рубеже венда – кембрия, ордовика – силура, перми – триаса, триаса – юры, мела – палеогена). Но каждый раз, после глобальных катаклизмов, происходило практически полное обновление состава биоты. Массовое вымирание организмов обычно коррелирует с похолоданием климата, когда вся или значительная часть планеты оказывается во власти льда. По данным геологов, Земля за свою историю не один раз покрывалась ледяным панцирем. В таких условиях могли сохраниться, в лучшем случае, микроскопические организмы, и лишь те из них, существование которых напрямую не зависит от солнечной энергии, например, компоненты экосистем типа «чёрных курильщиков», горячих источников и т.д.

3.6. Эволюция протекает не на соматическом уровне организации жизни, а на уровне биопрограммы. Последняя, как явление земно-космического порядка, постоянна и последовательна в своём развитии. Даже тогда, когда Земля находилась под ледяным покровом, биопрограмма продолжала развиваться, но не реализовывалась из-за отсутствия соответствующих экологических условий. Лишь после установления благоприятных условий происходило воссоздание организмов, но уже на основе обновлённой, эволюционировавшей в течение неблагоприятного времени, биопрограммы.

3.7. Не существует достоверных объяснений появления и быстрого расселения таксономических групп, не являющихся прямыми потомками представителей прежней биоты, например, покрытосеменных растений, насекомых, птиц, млекопитающих и других групп организмов. Отмеченный перерыв в развитии биоты и внезапное появление на арене жизни совершенно других видов можно объяснить существованием особого, пока неизвестного в науке, механизма эволюции.

3.8. В периоды видообразования организмы возникают во всех географических координатах, где есть необходимые для этого условия. Но поскольку природная среда гетерогенна, то в рамках нового таксона изначально возникает разнообразие, идентифицируемое человеком как виды или внутривидовые категории.

3.9. Основной структурно-функциональной единицей живой материи являются организмы, объединяющиеся по определённым признакам в виды, роды, семейства и другие таксономические категории биосистематики. Глобальные факторы, связанные с космо-земной биопрограммой, вызывают появление основных «типов организации» - «хороших» видов-линейных. Такие существенные трансформации эволюции, при которых возникает существенно новое, причисляют к ароморфозам. Внутривидовое разнообразие следует рассматривать как проявление идиоадаптаций.

3.10. Эволюция носит волнообразный характер и выступает как смена биот во времени. В основе эволюции лежит смена биопрограмм. Каждая новая биопрограмма есть результат совершенствования старой. От старой биопрограммы сохраняются так называемые универсалии – ответственные за наиболее значимые жизненно важные структуры и функции, например, биосинтез нуклеиновых кислот, аминокислот, белков, окисление жирных кислот, гликолиз, универсальным звеном в энергетических реакциях является участие аденозинтрифосфорной кислоты (АТФ), биологический код и др., и создаются новые программные элементы, соответствующие изменившимся биосферным и земно-космическим реалиям. При обновлении биопрограмм сохраняются или корректируются и некоторые не утратившие полезность старые элементы прошлой программы.

3.11. В соответствии с этим в новой биоте часть видов, свойственных предшествующей совокупности живых организмов, может сохраниться. Но и на них распространяется биоперестроечная волна: проявляется это, прежде всего, на функциональном, физиолого-биохимическом уровне. Так, некоторые виды цианобактерий внешне мало изменились в течение последних двух и более миллиардов лет, но, как предполагают учёные, фотосинтетическая активность за это время стала у них эффективнее в 500 раз. У современных голосеменных и покрытосеменных растений функциональная деятельность устьичного аппарата на много порядков превышает таковую у их исторических сородичей.

3.12. Органическая жизнь на Земле целостна и для неё одновременно характерны и эволюция отдельных таксонов, и коэволюция. То есть эволюционные трансформации охватывают все уровни организации живой материи. Как бы самостоятельно не вели себя виды, мигрируя из одного

сообщества в другое, эта самостоятельность кажущаяся, в функциональной экологии они занимают строго определённое место и, в конечном итоге, находятся в предусмотренных биопрограммой координатах. Биосфера не может состоять из разновозрастных компонентов, поскольку смена старой биосферы новой происходит глобально и в течение одного геологического времени. Новая биосфера как бы “рождается” в готовом виде вследствие её программной обусловленности. Периоды эволюционных преобразований характеризуются переменами, происходящими не только в органическом мире, но и в абиотической среде.

3.13. Закономерность, связанная с отсутствием переходных форм у видов, может быть связана исключительно с биопрограммной основой эволюции. Механизм наследования к эволюции имеет отношение не больше, чем другие системы. Функциональная роль репродуктивной биотехнологии сводится к тиражированию существующих видов. Имеющаяся “свобода действий”, выражающаяся в наличии возможностей для некоторого варьирования, регламентирована в степени, не позволяющей виду иметь структуру, отклоняющуюся от нормы. Естественный отбор – это механизм, способствующий сохранению, а не принципиальному изменению вида [7-11].

4. Идея о всеобщей направленности эволюции

4.1. Мысль о наличии так называемого «космического разума» не только не опровергается, но для многих учёных является отправной точкой зрения при объяснении эволюционной картины мира. В последнее время усиливаются позиции так называемого антропного принципа, согласно которому появление разума и его носителя – человека является целью эволюции Вселенной. Человек как мысленоситель и мыслесозидатель является одним из продуцентов «космического разума». Участие в космических процессах – таково предназначение человека. Для него в течение многомиллиардного промежутка времени природа накопила ресурсы в виде полезных ископаемых, кислорода и т.д., чтобы эти богатейшие ресурсы были использованы для образования энергии, необходимой для Вселенной. Мыслительная энергия Земли, как и, возможно, других планет, населённых разумными существами, участвует в развитии «космического разума». Био- и этноразнообразие необходимы для более полного использования ресурсов среды и создания той структуры жизни, при которой повышается эффективность продуцирования мыслительной энергии. Человечество не способно изменить великий закон Вселенной, но оно способно понять как своё жизнеустройство, так и законы мироздания и, руководствуясь этим пониманием, продлить свою жизнь на Земле как можно дольше и осуществить переход на более высокую ступень цивилизации.

Список литературы

1. Берг Л.С. Труды по теории эволюции. 1922–1930. – Л.: Наука, 1977. – 387 с.
2. Вернадский В.И. Научная мысль как планетное явление / В.И. Вернадский // Размышления натуралиста. Кн. 2. – М.: Наука, 1977. – 191 с.
3. Гайденко П.П. Хайдеггер М. / Философский энциклопедический словарь // П.П. Гайденко. – М., 1983. – С. 721-722.
4. Кордюм В.А. Эволюция и биосфера / В.А. Кордюм. – Киев, 1982. – 261 с.
5. Красилов В.А. Нерешённые проблемы теории эволюции / В.А. Красилов. – Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1986. – 140 с.
6. Мищенко А.В. Апгрейд: в сверхлюди: Технологическая гиперэволюция человека в XXI веке. – М.: Книжный Дом «ЛИБРОКОМ», 2009. – 168 с.
7. Савинов А.Б. Интегративная теория эволюции / А.В. Савинов // XXII Любимцевские чтения. Т. I. – Ульяновск: УлГПУ, 2008. – С. 107-116.
8. Саган К. Космос: Эволюция Вселенной, жизни, цивилизации / К. Саган. – СПб: Амфора, 2005. – 525 с.
9. Чижевский А.Л. Земное эхо солнечных бурь. – М.: Мысль, 1976. – 367 с.
10. Шмальгаузен И.И. Пути и закономерности эволюционного процесса / И.И. Шмальгаузен // Избранные труды. – М.: Наука, 1983. – 360 с.
11. Sagan L. On the of mitosing cells / L. Sagan // T. theoret. Biol., 14, 1967. – S. 225-274.

УДК 910;378.016

ОТ АКАДЕМИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ К ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОМУ ОБРАЗОВАНИЮ: РАССУЖДЕНИЯ НА ТЕМУ

Фролова И.В.

Пермский государственный национальный исследовательский университет, Пермь,
e-mail: irvik13@gmail.com

Аннотация: Опрос студентов географического факультета показал, что каждый второй считает советское образование более качественным, чем современное. Главными для абитуриентов, поступающих на направление «География», были и остаются вопросы трудоустройства. Все сложившиеся внешние условия определяют переход от академического обучения к практико-ориентированному образованию. Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования определяет некоторые положительные и отрицательные новации в учебном процессе. Переход от дипломной работы к выпускной квалификационной (бакалаврской) работе выразился в разнообразии тематик и тем. Они имеют больше проблемный или практический характер.

Ключевые слова: специалист, бакалавр, самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт, выпускная квалификационная работа.

FROM ACADEMIC TRAINING TO PRACTICAL-ORIENTED EDUCATION

Frolova I.V.

Perm State University, Perm, e-mail: irvik13@gmail.com

Abstract: A survey of students at the Faculty of Geography showed that every second considers Soviet education more qualitative than the modern one. The main questions for entrants are employment issues. All the existing external conditions determine the movement from academic training to practice-oriented education. The self-established educational standard established educational standard of higher education determines some positive and negative innovations in the educational process. The movement to bachelor's work was expressed in the variety of topics. They are more problematic or practical.

Keywords: specialist, bachelor, self-established educational standard, final qualification work.

Вопрос о том, кто такой «бакалавр» по направлению обучения, и какими профессиональными знаниями, умениями, навыками и компетенциями он обладает, волнует не только абитуриентов и их родителей, но и работодателей, и образовательные организации. Некоторые ответы на этот вопрос можно получить, внимательно вчитываясь и анализируя федеральный государственный стандарт высшего образования по выбранному направлению подготовки (в частности, «География»). Но стандарты довольно часто меняются: сейчас действует ФГОС ВО 3+ и в разработке находятся новые стандарты. За таким ритмом не успевают работодатели, абитуриенты, обучающиеся, родители и вузы. Ностальгия по советскому образованию не отпускает многих участников образовательных отношений: 5-летнее обучение – понятно; специалист и присуждаемая квалификация (например, «Географ. Преподаватель по специальности «География») также принимаема работодателями; диплом, а не выпускная квалификационная работа; пятый курс, посвященный, в основном, закреплению пройденного материала и освоению теоретико-методологических обобщающих дисциплин и подготовке к государственным аттестационным испытаниям, – «финишный» год обучения и т.п.

Академическое обучение в период действия специалитета по подготовке географов обладало рядом отличительных черт: лекционно-семинарский тип обучения, большее количество часов общей трудоемкости изучаемых дисциплин, при этом зачастую количество часов лекций преобладало над количеством часов практических (лабораторных) занятий; производственные практики на 3 и 4 курсах и большая преддипломная практика на 5 курсе; глубокое погружение в учебно-исследовательскую тему, которая к старшим курсам переходила в научно-исследовательскую, преобладание теории над практикой в процессе обучения, да и квалификация профессорско-преподавательского состава также была иной... Рассуждать о преимуществах академического обучения можно и далее, но лучше всего обратиться к архивам публикаций в научных журналах «Высшее образование в России», «Педагогический журнал», «Педагогика и психология образования», «География в школе» и др. Современная ситуация во всех сферах нашего общества диктует уже иные правила и приходится перестраиваться быстрее, чем на это способна консервативная и немного неповоротливая «машина» Университета.

В 2008–2014 гг. автором в рамках дисциплины «Современные проблемы физической географии» проводилось анкетирование студентов 5-го курса обучения и 1-курса магистратуры на тему «Преимущества и недостатки современного вузовского образования (географического)». Было собрано более 120 анкет. Результаты оказались неоднозначными и интересными. В каждой 2-ой анкете говорилось о том, что «5-летнее образование (специалитет) лучше, чем бакалавриат»; «советское образование было более качественным, чем современное»; «преподаватели вуза имели более высокую квалификацию, чем сегодня» и «трудоустроиться специалисту было проще, чем

сегодня бакалавру; работодатели настороженно относятся к бакалавру, потому что у него 4 года обучения и часто приравнивают его к выпускнику училища или техникума». В качестве преимуществ обучения в вузе по специальности и направлению «География» указывали глобальность и широту кругозора, интересные учебные и выездные практики, особенно в Учебно-научной базе «Предуралье», интересные специальные географические дисциплины и высокую квалификацию отдельных преподавателей географического факультета. В качестве недостатков более 90% опрошенных отметили преобладание теории над практикой, неудовлетворенность практической стороной применения полученных знаний, умений и навыков, устаревшие методы преподавания и обучения, слабо обновляемое материально-техническое и учебно-методическое обеспечение по дисциплинам и практикам и в отдельных случаях – отсутствие взаимопонимания в системе отношений «Преподаватель – Студент» (в рамках действующего «Закона об образовании в Российской Федерации» правильнее писать «обучающийся»). Прагматичность студентов за прошедшие годы не изменилась: вопросы трудоустройства – это главные вопросы абитуриентов и их родителей, а также обучающихся. Переход на практико-ориентированную модель образования продиктован всеми сложившимися условиями.

Для решения многих вопросов оптимизации образовательной среды и образовательных отношений в 2013–2014 гг. в Пермском государственном национальном исследовательском университете были разработаны самостоятельно устанавливаемые образовательные стандарты (СУОС) высшего образования практически по всем направлениям и специальностям подготовки выпускников (кроме уровня магистратуры). Была проведена большая подготовительная работа, основанная на анализе ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (2012г.), ФГОС ВПО 3, регионального рынка труда, запросах работодателей и другой информации. В 2015–2016 гг. СУОСы были откорректированы в соответствии с изменениями ФЗ «Об образовании» и введением ФГОС ВО 3+. СУОС решает такие главные вопросы как реальная академическая мобильность студентов (факультеты объединены между собой базовым блоком дисциплин) и разработка профессиональных компетенций выпускников, которые отражают возможности профессорско-преподавательского состава и материально-технической базы кафедр, факультета и университета, и в итоге подготовка выпускников, обладающих набором некоторых профессиональных знаний, умений и навыков, а также опыта их применения при решении профессиональных задач. Также были сформулированы общепрофессиональные компетенции, которые объединили между собой разные направления на географическом факультете (ссылка для просмотра СУОС http://www.psu.ru/files/docs/obrazovanie/bachelors/2016/suos/05_03_02_grf.pdf).

Направление «География» входит в «куст» естественнонаучный/естественные науки, объединяющий 4 факультета: химический, биологический, географический и геологический. Такая организация учебного процесса имеет и положительные, и отрицательные стороны. Вот некоторые из них:

1) унификация образовательного процесса. «Унифицированные» дисциплины (физика, математика, химия, история, биология и др.) читаются в одинаковом объеме (в кредитах) и по одной программе. Общая трудоемкость таких дисциплин достаточно велика, например, физика – 9 з.е., математика – 12 з.е., химия – 7 з.е.;

2) обеспечение академической мобильности обучающихся (возможность перехода с одного направления обучения на другое без ущерба как самим студентам, так и в учебном процессе). На географический факультет переводятся с физического и механико-математического факультетов;

3) внедрение в учебный план таких дисциплин как «Общая теория систем», «Менеджмент», «Логика», которых не было до введения СУОС;

4) сокращение специальных, профильных дисциплин и учебных практик (как собственно количества их кредитов, так и разнообразия практик). В качестве примера можно отметить:

– до перехода на обучение по СУОС на 1 курсе у студентов-географов в летний период было 3 учебных практики: по землеведению, по топографии, общегеографическая (зональная, выездная), сейчас (с летнего триместра 2015 г.) – учебная практика по топографии (сократилась на неделю) и общегеографическая (зональная, выездная);

– студенты 2 курса в летний период в Учебно-научной базе «Предуралье» проходили учебные практики по геоморфологии, ландшафтоведению, почвоведению, биогеографии, гидрологии, социально-экономической географии. С летнего триместра 2016 г. проводится в Предуралье только одна учебная практика по геоморфологии и ландшафтоведению, которая осталась в учебном плане по направленности «общая география». По направленности «экономическая и социальная география» от

природных практик отказались, оставили только учебную практику по социально-экономической географии.

Последняя проблема обусловлена тем, что разработка и внедрение СУОС (нужно отметить, что это первый подобный опыт для нашего вуза) проходила под влиянием 5-летнего образования: по максимуму сохранить все специальные дисциплины в новом учебном плане, поэтому под сокращение попали учебные практики. Почему же все-таки можно с уверенностью говорить, что существует и развивается тенденция перехода на практико-ориентированное образование. Во-первых, в учебном плане в целом соотношение аудиторных и самостоятельных часов составляет 40/60, практические занятия преобладают над лекционными, переход от семестров к триместрам, а также от сессии к аттестационной недели, вынуждая студентов учиться в течение всего триместра. Результаты обучения оцениваются по балльно-рейтинговой системе. Во-вторых, меняются технологии и методы обучения – внедряются интерактивные методы, кейс-технологии, диалоговые лекции, проблемные лекции, семинары заменяются ролевыми играми и проектным обучением (нужно отметить, что и классическая лекционно-семинарская форма не потеряла своей актуальности). В-третьих, воспитательная работа идет не просто параллельно, а внедряется в учебный процесс: экскурсионные выезды на предприятия и в учреждения г. Перми и Пермского края, посещение музеев, участие в мастер-классах различных народных промыслов, участие в волонтерских акциях и программах, а также интенсивная общественная и культурная студенческая жизнь в университете. И определяет все эти новации компетентный подход. Достижение заявленных общекультурных, общепрофессиональных или профессиональных компетенций заставляет перестраивать учебный процесс и по дисциплине, и по практике. Немаловажную информацию об изменении парадигмы образовательной среды дает анализ дипломов и выпускных квалификационных работ.

В 2014–2016 гг. было выполнено 67 дипломных работ (ДР) по специальности «География». Дипломные работы по специальности «Физическая география» практически в равной мере отражают Пермский край и отдельные регионы РФ. Среди последних представлены Удмуртия, Приморский край, Прибайкалье, Камчатка и др. Это обусловлено либо местом прохождения производственной практики на 3 и 4 курсах обучения, либо местом рождения студентов (Удмуртия). Темы разнообразны и относятся к физической географии, ландшафтоведению и природопользованию: экзогенные геоморфологические процессы в природных и природно-антропогенных комплексах, ландшафтная структура территории, мелиоративные комплексы, агроландшафты и городские ландшафты; разработка туристского маршрута, сельский туризм; экологический туризм в национальных парках, экогеографическая культура молодежи; современное состояние ООПТ. К не совсем типичным можно отнести такие темы, как: Легендирование территорий как форма геокультурного брендинга; Разработка проекта учебно-методического пособия по учебной практике по геоморфологии и ландшафтоведению.

Дипломные работы по специализации «Экономическая и социальная география» также в основном написаны на материалах Пермского края и краевой столицы. На местном региональном материале изучают туристический потенциал моногородов и малых городов, проблемы развития лесопромышленного комплекса, демографические вопросы и миграции, социально-географические аспекты, социально-экономическое и пространственное развитие муниципальных районов и др., т.е. в целом, разнообразные аспекты общественно-географической тематики. Отдельно выделяется Уральский экономический район как территория исследования. Территория России в выпускных работах рассматривается либо как целостное образование, либо по регионам: изучаются, в основном, транспортная география, демогеографические вопросы, география промышленности. Мировые регионы изучаются в контексте геополитических проблем либо отдельные отрасли мирового хозяйства.

В 2014–2016 гг. по направлению «География» прошла защита 132 выпускных квалификационных работ (ВКР). Из них 46 ВКР по профилю Общая география, 86 ВКР по профилю Экономическая и социальная география. По территориальной привязке преобладает территория Пермского края и г. Пермь (более половины, 52%): изучают разнообразные физико-географические, общественно-географические аспекты, а также вопросы природопользования и экологии (РФ и ее регионы рассматриваются также в аналогичных аспектах). К актуальным темам можно отнести:

- предпосылки возникновения чрезвычайных ситуаций, природно-техногенный риск, стихийные явления разного характера;
- изучение береговой зоны водных объектов края и рельефообразующих процессов;
- сельскохозяйственные ландшафты;
- оценка антропогенной нагрузки на ландшафты;

- вопросы экологического туризма;
- туристско-рекреационный потенциал территории муниципальных районов и его оценка,
- разные аспекты системы ООПТ.
- территориальная организация различных отраслей хозяйства на территории края;
- география транспорта (метро и электрический транспорт в городах, авиа- и железнодорожное сообщение, трубопроводный транспорт);
- вопросы миграций и проблемы демографии (география населения);
- вопросы управления и развития территорий;
- проблемы и перспективы городов-миллионеров (геоурбанистика);
- географии промышленности и сельского хозяйства.

В мировом контексте также рассматриваются вопросы географии мирового хозяйства и демографии отдельных стран, а также геополитические изменения на карте России и мира.

В целом, в качестве территории исследования в выпускных квалификационных работах (вне зависимости от уровня и направления подготовки) выступает Пермский край и г. Пермь (50–75%). Это обусловлено доступностью материалов и возможностями организации полевых исследований, производственной практики и эколого-географического мониторинга на территории города и края. Не последнюю роль играют научные интересы сотрудников выпускающих кафедр ПГНИУ и их участие в грантовой и хоздоговорной деятельности. Исключением являются единичные случаи, когда территорией исследования становится регион, из которого приехали абитуриенты (Удмуртия, Башкирия, Кировская область, Тюменская область и др.). Переход от дипломной работы к выпускной квалификационной (бакалаврской) работе выразился в разнообразии тематик и тем. Они имеют больше проблемный характер или практический. Выпускники по профилю «Экономическая и социальная география» чаще выпускников других направлений и профилей используют национальный и мировой охват в своих исследованиях, ориентируясь на статистические данные открытого доступа. Темы ВКР отражают специфику и содержание профессиональных компетенций самостоятельно устанавливаемого образовательного стандарта высшего образования ПГНИУ 05.03.02 География, а также видов профессиональной деятельности и профессиональных задач.

Научное издание

Отв. редактор И.И. Рысин
Компьютерная верстка Г.Р. Платунова

ПРОБЛЕМЫ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОЛОГИИ И ГЕОГРАФИИ

Материалы II-й Всероссийской научно-практической конференции
с международным участием, посвященной Году экологии и 55-летию
высшего географического образования в Удмуртской Республике

Ижевск, 9–13 октября 2017 г.

Подписано в печать 11.09.2017. Формат 60x84 ¹/₈.
Гарнитура «Таймс». Уч.-изд. л. 31,82. Усл. печ. л. 33,12.
Тираж 200 экз. Заказ № 17-58.

Отпечатано в типографии АНО «Ижевский институт компьютерных исследований»
426034, г. Ижевск, ул. Кооперативная, д. 5