



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
Пензенский областной фонд научно-технического развития
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Пензенский государственный университет»
Педагогический институт им. В. Г. Белинского
Кафедра «География»
Министерство образования Пензенской области
Пензенское областное отделение Всероссийской общественной организации
«Русское географическое общество»
АНО «ЗЕЛЕНАЯ ВОЛНА»
Государственное автономное образовательное учреждение
дополнительного профессионального образования
«Институт регионального развития Пензенской области»
География и экология Пензенской области глазами молодых исследователей

ГЕОГРАФИЯ И ЭКОЛОГИЯ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ ГЛАЗАМИ МОЛОДЫХ ИССЛЕДОВАТЕЛЕЙ

МАТЕРИАЛЫ
региональной научно-практической конференции
по итогам геоэкологических исследований территории
Пензенской области в рамках проекта
«ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПАТРУЛЬ ЗЕЛеной ВОЛНЫ»
под девизом «"Зеленая волна" – за "зеленую Губернию!"»

г. Пенза, 29 ноября 2018 г.

Под общей редакцией
к.г.н., доцента С. Н. Артемовой

Пенза
Издательство ПГУ
2018

УДК 91, 314, 372

Г36

Г36

География и экология Пензенской области глазами молодых исследователей : материалы регион. науч.-практ. конф. по итогам геоэкологических исследований территории Пензенской области в рамках проекта «ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПАТРУЛЬ ЗЕЛЕННОЙ ВОЛНЫ» под девизом «"Зеленая волна" – за "зеленую Губернию!"» (г. Пенза, 29 ноября 2018 г.) / под общ. ред. к.г.н., доцента С. Н. Артемовой. – Пенза : Изд-во ПГУ, 2018. – 158 с.

Представлены материалы устных и стендовых докладов молодых исследователей, посвященных итогам геоэкологических экспедиций по территории Пензенской области в рамках проекта «ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПАТРУЛЬ ЗЕЛЕННОЙ ВОЛНЫ» летом 2018 г., которые проходили под девизом «"Зеленая волна" – за "зеленую Губернию!"».

Издание включает два раздела: раздел 1 – геоэкологические экспедиции, где изложены основные положения о геоэкологическом состоянии ландшафтов в верховьях крупных рек Пензенской области; раздел 2 – география и экология Пензенской области, где представлены материалы научных работ молодых исследователей по географии и геоэкологии Пензенской области.

Предназначено географам, экологам, учителям, студентам, школьникам, специалистам по охране природы.

УДК 91, 314, 372

Содержание

Р а з д е л 1. ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ЭКСПЕДИЦИИ «ЗЕЛЕНОЙ ВОЛНЫ» – 2018	6
<i>С. Н. Артемова</i> ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЛАНДШАФТОВ И ПРОБЛЕМЫ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ	6
<i>С. Н. Артемова, В. Мишин</i> ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЛАНДШАФТОВ В ВЕРХНЕМ ТЕЧЕНИИ РЕКИ КАДАДЫ	10
<i>С. Н. Артемова, В. Мишин</i> ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЛАНДШАФТОВ В ВЕРХНЕМ ТЕЧЕНИИ РЕКИ СУРЫ.....	17
<i>Л. А. Жигулина, Н. В. Филатова, Д. Портянкина, А. Зименкова, М. Наумова, А. Курмаева</i> ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЛАНДШАФТОВ ПРИЛЕГАЮЩЕЙ ТЕРРИТОРИИ СУРСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА	26
<i>В. Мишин</i> ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЛАНДШАФТОВ В ВЕРХНЕМ ТЕЧЕНИИ РЕКИ МОКШИ.....	33
<i>Л. А. Жигулина, Н. В. Филатова, Д. Карпов, Д. Дудкин, В. Иваха</i> МОНИТОРИНГ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ РЕКИ МОКШИ (ПО ИТОГАМ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЭКСПЕДИЦИЙ 2017–2018 гг.)	39
<i>С. Н. Артемова, И. Володина</i> ЛАНДШАФТЫ ВЕРХОВИЙ МОКШИ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ РЕКИ	48
<i>Е. Аброськина</i> ПРОБЛЕМЫ ЗАСОЛЕНИЯ ПОЧВ НЕВЕРКИНСКОГО РАЙОНА ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ	54
<i>М. Макушин</i> К ВОПРОСУ ОБ ЭКОЛОГИЧЕСКОМ СОСТОЯНИИ ЛАНДШАФТОВ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ (ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ЭКСПЕДИЦИЙ).....	58
<i>Н. В. Филатова, Л. А. Жигулина, А. Алмакаева, Ш. Коньков, М. Стражин</i> МОНИТОРИНГ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ РЕКИ ХОПЕР (ПО ИТОГАМ ЭКСПЕДИЦИИ 2018 г.)	61

<i>Н. В. Филатова, Л. А. Жигулина, А. Архипова, А. Евсеева, А. Кузьмова</i>	
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ МОРОЗОВСКОГО ДЕНДРАРИЯ (ПО ИТОГАМ ЭКСПЕДИЦИИ 2018 г.)	68
<i>А. Рубанова</i>	
ГЕОЭКОЛОГИЯ ВЕРХОВЫХ ОЗЕР ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ (ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ЭКСПЕДИЦИЙ 2018 г.)	73
<i>А. Штыркова</i>	
ГИДРОЛОГИЯ РЕКИ СУРЫ В ВЕРХНЕМ ТЕЧЕНИИ (ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ЭКСПЕДИЦИЙ 2018 г.)	82
<i>Н. Н. Глинкина</i>	
ДЕГРАДАЦИЯ МАЛЫХ РЕК ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ (ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ЭКСПЕДИЦИЙ 2018 г.)	87
<i>Н. Н. Глинкина, К. Никитина, Е. Овчинникова</i>	
ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЛАНДШАФТОВ КУЗНЕЦКОГО РАЙОНА (ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ЭКСПЕДИЦИЙ 2018 г.).....	90

Р а з д е л 2. ГЕОГРАФИЯ И ЭКОЛОГИЯ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ.....96

<i>К. С. Агапова</i>	
ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КУЛЬТУРНЫХ ЛАНДШАФТОВ СЕРДОБСКОГО РАЙОНА	96
<i>Г. Г. Бахтеева</i>	
ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРИРОДНЫХ КОМПЛЕКСОВ ЮГО-ВОСТОКА КАДАДИНО-УЗИНСКОГО ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОГО РАЙОНА В ПРЕДЕЛАХ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	100
<i>Л. А. Жигулина, О. В. Журавлев</i>	
ПРОЕКТ ТУРИСТИЧЕСКОГО МАРШРУТА В РАЙОНЕ ПОСЕЛКА ЧААДАЕВКА	105
<i>О. Н. Фефилова</i>	
ГИДРОЛОГИЯ И ГИДРОГРАФИЯ РЕКИ ЕЛАНЬ-КАДАДЫ	112
<i>Н. А. Павлова, С. Тоцкая, О. Тюрина, Д. Гераськина, П. Кривозубова, Е. Алешина</i>	
ОРГАНИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА В СКВЕРЕ ПОЛЯРНИКОВ (г. ПЕНЗА)	117
<i>О. В. Корнева, Я. Чернов</i>	
ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	121
<i>М. В. Алешина</i>	
ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ ЛЕТНЕЙ ЭКОНАНОШКОЛЫ В РАМКАХ РЕАЛИЗАЦИИ СИСТЕМНО-ДЕЯТЕЛЬНОСТНОГО	

ПОДХОДА ФЕДЕРАЛЬНЫХ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ	126
<i>Э. С. Лукаускис, К. Кушнарева</i>	
ПРИРОДНОЕ И ИСТОРИЧЕСКОЕ НАСЛЕДИЕ В КУЛЬТУРНЫХ ЛАНДШАФТАХ ГОРОДА ПЕНЗЫ	130
<i>А. Разин</i>	
РАЗВИВАЮЩАЯ НАСТОЛЬНАЯ ИГРА «ГЕРАЛЬДИКА ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ»	135
<i>Б. Васин</i>	
КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДОВ БИОИНДИКАЦИИ И БИОТЕСТИРОВАНИЯ.....	138
<i>Л. А. Еремина, Д. Баусова</i>	
КУЛЬТУРА МОРДОВСКОГО НАРОДА В НАЦИОНАЛЬНОМ КОСТЮМЕ МОРДВЫ БУРТАСЫ	141
<i>Н. В. Филатова, К. Афтаева, Д. Захарова, А. Богачкина, Ю. Колгатина</i>	
ОСОБО ОХРАНЯЕМЫЕ ПРИРОДНЫЕ ТЕРРИТОРИИ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ КАК КЛЮЧЕВЫЕ УЧАСТКИ ЗОНАЛЬНЫХ ЛАНДШАФТОВ	145
<i>Г. А. Анисимова, Н. Червяткина, И. Стульников</i>	
ЛИГА БЕРДВОТЧЕРОВ «СДЕЛАЕМ ВМЕСТЕ!»	150
<i>Г. А. Анисимова, А. Ахтямова, Д. Хотеев</i>	
НАСТОЛЬНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИГРЫ С КРАЕВЕДЧЕСКИМ КОМПОНЕНТОМ.....	154

Раздел 1

Геоэкологические экспедиции «Зеленой волны» – 2018

С. Н. Артемова

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет», г. Пенза

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЛАНДШАФТОВ И ПРОБЛЕМЫ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация. Представлены результаты ландшафтно-экологических исследований в верховьях крупных рек Пензенской области в рамках молодежного проекта «Экологический десант Зеленой волны».

Ключевые слова: ландшафтно-экологические исследования, Пензенская область, водные ресурсы.

На экологической карте России Пензенская область не выделяется сложной экологической ситуацией, так как нет особо опасных производств. Однако более 60 % территории испытывает глубокую трансформацию ландшафтов в результате длительного хозяйственного освоения. Традиционным видом природопользования в Пензенской области является сельскохозяйственное, более 60 % сельскохозяйственных угодий приходится на пашню. Эксплуатация природно-ресурсного потенциала лесостепи в течение более 300 лет привела к деградации ландшафтов и усилению деструктивных природных процессов, что создает неблагоприятную экологическую ситуацию, близкую к критической. Современный период хозяйственного освоения, связанный с экономическим кризисом 90-х годов, выходит на новый уровень и требует пересмотра пространственной организации хозяйства. Возникла необходимость на новом уровне научной обоснованности ведения хозяйства, особенно сельского. Встает вопрос – «Что делать с заброшенными и заросшими полями?». Хозяйственники все чаще говорят об «адаптивно-ландшафтной системе земледелия». Природные ландшафты имеют определенную организацию в пространстве и функционируют в тесной взаимосвязи между компонентами (вертикальные связи) и между геосистемами внутри ландшафта (горизонтальные

связи). В процессе функционирования (переноса вещества и энергии) ландшафт саморазвивается, создавая нам благоприятную среду обитания (природные условия) и обеспечивая нас природными ресурсами. Уничтожение мелких природных геосистем, использование крупных геосистем без учета их природно-ресурсного потенциала ведет к тому, что ландшафт не выполняет своих функций, а человек получает экологические проблемы. Основные экологические проблемы на территории Пензенской области, связанные с нерациональным природопользованием – ускоренная эрозия (плоскостная и линейная) и деградация водной среды (водные ресурсы). Еще на памяти людей старшего поколения образ полноводных рек Пензенской области с богатыми рыбными ресурсами.

Наиболее значимы на сегодняшний день геоэкологические исследования ландшафтов Пензенской области с участием молодежи. В рамках проекта «Экологический десант Зеленой волны», организатором которого являются Пензенский областной фонд научно-технического развития и Пензенское областное отделение Всероссийской общественной организации «Русское географическое общество», летом 2018 года проведены молодежные экологические экспедиции, направленные на геоэкологические исследования ландшафтов в верхнем течении крупных рек Пензенской области. Основная задача – выявление нарушений природных процессов в верховьях крупных рек Пензенской области, выявление причин уменьшения водности и ухудшения экологического состояния рек Сура, Кадада, Мокша, Хопер. В рамках экспедиции решались и социальные задачи: формирование экологической культуры и патриотизма молодежи Пензенской области, привлечение внимания общественности к экологическому состоянию своего края. Решались также образовательные задачи: изучение природы своего края, знакомство с методами и получение навыков ландшафтно-экологических исследований.

Методологической основой региональных геоэкологических исследований является теория взаимодействия человека и природы, отраженная в трудах российских географов-ландшафтоведов А. Г. Исаченко [1], Б. В. Сочавы [2], А. А. Чибилева [3] и др. Исходными материалами явились географические данные по Пензенской области (картографические и описательные). Базовой явилась ландшафтная карта Пензенской области масштаба 1:200000 [4]. Основным методом являлся метод полевых ландшафтных исследований. Методика геоэкологической оценки ландшафтов заключалась

в сравнительно-географическом анализе (наложение слоев) природных геосистем и процессов с хозяйственным использованием земель.

Районы исследований включали всю водосборную площадь в верхнем течении рек Сура, Кадада, Мокша, Хопер. Ключевые точки полевых исследований выбирались с учетом ландшафтного районирования, отраженного на ландшафтной карте и предварительного крупномасштабного районирования с использованием геопортала Google Earth (рис. 1). Привязка ключевых точек к ландшафтной карте проводилась с использованием GPS-навигатора Garmin. На схеме ландшафтной структуры, которая является базой для ландшафтной карты, отражены результаты типологической классификации ранга «местность» и физико-географического районирования ранга «ландшафт» или «физико-географический район». Ключевые точки заложены в разных типах местности и в разных ландшафтах.

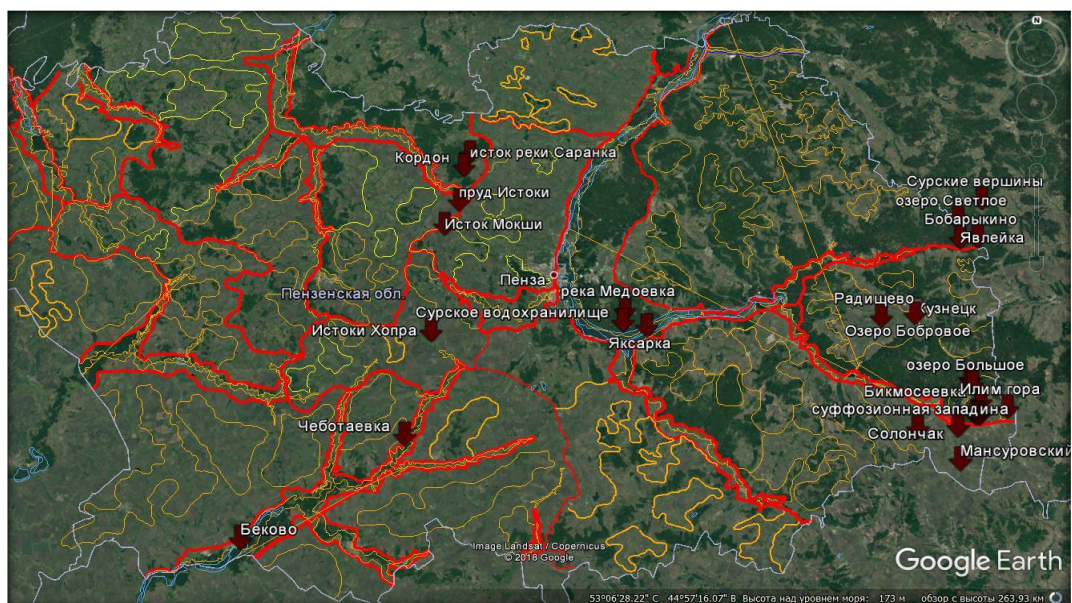


Рис. 1. Ключевые точки исследований на ландшафтной схеме Пензенской области

В ходе экспедиции были проведены исследования в ключевых точках, которые включали описание геологических обнажений, описание рельефа и рельефообразующих процессов, гидрологические исследования рек, описание почв и растительности, а также визуальные наблюдения и оценка экологического состояния геосистем. Предварительная геоэкологическая оценка проводилась с учетом видов и способов хозяйственной деятельности. Фоновое использование земель определялось методом дешифрирования

космических снимков, а также визуальных наблюдений. Основным видом использования земель является сельскохозяйственное, в основном, земли используются под пашни. В меньшей степени земли заняты лесами, лугами и пастбищами. Кроме этого есть селитьба, дороги, карьеры и др.

Предварительные результаты исследований экологического состояния ландшафтов в верховьях крупных рек Пензенской области позволили сделать вывод о том, что оно значительно влияет на водность рек и химический состав воды, но верховья рек не загрязнены. Схожими экологическими проблемами всех рек являются: обмеление; заиление и исчезновение малых рек; заиление родников, питающих реки; уменьшение биоразнообразия водных экосистем. Основными причинами, на наш взгляд, являются: сплошная распашка и зарегулированность малых рек. Наиболее остро данные проблемы проявляются в верховьях Мокши и Хопра, где водосбор занят пашней, на месте луговых степей. Однако все ландшафты отличаются природным устройством и спецификой геоэкологической обстановки.

Практические результаты исследований представляет интерес для местных органов самоуправления и природоохранных органов. Основные рекомендации связаны с необходимостью территориальной организации хозяйственной деятельности с учетом границ природных геосистем и их природного потенциала. В первую очередь необходимо исключить их хозяйственной деятельности геосистемы, которые выполняют водоохранную функцию. Кроме того необходимо проводить природоохранные мероприятия в водоохранной зоне, включающие лесонасаждения. Для решения водных проблем Пензенской области необходимы крупномасштабные ландшафтные исследования.

Библиографический список

1. Исаченко, А. Г. Введение в экологическую географию : учеб. пособие / А. Г. Исаченко. – СПб., 2003. – 192 с.
2. Сочава, В. Б. Введение в учение о геосистемах / В. Б. Сочава. – Новосибирск, 1978. – 318 с.
3. Чибилев, А. А. Введение в геоэкологию (эколого-географические аспекты природопользования) : учеб. пособие / А. А. Чибилев. – Екатеринбург, 1998. – 123 с.
4. Ландшафтная карта и пространственные закономерности природной дифференциации Пензенской области / А. А. Ямашкин, С. Н. Артемова, Л. А. Новикова, Н. А. Леонова, Н. С. Алексеева // Проблемы региональной экологии. – 2011. – Вып. 1. – С. 49–56.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЛАНДШАФТОВ В ВЕРХНЕМ ТЕЧЕНИИ РЕКИ КАДАДЫ

Аннотация. Представлены результаты ландшафтно-экологических исследований в верховьях реки Кадады в рамках молодежного проекта «Экологический десант Зеленой волны».

Ключевые слова: ландшафтно-экологические исследования, Пензенская область, водные ресурсы.

Ландшафты Пензенской области обладают высоким природным потенциалом, но длительное хозяйственное использование привело к их истощению. Более 300 лет степи, луга и даже леса использовались под пашню. В настоящее время площадь полей сокращается из-за роста оврагов, малые реки мелеют и исчезают из-за смыва почвы со склонов, водоемы загрязняются. Одной из главных проблем в нашей области – уменьшение запасов поверхностных и подземных вод.

В решении региональных экологических проблем большая роль принадлежит географии. Это наука, которая обладает теорией и методикой изучения природы, населения и хозяйственной деятельности. Раздел географии, который изучает природные и антропогенные комплексы на локальном уровне – ландшафтоведение. Однако, в каждом регионе свои особенности, которые необходимо изучать методом полевых исследований.

Одним из объектов полевых исследований выбраны верховья реки Кадада, которая является первым крупным притоком Суры и питают своими водами Волгу. Экологическое состояние ландшафтов у истоков рек имеет большое значение для водных ресурсов нашего региона и всего волжского бассейна. Полевые исследования проводились в рамках экспедиций молодежного движения «Зеленая волна» летом 2018 г. Целью исследований является выявление основных геоэкологических процессов, происходящих в верхнем течении реки Кадада, а также оценка экологического состояния ландшафтов водосборного бассейна.

Теоретико-методическая основа работы опирается на труды российских географов-ландшафтоведов А. Г. Исаченко, Ф. Н. Миль-

кова и др. [1, 2], в которых изложена теория взаимодействия человека с природой и методика выявления экологических проблем. В основе исследования лежит **геоэкологический метод**. Суть данного метода заключается в том, что на исследуемой территории выделяют границы природных комплексов разного ранга, объединяют их в группы по схожим признакам. Например, на локальном уровне это природные комплексы соответствующие разным формам рельефа: пойма реки, крутой склон долины реки, пологий склон долины реки, овраги и балки на склоне речной долины, водораздельные поверхности (междуречья). Каждый вид природного комплекса обладает своим природно-ресурсным потенциалом. Ключевые точки для исследования берутся в каждом виде природного комплекса (ландшафта). Далее в ключевых точках делают описание всех компонентов природы (рельефа, почв, растительности и др.) и все виды антропогенного воздействия на природу данного природного комплекса. Судить об экологическом состоянии этого природного комплекса можно по тому, насколько изменены компоненты природы и насколько они отличаются от зональных природных комплексов. Например, в Пензенской области зональными ландшафтами являются хвойно-широколиственные леса и луговые степи. Интразональными будут, например, леса в поймах рек. Уменьшение видового разнообразия лесной растительности, экологическое состояние древостоя, степень разреженности и другие показатели свидетельствует о степени изменения природного комплекса и экологических проблемах. Причины экологических проблем – хозяйственная деятельность, не учитывающая возможности природных ландшафтов. Оценка хозяйственной деятельности проводилась путем дешифрирования космоснимков, также визуальных наблюдений.

Таким образом, геоэкологический метод позволяет оценить степень изменения природных процессов в природном комплексе и его возможность выполнять социальные функции (обеспечивать природными ресурсами и условиями человека).

Исходными материалами для ландшафтных исследований явились данные полевых исследований во время экспедиций в верховья Кадады, а также географические данные о территории Пензенской области и ландшафтная карта Пензенской области, выполненная группой ученых Пензенской области под руководством профессора Ямашкина А. А. в 2011 г. [3]. В работе использовались методы дешифрирования космических снимков и работа с программой геопортала Google Earth.

Анализ исходных материалов и полевых исследований позволил сделать вывод о сложном природном устройстве ландшафтов верховий реки Кадада.

Река Кадада образуется при слиянии рек Елань-Кадада и Каслей-Кадада, которые берут начало в осевой части Приволжской возвышенности (возвышенность Сурская Шишка) в Ульяновской области. Район полевых исследований находился близ села Бикмурзино Неверкинского района на левом берегу реки Илим-Кадада (правый крупный приток Елань-Кадада).

Территория находится на границе лесов и степей, которые разделяет река Кадада. В правобережье преобладают леса на серых лесных почвах, в левобережье – луговые степи на выщелоченных черноземах. Поэтому здесь природой обусловлено большое видовое разнообразие. Много редких видов растений и животных степей на границе своего северного распространения и редкие лесные виды на границе своего южного распространения. Для Пензенской области ландшафты верховий реки Кадада являются уникальными. Они больше схожи с ландшафтами соседних областей (Саратовская и Ульяновская). Описание обнажений в правобережье Илим-Кадада, в овраге Тут-Шеи у истока на склоне возвышенности, позволили сделать вывод о том, что мощный слой опок и опоковидных песчаников палеогена в виде бронирующего слоя удерживает возвышенность от разрушения, сохраняя высоты более 300 м над уровнем моря (рис. 1).



Рис. 1. Обнажение «Белая гора» на склоне правого р. Илим-Кадада

Однако, медленные поднятия осевой части Приволжской возвышенности приводят к нарушению сплошности бронирующих слоев и, как следствие, усиление глубинной эрозии. Рост оврагов, обнажения мест разгрузки подземных вод (родники), «каменные

реки», углубление русла рек – характерные явления для данного района (рис. 2).



Рис. 2. «Каменные реки» в верховьях реки Илим-Кадада

Талые и ливневые воды проделывают большую геологическую работу, размывая палеогеновые песчаники и обнажая отпечатки живых организмов палеогенового моря (рис. 3).



Рис. 3. Геологическая деятельность поверхностных вод

Геоэкологическая оценка ландшафтов верховий реки Кадада включала сравнительно-географический анализ природного устройства и хозяйственного использования ландшафтов. Выявление экологических проблем проводилось визуально. Так было отмечено, что геоэкологические процессы и проблемы различаются в правобережье, левобережье и в пойме.

Правобережье, где господствуют лесные ландшафты с щебнистыми лесными почвами, используется в хозяйственной деятельности без учета их природной особенности. Леса сохранились лишь там, где много «останцов», валунов, неровный рельеф и щебнистые почвы. Все склоны малых рек распаханы, видны следы плоскостного смыва почв легкого механического состава. Площадь пашни

превышает площадь лесов. Экологическое состояние лесов визуально оценивается как неблагополучное (много валежника, в видовом составе преобладают берёзы и осины). Наибольшая сохранность видового состава растений и животных на территории памятника природы – урочище Шуро-Сиран. Водораздельный лес состоит из мелколиственных видов с участием сосны. На водоразделе встречаются болота.

Так, болота близ посёлка Берёзовка заросла лесом. Состояние сосны угнетённое, так как ее вытесняют берёзы. Болото Большое тоже зарастает, водной глади нет. Склоны, вплоть до самого болота, распаханы и заняты полями овса.

В верховьях реки Илим-Кадада активно протекают эрозионные процессы, здесь происходят поднятия осевой части Приволжской возвышенности. Наблюдения в овраге «Порнай» подтверждают это. Здесь хорошо видны процессы эрозии, оползания, но водоток остаётся постоянным. В средней части оврага на склонах наблюдаются осыпи, обнажения палеогеновых песчаников и опок, оползни. Хорошо заметна асимметрия склонов. Следы антропогенного воздействия – из-за выпаса скота луговая растительность сильно разрежена.



Левобережье реки пологое, сложено мощным слоем четвертичных отложений (делювиальные суглинки). Сильно изрезано реками и густой овражно-балочной сетью. Весь склон реки Кадады, где господствуют луговые и типичные степи, сплошь распахан. Исключением являются овраги, балки и их склоны. Лишь в балках можно встретить луговую растительность с сильно обедненным видовым составом. На крутых склонах водоразделов сохранились небольшие участки нагорных лесов. Сплошная распашка без учета границ природных геосистем привела к интенсивному плоскостному смыву. Плодородный верхний слой почв смывается и приводит к размножению влаголюбивой растительности в понижениях и заилению рек. Это ведет к потере урожайности и к уменьшению запасов подземных и поверхностных вод.

Особенности геологического строения левого склона речной долины способствуют развитию процесса засоления почв. Обнаружено несколько солонцов и даже солончаков, где растительность почти отсутствует или угнетена, иногда встречаются редкие растения-галофиты, например, Селитрянковая полынь. Неоднократная распашка таких участков приводила к нарушению экосистемы и уничтожению галофитной растительности, а затем и к потере урожая сельскохозяйственных культур.

Пойма реки ассиметрична, имеет сложное строение в результате длительного меандрирования. Об интенсивности русловых процессов свидетельствуют русловые валы, притеррасное заболачивание, речной аллювий. В русле реки на глубине несколько десятков см. обнаружена голубая глина предположительно древне-четвертичного возраста. Река протекает в неглубоком русле, средняя скорость течения (в межень) 0,083 м/с.



Таким образом, были обнаружены следующие экологические проблемы: эрозия почв, засоление, облесение. Если глубинная эрозия вызванная поднятием Приволжской возвышенности – процесс, который человек остановить не в силах, то плоскостной смыв, вызванный сплошной распашкой, можно уменьшить, если распахивать только участки плоских и пологих водоразделов и проводить противоэрозионные мероприятия. Процесс облесения можно остановить, проводя лесотехнические мероприятия и восстановить лес на месте пашни. Распашка засоленных почв негативно отражается и на урожайности и на видовом разнообразии региона. Поэтому необходимо выявить все места проявления засоления и исключить их хозяйственного использования.

Библиографический список

1. Исаченко, А. Г. Теория и методология географической науки : учеб. для студентов / А. Г. Исаченко. – М. : Академия, 2004. – 400 с.
2. Мильков, Ф. Н. Человек и ландшафты: очерки антропогенного ландшафтоведения / Ф. Н. Мильков. – М. : Мысль, 1973. – 224 с.
3. Ландшафтная карта и пространственные закономерности природной дифференциации Пензенской области / А. А. Ямашкин, С. Н. Артемова, Л. А. Новикова, Н. А. Леонова, Н. С. Алексеева // Проблемы региональной экологии. – 2011. – № 1. – С. 49–57.

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЛАНДШАФТОВ В ВЕРХНЕМ ТЕЧЕНИИ РЕКИ СУРЫ

Аннотация. Представлены результаты ландшафтно-экологических исследований в верховьях реки Суры в рамках молодежного проекта «Экологический десант Зеленой волны».

Ключевые слова: ландшафтно-экологические исследования, Пензенская область, водные ресурсы, река Сура.

Река Сура – главная водная артерия Пензенской области, которая играет большую роль в жизни людей. Первые поселения древних племен появились на берегах этой реки. На протяжении тысячелетий река обеспечивала коренных жителей водой, рыбой, служила транспортной магистралью. Вся жизнь людей была связана с рекой. Однако, за последние 300 лет произошли коренные изменения ландшафтов в водосборной площади реки, уменьшилась водность реки, уменьшилась биопродуктивность и снизилось видовое разнообразие экосистемы реки. Это связано с тем, что хозяйственное использование ландшафтов превысило природно-ресурсный потенциал. Этот процесс деградации продолжается до сих пор. Улучшение экологической ситуации невозможно без научного обоснования природопользования и крупномасштабных геоэкологических исследований. Особую актуальность исследования экологического состояния ландшафтов и водных экосистем приобретают с участием молодежи. Геоэкологические исследования способствуют формированию экологического мышления.

Полевые исследования проводились в рамках экспедиций молодежного движения «Зеленая волна» летом 2018 г. Целью исследований является выявление основных геоэкологических процессов, происходящих в верхнем течении реки Сура, а также оценка экологического состояния ландшафтов водосборного бассейна. Геоэкологический анализ состоял в сравнении возможностей природного ландшафта с их хозяйственным использованием. Камеральная обработка данных описания ландшафтов на ключевых точ-

ках и картографических материалов позволил сделать выводы об особенностях ландшафтной структуры, природных процессах и экологических проблемах.

Река Сура берет начало на возвышенности Сурская Шишка на границе Ульяновской и Пензенской областей на высоте 301 м. Река прорезает плотные коренные породы, создавая живописные ландшафты [1]. Район исследования водосбора реки в верхнем течении включал территорию Кузнецкого района от с. Тихменево до с. Радищево, а также прилегающую часть Ульяновской области у истоков Суры (рис. 1).

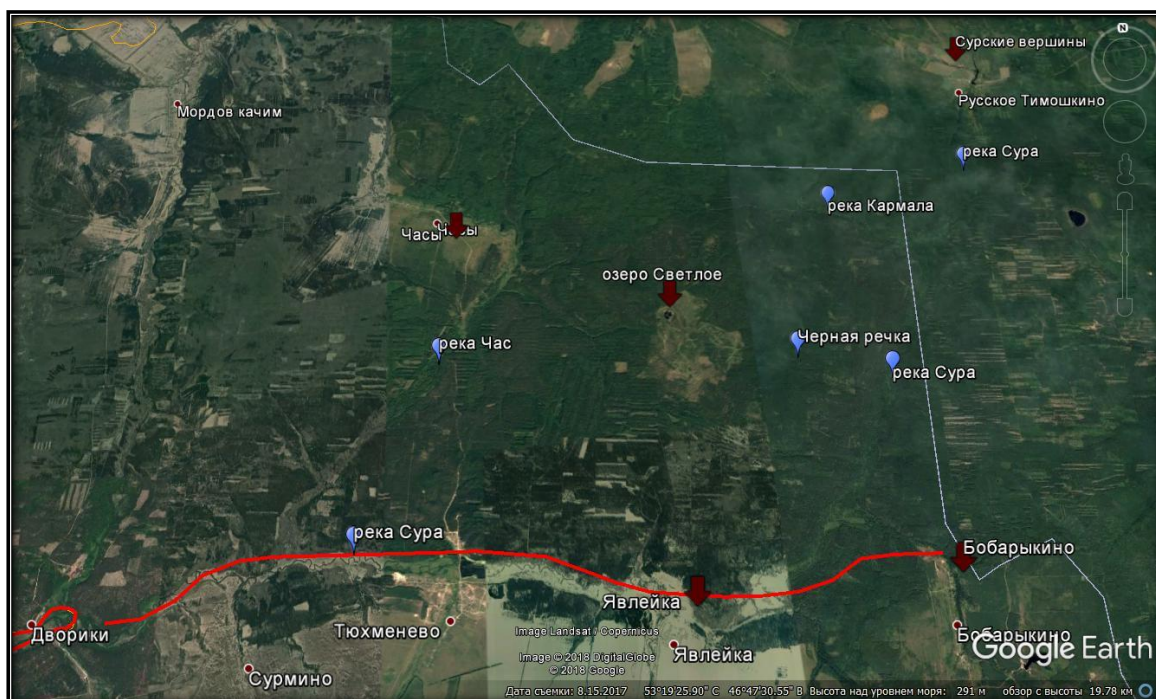


Рис. 1. Район исследования истоков реки Сура

Ландшафты водосборной площади в верхнем течении сложены коренными породами палеогеновой системой, представленными плотными опоками и песчаниками, которые бронируют все Сурское плато. Коренные породы перекрыты слоем четвертичных отложений и обнажаются лишь на крутых склонах оврагов [2].

Так, обнажения плотных песчаников было описано в овраге близ села Бобарыкино. Отмечено наличие бронирующего слоя песчаников палеогена, который удерживает плато от разрушения. Левобережье сложено менее плотными породами и перекрыто толще четвертичных суглинков. Правобережье занято лесами, в левобережье леса чередуются с пашней. Пойма реки близ с. Явлейка имеет большую ширину, сильно заболочена, занята пойменными лесами.

Территория расчленена глубоко, реки врезаны на глубину до 70 м, водоразделы слаборасчлененные. Здесь преобладают светло-серые и серые лесные почвы, на которых растут сосновые и широколиственно-сосновые леса, берёзовые и осиновые леса с участием липы на месте широколиственных лесов. Здесь произрастают дубовые леса с участием сосны и примесью берёзы и дубравы с примесью липы. Выщелоченные чернозёмы занимают меньшую площадь и заняты полями. С обеих сторон присутствуют эоловые формы и сглаженные увалисто-холмистые формы древнего эрозионного расчленения равнин.

Водораздел р. Суры в верхнем течении и р. Час (первого правого притока Суры) занят заповедным участком «Верховья Суры» в составе заповедника «Приволжская лесостепь». Участок расположен на крайнем востоке Пензенской области, и подъезд к нему осуществляется по асфальтированным дорогам местного значения - Кузнецк – Монастырское и Кузнецк – Явлейка. Въезды на заповедную территорию перекрыты шлагбаумами. Для участка характерна довольно густая сеть грунтовых лесных дорог специального назначения и проезжих просек шириной 4–6 м, что делает лесные массивы заповедника доступными для научных изысканий и охраны. Значительная часть дорог заросла и имеет неудовлетворительное состояние. Проезд по ним возможен только в сухое время года, а на отдельных участках – только транспортом повышенной проходимости. Участок не богат водными источниками. На его территории нет крупных озёр, болот, широких рек. Но именно здесь, под сенью заповедных лесов, набирает силу основная водная артерия Пензенского края – река Сура. Это придает заповеднику исключительное водоохранное значение.

Истоки Суры лежат севернее, в нескольких километрах от границы заповедника, в Ульяновской области. Протяженность Суры на территории заповедника составляет, по данным лесоустройства, 10,7 км, а ее правого притока – реки Час – 0,3 км. Общая длина лесных ручьев равна 30,6 км. Русла рек и ручьев извилистые, течение быстрое.

В питании рек главную роль играют талые воды, поэтому на весенний период приходится основная масса годового стока. Наличие грунтовых вод отмечается многочисленным родниками и ключами; чаще всего они встречаются там, где эрозионная деятельность реки или оврага обнажает водоносный горизонт. Большинство ручьев берет начало в оврагах и балках с обнаженными родниками.

В ходе наблюдений было отмечено, что происходит усыхание малых рек, питающих главную артерию Пензенской области. Так, Черная речка в верхнем течении в межень не имеет водотока, в половодье заполняется водой (рис. 1, 2).



Рис. 2. Черная речка (фото автора)

В пойме и русле реки усыхающие деревья (ольха, береза, осина). Река Скипидарка, впадающая в р. Час, не пересыхает и имеет благополучное экологическое состояние (чистая прозрачная вода, много мальков рыб, водных животных). На реках наблюдаются следы деятельности бобров. Наблюдения за лесной растительностью позволили отметить, что в видовом составе травянистого и кустарникового покрова много северных видов. Так повсеместно встречается можжевельник, черника, клюква болотная, волчеягодник обыкновенный, ежеголовник и др., лишайников (рис. 3).



Рис. 3. В заповеднике «Сурские вершины» (фото автора)

Коренных лесов почти не сохранилось. Преобладают вторичные леса на месте вырубок с преобладанием осины, березы, есть липа и сосна. В подросте много сосны. Отмечено, что много сухостоя и валежника. Большая площадь леса была уничтожена пожаром в 2010 г. Сейчас наблюдается восстановление леса. Площадь болот на участке составляет 42,6 га. Болота переходного типа расположены в понижениях на водоразделах, среди песчаных и супесчаных почв, низинные болота – в поймах рек и ручьев, у склонов и в долинах. В центре участка расположено верховое озеро «Светлое», где наблюдаются процессы усыхания (рис. 4). Заращение озера происходит от берегов. Вокруг озера горелый лес.



Рис. 4. Озеро Светлое на территории заповедника (фото автора)

В ходе работы экспедиции были проведены исследования трех верховых озер и отмечены разные стадии их усыхания. Наиболее крупное оз. Бобровое, расположенное на водораздельной поверхности рек Кадада и Труёв близ Кузнецка, предположительно имеет котловину суффозионного происхождения и возраст $\sim 5\text{--}5,5$ тыс. лет. В сороковых годах XX века здесь добывали торф, на месте выработки образовалось озеро. В настоящее время сохранились незначительные участки с водной поверхностью глубиной 1–1,5 м. Озеро зарастает по типу сплавинного. Крупные участки – сплавины заняты лесной растительностью. Весной 2018 местные

жители наблюдали перемещение сплавин во время сильного ветра. Озеро является местом гнездования птиц, имеет богатый животный мир (рис. 5).

Озеро Светлое на территории Ульяновской области, котловина которого, предположительно, тоже суффозионного происхождения, находится на более ранней стадии перехода в болото (рис. 6). Здесь зеркало вод значительно больше. Однако, по словам местных жителей, скорость зарастания увеличилась за последние несколько лет.



Рис. 5. Озеро Бобровое, Кузнецкий район (фото автора)



Рис. 6. Озеро Светлое Ульяновской области (фото автора)

Проведены исследования истоков реки Суры в Ульяновской области и отмечены экологические проблемы, связанные с регулированием стока у самых истоков реки. На западной окраине с. Сурские Вершины родник в русле реки в виде колодца оборудован и обозначен как исток Суры. Однако есть и другие истоки в виде ручьев в лощинах. Все ручьи заболочены, наблюдаются следы разрушенных плотин, а также есть и действующие плотины и пруды.

Таким образом, в результате полевых исследований истоков крупной реки, главной водной артерии Пензенской области, под-

твердились проявления главных экологических проблем региона, связанных с нерациональным природопользованием. Происходит уменьшение водности и обмеление рек; понижения уровня грунтовых вод и заиление родников; усыхание верховых озер; уменьшение видового разнообразия и ухудшения экологического состояния лесных ландшафтов; облесение водосборной площади и, в целом, нарушение экологического равновесия.

Библиографический список

1. Иванов, А. И. Природные условия Пензенской области. Современное состояние / А. И. Иванов, Н. В. Чернышов, Е. Н. Кузин. – Пенза : РИО ПГАУ, 2017. – Т. 1. – 236 с.
2. Геологический атлас Пензенской области // Нижне-Волжский научно-исследовательский институт геологии и геофизики. – Саратов, 2001.

**Л. А. Жигулина, Н. В. Филатова, Д. Портянкина*,
А. Зименкова*, М. Наумова*, А. Курмаева***

*Финансово-экономический лицей № 29, г. Пенза,
МБОУ СОШ № 59, г. Пенза, * ученик*

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЛАНДШАФТОВ ПРИЛЕГАЮЩЕЙ ТЕРРИТОРИИ СУРСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Аннотация. Описаны результаты геоэкологических исследований ландшафтов прилегающих к Сурскому водохранилищу в рамках экспедиций молодежного движения «Зеленая волна» в 2018 г.

Ключевые слова: геоэкологическая экспедиция, ландшафтный метод, ландшафтный профиль, водосборная площадь, водоохранная зона.

В августе 2018 г. команда исследователей молодежного движения «Зелёная волна» совершили геоэкологическую экспедицию по реке Суре и Сурскому водохранилищу. Экспедиции проводились в рамках проекта «Экологический патруль ЗЕЛЁНОЙ ВОЛНЫ». Геоэкологические исследования находятся на этапе своего активного развития и направлены на решение вопросов в рамках изучения географических систем «природа – хозяйство – общество» на основе комплексных физико-географических и экологических исследований. Организаторами экспедиций являются Пензенский фонд научно-технического развития, Пензенское областное отделение РГО при поддержке Пензенского государственного университета и Пензенского районного отделения РГО.

Главным методом экспедиционного исследования являлся ландшафтный метод. Ландшафтный метод направлен на комплексное изучение происхождения, структуры, современного состояния, функционирования ландшафтов под воздействием природных и антропогенных факторов. Ландшафтные исследования опираются на системный подход, сравнительно-географический, геохимический и др. методы. Ландшафтная съемка, как основа исследований заключается в полевом изучении ландшафтов, комплексном описания точек наблюдения для оценки состояния природных и природно-антропогенных комплексов.

Полевые исследования были проведены в 10 ключевых точках на территории, прилегающей к Сурскому водохранилищу (табл. 1). При выборе ключевых точек учитывалась ландшафтная структура исследуемой территории.



Таблица 1

Местоположение ключевых точек

Дата	Географические координаты, абсолютная высота	Номер точки	Местоположение, объект
22.08.2018	53°8'53с.ш. 45°35'39 в.д., 150 м	T1	Старица р. Суры
22.08.2018	53°4'49с.ш. 45°31'57в.д., 150 м	T2	Р. Сура с. Колдаис
22.08.2018	53°02'01 с.ш. 45°25'07 в.д. 150 м	T1	Сурское водохранилище
23.08.2018	53°1'52 с.ш. 45°9'21 в.д. 150 м	T1	Р. Сура ул. Школьная с. Алферьевка
23.08.2018	53°1'52 с.ш 45°9'21 в.д. 150 м	T2	Берег Сурского водохрани. с. Алферьевка
24.08.2018	53°2'45 с.ш. 45°14'33в.д. 160 м	T1	Золотарёвка, Сурское водохранилище
24.08.2018	53°3'0 с.ш. 45°14'6в.д. 170 м	T2	Золотарёвка, ручей Круглый
24.08.2018	53°1'0 с.ш. 45°20'6в.д. 170 м	T3	Золотарёвка, р. Медоевка (до плотины (в районе пруда))
24.08.2018	53°5'0 с.ш. 45°25'6в.д. 165 м	T4	Золотарёвка, р. Медоевка (после плотины)

В ключевых точках были проведены исследования экологического состояния воды в прибрежной части водохранилища и ландшафтные исследования прилегающей территории. Показатели химического состава воды определялись с использованием мини-лаборатории «Пчелка -У».

Анализ результатов замеров показал, что больших различий в показателях химического состава водоема нет. Многие показатели по железу, хрому, хлору превышают ПДК: по железу в 5 раз, по хрому – в 6 раз. Нет превышения ПДК по нитратам, незначительное превышение РН воды (уровень рН, находящийся в пределе 5,5–7,5, принято считать нормальным (нейтральным)).

Своим появлением в водной среде элементы обязаны природным процессам, развивающимся при контакте поверхностных вод с породами и почвами водосборного бассейна, а также с деятельностью человека. В настоящее время известно значительное число источников непосредственного загрязнения водоема как природного, так и антропогенного происхождения при бытовой и производственной деятельности человека. Такими источниками загрязняющих веществ в водоемах являются атмосферные осадки, промышленные отходы, естественная эрозия, стоки с почв, сбросные воды ирригационных систем, бытовые стоки, процессы горения, рециркуляция твердых отходов и др. При ведении сельского хозяйства с полей происходит вымывание остатков удобрений и ядохимикатов из плодородного слоя почвы, а также вымываются органические и минеральные вещества почвы. Еще один путь загрязнения вод – это самоосаждение загрязняющих веществ из воздуха, в котором содержатся выбросы предприятий, выхлопные газы автомобилей. Находящиеся в воздухе частицы могут увлекаться осадками на поверхность водоемов.

Ландшафтные исследования в ключевых точках проводились с использованием ландшафтного профилирования и комплексного описания геосистем. Были построены линии ландшафтного профиля, на котором обозначены главные точки площадей водосбора, определены границы водосбора (рис. 1).

Результаты обработки данных на ключевых точках позволил сделать вывод о значительной деградации ландшафтов долины реки Суры. Водоохранилище долинного типа, его чаша образована при затоплении нижней части долины р. Суры. Создание водохранилища повлекло за собой преобразование ландшафтов бассейнов рек со многими негативными последствиями, поспособствовало и нару-

шению базиса эрозии и береговой линии, что привело к возникновению ряда негативных экзогенных геологических процессов.

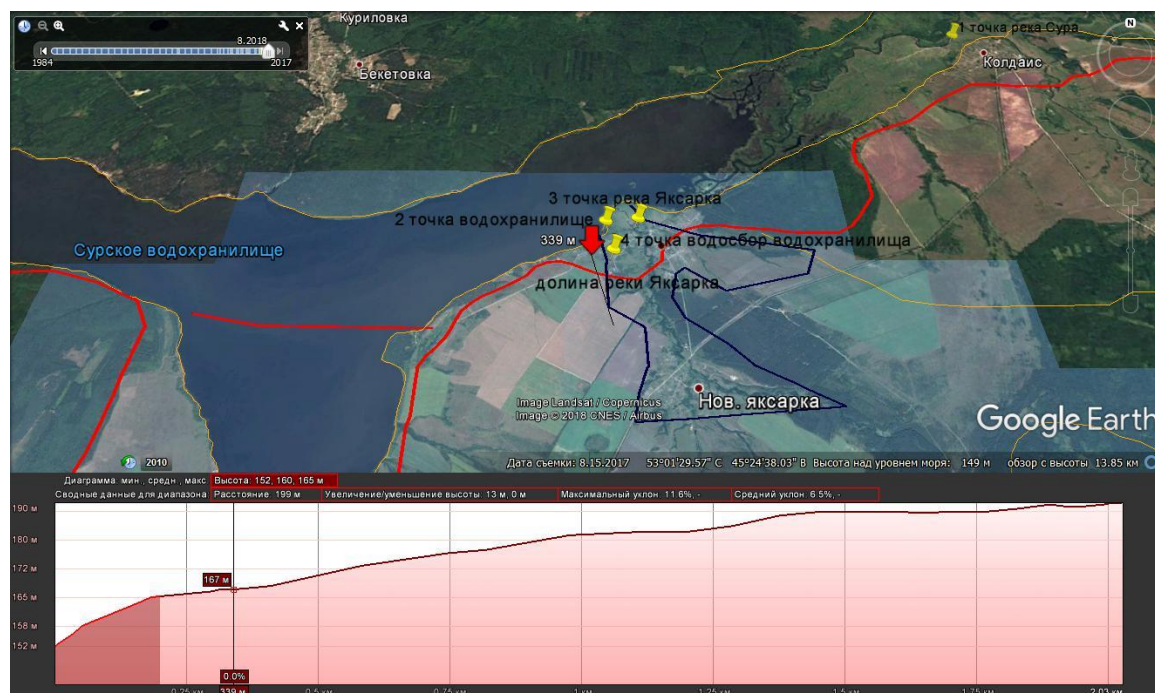


Рис. 1. Профиль склона Сурского водохранилища близ Ярсарки

Из современных экзогенных геологических процессов на водосборной территории наиболее развиты боковая речная эрозия, особенно на вогнутых сторонах излучин, овражная эрозия по береговым склонам рек, осыпи и обвалы по подмываемым склонам рек и оврагов, плоскостной смыв почвогрунтов на распаханых полях, суффозионно-просадочные блюдца на междуречьях, а также происходит ветровая эрозия, заболачивание днищ просадочных понижений и зарастающих балок. О повышение уровня грунтовых вод свидетельствует болотная растительность. Подтопление прирусловых рек и ручьев привело к заболачиванию, особенно заметной в районе пос. Альферовка (рис. 2).

Состояние прибрежной флоры и фауны не отличается разнообразием. Можно отметить уменьшение видового разнообразия и ухудшения экологического состояния растительных сообществ.

Геоэкологическая ситуация территории на основании комплексной системы наблюдений оценивается по степени её благоприятности (безопасности) на основе выявленных следующих проблем: вдоль береговой линии выделены участки переработки берегов водохранилища и в прибрежной зоне участки развития оползней. Непосредственно на поверхности гидроотвалов происхо-

дятся процессы пылеобразования и окисления, что в свою очередь приводит к загрязнению атмосферы, почвогрунтов, поверхностных и подземных вод. Транспортно-коммуникационные линейные объекты (автомобильные дороги, линии электропередач) оказывают влияние в зоне до 300 м по обе стороны системы в зависимости от ширины коридора. Их прокладка изменила режим поверхностного и грунтового стоков.



Рис. 2. Исследования ландшафтов
побережья Сурского водохранилища

В процессе хозяйственного использования водоохраных и прибрежных территорий наблюдается ряд нарушений. Так, значительная часть земель в прибрежной «нераспахиваемой» полосе занята пашней, пастбищами, сенокосами. При общей площади территории 969 га лишь 30,65 % побережья не испытывает прямого антропогенного воздействия [1]. Помимо этого в границах прибрежной полосы сосредоточены несколько летних лагерей скота, свалка мусора и склад горюче-смазочных материалов. Для обеспечения намеченного режима хозяйственного использования прибрежной полосы сельскохозяйственным предприятиям, расположенным по берегам водохранилища, следует произвести вынос обозначенных объектов за пределы прибрежной «нераспахиваемой» полосы. Большую проблему загрязнения водоохраных зон водохранилища создают неорганизованные зоны отдыха, на территориях которых располагаются несанкционированные свалки ТБО. В последнее время берег водохранилища стал массово застраиваться, причем коттеджи появляются всего в 200 метрах от водоема. При анализе данных экспедиционных материалов можно выявить многочисленные нарушения водоохранной зоны в с. Алферьевка, Казеевка Пензенской области. Жилые дома, дороги и обрабатываемые поля находящиеся в водоохранной зоне. Практически полностью уничтожены отдельные участки лесополосы (125,25 га) [1]. В результате левый берег водохранилища активно размывается.

Правый берег возвышенный, поросший смешанным лесом; левый берег покрыт луговой растительностью. Коренных лесов почти не сохранилось. Преобладают вторичные леса на месте вырубок с преобладанием осины, березы, есть липа и сосна.

На состояние берегов начинают оказывать влияние процессы, не столь свойственные рекам, но морям – абразионные. Логично предположить, что они активизировались именно из-за сооружения водохранилища, в частности, стал более заметным бризовый ветер, которые ведет за собой процесс волнообразования. Разрушение берегов стараются компенсировать насыпными сооружениями из гранитных глыб (близ с. Алферьевка), которые не так легко поддаются разрушению, как коренные отложения. Абразия приводит к расширению зеркала воды и обрушению береговой линии. Частично этот процесс замедляет облесение берегов. Однако, перепад высот до 5–10 метров между урезом воды и береговой линией способствует развитию абразии.

Особую тревогу вызывают загрязнение прилегающей территории мусором. Практически на каждой точке мы отмечали суще-

ствование несанкционированных свалок и фиксировали их координаты. Особенную тревогу вызвал мусор на берегу водохранилища, на водоохранной территории и начавшаяся постройка, хотя любые работы запрещены. Данная свалка мусора обнаружена на территории охотничьего хозяйства (рис. 3) .



Рис. 3. Свалка мусора на берегу Сурского водохранилища

В результате полевых исследований экологического состояния ландшафтов прилегающей территории Сурского водохранилища подтвердилось проявление главных экологических проблем региона: уменьшение видового разнообразия и ухудшения экологического состояния растительных ландшафтов; облесение водосборной площади, трансформация компонентов природы под влиянием хозяйственного воздействия и ухудшение экологического состояния.

Библиографический список

1. Тюкленкова, Е. П. Экологический мониторинг территории Сурского водохранилища с целью выявления нарушений ее состояния / Е. П. Тюкленкова, А. И. Ишуева, Д. А. Самсонова // Молодой ученый. – 2016. – № 23. – С. 177–179. – URL <https://moluch.ru/archive/127/34292/>

В. Мишин*

*МБОУ СОШ № 220, г. Заречный, *ученик*

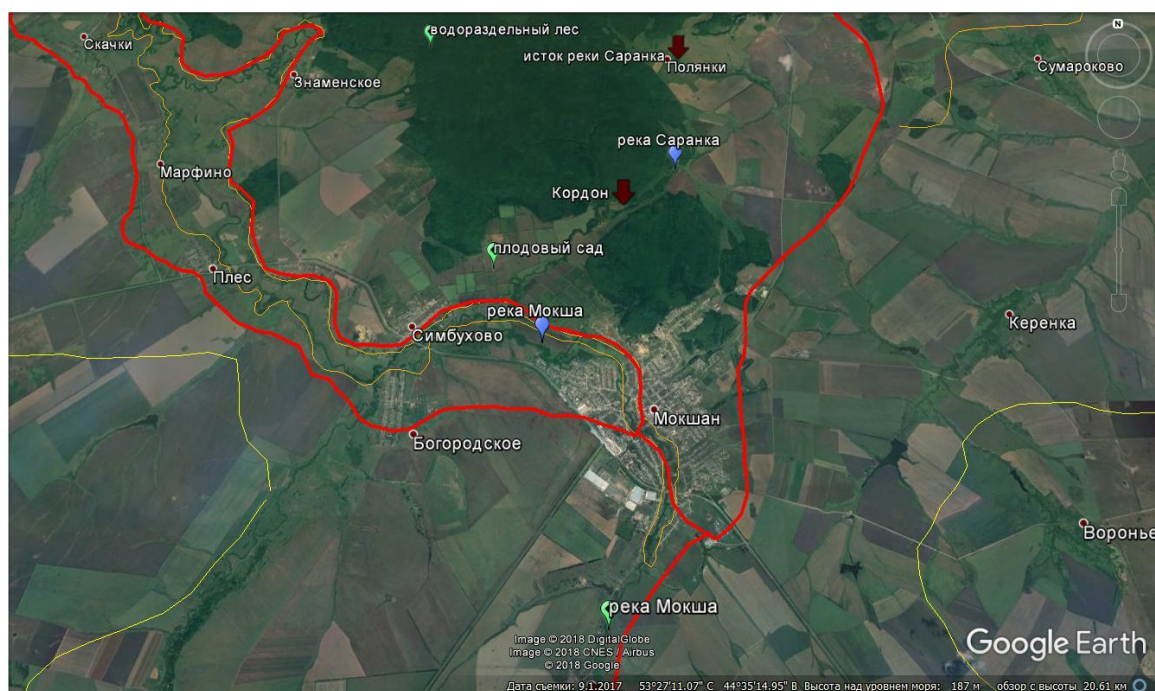
ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЛАНДШАФТОВ В ВЕРХНЕМ ТЕЧЕНИИ РЕКИ МОКШИ

Аннотация. Представлены результаты ландшафтно-экологических исследований в верховьях реки Мокши в рамках молодежного проекта «Экологический десант Зеленой волны».

Ключевые слова: ландшафтно-экологические исследования, Пензенская область, водные ресурсы, река Мокша.

Река Мокша берет начало на северных склонах Керенско-Чембарской возвышенности на территории Пензенской области и несет свои воды в реку Оку, которая впадает в Волгу. Снижение водности реки и ухудшение ее экологического состояния имеет большое значение для нашего региона и других областей. Природные условия водосборного бассейна отличаются от истоков Суры. Крупномасштабные полевые исследования экологического состояния ландшафтов водосборной площади имеют большое значение для решения экологических проблем реки.

Полевые исследования проводились в рамках экспедиций молодежного движения «Зеленая волна» летом 2018 г. Целью исследований является выявление основных геоэкологических процессов, происходящих в верхнем течении реки Мокша, а также оценка экологического состояния ландшафтов водосборного бассейна. Кроме полевых материалов использовались также географические материалы по Пензенской области. Основным методом в работе явился геоэкологический [1]. Геоэкологический анализ состоял в сравнении возможностей природного ландшафта с их хозяйственным использованием. Ключевые точки в правобережье обозначены на космоснимке с ландшафтной схемой (рис. 1). Район исследований включал водосборную площадь реки Мокша от истоков близ с. Выглядовка до с. Симбухово, базовый лагерь располагался в пойме реки Саранка в с. Красный Кордон. Ключевые точки выбирались исходя из особенностей природного устройства. Особое внимание было уделено истоку Мокши и ее первому правому крупному притоку р. Саранки.



Как видно из схемы ландшафтного устройства [2], исследуемая территория расположена в трех ландшафтных районах: правобережье Мокши, долина Мокши и левобережье Мокши, природное устройство которых отличается в связи с различием в геологической истории развития. В отличие от реки Суры истоки р. Мокши расположены на низком плато Приволжской возвышенности, где в истории становления ландшафтов большую роль сыграли коренные породы мела и следы днепровского оледенения [2]. Особенности природного устройства связаны с геологическим строением. Так, близ п. Мокшан река в верхнем течении резко изменяет направление течения с северного на западный. Река огибает выступ Керенско-Чембарской возвышенности, сложенной плотными породами мезозоя. Изучение геологического обнажения в карьере близ п. Красное Польцо, позволило получить представление о геологическом устройстве территории в правобережье Мокши (склоны Сурско-Мокшинской возвышенности) (рис. 2). Территория сложена породами верхнего мела, которые образовались в меловом море более 100 млн. лет назад. В геологическом строении участвуют меловые пески, песчаники, опоки, опоковидные песчаники, алевроиты [3]. Основной горизонт, вскрытый в карьере – мелкозернистый кварцевый белесоватый песок. Бронирующими слоями, которые перекрывает песок и сдерживают плато от разрушения, являются ожелезнённые песчаники (4–5 м) и опоки с опоковидными песчаниками. Верхний слой опок мощностью 2–3 м в карьере почти разрушен, что способствует развитию склоновых процессов. Четвертич-

ные отложения на водоразделах и пологих склонах представлены песчаными глинами и зелёно-серыми песками (озёрными и речными отложениями древних рек, возраст которых более 1 млн л.н.), на крутых склонах более молодые делювиальные суглинки.



Рис. 2. Песчаный карьер п. Красное Польцо (фото автора)

Левобережье Мокши и истоки реки на северных отрогах Керенско-Чембарской возвышенности отличаются геологическим строением. Здесь бронирующие горизонты меньшей мощности, поэтому разрушены, размыты и перекрыты мощным плащом четвертичных отложений. Лишь на верхних склонах Керенско-Чембарской возвышенности сохранились останцы древнего плато. Причем, здесь водораздел сложен иссинским горизонтом верхнего мела, который представлен алевроитами известковистыми, мергелями, гли-

ной с прослоями опок и песчаников [3]. Ландшафты левобережья Мокши и верховий истоков заняты полями на месте луговых степей. Геологическое строение играет большую роль в формировании поверхностных и подземных вод.

Геоэкологические исследования истоков реки Мокши позволили выявить следующие особенности. Истоком реки условно считается родник «Исток Мокши» близ с. Елизаветино, однако много и других ручьев, которые образуются в результате разгрузки иссинского верхнемелового водоносного горизонта. Об этом свидетельствует наличие карбонатов в воде.

Ландшафты представлены полями на месте луговых степей. Водораздел рек Мокша и Пенза (приток Суры) волнисто-пологий с ложбинами и останцами с высотами 230–240 м над уровнем моря. Древесно-кустарниковая растительность сохранилась лишь на месте разгрузки подземных вод и в днищах ложбин. Вся поверхность водораздела распахана, включая мелкую ложинно-ложбинную сеть. Визуально наблюдаются следы интенсивного плоскостного смыва и заиления малых рек и ручьев, что усиливает процесс обмеления реки Мокши.

В правобережье леса на крутых склонах, сложенных песчаниками и опокой произрастают хвойно-широколиственные леса на серых лесных почвах. Большая часть лесов по склонам малых рек занято полями.



Особое внимание было уделено реке Саранка. Река, которая прорезает плотные породы мезозоя, питается многочисленными родниками, в недалеком прошлом была многоводной. В настоящее время река пересохла. Лишь там, где сохранились плотины, есть небольшие водоемы, затянутые ряской с мощным слоем ила на дне. Большая часть родников, которые питают реку, заилилась, пойма поросла лесом.

Пересохшее русло реки выстлано крупнозернистым песком с частичками гравия, глины, почвы, встречаются крупные валуны песчаника. Наблюдаются следы половодий, когда вода заполняет все русло глубиной 2,5–3 м. Из этого следует, что у реки высокая скорость течения и большая мощность речного потока. Однако, ре-

ка пересыхает, в межень уровень грунтовых вод понижается более чем на 3 м, водоносный горизонт не постоянный (к вечеру вода в колодце почти исчезает). По словам местных жителей, «вода ушла в песок» после прокладки магистралей газопровода через русло реки (возможно нарушение сплошности бронирующего слоя опоковидных песчаников). Существенное значение имеет и заиливание родников. Этому способствует высокая распашка, следовательно, плоскостной смыв в верхнем течении реки. Местные жители отмечали исчезновение родников близ п. Воронцовские выселки, п. Воронцовка.



Рис. 3. Река Саранка (фото автора)

Таким образом, в верховьях реки Мокши отмечены основные причины обмеления рек: нерациональное использование земель, т.е. без учета природного каркаса. Каждый природный комплекс обладает своими природными свойствами и ресурсным потенциалом. Те

природные комплексы, которые выполняют водоохранную функцию, не должны использоваться в хозяйстве. Большая часть природных комплексов эрозионной сети (ложбины, лощины, балки, овраги) распаханы. В верховьях рек происходят процессы понижения грунтовых вод, заиление малых рек и родников. В правобережье Мокши необходимо сохранение монолитности верхнего слоя коренных пород (плотных опесчаненных опок). Основные рекомендации связаны с необходимостью территориальной организации хозяйственной деятельности с учетом границ природных геосистем и их природного потенциала. Необходимо исключить из хозяйственной деятельности геосистемы, которые выполняют водоохранную функцию.

Библиографический список

1. Чибилев, А. А. Введение в геоэкологию (эколого-географические аспекты природопользования) : учеб. пособие / А. А. Чибилев. – Екатеринбург, 1998. – 123 с.
2. Ландшафтная карта и пространственные закономерности природной дифференциации Пензенской области / А. А. Ямашкин, С. Н. Артемова, Л. А. Новикова, Н. А. Леонова, Н. С. Алексеева // Проблемы региональной экологии. – 2011. – Вып. 1. – С. 49–56.
3. Геологический атлас Пензенской области // Нижне-Волжский научно-исследовательский институт геологии и геофизики. – Саратов, 2001.

**Л. А. Жигулина, Н. В. Филатова, Д. Карпов*,
Д. Дудкин*, В. Иваха***

*Финансово-экономический лицей № 29, г. Пенза
МБОУ СОШ № 59, г. Пенза, *ученик*

МОНИТОРИНГ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ РЕКИ МОКШИ (ПО ИТОГАМ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЭКСПЕДИЦИЙ 2017–2018 гг.)

Аннотация. В течение двух лет проводился мониторинг экологического состояния реки Мокши в верхнем течении и ландшафтов водосбора. Дана комплексная характеристика реки и прилегающей территории, выявлены нарушения экологического состояния.

Ключевые слова: геоэкологические исследования, макрофиты, геологическое строение, экологическое состояние.

Под руководством Пензенского отделения РГО, в рамках масштабного экологического общественного проекта «Экологический патруль Зелёной волны» летом 2017 и 2018 года проводились геоэкологические экспедиции. Цель экспедиций – провести гидрологические исследования реки Мокши в верхнем течении, дать оценку и выявить причины влияющие на экологическое состояние реки и ландшафтов в верховьях реки Мокши. В экспедиции приняли участие учащиеся МБОУ СОШ № 59 и ФЭЛ № 29 города Пензы.

В монографии «Природа Пензенской области» указывается, что р. Мокша берёт начало выше с. Выглядовка Нечаевского (ныне Мокшанского района) Пензенской области. По последним данным Мокша начинается в овраге из системы родников у деревушки Елизаветино [1].

Используя карты программы Google Earth мы установили, что:

- 1) Исток реки Мокши расположен в точке с координатами 53 с.ш, 44 в.д., 233 м над уровнем моря.
- 2) Максимальный уклон падения реки составляет 6,3–4,5°, средний уклон 1,6–1,3°.

В 2017 году были взяты четыре пробы воды в центре пруда, в районе Берёзового пруда и непосредственно вблизи истоков Мокши. Использованы следующие приборы: термометр для определения температуры воды, тест-комплект для определения рН воды, ТДС-метр для определения минерализации, диск Секке для определения прозрачности воды.

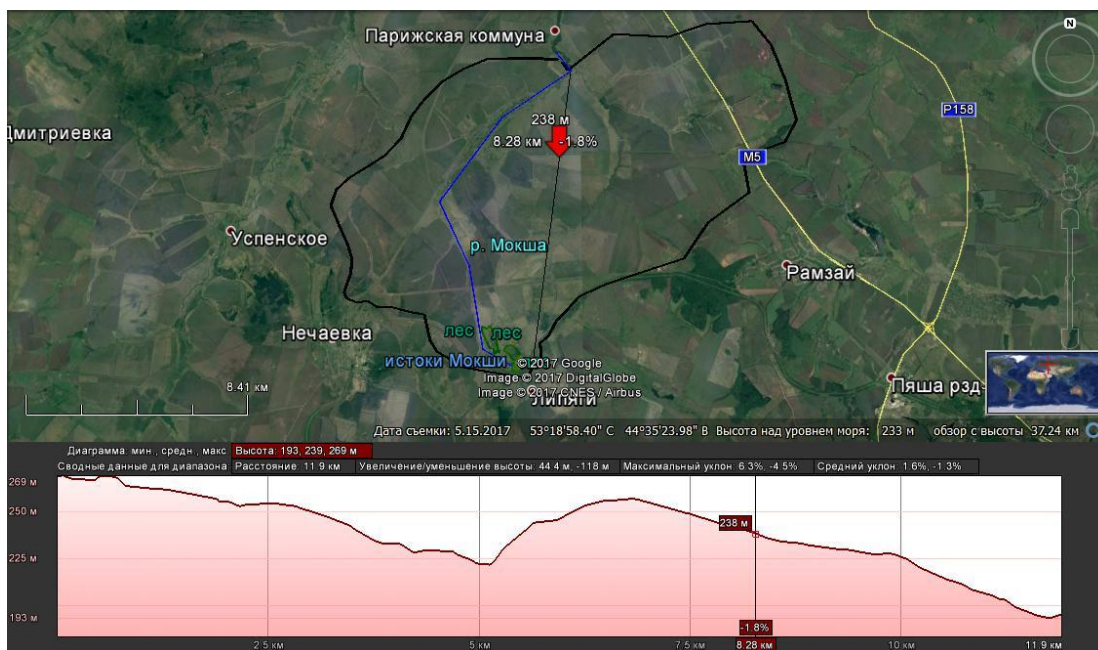


Рис. 1. Местоположение верховой реки Мокши

Результаты наблюдений отражены в табл. 1.

Анализируя таблицу можно сделать следующие выводы:

1. Температура воды меняться от 24,8 до 14,9°. Самая низкая температура наблюдается в Березовском пруду, там вода и более прозрачная, это можно объяснить поступлением родниковых вод в эту часть пруда.

2. Минерализация воды незначительная от 140 до 190 мг/л, если сравнить, например, с водой на истоке реки Хопёр – 180–218 мг/л. Этот показатель косвенно говорит о чистоте воды.

3. Рн воды меняется от 7,0 до 8,0, т.е. воды нейтральные и слабощелочные по этому показателю. Это свидетельствуют о незначительном присутствии в воде гидрокарбонатов кальция и магния. Это можно объяснить наличием горных пород глинисто-карбонатного состава – мергель, опока и т.д., которые мы наблюдали на берегах пруда.

4. В некоторых пробах наблюдается небольшой запах ржавчины, это как объясняют местные жители возможно связано с тем, что часть родников, выходящих в основание русло реки, имеет железистый привкус и желтоватый цвет.

5. Вода достаточно прозрачна, особенно в районе Березовского пруда.

6. Химический состав воды зависит от состава дренирующих пород и поверхностного стока с водосбора (в частности окружающих полей).

**Гидрологические показатели реки Мокши
в верхнем течении (2017)**

Место и время наблюдения	Темпера- тура воды	Минерали- зация воды	Цвет воды	Запах	Прозрач- ность	Ph во- ды
1. Пруд вблизи истока Мокши	23, 2	150	Немного желтова- тый	Не- большой запах ржав- чины	30 см	7,5
2. Централь- ная часть пруда	22, 3	141	Немного желто- ватый	Не- большой запах ржав- чины	25см	8,0
3. Березовск- ий пруд	14, 9	190	Про- зрачная	Нет запаха	40 см	7,0
4. максима- льно близко к истоку Мокши	24, 8	140	Про- зрачная	Нет запаха	22 см	7,5

Был исследован видовой состав растительности побережья и виды обитающие в воде. На берегу пруда встречаться ива ломкая, крапива двудомная, мать-и-мачиха и т.д. Непосредственно в воде встречаться макрофиты.

При исследовании водоёма были обнаружены несколько видов водорослей: элодея канадская, нитчатые и харовые водоросли, а также кубышка, ряска малая, роголитник, рогоз, камыш и хвощ. Была составлена таблица «Виды – индикаторы загрязнений воды» (по Гигевичу, Власову, Вынаеву, 2001) [2] (табл. 2). Анализ таблицы показал, что наличие исследуемых водных растений свидетельствует об органическом загрязнении водоёма, небольшом уровне эвтрофикации.

Эвтрофикацией называется процесс ухудшения качества воды из-за избыточного поступления в водоем так называемых «биогенных элементов», в первую очередь соединений азота и фосфора. Эвтрофикация — нормальный природный процесс, связанный с постоянным смывом в водоемы биогенных элементов с территории водосборного бассейна [3, с. 30].

Виды – индикаторы загрязнений воды реки Мокши

Название вида	Индикаторы			
	Органическое загрязнение	Ацидофикация	Эвтрофикация	Тяжелые металлы
Аир обыкновенный	+		+	
Водокрас лягушачий			+	+
Камыш озерный	+			
Кубышка малая	+			
Лобелия Дортмана	+	+		
Манник большой	+			+
Полушник озерный	+	+		
Рдест узловатый	+			+
Рогоз широко-листный	+			+
Роголистник темно-зеленый	+	+		+
Рогоз широколистный	+			+
Ряска горбатая	+		+	
Ряска малая	+		+	
Ситняг игольчатый	+			
Хвощ речной	+	+		
Штуkenия гребенчатая	+		+	+
Частуха подорожниковая			+	+
Элодея канадская	+			+
Уруть колосистая	+		+	

Используя методику определения биоиндикации [2, с. 25], загрязнения водоемов с помощью ряски, можно сделать вывод, что во взятой пробе ряски малой 25 % листьев поражены, это свидетельствует об умеренной загрязнённости воды.

Среди моллюсков и насекомых типичные представители: улитка – прудовик, голубые стрекозы, комары-долгоножки, ручейники, подёнки и водомерки.

Рассчитав с помощью табл. 3 «Организмы индикаторы по индексу Майера», получились средние показатели в баллах 13, что говорит об умеренном уровне загрязнения водоёма.

Таблица 3

**Организмы-индикаторы экологического состояния р. Мокша
(по индексу Майера) [2]**

Обитатели чистых вод	Организмы средней степени чувствительности	Обитатели загрязнённых водоемов
Личинки веснянок Личинки поденок Личинки ручейников Личинки вислокрылок Двустворчатые моллюски	Бокоплав Речной рак Личинки стрекоз Личинки комаров – долгоножек Моллюски-катушки, моллюски-живородки	Личинки комаров-звонцов Пиявки Водяной ослик Прудовики Личинки мошки Малоцетинковые черви

В августе 2018 года проведена очередная полевая молодёжная экологическая экспедиция в Мокшанский район Пензенской области для гидрологических исследований пруда Истоки в верхнем течении реки Мокша и прилегающей территории, а также взяты пробы воды в районах в пределах пгт. Мокшан (район теплиц и маслозавода). Результаты исследования свойств воды в верховьях реки Мокши во время экспедиции отражены в табл. 4.

Во взятой нами пробе ряски малой около 5 % повреждённых щитков. Если сравнивать с пробой прошлого года (25 %), значение этого года меньше.

Общие выводы:

1. Были взяты пять проб воды начиная от верхнего течения реки Мокши и в пределах прохождения Мокши на территории р. п Мокшан: в районе теплиц роз и маслобойного завода. Нужно отметить наличие нитратов в воде и максимальное превышение в районе размещения теплиц (в 2 раза превышает ПДК).

2. Во всех взятых пробах превышает ПДК содержание хлора и железа в мг/л.

3. В 2018 году в пруду намного меньше водорослей и ряски малой, чем в прошлом, что говорит об улучшении экологического состояния водоёма.

Таблица 4

Гидрологические показатели реки Мокши в верхнем течении (2018)

Место и время наблюдения	Температура	Ph	Содержание хлора, мг/л	Содержание хрома, мг/л	Содержание Железа, мг/л	Содержание Нитратов, мг/л	Цвет	Прозрачность	Интенсивность запаха
Река Мокша, около пляжа	20,6	7	0	3	10	10	желтоватый	прозрачная	очень слабый
Река Мокша, пруд без кубышек	—	7	1,2	3	10	10	желтоватый	прозрачная	слабый
Река Мокша, пруд с кубышками	—	7	1,2	3	10	5	зеленоватый	мутная	слабый
Река Мокша, близ теплиц с розами	—	8	5	7	10	100	желтоватый	прозрачная	слабый
Река Мокша, около маслозавода	—	8	1,2	7	10	50	зеленоватый	прозрачная	слабый



Своим появлением в водной среде химические элементы числе обязаны природным процессам, развивающимся при контакте поверхностных вод с породами и почвами водосборного бассейна. Поэтому важным исследованием является изучение геологического строения и состава горных пород территории, по которой протекает река.

Данная территория сложена породами верхнего мезозоя (мел) морского происхождения. Водораздельная поверхность Мокши-Хопра-Суры в пределах Керенско-Чембарской возвышенности сложена верхнемеловыми песками с прослоями песчаника, а сверху перекрыта более поздними отложениями верхнего мела, так называемой «иссинской» толщей, где преобладают карбонатные породы: мергель, известковые глины, серые известняки. Встречаются кремнистые глины, песчаники. Реки и ручьи прорезают склоны, обнажая коренные породы. На пологих склонах и водоразделах коренные породы перекрыты четвертичными отложениями разного происхождения. Здесь кроме склоновых (делювиальных) суглинков большую роль играют ледниковые (морена) и послеледниковые отложения лессовидные суглинки [1].

В 2018 году были описаны геологические обнажения правого коренного берега (рис. 2). Правобережье сложено из песка и слитых песчаников. Слитые песчаники образованные в верхнем мелу более 70 млн. лет назад. Слитые песчаники – это плотная порода, которая является водоупором. Из-за этого правый берег не размывается и здесь на склоне происходит разгрузка подземных вод, выходят родники, питающие Мокшу. Песок различный по составу: кварцевый песок, песок с глауконитом. Встречаются слои ожелезнённого песка, опоковидный песчаник и опока.

При изучении животных были замечены следы деятельности бобров, сделанная ими плотина. Жизнедеятельность речного бобра можно рассматривать как фактор воздействия на химический режим малых рек и формирования нового лесного ландшафта.

К сожалению, во время экспедиции встретились последствия нерадивого влияния человека на экосистему пруда. Это мусор (бумага, пластик), и самое опасное – выставленные браконьерские сети по берегам пруда.

По итогам исследования можно сделать общий вывод: вода в прудах истока Мокши относиться к группе чистые и умеренно-загрязнённые, источники загрязнения в основном имеют органическое происхождение. Особую тревогу вызывает проблема заиления

реки. Заиление реки приводит к подъему уровня грунтовых вод и заболачиванию поймы, становится непригодными для какого-либо использования. Повышается вероятность затопления в период весеннего половодья или сильного дождевого паводка пахотных земель. Верховье реки Мокши потерялось из-за заиления, чему способствовала распашка долины реки. Уменьшается поверхностный и подземный сток.



Рис. 2. Изучение геологического обнажения на правом берегу Мокши

В ходе экспедиции было изучено геоэкологическое состояние верховья реки Мокши, рассмотрены природные условия водотока верховья Мокши. Были сделаны следующие выводы:

1. Исток Мокши представляет собой ручей, подпитываемый талыми и грунтовыми водами, постепенно превращается в постоянный поток.

2. Минерализация воды незначительная, воды нейтральные и слабощелочные по этому показателю. Это свидетельствуют о незначительном присутствии в воде гидрокарбонатов кальция и магния, что объясняется геологическим строением.

3. Химический состав воды также зависит от состава дренирующих пород и поверхностного стока с водосбора (в частности, с окружающих полей),

4. Вода в прудах истока Мокши относится к группе чистые и умеренно-загрязнённых, источники загрязнения в основном имеют органическое происхождение, о котором свидетельствует небольшой уровень эвтрофикации.

5. Верховье реки Мокши потерялось из-за заиления, чему способствовала распашка долины реки, как следствие уменьшается поверхностный и подземный сток.

Библиографический список

1. Природа Пензенской области / под ред. проф. С. И. Жакова. – Саратов : Приволж. кн. изд-во. Пенз. отд-ние, 1973. – 228 с.

2. Алексеев, С. В. Практикум по экологии / С. В. Алексеев, Н. В. Грудзева, А. Г. Муравьев, Э. В. Гущина. – М. : МДС, 1996. – 190 с.

ЛАНДШАФТЫ ВЕРХОВИЙ МОКШИ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ РЕКИ

Аннотация. Представлены результаты ландшафтно-экологических исследований в верховьях реки Мокши в рамках молодежного проекта «Экологический десант Зеленой волны».

Ключевые слова: ландшафтно-экологические исследования, Пензенская область, водные ресурсы, река Мокша.

Реки Пензенской области всегда играли большую роль в жизни людей. Первые поселения возникали на берегах рек. Река Мокша по праву считается родным домом для коренного населения. Несмотря на то, что в пределах Пензенской области река берет свое начало, но она во все времена обеспечивала людей водой, рыбой, транспортом, а люди, в свою очередь, берегли ее. В настоящее время река потеряла свои ресурсы из-за длительного неразумного хозяйственного использования. Река обмелела и в верховьях не имеет ни водного, ни транспортного значения, ни рыбного. Экологическое состояние реки зависит не только от жителей побережий, но и от состояния ландшафтов всей водосборной площади.

Река Мокша относится к крупным рекам европейской части России, является правым притоком Оки, протекает в Пензенской, Нижегородской, Рязанской областях и Республике Мордовии. Полагают, что название реки связано с именем древней языческой богини плодородия Мокошь. В XIII–XVII вв. на берегах Мокши находились крепости, охранявшие границы Московского государства. По Мокше проходил путь, удобный для торговых людей, царских воинов, разбойников.

Исток Мокши находится близ с. Елизаветино в Пензенской области. На территории Пензенской области длина реки составляет 156 км (всего 656 км). Площадь водосбора в пределах области составляет 8000 км² [1]. Бассейн Мокши асимметричен: его левобережная часть почти в три раза больше правобережной части. Климат умеренно континентальный. Средняя температура января – 11 °С, июля +19 °С. В бассейне Мокши ежегодно выпадает около

550 мм осадков, что соответствует достаточному увлажнению. Бассейн Мокши в пределах области занят ландшафтами лесостепей. В верховьях реки долина относительно широкая. Правый борт долины высокий, левый – низкий. Ширина реки изменяется от 5 до 30 м. Ниже впадения р. Атмис долина и русло реки расширяются. Встречаются одиночные разветвления русла. В основном река образует излучины. Размыв пойменных берегов происходит со скоростью 1–2 м/год. Перекаты мелкие, сложены гравием, галькой, илом. Основным источником питания Мокши – талые снеговые воды. Река имеет восточноевропейский тип водного режима с весенним половодьем, летней и зимней меженью, осенними паводками. В половодье проходит более половины годового стока воды. На межень приходится 3–15 % годового объема стока. Минимальный расход воды за период открытого русла равен $8,5 \text{ м}^3/\text{с}$; за период ледостава – $8,86 \text{ м}^3/\text{с}$. Река замерзает в ноябре – начале декабря, вскрывается в апреле. Среднегодовая мутность не превышает $100 \text{ г}/\text{м}^3$. Сток взвешенных и влекомых наносов соответственно равен 0,344 и 0,217 млн т/год. Речные воды относятся к гидрокарбонатному классу и кальциевой группе. Среднегодовая минерализация воды рек составляет 300–400 мг/л. Во время весеннего снеготаяния воды она уменьшается до 80–150 мг/л. В конце летней и зимней межени минерализация возрастает до 500 мг/л. Воды реки загрязнены вследствие сброса коммунально-бытовых и сельскохозяйственных сточных вод. Наблюдаются превышения ПДК по органическим веществам, азоту аммонийному, по фенолам, железу, меди, цинку [1].

Такие гидрологические и геохимические показатели говорят о сложной экологической обстановке в бассейне реки. Крупномасштабные полевые исследования экологического состояния ландшафтов водосборной площади имеют большое значение для решения экологических проблем реки.

Полевые исследования проводились в рамках экспедиций молодежного движения «Зеленая волна» летом 2018 г. в верхнем течении реки близ п. Мокшан. Ключевые точки района исследования выбирались с учетом ландшафтной структуры и охватывали район истока реки и ее первого крупного правого притока реки Саранка. Полевые исследования проводились с использованием классических методов ландшафтного описания ключевых точек, геологических обнажений, гидрологических описаний. Комплексная геоэкологическая характеристика района исследований проводилась с использованием географических данных (картографических, описательных, статистических) и данных полевых ландшафтных ис-

следований. При обработке данных использовались современные методы неогеографии – геопортал Google Earth, который дает возможность обзора современного состояния района исследования, отраженного на космоснимках, а также наносить свои слои.

Полевые исследования истоков реки Мокши позволили сделать вывод о том, что поверхностные водотоки, дающие начало реке обмелели, заилились, заросли кустарником и наполняются водой только в половодье. Визуальные наблюдения на верхнем склоне водораздела, где берут начало ручьи, позволили предположить, что причина обмеления и исчезновения рек и ручьев это сплошная распашка склонов. Распаханы, даже склоны лощин, в которых были ручьи. Основным постоянным поставщиком воды, питающей реку Мокшу, являются родники. Наиболее крупный родник, расположенный на склоне лощины близ с. Выглядовка, считается истоком Мокши. Родник освящен, оборудован и служит местом помолничества. Другие места разгрузки грунтовых вод пластовые, где образуются заболоченные и закустаренные участки. Грунтовые воды имеют повышенное содержание карбонатов, так как водоупором служит иссинский (верхнемеловой) горизонт мергелей (рис. 1).



Рис. 1. Исток реки Мокши

Полевые исследования в правобережье реки близ п. Красное Польцо на окраине Мокшана, позволили сделать вывод об особенностях геологического строения и протекающих природных процессах. Так описание геологического обнажения в песчаном карьере на крутом правобережном склоне реки Мокши (рис. 2), подтвердило, что крутой склон правобережья удерживается от раз-

рушения мощным бронирующим слоем плотных песчаников и опок верхнего мела, а в геологическом строении участвуют пески, песчаники, опоки, опкovidные песчаники, алевроиты [2]. Геологическое строение играет роль формирования подземных вод. водопроницаемые горизонты сложены мощными меловыми песками, поэтому качество подземных вод высокое. Поверхностные воды не используются.



Рис. 2. Песчаный карьер на окраине п. Красное Польцо

Исследования реки Саранка, позволили сделать вывод о крайнем неблагополучии экологического состояния реки. На всем протяжении от истока до п. Красный Кордон река пересохла. Лишь на некоторых участках, где происходит разгрузка грунтовых вод, появляются небольшие водоемы, затянутые ряской. Во время половодий река выходит из берегов, имеет большую скорость течения и водность. Уровень воды поднимается на 5 м. В межень вода уходит. Предварительные выводы о причинах обмеления можно сделать

следующие: вырубка леса у истоков реки на водоразделе и распашка привели к заилению родников, питающих реку, а строительство газопровода через долину реки нарушило сплошность бронирующего слоя и вода «ушла в песок» (рис. 3).

Геоэкологический анализ ландшафтов водосборной площади проводился путем наложения информационного слоя природного устройства и слоя хозяйственного использования земель. Предварительный вывод об экологическом состоянии ландшафтов можно сделать используя возможности геопортала Google Earth (рис. 4).

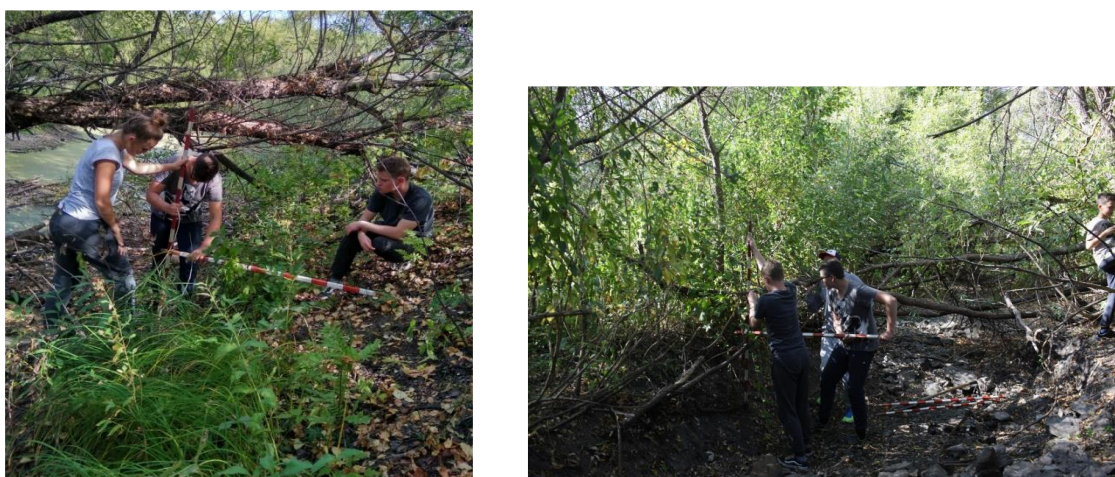


Рис. 3. Река Саранка

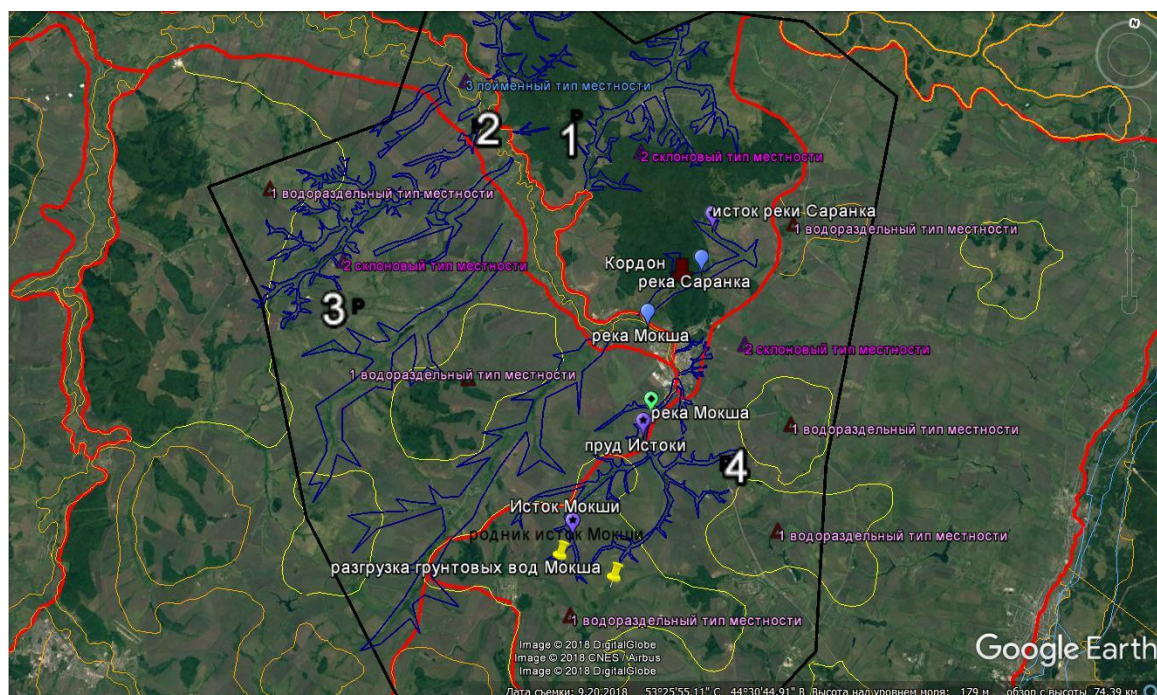


Рис. 4. Схема ландшафтного устройства водосборной площади верховий р. Мокши

Схема ландшафтного устройства построена на базе ландшафтной карты Пензенской области [3], где отражены границы физико-географических районов (красным) и границы типов местности (желтым) (рис. 4). Как видно, исследуемый район расположен в пределах четырех физико-географических районов (ландшафтов) (на карте 1, 2, 3, 4). Результаты типологического районирования позволили выделить три типа местностей: водораздельный (1), склоновый (2) и пойменный (3). Наибольшее распространение имеет склоновый тип местности, где сформировалась густая речная и овражно-балочная сеть. Каждый тип местности обладает схожими свойствами, обусловленными рельефом и геологическим строением, поэтому имеют схожий природно-ресурсный потенциал и должен иметь схожий тип использования земель. Каждый ландшафт индивидуален, имеет только ему присущие особенности ландшафтной структуры, которые должны учитываться при хозяйственном использовании. Для рекомендаций по использованию земель необходимы крупномасштабные ландшафтные исследования. Однако, даже предварительный анализ использования земель и ландшафтной структуры позволяет сделать вывод о длительном нерациональном использовании земель, в результате которого сложилась острая экологическая ситуация.

Библиографический список

1. Иванов, А. И. Природные условия Пензенской области. Современное состояние : монография / А. И. Иванов, Н. В. Чернышов, Е. Н. Кузин. – Пенза : РИО ПГАУ, 2017. – Т. 1. – 236 с.
2. Геологический атлас Пензенской области // Нижне-Волжский научно-исследовательский институт геологии и геофизики. – Саратов, 2001.
3. Ландшафтная карта и пространственные закономерности природной дифференциации Пензенской области / А. А. Ямашкин, С. Н. Артемова, Л. А. Новикова, Н. А. Леонова, Н. С. Алексеева // Проблемы региональной экологии. – 2011. – Вып. 1. – С. 49–56.

Е. Аброськина*

*МБОУ СОШ № 220, г. Заречный, * ученик*

ПРОБЛЕМЫ ЗАСОЛЕНИЯ ПОЧВ НЕВЕРКИНСКОГО РАЙОНА ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация. Отражены результаты геоэкологических исследований засоленных участков почв Неверкинского района Пензенской области в рамках экспедиций молодежного движения «Зеленая волна» (2018).

Ключевые слова: зоны засоления, индикаторы засоления почв, Неверкинский район, Пензенская область.

Важным фактором развития земледелия в регионе является плодородие почвы. Одна из причин снижения плодородия почв — это её засоление (Засоленные почвы содержат легко растворимые соли в токсичных для сельскохозяйственных растений количествах). По условиям формирования и генезису засоленные почвы делятся на первично (природно) засоленные и вторично (антропогенно) засоленные.

К природным факторам, определяющим развитие первичного засоления почв, относятся: климат, рельеф, дренированность территории, засоленность почвообразующих и подстилающих пород и наличие минерализованных грунтовых вод. Климат, как фактор, определяющий развитие процесса засоления, характеризуется преобладанием испарения над осадками. В этих условиях активизируется процесс влаго- и солепереноса и формируется испарительный геохимический барьер, приводящий к процессу соленакопления. Засоленные почвы развиты преимущественно в зонах пустынь, полупустынь и степей. Антропогенное засоление почв проявляется в результате антропогенного изменения почвы. Развитие антропогенного засоления может быть обусловлено: подъемом грунтовых вод на орошаемых и подтопляемых землях, мобилизацией солевых запасов подстилающих пород, поступлением солей с оросительными водами, повышенной минерализацией и рядом других факторов, приводящих к аккумуляции солей в почвах [1].

На нераспаханных участках индикаторами засоления являются растения галофиты – кермек опушенный, морковник обыкновенный, подорожники Корнута и морской, солонечники русский и льновидный.

В Пензенской области засоленные почвы являются азональными. Фрагментарно встречаются на территории Лунинского, Колышлейского, Кондольского, Лопатинского, Неверкинского, Малосердобинского и Сердобского районов. Наибольшее распространение в южных районах области, где увлажнение недостаточное [2]. География и степень засоления почв Пензенской области являются предметом будущих исследований.



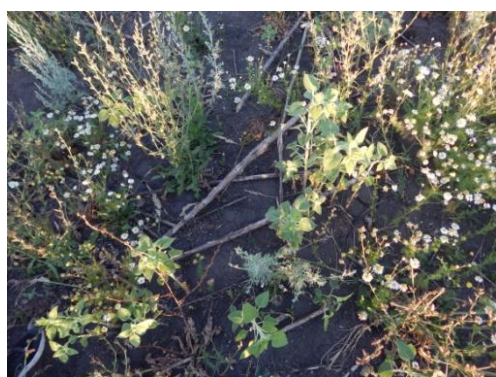
В рамках геоэкологической экспедиции молодежного движения «Зеленая волна» в Неверкинском районе были исследованы участки с засоленными почвами. Ландшафты этого района отличаются от всех других ландшафтов Пензенской области. Современные процессы рельефообразования протекают здесь в условиях поднятия осевой части Приволжской возвышенности, на южных склонах которой формируются своеобразные степные ландшафты и происходит засоление почв. Этому способствует недостаток влаги, особенности геологического строения и хозяйственная деятельность человека. Мы обследовали две точки в Неверкинском районе, где засоление почв особенно выражено: водораздел Кочелай-Кадада и лощина Елань-Кадада на склоне реки Сормино. Растительность в этих зонах малого видового разнообразия.



Водораздел Кочелай-Кадада, расположен на границе с Саратовской областью разделяет речную сеть Волги и Дона. Абсолютная высота 260 м, при максимальной на водоразделе 285 м. Найдены признаки засоления: видны следы соли на поверхности почвы, уплотненный темный почвенный горизонт на поверхности и растительный индикатор засоления – морковник обыкновенный.



Лощина в верховьях р. Елань-Кадада в верхней части склона реки Сормино, северо-западной экспозиции. Высота 251 метра. Высота водораздела 285 метра. Вблизи расположено поле с подсолнечником. Растения угнетены, высота растения – 15–20 см. Выявлено наличие кристаллов соли на поверхности. Почва плотная темная. Растительность бедная: полынь, цикорий, ромашка, силитриковая полынь, керлик, морковник обыкновенный.



Кроме этого были обнаружены и другие участки с признаками засоления разной степени. Анализ географического положения засоленных участков позволил сделать предположение, что большая их часть расположена в верховьях лощин и долин малых рек на приводораздельном склоне. Выявление причин засоления, степени засоления (солонди, солонцы, солончаки) требует дополнительных исследований. Однако, предварительное знакомство с геологическим строением района исследования позволило предположить, что причиной являются засоленные грунтовые воды. В этом районе особенность геологического строения в том, что на водоразделах на поверхность выходят выветренные породы палеогена морского происхождения (древний делювий). Возможно, в этих породах еще содержится древняя морская соль и при промывании их атмосферными осадками в грунтовые воды поступает подсолненная вода. Преобладание испарения над осадками способствует подтягиванию почвенных растворов к поверхности и происходит засоление [3].

Солонцы и солончаки в нашей области являются редкими сообществами, но их сохранение – залог сохранения всего видового разнообразия региона. Поэтому выявление засоленных районов

имеет большое значение охраны природы Пензенской области. Необходимо исключить эти области из хозяйственного использования. Как видно из наблюдений, урожайность на таких почвах крайне низкая, а распашка усиливает испарение с поверхности почвы и уничтожает галофиты.

Библиографический список

1. Сайт «Засоление и осолонцевание почв». – URL: <https://geographyofrussia.com/zasolenie-i-osoloncevanie-pochv/> (дата обращения: 10.11.2018).

2. Иванов, А. И. К вопросу о разнообразии почвенного покрова Пензенской области. Черноземы, солонцы и солоды / А. И. Иванов, Е. Н. Кузин // Нива Поволжья. – 2017. – № 3 (44). – С. 40–45.

3. Сайт Русского географического общества. – URL: <https://www.rgo.ru/ru/penzenskoe-oblastnoe-otdelenie/ob-otdelenii/publikacii/geoekologicheskie-issledovaniya-landshaftov> (дата обращения: 10.11.2018).

М. Макушин*

*ФГБОУ ВО «Московский государственный университет
имени М. В. Ломоносова», г. Москва, * студент*

К ВОПРОСУ ОБ ЭКОЛОГИЧЕСКОМ СОСТОЯНИИ ЛАНДШАФТОВ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ (ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ЭКСПЕДИЦИЙ)

Аннотация. Дан анализ наблюдений за экологическим состоянием ландшафтов Пензенской области во время экспедиций в рамках молодежного движения «Зеленая волна» в бассейне реки Хопер и Сурского водохранилища.

Ключевые слова: экологическое состояние, геоэкологические экспедиции, пастбищная дигрессия.

В рамках проекта «Экологический десант Зеленой волны», организатором которого является областное отделение Всероссийской общественной организации «Русское географическое общество» и молодежное движение «Зеленая волна», летом 2018 года проведены молодежные экспедиции, направленные на геоэкологические исследования ландшафтов. Основная задача – выявление нарушений природных процессов в верховьях крупных рек Пензенской области, выявление причин уменьшения их водности и ухудшения экологического состояния.

Визуальные наблюдения о время экспедиций в верховья реки Хопер, позволили в первом приближении судить об экологическом состоянии ландшафтов. Находясь в маршрутах, мы наблюдали за сменой ландшафтов, отмечали, как используются те или иные земли, составили общую картину ландшафтных комплексов района исследований. К сожалению, замечали нарушение систем землепользования. По пути к верховьям реки Хопер (с. Кучки Колышлейского района) от города Пензы по трассе члены экспедиции отметили отсутствие защитных лесополос на некоторых участках дороги, которые отделяют поля. На некоторых участках луга между дорогой и полем были распаханы или использовались для выпаса скота. Такое пренебрежение правилами очень опасно в первую очередь для непосредственных потребителей продукции этого поля: тяжелые металлы, попадающие с дороги в почву, всасываются растениями, а затем потребляются нами вместе с продуктами питания и влияют на наш организм [1].

Одной из комплексных целей наших экспедиций также было исследование влияния окружающих ландшафтов на экологическое состояние рек. Первичный химический анализ воды в реке Хопер с использованием мини-лаборатории «Пчелка-У» показал наличие нитратов, которые, вероятно, попадают в воду вместе с удобрениями. Водосборный бассейн реки в верхнем течении занят полями, в основном, засаженными подсолнечником. Большая часть полей обрабатывается, но встречаются и заброшенные.

Относительно экологического состояния ландшафтов поймы Хопра в районе села Чеботаевка необходимо отметить, что здесь наблюдается пастбищная дигрессия луговых сообществ вследствие перевыпаса скота. Отмечается низком видовом разнообразии луговой растительности и обнажениях песка. Выпас коров в пойме реки, где молодые рыхлые почвы, способствует деградации верхнего слоя почв.

Близ поселка Беково были изучены ландшафты поймы и надпойменных террас Хопра. Высокая пойма Хопра занята липово-дубовым широколиственным лесом с подлеском из лещины и рябины. Деревья имеют мощные стволы – до 72 сантиметров в диаметре и 30 метров в высоту, что должно соответствовать I или II классу бонитета, то есть это один из ценнейших лесов области в хозяйственном отношении. В основном, ландшафты пойм и террас в районе исследования заняты луговыми сообществами, порой сильно деградированными. Практически повсеместно наблюдается процесс иссушения степи – заполнение лугов различными видами полыней, в основном, обыкновенной и горькой. Как правило, они не распахиваются и заняты сенокосами или пастбищами.

В районе Сурского водохранилища целью нашего изучения были ландшафты, непосредственно прилегающие к водохранилищу и влияющие на качество воды в нем. Примечательно, что берега водоема, подступающие к нему с запада, изъяты из хозяйственной деятельности практически полностью, за исключением расположенных на них населенных пунктов, благодаря водоохранной зоне [1]. То есть, по сути, все ландшафты западного побережья Сурского водохранилища представляют собой залежи.

На состояние берегов начинают оказывать влияние процессы, не столь свойственные российским рекам, – абразионные. Логично предположить, что они активизировались именно из-за сооружения водохранилища, в частности, стал более заметным бризовый ветер, которые ведет за собой процесс волнообразования. Разрушение бе-

регов стараются компенсировать насыпными сооружениями из гранитных глыб (близ с. Алферьевка), которые не так легко поддаются разрушению, как коренные отложения [2].

Склон северной экспозиции водохранилища покрыт осиново-дубовым лесом, склон южной – кленово-сосновым. Детально был исследован склон южной экспозиции с небольшими углами наклона (до 4–5°), покрытый кленово-сосновым лесом на песчаных дерново-подзолистых иллювиально-железистых почвах, образовавшихся на мощных толщах палеогеновых песков [3, 4]. В данном районе образовалось значительное количество балок благодаря наличию водоупорного горизонта.

Еще один возможный источник загрязнения вод водохранилища – озеро Мертвое близ поселка Леонидовка, которое было местом сброса химических отходов. Оно расположено на поверхности междуречья и, казалось бы, вреда нести не должно, но его воды вполне могут смешиваться с подземными и нести все неблагоприятные вещества к главному пензенскому питьевому резервуару. Данной проблеме стоит уделить несколько больше внимания.

Практически на каждой точке мы отмечали существование несанкционированных свалок и фиксировали их координаты.

Таким образом, визуальные наблюдения за состоянием исследуемых территорий позволили сделать вывод о необходимости регулирования природопользования с учетом природного потенциала ландшафтов.

Библиографический список

1. Панкин, М. И. Роль придорожных лесополос различного породного состава и строения в защите виноградников от автотранспортных эмиссий / М. И. Панкин, В. Г. Нетребенко // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2016. – № 37 (1). – С. 178–188.
2. Быкова, Ю. С. Экологическое обустройство территории Сурского водохранилища / Ю. С. Быкова, А. И. Чурсин // Сб. ст. Междунар. науч.-практ. конф. (ООО «Центр социальный агроинноваций СГАУ»). – Саратов, 2015. – С. 39–45.
3. Географический атлас Пензенской области. – Пенза : Облиздат, 2005. – С. 6–16.
4. Дюкова, Г. Р. Экология почвообразования, динамика и основные свойства почв Пензенской области / Г. Р. Дюкова // Известия Пензенского государственного педагогического университета им. В. Г. Белинского. – 2006. – № 5. – С. 50–57.

**Н. В. Филатова, Л. А. Жигулина, А. Алмакаева*,
Ш. Коньков*, М. Стражин***

*МБОУ СОШ № 59, г. Пенза,
Финансово-экономический лицей № 29, г. Пенза,
ученик

МОНИТОРИНГ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ РЕКИ ХОПЕР (ПО ИТОГАМ ЭКСПЕДИЦИИ 2018 г.)

Аннотация. Отражены результаты полевых исследований во время молодежных геоэкологических экспедиций по Пензенской области летом 2018 г. в бассейне реки Хопер.

Ключевые слова: река, Хопер, экосистема, ландшафт, лаборатория.

В настоящее время существует необходимость мониторинговых исследований за состоянием основных водных артерий Пензенской области – Суры, Хопра и Мокши, чтобы понять экологические проблемы рек. Решение экологических проблем неразрывно связано с знаниями особенностей природы и природных процессов своего региона. Большую роль в решении экологических проблем Пензенской области играет молодёжь.

В августе 2018 года команда исследователей движения «Зелёная волна» совершили экологическую экспедицию на реку Хопёр в трёх точках: истоки реки, плотина около села Чеботаевка и в районе р. п. Беково. Экспедиции проводились в рамках масштабного проекта «Экологический патруль Зелёной волны». Организаторами экспедиций являются Пензенский фонд научно-технического развития, Пензенское областное отделение РГО при поддержке Пензенского государственного университета и Пензенского районного отделения РГО. В экспедиции приняли участие учащиеся МБОУ СОШ № 59 и ФЭЛ № 29 города Пензы. В качестве объекта исследований выбрали реку Хопер.

Река Хопёр вторая по значимости река Пензенской области и единственная из крупных рек области относиться к бассейну Атлантического океана (рис. 1). Хопёр считается самой чистой рекой Европы [1, с. 7–8]. Она берет начало на южных склонах Керенско-Чембарской возвышенности в Пензенской области и несет свои воды в Дон.

Экологическое состояние всей реки зависит водосборной площади ее истоков. Возникает необходимость мониторинговых исследований верховий реки.

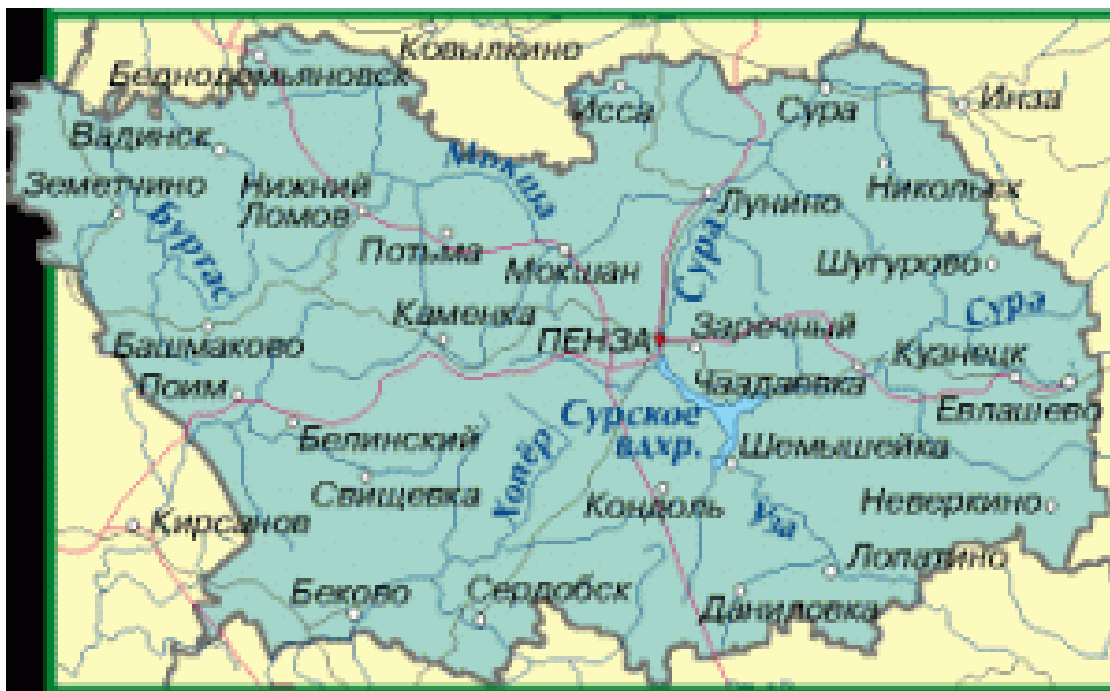


Рис. 1. Река Хопер на карте Пензенской области

В рамках молодёжного проекта «Экологический патруль ЗЕЛЁНОЙ ВОЛНЫ» были проведены следующие полевые исследования:

1. Исследование родников и коренных водоупорных горных пород.
2. Исследование химического состава воды в разных участках реки.
3. Гидрологические измерения реки: глубины, ширины, скорости течения, прозрачности, характера дна, температуры, расхода воды.
4. Описание экосистемы реки и окружающих ПТК.
5. Знакомство с природными процессами и экологическим состоянием ландшафтов водосбора реки.
6. Изучение влияние плотины на природу реки в районе с. Чеботаевка.

Использовались следующие методы: изучения химического свойства воды с помощью лаборатории Пчёлка-У, гидрологические методы, а также методы ландшафтных описаний на ключевых точках. В начале исследования мы предположили, что свойства воды по течению реки Хопёр меняются и это объясняется увеличением антропогенной нагрузки на реку вниз по течению.

По результатам полевых исследований, а также анализа картографических и литературных географических источников прове-

ден комплексный геоэкологический анализ ландшафтов верховий реки Хопер и экологическое состояние реки.

Используя оборудование лаборатории Пчёлка-У, мы проанализировали динамику изменения химического состава воды в различных точках нашей экспедиции, содержание хрома, хлора, железа, нитратов, температуру и Ph воды. Результаты химического анализа воды в реке представлены в таблице, где отражены показатели в верхнем и нижнем течении всех инградиентов (табл. 1).

Таблица 1

Свойства воды в различных участках реки Хопёр

Место и время наблюдения координаты	Тем воды	Цвет воды	Запах	Прозрачность	Содержание хрома, Мг/л	Содержание хлора, Мг/л	Содержание железа, Мг/л	Ph воды	Содержание нитратов, Мг/л
Река Хопёр Истоки Хопра близ села Кучки 210 м	7,4	нет	Лёгкий запах во- дорослей	прозрачная	0	0	0	7,5	≈ 50 мг/л
Чеботаевка среднее течение р. Хопёр до плотины	18,5	Немного желтоватый	Есть, рыбы, во- дорослей	Прозрачная	3	1,2	0	6	0
с. Чеботаевка сред. теч. р. Хопёр по- сле плотины	18,7	нет	нет	Прозрачная	3	0	0-5	7	0
с. Чеботаевка Старица р. Хопёр	29,8	тёмно- серый	Слабый запах тины	Не про- зрачная	3	1,5	30	7	7
р/п Беково (затон)	29,8	зелено- ватый	тины	мутноватая	4	0,5	0	7,5	10
Р. Хопер р/п Беково	23,4	нет	нет	прозрачная	1,5	0,5	0	7	0

Анализируя данные представленные в таблице мы сделали следующие выводы:

1. Самая чистая вода в истоках реки, она не содержит ионы хрома, хлора, железа, Рн нейтральный. Немного повышено содержание нитратов, но это не превышает норму.

2. Во взятых пробах воды в районе с. Чеботаевка содержание хрома (3 мг/л) и хлора (1,2 мг/л) превышает ПДК. А содержание железа увеличивается после плотины и превышает норму.

3. Проанализировали пробы воды в реке в районе р.п. Беково и в Затоне. В результате было выявлено большое различие температуры воды вследствие более быстрого прогрева стоячих водоемов: вода в Затоне мутноватая и имеет слабый запах тины, а также в ней более высокое, по сравнению с Хопром, содержание хроматов и железа.

По результатам химического анализа воды увеличивается количество ионов хрома (1,5 мг/л) и хлора (0,5 мг/л), что говорит о более высокой экологической нагрузки на реку по мере продвижения от истока. Возможно в реку попадают сточные воды после хлорирования [2, с. 70–71].

Используя методику видов – индикаторов загрязнений воды по Гигевичу, Власову, Вынаеву, мы установили, что наличие в воде таких растений как роголистник темно-зелёный, рогоз широколистный, камыш озёрный говорит об органическом загрязнении, а также об загрязнении тяжелыми металлами (рис. 1).



Рис. 1. Определение температуры воды в истоке Хопра (фото автора)

Были проведены гидрологические работы по определению ширины, глубины и скорости течения реки Хопер и расхода воды в ней около посёлка Беково. Скорость течения 0,06 м/с, ширина реки 30 м, глубина около 2 м.

Ландшафтный анализ водосборной площади реки Хопёр мы выделили следующие особенности. Исследуемая территория расположена в пределах низкого плато Приволжской возвышенности, образованного в неогене в результате поднятия осадочных пород верхнего мела (мезозой). В формировании ландшафтной структуры большая роль принадлежит отложениям днепровского ледника, которые были переработаны и переотложены последующими эрозийными процессами. Эти ландшафты относятся к типу вторично-моренные. На водоразделах и пологих склонах ландшафтообразующую роль играют мощные лессовидные суглинки, образованные в результате выветривания древней морены и коренных пород мезозоя. Эти суглинки являются на большей части почвообразующими породами плодородных черноземов. Особенности современного рельефообразования связаны с суффозией. Суффозии – это механический вынос частиц горных пород потоком вод который приводит к проседанию вышележащей толщи и образованию западин. Они встречаются на водоразделе истоков Хопра и рекой Синявкой. Это переувлажненные понижения, которые препятствуют сплошной распашке.

На крутых склонах речных долин на поверхность выходят коренные породы мела, пологие перекрыты современными делювиальными отложениями. Склоны водораздельных пространств большей частью прямые и выпуклые, изрезаны многочисленными оврагами и балками. Крутизна их различная, местами от 3° до 7° и реже 20–30°. При таких уклонах сильно развит плоскостной смыл. Средняя густота современного эрозийного расчленения более 1 км/км². Эрозийные процессы и в настоящее время продолжают играть большую роль в формировании рельефа рассматриваемой территории [3, с. 98–99].

Природные зональные типы почв и растительность имеют следующие особенности. В районе истоков реки Хопёр, вблизи села Поперечное преобладают в ландшафте луговые степи. Большинство их распаханно. Наблюдается низкое видовое разнообразие, доминанты – злаки. Описываемые луга ранее были пастбищами и подверглись пастбищной дигрессии (рис. 2). Эко состояние луга – неблагополучное, происходит зарастание их лесом.



Рис. 2. Состояние луга в районе с. Поперечное (фото автора)

При изучении водораздела второго порядка между Хопром и рекой Синявкой, были сделаны следующие выводы: слабоволнистая поверхность изрезана лощинами, распахана, подготавливается к посадке сахарной свёклы. Видны суффозионные западины на вершине водораздела, можно увидеть осиновые кусты. Экологическое состояние ландшафтов различное – часть из них распахана, часть засеяна, другая – заброшена.

Широкая пойма реки в районе села Чеботаевка сложена аллювиальными отложениями. При исследовании долины реки в районе с. Чеботаевки наблюдается пастбищная дигрессия луговых сообществ вследствие перевыпаса скота, что выражается в низком видовом разнообразии растительности и обнажениях песка. На надпойменной террасе первого порядка почвы дерновые супесчаные плотные на погребенных черноземах. А в пойме реки песчаные дерново-глеевые маломощные почвы, на глубине 40 см вскрываются подземные воды.

Такие геоэкологические процессы как ускоренная эрозия и плоскостной смыв приводят к заилению малых рек, уменьшению водности рек, их загрязнению. Линейная эрозия приводит к росту оврагов. Строительство плотин, вследствие запруживания реки активизирует процессы заиления дна. Плотина в районе с. Чеботаевка нарушает процесс миграции рыбы, как, например, Минога, которая

занесена в Красную книгу Пензенской области. Плотина построена незаконно в 90-е годы (рис. 3).



Рис. 3. Плотина в районе села Чеботаевка (фото автора)

Анализ гидрохимических показателей воды реки Хопер и результатов ландшафтных исследований водосборной площади, позволил сделать предварительный вывод о влиянии хозяйственной деятельности на экологию реки. Свойства воды вниз по течению реки Хопёр меняются, увеличивается и антропогенная нагрузка на ландшафты водосбора вниз по течению. Распахивание лощин и ложбин на склонах приводит к смыву пахотного слоя в реку и может являться одной из причин загрязнения реки. Необходимо проводить мониторинг геоэкологического состояния реки и водосборной площади.

Библиографический список

1. Рыжавский, Г. Я. Хопер: Водный маршрут по реке Хопер / Г. Я. Рыжавский. – М. : Физкультура и спорт, 1984. – 30 с.
2. Хопер: Река на юго-западе России (рус.) // Вестник авиации и космонавтики. – М., 2014. – № 1–2. – С. 70–71.
3. Дудкин, Е. А. Экологические проблемы пойменных озер по результатам исследования бассейнов рек Суры и Хопер в Пензенской области / Е. А. Дудкин, А. И. Иванов, В. Ю. Ильин // Биология. – Т. 7. – С. 98–112.

**Н. В. Филатова, Л. А. Жигулина, А. Архипова*,
А. Евсеева*, А. Кузьмова***

*МБОУ СОШ № 59, г. Пенза,
Финансово-экономический лицей № 29, г. Пенза, *ученик*

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ МОРОЗОВСКОГО ДЕНДРАРИЯ (ПО ИТОГАМ ЭКСПЕДИЦИИ 2018 г.)

Аннотация. Актуальность исследования состоит в острой необходимости сохранения Морозовского дендрария, уникального места Пензенской области, который является особо охраняемой природной территорией (ООПТ).

Ключевые слова: Морозовский дендрарий, экологические проблемы, дендрофлора.

В августе 2018 г. команда исследователей молодежного движения «Зелёная волна» совершила экологическую экспедицию в Морозовский дендрарий. Экспедиции проводились в рамках масштабного проекта «Экологический патруль ЗЕЛЁНОЙ ВОЛНЫ». Организаторами экспедиций являются Пензенский фонд научно-технического развития, Пензенское областное отделение РГО при поддержке Пензенского государственного университета и Пензенского районного отделения РГО. В экспедиции приняли участие обучающиеся МБОУ СОШ № 59 и ФЭЛ № 29 г. Пензы (рис. 1).

Морозовский дендрарий расположен в 170 км от Пензы на границе с Тамбовской областью на окраине старинного села Студенка в нескольких километрах от села Поим. Основан как питомник в 1900 году, а с 1921 года носит имя известного ученого-лесоведа Г. Ф. Морозова, чья книга «Учение о лесе» переведена более чем на двадцать языков мира. Это одно из интереснейших мест Пензенской области [1, с. 32].

Цель экспедиции – изучить состав и состояние дендрофлоры Морозовского дендрария и предложить комплекс мероприятий по улучшению экологического состояния объекта. Для определения видового состава использовали определитель древесных растений, для определения экологического состояния пятибалльную шкалу оценки деревьев по внешнему виду [4, с. 24].

Актуальность данного исследования состоит в острой необходимости сохранения уникального места области, который является ООПТ, а также является памятником садово-паркового искусства, имеющим рекреационное и эстетическое значение. Кроме этого,

Морозовский дендрарий имеет водоохранное значение для бассейнов Хопра и Дона.



Рис. 1. Члены экспедиции вместе с работниками Морозовского лесничества (фото автора)

Мы выделили следующие интересные факты из истории Морозовского дендрария.

1. 1866 г. – основание Морозовского лесничества, описание лесов и геодезическая съёмка.
2. 1879 г. – развитие кустарных промыслов-корзиноплетение и изготовление мебели.
3. 1870– 1880 гг. – проведено осушение более тысячи гектаров заболоченной территории.
4. 1880 г. – лесничество получило золотую медаль и премию.
5. 1900 г. – год образование питомника.
6. 1921 г. носит имя Морозова Г. Ф.
7. 1941–1945 г. – изготавливали сани, черенки сапёрных лопат, лыжи, авиационные санки.

В ходе экспедиции мы провели исследование состава и состояния дендрофлоры, выделили экзотические и местные виды и по

пятибалльной шкале оценили состояние, сняли фильм об экологических проблемах ООПТ.

Были сделаны следующие выводы.

1. На территории дендрария растет более 250 видов кустарников и деревьев, но мы смогли увидеть только часть. Большинство или погибли в 2010 году во время засухи или к ним невозможно подойти из-за заросших дорожек и валежника.

2. В результате исследования мы увидели 35 видов деревьев и кустарников, их экологическое состояние оценивается по шкале от 1 до 5, в среднем 1,5–2 балла.

3. Есть виды местные, такие как сосна обыкновенная, клён остролистный, но много индуцированных видов: дуб красный, пихта бальзамическая, сосна Веймутова. Их состояние особенно вызывает тревогу и оцениваться по экологической шкале экологического до 3 баллов.

4. Очень много экзотов. Они являются представителями флоры западной Европы, Сибири, Дальнего Востока, Китая, Японии и Северной Америки. Многие акклиматизировались в местных условиях. Например, туя западная, сосна чёрная, тополь пирамидальный, можжевельник казацкий (рис. 2) [2, с. 42–43].

5.



Рис. 2. Можжевельник казацкий (фото автора)

6. Дорожки в дендрарии заросли, закрыт знаменитый музей леса.

Летом 2011 года дендрарий опять пострадал из-за засухи. Более 50 % экзотов – парковых растений с ярко выраженными декоративными достоинствами, не свойственными определенной местности, засохли в Морозовском дендрарии (рис. 3) [3, с. 265].



Рис. 3. Последствие засухи (фото автора)

Мы предлагаем восстановить замечательный уголок Пензенской области. И предлагаем провести следующие мероприятия.

1. Сделать дорожки для велосипедных или конных прогулок.
2. Восстановить таблички с информацией о древесном составе и музей леса.
3. Организовать экскурсии и создать эколого-познавательные тропы.
4. Восстановить питомник экзотических растений и на полученные средства от продажи растений продолжать развивать дендрарий.

По итогам экспедиции мы составили схему экологической тропы и путеводитель (рис. 4).

Морозовский дендрарий может стать частью экскурсионного маршрута по Пензенской области. Например, конечной точкой после посещения туристами музея-усадьбы «Тарханы», музея Белинского и других памятных мест.

Схема экологической тропы Мордовского дендрария

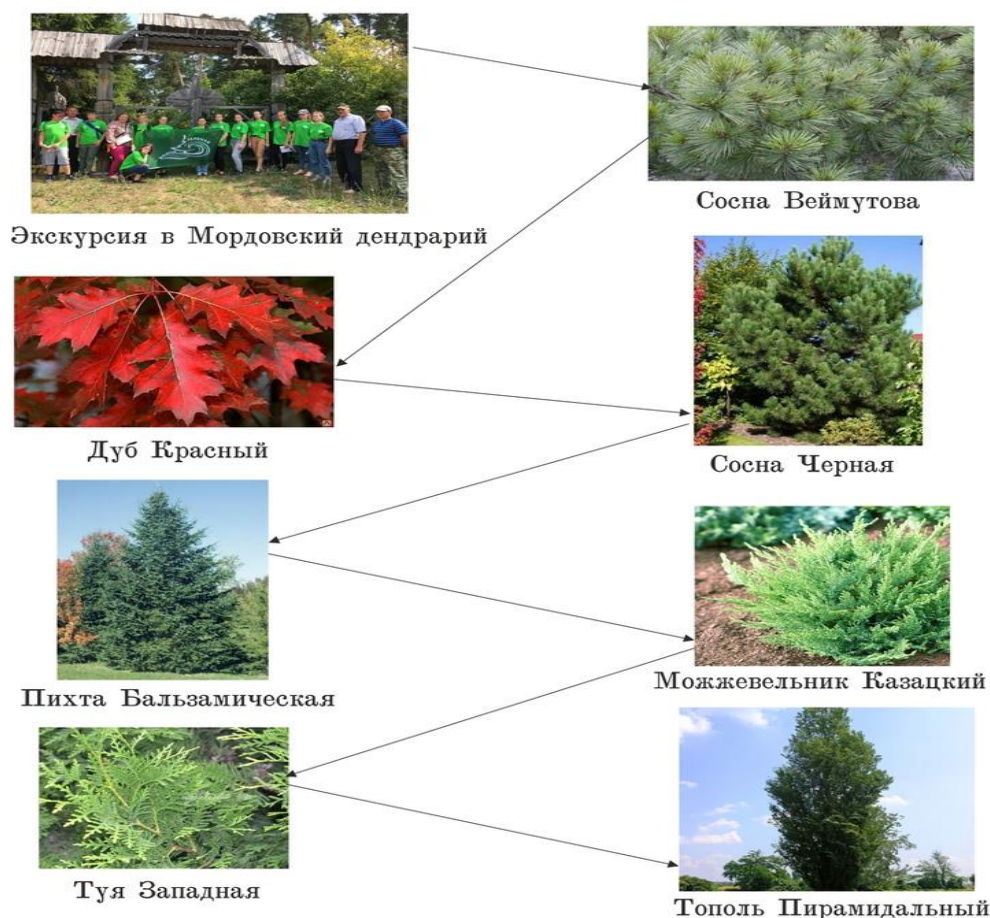


Рис. 4. Схема экологической тропы

Библиографический список

1. Иванов, А. И. Особо охраняемые природные территории Пензенской области / А. И. Иванов, А. А. Чистякова, Л. А. Новикова. – Пенза : Управление природных ресурсов и охраны окружающей среды Пензенской обл., 2008. – 32 с.
2. Материалы по редким растениям Пензенской области / В. М. Васюков, Л. А. Новикова, С. В. Саксонов, Н. А. Леонова, Д. В. Поликанин, М. Г. Щербаков, С. В. Шибяев, О. А. Полумордвинов // Известия ПГПУ им. В. Г. Белинского. Сер.: Естественные науки. – 2012. – № 29. – С. 42–46.
3. Маевский, П. Ф. Флора средней полосы европейской части России / П. Ф. Маевский. – 11-е изд. – М. : КМК, 2014. – 635 с.
4. Рябов, А. М. Особо охраняемые природные территории. Пензенская энциклопедия / А. М. Рябов. – М. : Большая Российская энциклопедия, 2001. – 24 с.

А. Рубанова*

*МБОУ СОШ № 220, г. Заречный, * ученик*

ГЕОЭКОЛОГИЯ ВЕРХОВЫХ ОЗЕР ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ (ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ЭКСПЕДИЦИЙ 2018 г.)

Аннотация. Представлены результаты ландшафтно-экологических исследований верховых озер Пензенской области в рамках молодежного проекта «Экологический десант Зеленой волны».

Ключевые слова: ландшафтно-экологические исследования, Пензенская область, водные ресурсы, озера.

Озера играют большую роль в природных процессах и имеют большое значение для сохранения экологического равновесия и благоприятной экологической обстановки. Они стабилизируют местный климат, регулируют сток тепла и сток воды в реки, уменьшают количество наносов и минеральных солей в речных водах. Озёра влияют на уровень грунтовых вод (в целом повышая его), на почву сопредельных территорий, на их растительный покров и животный мир, увеличивая разнообразие видового состава, численность, биомассу. Они являются средой обитания для микроорганизмов, растений и животных, ведущих водный образ жизни постоянно либо на некоторых этапах развития. Изменения природных процессов в озерах сказываются на экологической обстановке. Изучение и мониторинг за состоянием озер на локальном уровне актуально в рамках комплексных ландшафтных исследований.

Полевые исследования проводились в рамках экспедиций молодежного движения «Зеленая волна» летом 2018 г. Целью экспедиционных исследований являлось выявление основных геоэкологических процессов, происходящих в ландшафтах водосборного бассейна верховий крупных рек Пензенской области. В рамках задач комплексных ландшафтных исследований была изучение экологического состояния верховых озер в водосборном бассейне реки Сура.

Озеро – это водоём, возникший естественным путём, заполненный водой в границах озёрной чаши, и не имеющий прямого соединения с морем или океаном [8]. Образовались они сравнительно недавно – за последние несколько десятков тысяч лет, и лишь возраст некоторых из них исчисляется миллионами лет. Выделяют несколько различных причин образования природных озёр: поймен-

ные, тектонические, горные, кратерные, приморские (лагуны и лиманы), ледниковые, в том числе моренные озёра, завально-запрудные, эоловые озера, провальные [8]. К провальным озерам относятся: а) карстовые б) суффозионные и в) термокарстовые озера.

На территории Пензенской области находится 240 озер. Объем воды в озерах колеблется от 4,6 тыс. м³ до 1,4 млн км³. Большинство озер мелководны. Источники питания озер на 70–80 % поверхностные воды и лишь 20–30 % грунтовые [7]. На территории области есть водные памятники природы, в том числе озёра: «Чкаловское», «Боровое», «Большое», «Моховое», «Царьковское», «Озера Лесные», «Шевокал» [2].

Большинство озёр Пензенской области имеют пойменный происхождение. Обычно они представляют собой оставленные рекой рукава (старицы). Верховых и надпойменных озёр всего 16 [7]. В рамках наших исследований были верховые озера, которые находятся на разной стадии эволюционного развития.

Эволюция озер происходит разными путями: во влажном климате они постепенно превращаются в болота, в сухом – в солончаки. Главная роль в превращении озера в болото принадлежит растительности и останкам животных организмов, которые вместе образуют органические осадки. Озеро зарастает и становится травяным низинным болотом. В процессе нарастания торфяной массы из-за затруднения доступа грунтовых вод оно превращается в мезотрофное (стадия переходного болота), а при переходе только на питание атмосферными осадками – олиготрофное (стадия верхнего болота).

Мелкие озера с пологими берегами зарастают путем надвигания растительных экологических зон от периферии к центру. Глубокие озера с крутыми берегами зарастают сплавной. Основу сплавины составляют растения с длинными корневищами, а на сетке из корневищ поселяются другие травянистые растения и даже кустарники. Сплавина сначала появляется у берегов, защищенных от волнения, и постепенно надвигается на озеро, увеличиваясь в мощности. Со временем сплавина смыкается со слоем торфа.

Антропогенные факторы также оказывают влияние на эволюцию озёр. Недостаточно очищенные сточные воды могут привести к эвтрофикации (избыточному накоплению органики в водоёме), способной разрушить биocenоз озера. Помимо загрязнений на процессы зарастания влияет понижение уровня воды из-за забора воды из озера или из водоносного слоя грунта, питающего озеро. Люди

могут бороться с зарастанием озёр, очищая их от лишней растительности механически и разводя растительноядных рыб и водоплавающих птиц.

Озёра – это лентические экосистемы (экосистемы стоячих вод). Выделяют три зоны: литоральную, лимническую и профундальную. Каждая из них характеризуется своим фито- и зооценозом. Фитоценоз литорали – это укрепившиеся на дне растения (камышы, рогозы, кувшинки, прикрепленные водоросли и др.) и плавающие (водоросли, рдесты и др.). Зооценоз литорали весьма разнообразен. Это ракообразные, моллюски, коловратки, мшанки, личинки насекомых, рыбы и их мальки, а также амфибии. Лимническая зона богата фитопланктоном: диатомовыми, зелёными и сине-зелеными водорослями, которые вызывают цветение воды в весной, летом и осенью. Профундальная (околодонная) зона является местом обитания бентоса: личинок насекомых, моллюсков, кольчатых червей, сапротрофных бактерий и грибов [10].

В нашей области наиболее распространены низинные болота, расположенные в понижениях рельефа – притеррасных поймах речных долин, в балках, в понижениях между холмами. Увлажняются грунтовыми водами и водами весенних паводков. Для низинных болот характерны растения-гигрофиты, особенно зеленые мхи, а также осока дернистая и пузырчатая, хвощи болотный и приречный, лесной и озёрный камыш, рогоз широколистный и узколиственный, тростник обыкновенный [1]. Торф таких болот хорош как органическое удобрение.

И. И. Спрыгин считал, что большинство болот Пензенской области в прошлом были озёрами [1]. Значительная часть верховых озёр Пензенской области – вторичные, т.е. образованные среди обширных болот (некогда возникших на месте озер) в результате опускания сплавины или выгорания торфа на определенную глубину (во время пожаров).

Верховые болота питаются атмосферными осадками, бедными минеральными солями. Они обычно располагаются в депрессиях рельефа на водоразделах. Растительность их бедна по видовому составу: преобладают сфагновые мхи, образующие сплошной ковер. Поверхность верховых болот выпуклая в центре, так как по краям водообмен лучше и активнее разложение мхов, а в центре идет интенсивное его накопление. На верховых болотах встречаются редкие для Пензенской области растения: багульник болотный, голубика, клюква болотная, подбел многолистный и болотный мирт (Кассандра). Также произрастает насекомоядное растение – росянка

круглолистная. Древесный ярус редкий и представлен березой пушистой и сосной обыкновенной [1]. Торф верховых болот можно использовать в качестве топлива (он малозольный (2–4 %)), для приготовления торфонавозных компостов, как сырье для химической промышленности [11].

В ходе экспедиции были обследованы бессточные верховые озёра, расположенные на высоком плато Приволжской возвышенности: Бобровое и Светлое в Кузнецком районе.

Озеро Бобровое (в народе – Торф-болото) расположено на плакоре р. Кадада и р. Труёв. Площадь поверхности – 1,01 кв. км [6]. Образовалось 5–5,5 тыс. лет назад. Имеет суффозионное происхождение. Подпружено плотиной. Является местом произрастания элодеи канадской, рдеста плавающего и рогоза узколистного и обитания цапель, уток, лебедей. Обследование выявило процессы заболачивания по двум путям: обмеление и зарастание сплавинами. На озере есть плавучий остров, на котором растут березы, осины и ивы. Озеро имеет значительные отложения торфа, в 40-х гг. XX в. велись его разработки (рис. 1).

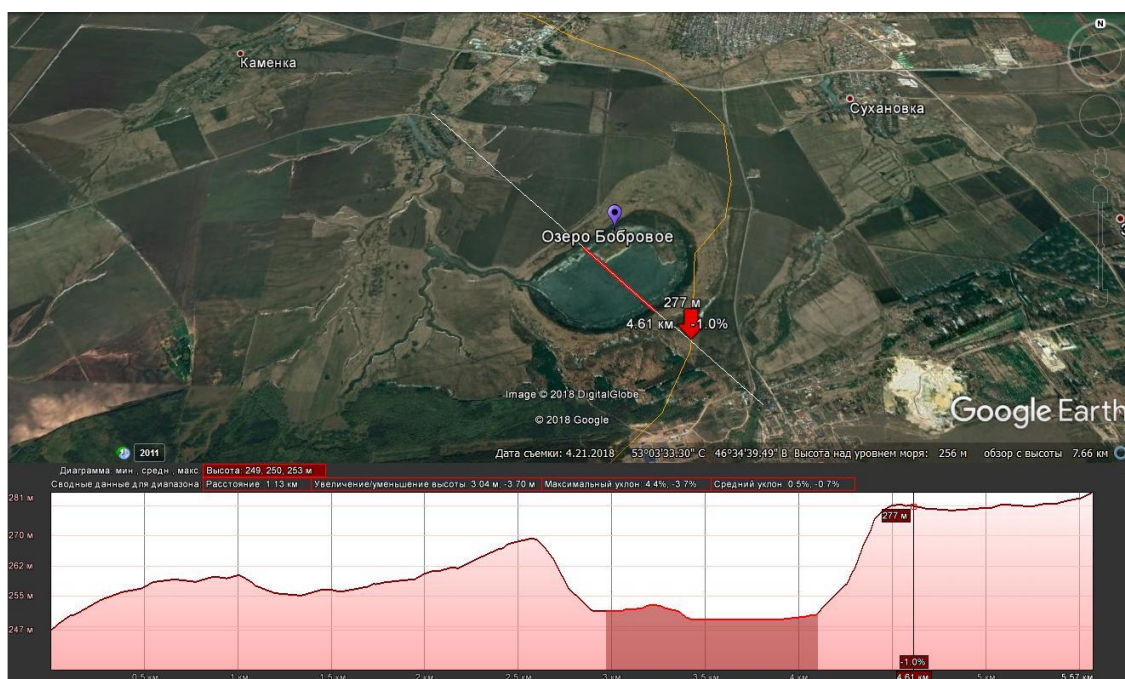


Рис. 1. Профиль рельефа через котловину озера Бобровое

Как видно из профиля, выполненного в программе Google Earth, озеро расположено в глубокой котловине (более 20 м), тогда как современное зеркало воды расположено на высоте 1–2 м от поверхности. Озеро расположено на водоразделе и питает реку-приток р. Труев.

Как видно из рис. 1 и 2 озеро зарастает по типу «сплавинного» со стороны крутого берега (на космоснимке видны плавающие острова) и путем зарастания с пологого берега.



Рис. 2. Современный вид озера (фото автора, 2018)

Озеро Светлое расположено в заповеднике «Верхнесурский лесной участок» (на северо-востоке Кузнецкого района, близ села Часы). Здесь обнаружены процессы обмеления и поздняя стадия зарастания. Площадь озера сократилось в несколько раз. Большая часть первоначальной озёрной котловины в настоящее время представляет собой болото [5]. Идет процесс зарастания березой и осинной, также сосной, липой и дубом.



Рис. 3. Озеро Светлое в заповеднике Сурские вершины
(фото автора, 2018)

Усыханию озера способствовал пожар 2010 года, который уничтожил большую площадь водораздельных лесов в заповеднике (рис. 4).

Как видно на космоснимке (см. рис. 4) озеро с одноименным названием есть и в Ульяновской области. Оно имеет схожее географическое положение и происхождение. Посетив озеро, мы пришли к выводу, что оно находится на более ранней стадии эволюции, так как зеркало воды занимает большую часть котловины.

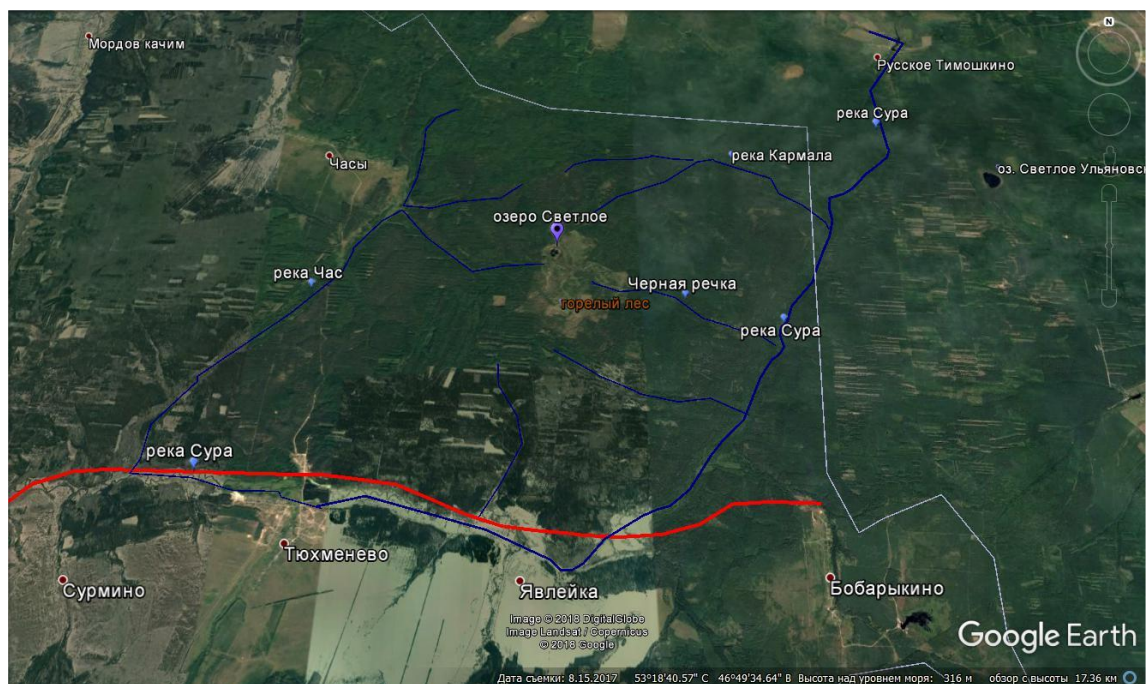


Рис. 4. Горелый лес вокруг оз. Светлое (Пензенская область)

На водоразделах много понижений занятых болотом, заболоченными землями или озером (рис. 5).



Рис. 5. Верховое болото близ с. Березовка Неверкинского района (фото автора 2018)

Анализ географических данных и результатов полевых исследований позволил сделать предварительный вывод о происхождении верховых озерных котловин. Все они расположены в суффозионных западинах, которых очень много на водораздельных поверхностях (рис. 6).

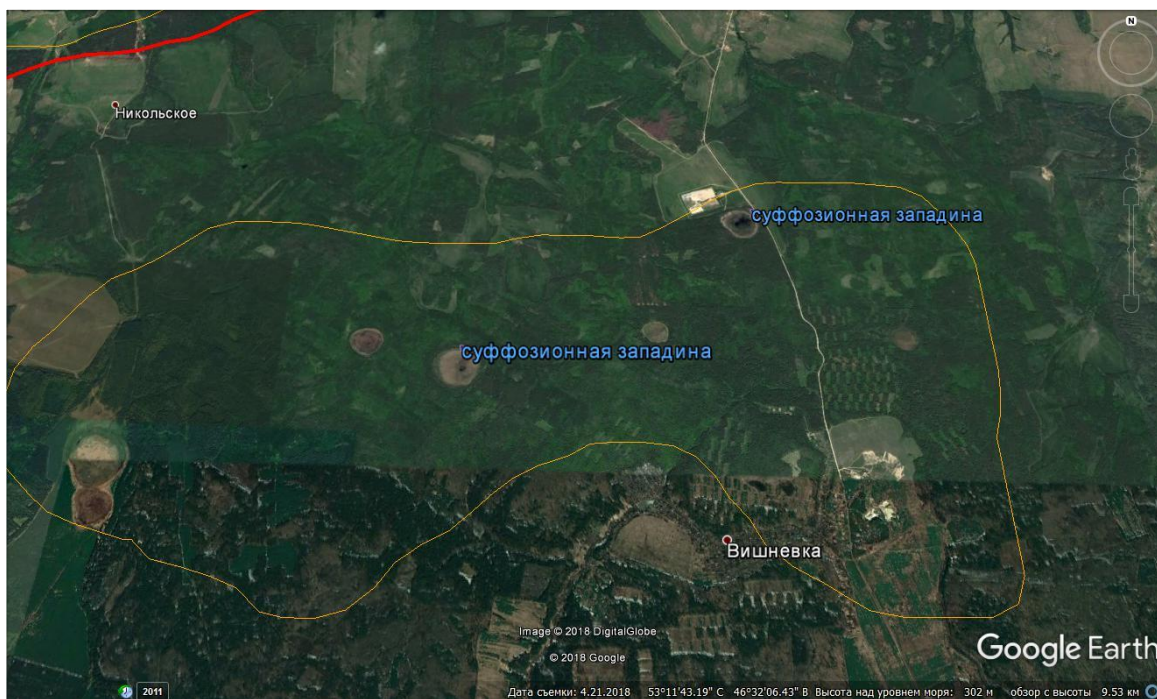


Рис. 6. Суффозионные западины
на водораздельной поверхности рек Сура и Труев

В результате обследования верховых озёр высокого плато Приволжской возвышенности было обнаружены процессы заболачивания. В перспективе это приведет к смене данных озёр болотами. Этот процесс является естественным, но люди при необходимости могут вмешаться в него и затормозить. Озерные экосистемы очень хрупки. Поэтому необходим постоянный мониторинг происходящих процессов. Это позволит прогнозировать любые изменения в экосистемах озер и связанных с ними рек.

Библиографический список

1. Пензенская лесостепь : учеб. пособие по экологии для общеобразоват. учреждений / под общ. ред. Т. А. Чернецовой. – Пенза, 2002.
2. Пензенская энциклопедия / Пензенский гос. пед. ун-т ; гл. ред. К. Д. Вишневский. – М. : Большая Российская энциклопедия, 2001.

3. Пономарёва, О. Н. Задания и упражнения по экологии (для 9–11 классов общеобразовательной школы) / О. Н. Пономарёва. – Пенза, 1996.

4. Чернова, Н. М. Основы экологии : учеб. для 9 классов общеобразоват. учреждений / Н. М. Чернова, В. М. Галушин, В. М. Константинов. – М. : Просвещение, 1997.

5. Яндекс. Карты. – URL: <http://yandex.ru/maps>

6. URL: http://www.limno.org.ru/win/lakerus/pno_03.htm

7. URL: <http://inpenza.ru/nature/surface-water.php>

8. URL: <https://naturae.ru/vodnye-resursy/ozyora/>

9. URL: wikipedia.org/wiki/Озеро

10. URL: <https://ibrain.kz/ekologiya/lenticheskie-ekosistemy>

11. URL: <https://studfiles.net/preview/6207875/page:17/>

А. Штыркова*

*МБОУ СОШ № 220, г. Заречный, *ученик*

ГИДРОЛОГИЯ РЕКИ СУРЫ В ВЕРХНЕМ ТЕЧЕНИИ (ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ЭКСПЕДИЦИЙ 2018 г.)

Аннотация. Представлены результаты ландшафтно-экологических исследований в верховьях реки Суры в рамках молодежного проекта «Экологический десант Зеленой волны».

Ключевые слова: гидрология Суры, Пензенская область, водные ресурсы, исток реки Суры.

Во все времена реки являлись основными путями сообщения. Именно по этой причине вдоль берегов многих рек поселялись племена, зарождались города. Да и сейчас, судоходные реки позволяют наладить транспортное сообщение между прибрежными городами и поселениями. А еще река всегда обеспечивала людей водой, рыбой, энергией. В настоящее время большая часть рек европейской части России испытывают мощное антропогенное воздействие и потеряли способность самоочищаться, самовозобновляться. Основные экологические проблемы рек – обмеление, загрязнение, уменьшение запасов рыбных ресурсов и уменьшение биоразнообразия речных экосистем. Наука, изучающая реки и другие поверхностные воды – гидрология. В настоящее время ее основная задача состоит в том, чтобы проводить мониторинг гидрологических показателей и способствовать сохранению водных ресурсов.

Важнейшими характеристиками реки являются ее размеры, падение, скорость течения, расход воды, сток, вид питания. Падением реки называют разность высоты истока и устья. Чем выше падение, тем выше скорость течения, а значит, и больше возможности получения энергии. Скорость течения реки измеряют в м/с. В разных участках реки скорость может быть различной, это зависит от рельефа местности и уклона русла. Расход воды показывает, сколько кубических метров воды проходит через поперечное сечение русла за 1 с. Расход воды за длительное время (полугодие, год) называют стоком [1].

Все гидрологические характеристики зависят от климата, в котором протекает река, от рельефа, характера растительности водосборной площади, а также от хозяйственной деятельности человека.

Для рек Пензенской области характерны такие экологические проблемы, связанные с хозяйственным использованием, как обмеление и загрязнение. Реки и водоемы нашей области относятся к классу «умеренно загрязненных». В таких реках, как Сура, Пенза, Труёв, Кутля, Ломовка, Маис, Сердоба, Атмис, Мокша и др., в Сурском водохранилище систематически регистрируются превышения предельно допустимых норм содержания суммы органических загрязняющих веществ, соединений азота, фосфора, нефтепродуктов, фенола, железа, марганца, ряда тяжелых металлов и других веществ. Низкой остается самоочищающаяся способность экосистем рек и водоемов. Происходит загрязнение и заиливание рек [2].

Выявление причин обмеления и загрязнения главной водной артерии Пензенской области реки Сура – одна из задач геоэкологических исследований, проводимых в рамках проекта «Экологический десант Зеленой волны». «Зеленая волна» – молодежное движение в рядах членов Русского географического общества, члены которого неравнодушны к проблемам сохранения здоровой среды обитания человека и прежде всего, сохранению природного потенциала своего края.

Задачами данного исследования являются: знакомство с природными особенностями района исследований; изучение экологического состояния природных комплексов в водосборном бассейне; выявление причин обмеления Суры. Полевые исследования проводились в верхнем течении реки Сура. Анализ исходных географических данных и результатов полевых исследований позволил сделать предварительные суждения о причинах и масштабах экологических проблем Суры.

Река Сура берёт начало на Приволжской возвышенности в Ульяновской области у села Сурские Вершины и течёт сначала на запад, затем в основном на север. Высота истока – 301 м над уровнем моря [2].

Морфологические характеристики реки Сура следующие. Длина – 841 км, из них 344 км (41 %) приходится на Пензенскую область. Площадь бассейна – 67,5 тыс. км². Гидрологические характеристики реки Сура: питание преимущественно снеговое – почти 60 %, более 25 % – за счет грунтовых вод и менее 15 % – за счёт дождей; замерзает в ноябре-декабре, вскрывается в конце марта – апреле. Средний слой стока с водосборной площади составляет 95 мм, в северной части бассейна увеличивается до 133 мм. В верхнем течении падение реки составляет 2,1 м на 1 км, а скорость те-

чения достигает 0,4–0,6 м/с [2]. Такие высокие показатели равнинной реки обусловлены положением истоков реки на осевой части Приволжской возвышенности.

Во время полевых исследований в рамках молодежных экологических экспедиций к верховьям реки Сура выявлены особенности природы района верхнего течения реки. Так, например, рядом с посёлком Явлейка река делает поворот на запад, это связано с особенностями геологического строения. Всё правобережье сложено плотными породами палеогена (песчаники, опоки, кремнистые глины и др.). Всё левобережье имеет меньшую мощность бронирующего слоя, более разрушено и имеет большую мощность четвертичных суглинков, покрыто лесом, чередующимся с пашней. Посёлок Явлейка находится в пойме Суры, она имеет большую ширину и сильно заболочено.

Характер течения реки зависит от геологического строения и рельефа. Описание геологического обнажения на крутом склоне ручья, впадающего в Суру близ с. Бабарыкино позволило сделать вывод о том, что бронирующий и защищающий плато от разрушения горизонт сложен плотными песчаниками (рис. 1).



Рис. 1. Геологическое обнажение на склоне ручья близ п. Бабарыкино (фото автора)

Особое внимание было уделено исследованию истоков реки Суры. Река Сура берет начало на возвышенности Сурская Шишка на территории Ульяновской области на высоте 301 м. Условно

истоком считается оборудованный родник, расположен на дне лощины. Родник расчистили, оборудовали колодец, изолировав родниковую воду от поверхностной в лощине и поставили информационный щит (рис. 2).



Рис. 2. Исток реки Суры в Ульяновской области (фото автора)

Однако, это условный исток, как село Сурские вершины расположено а понижении, где смыкаются несколько лощин с водотоками. Многие лощины также являются местом разгрузки грунтовых вод на южном склоне водораздела рек Сура и Барыш. Причем, все водотоки в лощинах заилились и покрыты плотным слоем ряски и других водных растений (рис. 3).



Рис. 3. Заиление ручьев – истоков Суры в Ульяновской области
(фото автора)

Возможные причины заиления водотоков – многочисленные плотины на ручьях близ п. Сурское вершины, большая часть из которых разрушены. Кроме этого, мы наблюдали распаханые склоны лощин вокруг села, где поля находятся на разной стадии зарастания, есть обрабатываемые поля. Интенсивный плоскостной смыв на склоне способствует процессу зарастания и эвтрофикации водоемов. Большая часть родников заиlena и пополнения воды в реке не происходит. Эти негативные процессы способствуют уменьшению водности реки Сура.

Библиографический список

1. Википедия. – URL: <https://ru.wikipe-dia.org/wiki/>
2. Иванов, А. И. Природные условия Пензенской области. Современное состояние / А. И. Иванов, Н. В. Чернышов, Е. Н. Кузин. – Пенза : РИО ПГАУ, 2017. – Т. 1. – 236 с.

ДЕГРАДАЦИЯ МАЛЫХ РЕК ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ (ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ЭКСПЕДИЦИЙ 2018 г.)

Аннотация. Проведен анализ экологического состояния малых рек бассейнов Кадады и Суры в их верхнем течении по результатам молодежных гео-экологических экспедиций по Пензенской области летом 2018 г.

Ключевые слова: деградация малых рек, реки Пензенской области, гео-экологический анализ.

Гидрографическая сеть Пензенской области довольно густая. Это связано с достаточным увлажнением и сильно пересеченным рельефом Приволжской возвышенности, на склонах которой располагается наша область. Керенско-Чембарская и Сердобская возвышенности, расположенные в центральной части области, разделяют реки Донского и Волжского бассейна. Такие крупные реки как Сура, Мокша, Вад, Выша, Хопер берут начало в пределах области, поэтому не многоводны. Однако, в процессе освоения этой территории, первые поселения возникали на берегах крупных наших рек: Сура, Мокш, Хопер. Это реки были в прошлом многоводны, служили транспортной магистралью, обеспечивали население водой, рыбой и др. В связи с длительным хозяйственным воздействием происходит уменьшение их водности и ухудшение экологического состояния экосистем рек. Особенно страдают малые реки, так как из-за малой водности глубины, они зарастают, не успевают самоочищаться. Малые реки питают большие. Поэтому проблема обводненности рек для Пензенской области имеет большое экологическое и хозяйственное значение.

В гидрологии к малым рекам принято относить реки, длина которых не превышает 100–150 км, а площадь водосбора – 2000 км² [1]. В Пензенской области число малых рек достигает трех тысяч, а их общая протяженность – около 15 500 км [2]. Масштабы рек различны – от ручейков, пересыхающих в летние месяцы, до рек, соизмеримых с «материнскими», например, притоков Суры – Узы и Кадады. Часть из них протекает по лесным массивам восточной и северо-западной части области, другая – по степной юго-западной части. Большинство рек и озер подвергнуты сильнейшему антропогенному воздействию, химический состав воды в них не соответ-

ствуется санитарным требованиям. Малые реки и ручьи наиболее чутко реагируют на прямые (водозабор, сброс) и косвенные (динамические процессы на водосборной площади) антропогенные воздействия. А ведь они, будучи начальными звеньями гидрографической сети, формируют более крупные реки и, соответственно, привносят в них свои проблемы. Протекая по холмистой местности и встречаясь с впадинами на ней, реки образуют ямы, или плесы, различных размеров. Начинаются малые реки, как правило, из подземных родников. Они же и подпитывают ее на пути до устья, отчего равнинная пойма рек нередко превращается в длинную, тянущуюся вдоль берегов полосу топей, покрытых кочками и зарослями камыша выше человеческого роста.

Деграция малых рек в области особенно интенсивно происходила начиная с 60-гг. прошлого столетия из-за распашки земель до уреза воды, размыва плотин и других перегораживающих сооружений. В результате этого стали исчезать ручейки и родники, подпитывающие малые реки, что в свою очередь привело к заиливанию рек, зарастанию их болотной растительностью, заболачиванию и засолению степных земель, уменьшению стока и ухудшению качества воды.

Восстановление жизни малой реки трудновыполнимая задача. Однако большое значение для восстановительных процессов имеет формирование экологического мышления молодого поколения и осознание необходимости их исследований. Геоэкологические исследования на базе знаний природного каркаса Пензенской области имеют большое воспитательное, образовательное и практическое значение. Полевые геоэкологические исследования проводились в рамках экспедиций молодежного движения «Зеленая волна» летом 2018 г. Целью исследований является выявление основных геоэкологических процессов, происходящих в верхнем течении рек Суры и Кадады, а также оценка экологического состояния ландшафтов водосборного бассейна. Кроме полевых материалов использовались также географические материалы по Пензенской области.

В рамках экспедиций в верховья Кадады и Суры школьники проводили гидрологические измерения на реках: длина, ширина, глубина, скорость течения. Кроме того, проводились ландшафтные описания на ключевых точках, ландшафтное профилирование и визуальные наблюдения в бассейне малых рек.

По результатам комплексных геоэкологических исследований дан анализ экологического состояния малых рек в верхнем течении Суры и Кадады. Отмечено, что процессы деградации малых рек

протекают повсеместно, но специфика их зависит от особенностей природного каркаса. Так, в бассейне Кадады, в верховьях Илим-Кадада происходит усиление глубинной эрозии и врезания малых рек и ручьев, что связано с увеличением базиса эрозии. Предположительно, эти процессы связаны с поднятиями осевой части Приволжской возвышенности. Свидетельством тому являются многочисленные «каменные реки», периодический выход грунтовых вод на поверхность, многочисленные обнажения коренных пород, осыпи и оползни на склонах оврагов и речных долин.

Значительные различия в процессах рельефообразования в левобережье и правобережье реки Кадада. Крутой правый берег подмывается рекой, размывая склон. Высокое песчаное плато, занято лесом, однако склоны малых рек большей частью распаханы. Легкие серые лесные почвы на крутом склоне легко смываются, что ведет к заилению реки. Левый склон реки пологий. Здесь на выщелоченных черноземах на месте луговых степей располагаются сплошные поля. «Запахали» все мелкие лощины, лишь склоны глубоких балок используют под пастбища. Большая часть малых рек и ручьев исчезла.

В бассейне Суры природное устройство схожее, однако, есть свои особенности. Сурское плато сложено крупным массивом плотных песчаников, которые удерживают его от разрушения. Оберегает плато от разрушения и лесной массив, когда то сплошь покрывавший его. Однако, почти все склоны малых рек, несущих свои воды в Суру, в настоящее время распаханы. Это способствует ускоренной эрозии и плоскостному смыву, что способствует заилению родников, зарастанию и исчезновению малых рек.

В результате исследований верховий рек Волжского бассейна отмечены основные причины обмеления рек: нерациональное использование земель, т.е. без учета природного каркаса. Для решения водных проблем Пензенской области необходимы крупномасштабные ландшафтные исследования.

Библиографический список

1. Чалов, Р. С. Морфология и динамика русел малых рек России и их антропогенные изменения в сборнике Малые реки России / Р. С. Чалов, А. В. Чернов. – М. : РГО, 1994. – С. 66–80.
2. Пензенская энциклопедия / Пензенский гос. пед. ун-т ; гл. ред. К. Д. Вишневский. – М. : Большая Российская энциклопедия, 2001. – 759 с.

Н. Н. Глинкина, К. Никитина*, Е. Овчинникова*

*МБОУ СОШ № 43, г. Пенза, *ученик*

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЛАНДШАФТОВ КУЗНЕЦКОГО РАЙОНА (ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ЭКСПЕДИЦИЙ 2018 г.)

Аннотация. Представлены результаты ландшафтно-экологических исследований в Кузнецком районе в рамках молодежного проекта «Экологический десант Зеленой волны».

Ключевые слова: ландшафтно-экологические исследования, Пензенская область, водные ресурсы.

Ландшафтные исследования на локальном уровне имеют большое значение для решения экологических проблем региона. Особое значение имеют полевые исследования с участием молодежи, которые способствуют формированию экологического мышления. Для Пензенской области, территория которой относится к районам древнего освоения, характерна значительная трансформация природных ландшафтов и нарушение природных процессов. Большая часть экологических проблем, связана с распашкой плодородных черноземов на месте луговых степей, а также и серых лесных почв на месте смешанных лесов. Изучение экологического состояния ландшафтов и особенностей природных процессов на уровне административного района имеет практическое значение для административного управления.

В качестве объекта данного исследования мы взяли территорию Кузнецкого района Пензенской области. В основе работы лежат данные полевых исследований в рамках молодежной экологической экспедиции «Экологический десант Зеленой волны» к истокам реки Сура в Кузнецкий район. В работе использовались географические данные по Пензенской области, а также космоснимки с геопортала Google Earth. Целью исследований является геоэкологический анализ современных ландшафтов. В задачи исследований входило знакомство с природным устройством территории, характером хозяйственного использования земель и выявление негативных геоэкологических процессов. Результаты исследований позволили сделать предварительные выводы о геоэкологических проблемах.

Кузнецкий район расположен на Приволжской возвышенности на возвышенности Сурская Шишка, максимальная высота 341 м – к юго-востоку от г. Кузнецка. Для рельефа характерны пластовые возвышенные глубоко расчлененные равнины. С особенностями геологического строения связаны месторождения таких полезных ископаемых как нефть, минеральные краски, песчаники, суглинки [1]. Территория района имеет разветвлённую сеть рек, ручьёв. Главными реками района является река Сура и ее притоки: Труев, Кадада, Каслей-Кадада, Тютнярь, Кряжим. Общая протяжённость рек составляет 364 км. В районе насчитывается 14 прудов общей площадью 870 га. Широко известны источники минеральной воды, обладающей органолептическими свойствами. В районе расположены знаменитые Шелемисские родники, Бутурлинский родник. Территория расположена в зоне хвойно-широколиственных лесов, однако, большая площадь района занята сельскохозяйственными угодьями на месте вырубленных лесов. Серые лесные почвы являются зональными, однако на пологих склонах иногда встречаются выщелоченные черноземы, возможно вторичного происхождения. В среднем лесистость составляет – 47,2 %. В видовом составе значительные площади занимает сосна, в основном саженная. Встречаются дубравы. Из редких растений здесь встречаются ясень обыкновенный. Много болот и озёр пойменного происхождения, реже верховые (водораздельные). Здесь можно встретить такие редкие и охраняемые виды животного мира, как цапля, чайка озерная, ондатра и др. Здесь расположен Кузнецкий государственный заказник, а также часть Кададинского заказника [2].

Район исследования включал в себя водосборную площадь Суры от с. Сурские Вершины Ульяновской области до с. Тихменево Кузнецкого района, включая с. Радищево Кузнецкого района. Базовый лагерь располагался в с. Явлейка Кузнецкого района (рис. 1).

Особенности природного устройства связаны с положением на склонах возвышенности Сурская Шишка, где берут начало крупные реки. Возвышенность, сложенная плотными песчаниками палеогена подвержена эрозионному расчленению. В результате неоднородного рельефа выделяют крупные природные комплексы водораздельных поверхностей, где происходят процессы суффозии и образования западин (понижений). В этих понижениях расположены болота и озера (рис.1), например Бобровое и Светлое. Особые природные условия в пойме крупных рек и на склонах речных долин [3].

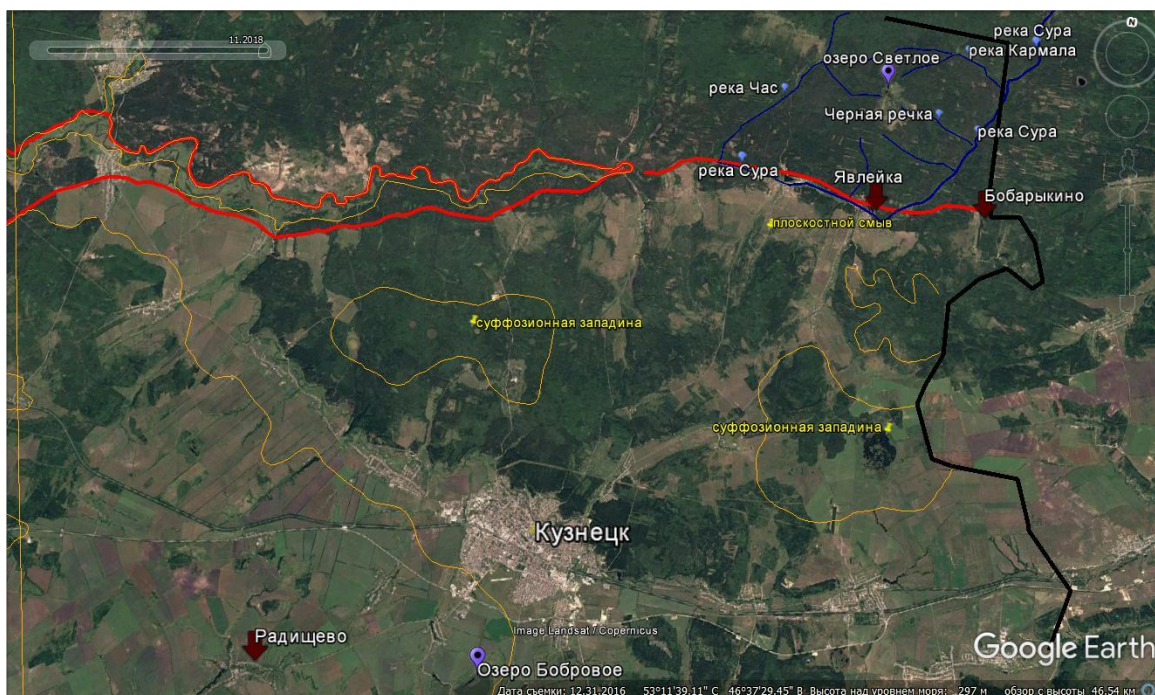


Рис. 1. Схема природного устройств территории Кузнецкого района

В ходе экспедиции были отмечены такие негативные процессы, как обмеления и усыхание малых рек, питающих Суру. Так, например, Черная речка, расположенная на территории заповедника «Верховья Суры», в верхнем течении в межень не имеет водотока, в половодье заполняется водой. В пойме и русле реки наблюдается усыхание деревья (ольха, береза, осина). Река Скипидарка, впадющая в р. Час, не пересыхает и имеет благополучное экологическое состояние (чистая прозрачная вода, много мальков рыб, водных животных). На берегах рек наблюдаются следы деятельности бобров. Проведены исследования истоков реки Суры и отмечены экологические проблемы, связанные с регулированием стока у самых истоков реки. На западной окраине с. Сурские Вершины родник в русле реки в виде колодца оборудован и обозначен как исток Суры. Однако есть и другие истоки в виде ручьев в лощинах. Все ручьи заболочены, наблюдаются следы разрушенных плотин, а также есть и действующие плотины и пруды. Исток реки Суры обмелел, что сказывается на водности всей реки.

Усыханию подвержены и верховые озера. Наиболее крупное оз. Бобровое, расположенное на водораздельной поверхности рек Кадада и Труев близ Кузнецка, предположительно имеет котловину суффозионного происхождения и возраст ~ 5–5,5 тыс. лет. В насто-

ящее время сохранились незначительные участки с водной поверхностью глубиной 1–1,5 м. Озеро зарастает по типу сплавинного. Крупные участки – сплавины заняты лесной растительностью.

Наблюдения за лесной растительностью позволили отметить, что в видовом составе травянистого и кустарникового покрова много северных видов. Так повсеместно встречается можжевельник, черника, клюква болотная, волчегородник обыкновенный, ежеголовник и др., лишайников. Коренных лесов почти не сохранилось. Преобладают вторичные леса на месте вырубок с преобладанием осины, березы, есть липа и сосна. В подросте много сосны. Отмечено, что много сухостоя и валежника. Большая площадь леса была уничтожена пожаром в 2010 г., сейчас наблюдается восстановление леса. В целом площадь лесов сильно сократилась. Как видно на космическом снимке (см. рис. 1), на месте вырубленных лесов на склонах разной крутизны наблюдается процесс плоскостного смыва. Верхний плодородный слой почв смывается талыми и дождевыми водами и поступает в реки и ручьи что приводит к их заболачиванию и зарастанию.

Правобережье занято лесами, в левобережье леса чередуются с пашней. Пойма реки близ с. Явлейка имеет большую ширину, сильно заболочена, занята пойменными лесами.

Особую ландшафтную структуру имеет крутой правый склон долины реки Сура южной экспозиции. Здесь наблюдаются процессы остепнения из-за большего притока тепла и обнажения коренных песков и песчаников. Профилирование склона позволило выделить закономерную смену почвенно-растительного покрова от поймы к водоразделу (рис. 2, 3).

Смена почвенно-растительного покрова происходит от пойменных лесов к разряженным соснякам на склоне и к смешанным лесам на водоразделе. На верхней части склона в растительном покрове преобладает сосна, есть берёза (6С,4Б), сомкнутость 30 %, диаметр ствола от 10 до 60 см. В подлеске рябина, шиповник. В подросте – дуб (угнетён), осина. В травянистом покрове – черника, злаковые, мох (кукушкин лён). Почва серо-бурая, песчаная, с вкраплениями щебня песчаника.

На склоне почва: светло-серый, песчаная, встречается кварцевый песчаник с уплотнениями кварцита, кварцево-глоуканитовый песок. Из растительности – только сосна (40–50 см), редко рябина (угнетённая), мох. Нижней части склона почва большей мощности, с процессами ожелезнения.

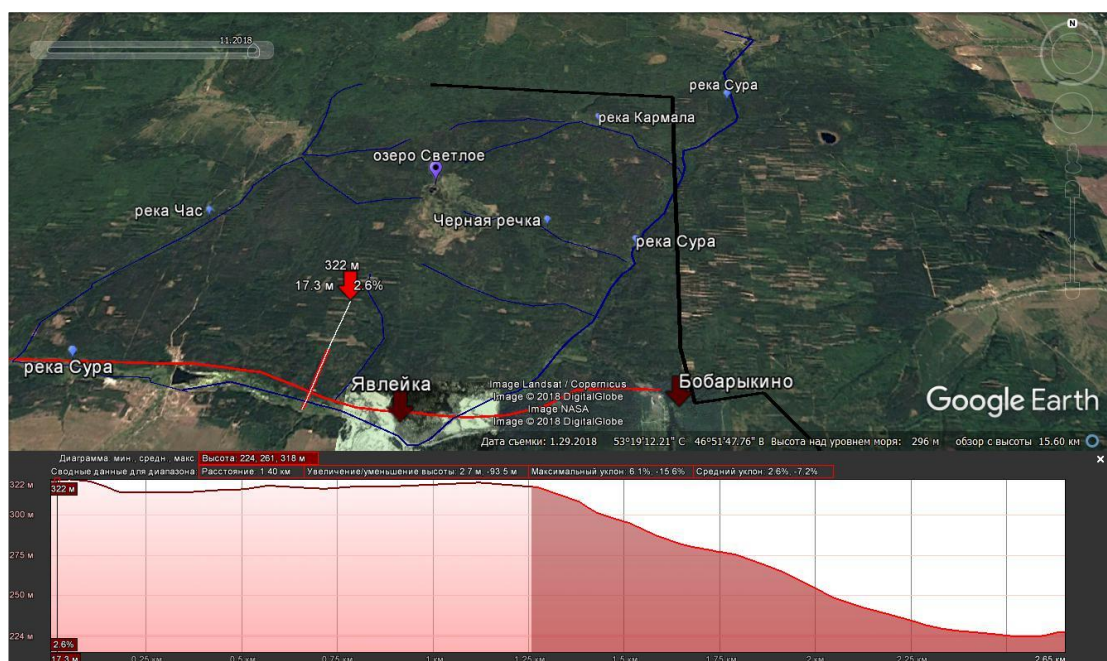


Рис. 2. Профиль склона речной долины Суры южной экспозиции



Рис. 3. Ландшафтное профилирование склон р. Суры южной экспозиции (фото автора)

Таким образом, результаты исследований экологического состояния ландшафтов Кузнецкого района позволили сделать предварительный вывод о высоком природно-ресурсном потенциале района и важном значении его в сохранении водных ресурсов. Однако, такие негативные процессы, как обмеление рек, плоскостной смыв, уменьшение видового разнообразия, свидетельствуют об экологических проблемах региона.

Библиографический список

1. Географический атлас Пензенской области. – Пенза : Облиздат, 2005. – С. 6–16.
2. Пензенская лесостепь : учебное пособие по экологии для общеобразовательных учреждений / под общ. ред. Т. В. Чернецевой. – Пенза, 2002. – 184 с.
3. Ландшафтная карта и пространственные закономерности природной дифференциации Пензенской области / А. А. Ямашкин, С. Н. Артемова, Л. А. Новикова, Н. А. Леонова, Н. С. Алексеева // Проблемы региональной экологии. – 2011. – Вып. 1. – С. 49–56.

Раздел 2

География и экология Пензенской области

К. С. Агапова

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет», г. Пенза

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КУЛЬТУРНЫХ ЛАНДШАФТОВ СЕРДОБСКОГО РАЙОНА

Аннотация. Представлен анализ культурных ландшафтов Пензенской области, методика создания схемы экологической сети региона. Показана методика применения современных методов неогеографии в научно-практической деятельности, а также при геоэкологических исследованиях на участке Сердобского района Пензенской области и проведение зонирования исследуемой территории.

Ключевые слова: геоэкологические исследования, геоинформационные технологии, неогеография, экологический каркас, культурные ландшафты.

В настоящее время растет значимость и актуальность региональных геоэкологических исследований. Это обусловлено, во-первых, ухудшением экологического состояния среды обитания, во-вторых, быстрыми темпами процесса урбанизации, который стремительно разрушает национальный каркас региона. Для Пензенского региона актуальность таких исследований обусловлена сложной геоэкологической обстановкой, которая сложилась в результате длительного процесса хозяйственного освоения ландшафтов лесов и степей народами разных культур (земледельцы, степняки) [1].

При изучении структуры культурных ландшафтов южных территорий Пензенской области в пределах Сердобского муниципального района нами были использованы современные методы неогеографии. Для оптимизации экологического режима Сердобского района необходимо проводить планировочные мероприятия, которые позволят рационально распределить культурно-техногенные и селитебные ландшафты, что будет способствовать согласованному взаимодействию природных и хозяйственных систем. Данные мероприятия направлены прежде всего на выделение зон культурного ландшафта посредством его территориального планирования. Целью научного исследования является разработка зонирования культурного ландшафта Сердобского района и обоснование их границ.

Для проведения работы использовалась свободная геоинформационная система QGIS. Исследование проходило в несколько этапов. На первом этапе нами были изучены возможности программного продукта QGIS и подготовлена база данных на основе конвертированных векторных данных в формате shape-файлов.

На втором этапе исследования была проведена работа по построению тематических карт используя подготовленную базу данных методом картограмм. Так нами были созданы карты численности и плотности населения Сердобского района и карта использования земель Сердобского района. В результате анализа данных карт уделялось большое внимание проблемам изменения геосистем исследуемого района, была проведена оценка рациональности размещения населенных пунктов, производственных и сельскохозяйственных территорий, инфраструктурных комплексов, рекреационных и природоохранных земель.

На третьем этапе на основе проведенного анализа и с помощью геоинформационной программы QGIS было проведено зонирование культурного ландшафта Сердобского района (рис. 1): зона с высокой активностью хозяйственного использования, буферные зоны и зоны экологического равновесия.



Рис. 1. Схема зонирования культурного ландшафта Сердобского района Пензенской области (Составлена автором в программе QGIS)

В зоны с высокой хозяйственной деятельностью были включены селитебные ландшафты, которые в свою очередь делятся на сельскохозяйственные и городские, где первые занимают наибольшее распространение [2]. Данная зона сформировалась в западной и южной частях территории исследуемого района, что непосредственно связано с распространением плодородных выщелоченных черноземных почв с высоким содержанием гумуса и благоприятными агроклиматическими ресурсами, а также расположением коммуникационной системы. Стоит выделить очаговые зоны активного хозяйственного использования, которые исторически сложились в восточной части района. Это прежде всего районный центр город Сердобск и крупные населенные пункты: Зеленовка, Песчанка, Салтыково, Новая Студёновка.

Для регулирования геоэкологических ситуаций необходимо выделять буферные зоны. На территории Сердобского района выделены следующие: Дубасовский и Камзольский государственные заказники, сооружения, предназначенные для очистки воздуха и водных ресурсов на промышленных предприятиях, а также охраняемые лесные массивы в юго-восточной части района. При этом стоит отметить, что оптимизация природоохранной деятельности возможна только при ее ориентации на геоэкологическое регулирование взаимосвязей в природно-социально-производственных системах, что может быть осуществлено в результате создания и использования схем адаптации хозяйственного комплекса к природному каркасу.

Заключаящим этапом зонирования культурных ландшафтов Сердобского района стало выделение зон экологического равновесия: крупные лесные массивы в западной части, которые обеспечивают экологическую защиту территории района от влияния техногенных систем Центральной России, восполнение ресурсов подземных вод основного эксплуатируемого водоносного горизонта, сохранение биологического разнообразия и формирования устойчивого экологически чистого речного стока; и пойменные леса, которые помимо перечисленных функций создают предпосылки для образования единой системы особо охраняемых территорий в условиях лесостепи. Зоны экологического равновесия, ограничивая геоэкологические районы и участки с повышенными техногенными нагрузками, образуют единую сеть экологических водных и лесных коридоров, которые соединяют между собой лесные массивы Сердобского района, что обеспечивает условия миграции животных и растений. Один из таких коридоров прерывается в пределах города

Сердобска, территория которого разрывает сплошность лесного массива на две части, что негативно сказывается на состоянии окружающей среды. На данной территории необходимо создать лесную полосу, которая будет соединять две части лесного массива, что позволит совершать миграции живых организмов и поддерживать их биологическое разнообразие.

Зонирование Сердобского района позволило прийти к выводу о том, что на исследуемой территории отмечается высокая степень преобразованных природных ландшафтов, при низкой площади ландшафтов с высокими геоэкологическими требованиями. Таким образом, при увеличении социально-экономической нагрузки на исследуемый район, необходимо увеличивать площади природоохранных территорий.

Библиографический список

1. Артемова, С. Н. Геоэкологический анализ развития культурных ландшафтов Пензенской области / С. Н. Артемова // Известия ПГПУ им. В. Г. Белинского. – 2010. – № 17 (21). – С. 72–76.

2. Ямашкин, А. А. Природное и историческое наследие культурного ландшафта Мордовии / А. А. Ямашкин. – Саранск : МГУ им. Н. П. Огарева, 2008. – 164 с.

**ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРИРОДНЫХ
КОМПЛЕКСОВ ЮГО-ВОСТОКА КАДАДИНО-УЗИНСКОГО
ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОГО РАЙОНА
В ПРЕДЕЛАХ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Аннотация. Представлены результаты ландшафтно-экологических исследований юго-востока Кададино-Узинского физико-географического района. Выполнен морфологический анализ выделенных ландшафтов, проанализирована их динамика. Составлены карта использования земель и ландшафтная карта исследуемой территории с помощью интернет-сервиса Google Earth и QGIS.

Ключевые слова: ландшафтно-экологический анализ, ГИС-технологии, физико-географический район, ландшафт, местность, урочище.

Для целей планирования мероприятий по оптимизации использования природной среды в условиях интенсивного антропогенного воздействия необходимы ландшафтно-экологические исследования. Без корректного планирования землепользования, которое учитывает наличие и дифференциацию агроклиматических, растительных и почвенных ресурсов, ландшафтные особенности территории, оптимизация сельскохозяйственного производства невозможна [2]. Природная среда является одним из важнейших условий размещения сельского хозяйства, однако различия в продуктивности земель и экономической эффективности сельскохозяйственного производства вызваны не только природными различиями, но и неодинаковыми экономическими условиями развития территории [1]. Кададино-Узинский физико-географический район является возвышенным лесостепным районом. Он расположен на юго-востоке Пензенской области в южной половине бассейнов Узы и Кадады. Этому физико-географическому району соответствуют такие административные районы, как Неверкинский, Камешкирский, юг Городищенского, восток Шемышейского и северо-восток Лопатинского района. Наиболее характерные черты природы – платообразные возвышенности, расчлененные глубокими долинами рек, балками и оврагами, недостаточная увлажненность, преобладание черноземных почв. Любые геоэкологические исследования начинаются с составления ландшафтной карты. По завершении ис-

следований создаются текстовые описания территориальных комплексов и наносятся их контуры, а также некоторые их свойства на специальную карту, которая служит натурной образно–знаковой моделью территории. Летом в 2017 году были проведены полевые исследования ландшафтов на востоке Неверкинского района в бассейне реки Илим. С помощью маршрутных методов изучения ключевых участков было описано 24 точки. Затем в камеральных условиях, полученные данные были обработаны, и на основании этого была составлена среднемасштабная ландшафтная карта видов урочищ и типов местности масштаба 1:250 000 (рис. 1).

На исследуемом участке с помощью ландшафтной карты Пензенской области были выделены четыре типа местности, три из которых относятся к лесостепным ландшафтам эрозионно-денудационных равнин и один к долинным ландшафтам. Первый тип местности – останцово-водораздельный. Он сложен элювиально-делювиальными отложениями кремнисто-карбонатных и терригенных пород палеогенового и мелового возраста со светло-серыми и серыми лесными щебнистыми почвами под неморальными широколиственными лесами и луговыми степями.



Рис. 1. Ландшафтная карта района исследований

На ландшафтной карте останцово-водораздельный тип встречается на севере и востоке района. Доминирующим урочищем яв-

ляются крутые и пологие склоны, занятые широколиственными лесами на светло-серых и серых лесных почвах. Второй тип местности – склоновый, сложенный делювиальными пылевато-песчаными и песчаными отложениями со светло-серыми и серыми лесными песчаными почвами под хвойными и хвойно-широколиственными лесами. Склоновый тип местности занимает северо-восток исследуемой территории. Доминирующее урочище представлено крутыми склонами с хвойными и хвойно-широколиственными лесами на светло-серых и серых лесных почвах. Третий тип местности – склоновый, характерный для водоразделов и придолинных склонов, сложенный делювиальными, солифлюкционными и лессовидными отложениями с выщелоченными черноземами под разнотравно-ковыльно-типчаковыми луговыми степями. Данный тип местности занимает наибольшую площадь, находится в центральной и северо-западной части. Доминирующим урочищем является ложбинно-лощинная сеть на черноземах выщелоченных и оподзоленных. Четвертый тип местности – надпойменно-террасовый, сложенный современными и древнеаллювиальными отложениями с черноземными почвами под широколиственными лесами и разнотравно-злаковыми и остепенёнными полынно-злаковыми лугами [4]. Доминирующее урочище – склоны поймы на пойменных слабокислых и нейтральных почвах. В процессе природопользования тесно соприкасаются и взаимодействуют природные и антропогенные объекты. Они связаны между собой круговоротами вещества и энергии и образуют природно-производственные сочетания различных уровней. Их исследования требуют применения принципа комплексности. Такой подход дает возможность найти пути рационального использования природно-ресурсного потенциала, повысить эффективность производства, определить антропогенные изменения геосистем [3]. В связи с этим была составлена карта использования земель (рис. 2). Антропогенные ландшафты были выделены в соответствии с классификацией Федора Николаевича Милькова.

При наложении ландшафтной карты и карты использования земель можно сделать вывод о том, что в Неверкинском районе ведется нерациональное природопользование. На большей части территории, которая расчленена ложбинно-лощинной сетью, ведется распашка земель. При проведении исследований на ключевых участках обнаружен ряд экологических проблем: уменьшение уровня грунтовых вод, засоление почв, активные эрозионные процессы. В результате проведенных исследований на ключевом

участке были собраны картографические материалы на изучаемую территорию, выполнена их пространственная привязка в ГИС и ландшафтное картографирование ПТК ранга урочищ с созданием базы данных. Также выполнен морфологический анализ выделенных ландшафтов, проанализирована их динамика.

Карта использования земель, наложенная на ландшафтную карту юго-востока Кададино-Узинского физико-географического района

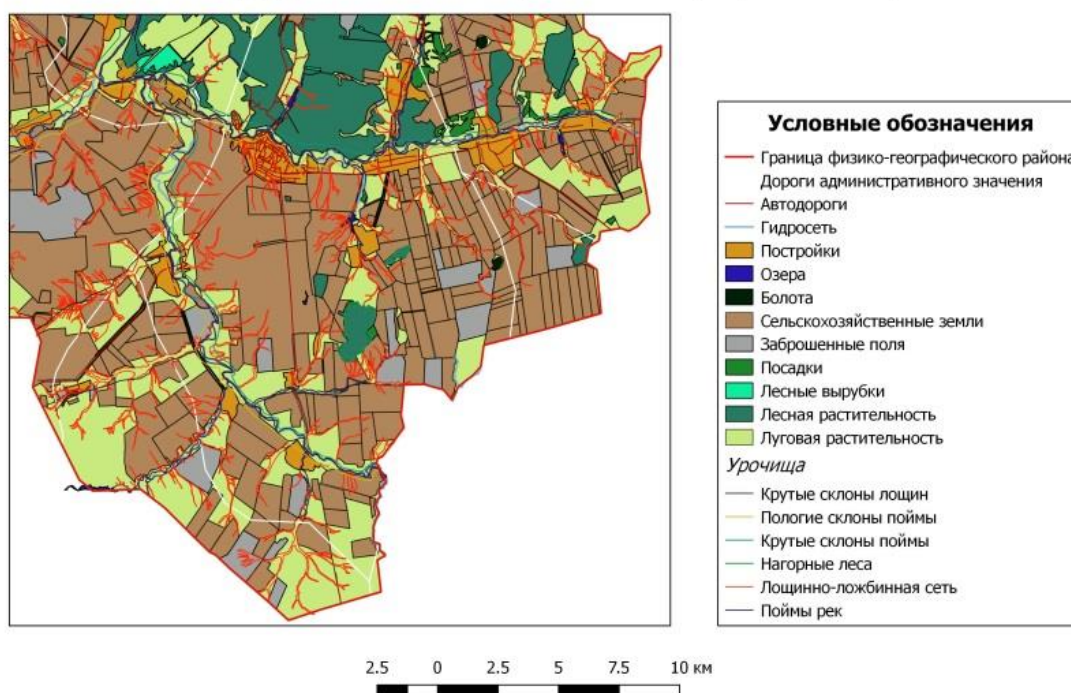


Рис. 2. Наложение карты использования земель и ландшафтной карты

В результате сравнения контуров землепользования разновременных космических снимков 1984 г. и 2018 г. установлена следующая закономерность изменения структуры землепользования. Происходит незначительное сокращение луговой растительности в западной и юго-восточной частях района, в связи с хозяйственным использованием земель под пашни. На севере исследуемого района происходит увеличение площади лесов путем сокращения вырубок и повышения вторичных посадок. С точки зрения сельского хозяйства наибольший интерес представляют различия в природных условиях на пониженных и относительно выравненных участках, где рельеф не препятствует широкому применению машинной техники. С одной стороны, это – пологие склоны и невысокие водораздельные пространства, где по почвенно-климатическим условиям

лучше возделывать пшеницу и подсолнечник, с другой – пойменные земли, которые, несмотря на засушливый климат, целесообразно использовать под овощи.

Библиографический список

1. Исаченко, А. Г. Методы прикладных ландшафтных исследований / А. Г. Исаченко. – Л. : Наука, 1980.
2. Марцинкевич, Г. И. Ландшафтоведение : пособие / Г. И. Марцинкевич. – Минск : БГУ, 2005.
3. Мильков, Ф. Н. Ландшафтная география и вопросы практики / Ф. Н. Мильков. – М. : Мысль, 1966.
4. Электронная ландшафтная карта Пензенской области / А. А. Ямашкин, С. Н. Артемова, Л. А. Новикова, Н. А. Леонова, Н. С. Алексеева // Известия ПГПУ им. В. Г. Белинского. – 2011. – № 25.

Л. А. Жигулина, О. В. Журавлев

Финансово-экономический лицей № 29, г. Пенза

ПРОЕКТ ТУРИСТИЧЕСКОГО МАРШРУТА В РАЙОНЕ ПОСЕЛКА ЧААДАЕВКА

Аннотация. Рассмотрен проект туристического маршрута в район пгт. Чаадаевка на основе создания экологической тропы. Выявлены особенности научно-познавательного экотуризма.

Ключевые слова: научно-познавательный экотуризм, экологическая тропа.

В области вступила в действие программа «Развитие туризма в Пензенской области на 2014–2020 годы». Проектом выделены четыре основные туристские зоны, имеющие опорный центр обслуживания и претендующие на активное развитие в будущем, в том числе и Кузнецкая зона межрегионального значения с центром в г. Кузнецке, включающая историко-культурные объекты, усадебные комплексы, памятники культовой архитектуры, памятники природы Кузнецкого и Городищенского районов, а также богатый лесными территориями Сосновоборский район. В данной программе впервые упоминается развитие научно-познавательного экотуризма.

Научно-познавательный экотуризм, в отличие от познавательного, не только, ориентирован на созерцание природных объектов и получение интересной информации, он связан с посещением природных национальных парков и памятников природы, заповедных мест, антропогенных объектов в составе группы, организованной специалистами в области экотуризма., в которой соблюдаются все принципы экотуризма, направленные на сохранение окружающей среды и улучшение благосостояния местных жителей [1, с. 8].

Реализация видов туризма, анализ туристических потоков в области позволил сделать выводы, что научно-познавательный или экологический туризм считается одним из перспективных направлений развития туристического бизнеса не только в России но, и в нашем регионе. Территория Пензенской области обладает большим потенциалом для развития научно-познавательного туризма.

Главной особенностью научно-познавательный экотуризма является непосредственная работа в составе экспедиций, когда туристы в качестве членов экспедиции участвуют в полевых работах и научных исследованиях в составе полевого отряда. В экспедиции у каждого участника есть возможность побывать геологом, топографом, фотокорреспондентом, видео оператором, биологом.

Распорядок дня предусматривает наличие свободного времени достаточного для творчества, фото и видеосъемки, занятий спортом, участия в экскурсиях.

При организации туристических маршрутов учитываются два важных аспекта [3, с. 14].

1. **Ознакомительный.** При этом туристам демонстрируется природные и антропогенные объекты, и даются квалифицированные пояснения по ним и проблемам, с ними связанным, по их месту в России.

2. **Вспомогательное участие.** В этом случае туристы принимают участие в научных и сопутствующих работах в качестве вспомогательного персонала, например, участвуют в полевых научных исследованиях.

Данные аспекты хорошо сочетаются в организациях экологических троп. Экологическая тропа – это специально оборудованный маршрут, проходящий через различные экологические системы и другие природные объекты, архитектурные памятники, памятники природы имеющие эстетическую, природоохранную и историческую ценность, на котором идущие (гуляющие, туристы и т.п.) получают устную (с помощью экскурсовода) или письменную (стенды, аншлаги и т.п.) информацию об этих объектах.

Познавательные-прогулочные экологические тропы, или тропы «выходного дня», имеют протяженность в среднем 4–20 км. Одиночных посетителей по возможности объединяют в группы, и в сопровождении проводника или с путеводителем они прогулочным шагом проходят весь маршрут, знакомясь с природой, памятниками природы и антропогенными территориями.

Целевая группа туристов включает в состав:

1. Организации интересных туристических туров для школьников, включающих в себя профессиональное научно-методическое сопровождение, имеющее образовательные цели, и профессиональное и качественное туристическое обслуживание.

2. С практическими и учебными целями для студентов учебных учреждений. Например, геологические, исторические, ботанические, археологические практики.

3. Для широкого круга людей с целью ознакомления с историей научных исследований, уникальностью природных богатств и историко-культурного наследия. Например, знакомство с памятниками природы, охраняемыми видами флоры и фауны.

4. Туристские организации могут оказывать различные услуги научным обществам (проведение встреч, семинаров, мероприятий,

обеспечивающих получение научной информации, посещение научных объектов и прочее) [4, с. 8].

Для составления программ научно-познавательных туров на основе анализа природных историко-культурных особенностей территорий необходимо отобрать наиболее интересные по разным направлениям объекты научно-познавательного туризма.

Они могут быть как природными (интересные геологические обнажения, реликтовые природные комплексы, местообитания редких видов растений и животных и так далее), так и антропогенные (историко-культурные памятники, традиционное хозяйство, промышленные объекты, территории с максимальной антропогенной нагрузкой).

Район Чадаевки Пензенской области был выбран в результате проведенного анализа туристического рынка, как одной из привлекательных территорий области для развития экологического туризма (рис. 1). Условием выбора места расположения маршрута экологической тропы является: ее доступность для прохождения, привлекательность ландшафтов, её информационная насыщенность. Особенности ландшафта: чередование открытых и залесённых пространств, уголки нетронутой природы сменяют участки, подвергшиеся антропогенному воздействию.



Рис. 1. Схема маршрута

Разнообразие ландшафтов даст возможность для их сравнения, а также позволит оценить последствия влияния человеческой деятельности на окружающую среду.

В маршрут войдут: пойма реки Суры, два памятника природы (геологический – окаменевшие деревья, ботанический – Кардавский лес, Саловский бор), святой источник имени Серафима Саровского, антропогенный – один из старейших в области Чаадаевский песчаный карьер.

Характеристика объектов экологической тропы

Чаадаевка. Ещё в 1990-х годах в поселке Чаадаевка, недалеко от железнодорожной станции, в приспособленном здании открылся Михайло-Архангельский молитвенный дом. В 2001 году поблизости от него закончилась кладка нового каменного храма. В 2008 году был освящён престол во имя преподобного Серафима Саровского. В окрестностях посёлка находится святой источник имени Серафима Саровского. Источник с благоустроенной купальней и часовней находится в живописном экологическом месте. Следует посещать в любое время года. Оборудованная площадка дает возможность произвести видео и фотосъемку. Удобный подъезд, наличие асфальтового покрытия для проезда к источнику. В настоящее время мало изучен. Близ села находили клад золотоордынских монет. На территории Чаадаевского района расположены различные объекты, которые привлекают интерес туристов.

Саловский сосновый бор. На территории местного лесничества на пересеченном рельефе расположен Саловский сосновый бор – памятник природы, площадь 535 га. Склоны заняты сосняками с редким подлеском из бересклета. В пойме растут дубняки с примесью березы, осины, вяза и ив. Деревья достигают высоты 28 м, диаметр ствола составляет 44 см, а запас древесины составляет 230 м³ на 1 га. Имеются сосны возрастом 25, 35, 50, 75 лет и старше. Естественные леса в бору вырублены, осталось лишь несколько участков. В кварталах, примыкающих к р. Суре, на площади 10,7 га – дубовое насаждение в возрасте 30 лет со вторым ярусом из липы. Естественное состояние бора нарушено, по нему проложены трубы газопровода. Ботанический памятник природы находится в поселке Чаадаевка Городищенского района. Лесной массив имеет водоохранное значение [5].

Овраг Смерти. Геологический памятник природы находится в Чаадаевском лесхозе, в Павло-Куракинском лесничестве. Овраг «Смерти» сформировался в результате водной эрозии правого борта

реки Суры, в которую он врезался на протяжении 1,5 км. Склоны оврага крутые, покрытые молодым сосново-березовым лесом, в местах выхода коренных пород почти отвесные. Глубина оврага колеблется в пределах 20–35 м. В настоящее время овраг не имеет тенденции к интенсивному росту. На склонах имеются выходы коренных пород нижнего палеогена, представленные мелкозернистыми кварцевыми песками и светлоокрашенными желтоватыми песчаниками (саратовские слои, возрастом 40–50 млн лет), с содержанием в них окаменелой древесины [5].

Кардавский лес. Ботанический памятник природы находится в Городищенском районе Чаадаевского лесхоза, общая площадь которого составляет 9,6 га. Уникальный участок сосново-широколиственного леса в возрасте около 200 лет. Ценное насаждение ели обыкновенной в возрасте 80 лет. Местообитание редких растений: лилии кудреватой и цирцеи северной. Ботанический памятник природы находится в поселке Чаадаевка Городищенского района. Лесной массив имеет водоохранное значение. Включает сосняки различных типов и разного возраста: сложные сосняки травянистые, сосняки зеленомошные в возрасте 60–130 лет. В их составе замечены редкие для области растения: прострел закрытый и сплюснутый. В недавнем прошлом регистрировались нуждающиеся в охране виды: люпинник белый, волчье лыко обыкновенное [5].

Чаадаевский карьер. С 1950 года в окрестностях поселка начата разработка карьеров песчаного и глиняного, обеспечивающих потребности промышленности Пензенской и соседних областей. Компания ООО «ЧААДАЕВСКИЙ КАРЬЕР» осуществляет следующие виды деятельности (в соответствии с кодами ОКВЭД, указанными при регистрации): добыча прочих полезных ископаемых, добыча гравия, песка и глины, разработка гравийных и песчаных карьеров (Основной вид деятельности) Карьерный песок - это осадочная горная порода, которая содержит в своем составе глину, каменную крошку, зерна горных пород и другие различные примеси. Также в составе можно обнаружить кварцевый песок и мелкие крупы различных минералов. Эксплуатируется лишь месторождение песка и гравия. Из природных ресурсов: кварцевые пески, используемые для формовки в объеме 25–30 млн км³. Карьер представляет собой огромные залежи природного песка. Именно здесь происходит его разработка и добыча, благодаря чему он и получил свое название.

Одной из важнейших задач проекта является инспектирование памятников природы, привлечение внимания общественности к их

состоянию. Планируется выделение участков для проведения экологических практикумов, а в дальнейшем обязательным компонентом функционирования экологического маршрута будет являться мониторинг тропы, отслеживание изменений её объектов. Организация полевых научных исследований силами (или с привлечением) экскурсантов является сравнительно новым видом деятельности для российских троп в целом. Развитие экотуризма не требует строительства новых гостиниц. Размещение экотуристов возможно в семьях, поэтому при рациональной организации, развитие экотуризма может стать дополнительным источником финансовой поддержки местных поселений, эффективным средством экологического просвещения населения. Таким образом, можно выделить:

1. Научно-познавательный или экологический туризм считается одним из перспективных направлений развития туристического бизнеса не только в России но, и в нашем регионе.

2. Территория Пензенской области обладает большим потенциалом для развития научно-познавательного туризма

3. В области вступила в действие программа «Развитие туризма в Пензенской области на 2014–2020 годы», в рамках которой Кузнецкая зона межрегионального значения имеет в том числе и специализацию развития научно-познавательного экотуризма, как перспективного направления.

4. Район Чаадаевки был выбран в результате проведенного анализа туристического рынка, как одной из привлекательных территорий области для развития экологического туризма так как разнообразие ландшафтов дает возможность для их сравнения, а также позволяет оценить последствия влияния человеческой деятельности на окружающую среду.

5. Одной из важнейших задач проекта является инспектирование памятников природы, привлечение внимание общественности к их состоянию, мониторинг тропы, отслеживание изменений её объектов.

6. Развитие экотуризма может стать дополнительным источником финансовой поддержки местных поселений, эффективным средством экологического просвещения населения.

7. Разработка маршрута, создание экологической тропы является средством информирования населения об особенностях истории взаимоотношений общества и природы, формирования у них ответственного, гражданского отношения к результатам своей деятельности, создания условий для эффективной природоохранной деятельности.

8. Важнейшим средством экологического образования является организация разнообразных видов деятельности школьников, студентов, туристов непосредственно в природной среде, в мире природы

Библиографический список

1. Амарова, О. Г. Туризм и экология: аспекты взаимодействия. Опыт решения проблем устойчивого экологического развития туризма в России / О. Г. Амарова // Проблемы и перспективы развития туризма в странах с переходной экономикой. – Смоленск, 2000.

2. Бабкин, А. В. Специальные виды туризма / А. В. Бабкин. – М. : Финансы и статистика, 2007.

3. Биржаков, М. Б. Индустрия туризма : перевозки / М. Б. Биржаков, В. И. Никифоров. – СПб. : Герда, 2001.

4. Воскобойникова, Н. Н. Экологический туризм: особенности и перспективы развития / Н. Н. Воскобойникова // Труды Академии туризма. – СПб. : Невский Фонд, 2000. – Вып. 3.

5. Особо охраняемые природные территории Пензенской области. – URL: http://priroda-pnz.ru/nature/nature_3

ГИДРОЛОГИЯ И ГИДРОГРАФИЯ РЕКИ ЕЛАНЬ-КАДАДЫ

Аннотация. Изложены результаты полевых гидрологических исследований реки Кадады, первого крупного левого притока реки Суры в ее верхнем течении. Показано значение реки для экологического состояния главной водной артерии Пензенской области.

Ключевые слова: гидрологические и гидрохимические показатели реки, река Елань-Кадада, Пензенская область.

В настоящее время изучению малых рек придают большое значение в связи с обострением водных проблем в регионах. Интенсивное длительное сельскохозяйственное использование земель Пензенской области привело к заилению, обмелению и деградации малых рек, что отразилось на состоянии водных ресурсов региона. В связи с этим большое значение для Пензенской области имеют геоэкологические исследования малых рек на локальном уровне. Для исследования мы взяли малую реку Пензенской области Елань-Кадада. Эта река является истоком р. Кадады, крупного притока р. Суры Волжского бассейна. Основным методом является полевой. Комплексная оценка проводилась с использованием географических данных по Пензенской области.

Елань-Кадада, левый приток, или левый рукав реки Кадады в верхнем ее течении. Исток реки находится в Павловском районе Ульяновской области на Приволжской возвышенности. В Неверкинском р-не Пензенской области, в 2,5 км северо-восточнее с. Старая Андреевка, две небольшие реки Елань-Кадада и Каслей-Кадада сливаются и образуют р. Кададу. Река Кадада, левый приток Суры, которая является правым притоком Волги. Следовательно, река Елань-Кадада входит в состав Волжского бассейна. Тюркское название «елань» – "большая поляна; поле; пастбище на возвышенном месте", а в чувашском – каша (> када?) – "куст, кустарник". Первая часть гидронима Елань–Кадада, бесспорно, восходит к нарицательному «елань» – "поляна, пастбище, луг". Вторая часть гидронима этой реки, скорее всего, связана с кустом, кустарником, так как в пойме реки много кустов и кустарников. В связи, с чем этот гидроним может интерпретироваться как "Луговая река с зарослями кустарника в пойме речной долины". Путь Елань-Кадады протекает по холмистой пересеченной оврагами и балками лесо-

степной местности. Длина 57 км, уклон 1,7 м/км. Пойма реки шириной около 100–150 м. Русло реки песчаное, деформирующееся при низких уровнях воды, при этом обнажаются отмели, косы, острова. Ширина реки в межень в верховьях достигает 1,5–3 м, ближе к устью, в районе с. Старая Андреевка 5–8 м. В половодье река разливается, выходя из берегов на пойму, до 100–150 м. Течение реки довольно быстрое в верховье, вследствие значительных уклонов (падение 0,4–0,8 м на 1 км), постепенно уменьшается к устью. Средняя скорость течения в половодье достигает 1,40–1,60 м/с, в межень она уменьшается до 0,17 м/с. Источниками питания реки являются талые воды, осадки дождей и подземные воды [7, с. 15].

Такие гидрологические показатели как скорость течения, расход, годовой сток зависят от местных географических условий. В свою очередь эти показатели влияют на содержание растворенного кислорода, углекислого газа и на температуру воды [2, с. 30]. Измерение скорости течения в межень (летом) проводили следующим способом. Находясь над центральной частью водоема (на мосту), измерили с помощью шнура расстояние до поверхности воды (AB). Кинули в воду привязанный к длинному шнуру легкий плавающий предмет, мячик. Включили секундомер в момент касания мячом воды. Остановили секундомер в момент, когда шнур натянулся. Измерили длину натянутого шнура (AC). Расстояние (BC), которое проплыл мяч, рассчитали, используя теорему Пифагора. Измерения повторили три раза и определили среднюю скорость течения реки. Она составила 17 см/с.

Водность реки – важный фактор, который показывает, в какой мере на данную реку оказывают воздействия загрязняющие вещества. Чем больше водность, тем больше разбавление загрязняющих веществ – следовательно, меньше их отрицательное воздействие. Для определения расхода вода в реке использовали: тяжелый предмет – грузило, шнур длиной сообразно с примерной глубиной реки [3, с. 17]. Измерили с помощью грузила на шнуре глубину реки $m = 50$ см. Измерили ширину реки $n = 320$ см. Рассчитали значение полводности реки по формуле $p = mnav$, где m – глубина реки, n – ширина, v – скорость течения (17 см/с), a – коэффициент шероховатости, значение которого равно 0,85.

$$p = mnav = 50 \text{ см} * 320 \text{ см} * 17 \text{ см/с} * 0,85 = 11560 \text{ см}^3/\text{с}.$$

В ходе проведенных исследований мы пришли к выводу, что Елань-Кадада равнинная река, с неглубоким, извилистым руслом, небольшой скоростью течения. Река протекает в лесостепной зоне,

в пойме заросли кустарников. Территория, по которой протекает река, расположена на Приволжской возвышенности, на водоразделах плато между долинами рек Уза и Кадада и представляет волнистую равнину, расчленённую на местные водоразделы речками Елань-Кадада и Чернобулак. Земельные массивы с уклонами до 20° занимают 87 % территории [7, с. 20].



Рис. 1. Река Елань-Кадада (фото автора)

Кроме гидрологического анализа мы провели гидрохимическое исследование. Для анализа гидрохимических показателей реки Елань-Кадады были проведены ряд исследований. Для исследования качества воды в реке Елань-Кадада мы брали пробы воды в одном и том же месте, в селе План, Неверкинского района, летом и осенью. Забор проводился в шести километрах от райцентра с. Неверкино. А затем провели несколько лабораторных анализов.

**Определение качества воды
в реке Елань-Кададе летом и осенью**

Проведённые тесты исследования	Единицы измерения	Качество воды по фактору	
		летом	осенью
рН	Численное значение 1–14	6,53	6, 31
Цвет воды до выпаривания		зеленоватый	бесцветный
Цвет осадка после выпаривания воды		Светло- коричневый	Светло-коричневый
Запах		землистый	сырость
Жёсткость	мг-экв/л	7,64	6,53
Прозрачность	Столб воды в мм	272	264
Общее количество примесей	мг/л	170	20
Содержание нитратионов	мг/л	0	0

В результате проделанных опытов, можно сделать следующий вывод. При определении содержания ионов водорода в летнем и осеннем образце воды была установлена слабокислая реакция среды, что способствует развитию водорослей на данном участке водоема. Наличие органических тел в данном образце подтвердилось и при исследовании цвета воды. Он был с зеленоватым оттенком. Кроме этого летнему образцу присущ землистый запах, что обуславливается наличием живых и разлагающихся организмов. В обоих образцах жёсткость воды повышена, что говорит о повышенном содержании катионов магния и кальция. Нитратов в воде не обнаружено, так как на полях не применяются удобрения. Осенью в связи с наступлением паводков ухудшается прозрачность воды. Общее количество примесей в воде соответствует норме, но есть небольшое содержания трёхвалентного железа.

В итоге было доказано, что в реке Елань-Кадада превышают предельно допустимую концентрацию следующие вещества: магний и кальций. С чем же связано повышенное содержание данных веществ? Ответом на данный вопрос будет анализ почв водосборного бассейна реки Елань-Кадады.

Преобладающими почвами являются чернозёмы выщелоченные и сильновыщелоченные среднесиловые. Материнские породы

этого типа почв тяжелого механического состава, сильно обогащены карбонатами кальция и магния, а также солями натрия. Следовательно, катионы магния и кальция попадают в воду реки Елань-Кадады при размывании почвы водным потоком. Реакция почв Неверкинского района в основном слабокислая ($\text{pH} = 5,0\text{--}5,5$). Вода реки Елань-Кадады так же имеет слабокислую среду [1, с. 5].

Мы провели анализ гидрологических и гидрохимических показателей реки Волжского бассейна Елань-Кадады и пришли к выводу, что гидрологические и гидрохимические показатели реки зависят от рельефа, природной зоны и типа почвы данной местности.

Библиографический список

1. Айсейдуллин, А. И. Система землепользования и землеустройства Неверкинского района Пензенской области / А. И. Айсейдуллин, В. Ф. Нижегородцев. – Пенза : Агропромышленный комитет Пензенской области, 2008.
2. Жилин, Д. М. Школьный эксперимент по анализу природных вод / Д. М. Жилин. – М., 2013.
3. Ихер, Т. П. Комплексный анализ пресноводных экосистем / Т. П. Ихер. – М., 2013.
4. Мансурова, С. Е. Следим за окружающей средой нашего города: 9–11 кл. : школьный практикум / С. Е. Мансурова, Г. Н. Кокуева. – М. : Владос, 2011.
5. Осипов, В. В. Современное состояние рыбного населения Пензенского водохранилища / В. В. Осипов, А. В. Янкин, В. Ю. Ильин // Поволжский экологический журнал. – 2007. – № 4.
6. Рыжов, И. Н. Оценка состояния водных объектов / И. Н. Рыжов // Биология в школе. – 2006. – № 5.
7. Шалеева, Ю. М. Кадада. Пензенская энциклопедия / Ю. М. Шалеева. – М. : Большая Российская энциклопедия, 2001.

**Н. А. Павлова, С. Тоцкая*, О. Тюрина*, Д. Гераськина*,
П. Кривокубова*, Е. Алешина***

*МБОУ классическая гимназия № 1 им. В. Г. Белинского, г. Пенза,
ученик

ОРГАНИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА В СКВЕРЕ ПОЛЯРНИКОВ (г. ПЕНЗА)

Аннотация. Ежегодно в Пензе открываются новые объекты (памятники, скверы и др.). Одним из таких объектов является сквер полярников, посвященный всем пензенцам, чья жизнь и деятельность связана с полярными исследованиями. Модель организации информационного пространства в сквере полярников представлена в данной статье.

Ключевые слова: полярные исследователи, сквер полярников.

В центре Пензы, на улице Володарского напротив гимназии № 4 «Ступени», по инициативе регионального отделения РГО в 2017 г. разбили сквер полярников. Место расположения сквера выбрано неслучайно: в гимназии учился Е. Сузюмов, ученый секретарь первой советской антарктической экспедиции. А на улице Куйбышева, жил Герой Советского Союза, исследователь Арктики, писатель К. Бадигин. Мы думаем, что сквер полярников по праву может считаться одним из туристических объектов нашего города. Поэтому возникает необходимость организации в сквере информационного пространства, где каждый посетитель смог бы познакомиться с именами наших прославленных земляков. Однако, следует учесть, что в исследовании полярных широт принимали участие не только Е. Сузюмов и К. Бадигин. Поэтому целью нашей работы является разработка модели информационного пространства на территории сквера.

Задачи: 1. Сбор и систематизация материала о наших земляках, чьи имена связаны с полярными широтами.

2. Разработка модели информационного пространства на территории сквера полярников.

Думаем, что работа является актуальной, так как во-первых, в сквере необходимо организовать информационное пространство, где посетители могли бы знакомиться с именами наших прославленных земляков; во-вторых, в 2019 г. исполняется 80 лет со дня образования Пензенской области, которая дала миру много известных людей, в-третьих, в 2018 г. исполнилось 110 лет со дня рождения Е. В. Сузюмова.

Систематизируя материал по данной теме, мы выяснили, что открытие и изучение полярных широт – одна из интереснейших глав в истории исследования нашей Земли. Интерес усиливает осознание того, что наши земляки связаны с полярными широтами. Познакомимся с ними:

- Е. М. Сузюмов – кандидат географических наук, почетный полярник. Участник экспедиций в Арктику, Антарктику [3, 6].

- К. С. Бадигин – капитан, исследователь Арктики, Герой Советского Союза. На ледоколе «Георгий Седов» дрейфовал в Гренландском море [1].

- Н. А. Галкин – участник первой русской экспедиции к берегам Антарктиды. Его именем назван остров в заливе Лена у берегов Земли Эндерби [2, 4, 5].

- И. П. Рубан – художник, посвятивший Арктике и Антарктиде 30 лет своей жизни [5].

- Е. В. Кудрявцев – участник 11-й экспедиции в Антарктиду. Апробировал на материке, разработанный им метод электротермического бурения ледяного покрова [4].

С момента открытия Антарктиды прошла не одна сотня лет. Но до сих пор продолжается освоение этого континента. Имена многих исследователей увековечены на карте Антарктиды. Мы с гордостью можем сказать, что на карте шестого континента есть и имена наших земляков. Это:

- Д. А. Алашеев – гидрограф, капитан первого ранга. Работал в Северной гидрографической экспедиции и составлял карты северных морей. Во время II Советской антарктической экспедиции был открыт залив, вдающийся в море Космонавтов, названный именем Д. А. Алашеева [4, 5].

- И. А. Крылов – баснописец, прозаик, драматург, журналист. Именем И.А. Крылова названа гора в Антарктиде [3, 7].

- Н. С. Мордвинов – русский государственный и общественный деятель, адмирал. Имя Мордвинова носит остров в Антарктиде [6, 7].

- А. Н. Бекетов – русский ботаник, основоположник географии растительности в России. Одна из вершин горного массива Принца Чарльза на Земле Мак-Робертсона носит его имя [6, 7].

- В. И. Вернадский – академик, основатель геохимии, биогеохимии, натуралист. Подледные горы Вернадского находятся в Антарктиде [3].

Для ознакомления посетителей сквера с информацией о наших известных земляках мы предлагаем организовать в сквере полярников информационное пространство, где будет отражена данная информация. Предлагаем несколько способов:

1) Информационный стенд – это специальный щит с размещенной на нем печатной информацией. Преимуществом стенда является его максимальная эффективность при минимальной стоимости. Самый недорогой стенд – со статичным наполнением. На нем отображают информацию, которая остается актуальной продолжительное время. Можно информационную часть стенда дополнительно защитить прозрачной пленкой или стеклом. Можно изготовить стенды со сменным наполнением.

2) Информационный киоск – автоматизированный программно-аппаратный комплекс, предназначенный для предоставления справочной информации. Экран устройства – классический монитор. С помощью виртуальных кнопок машина получает команду, анализирует, отправляет запрос в ячейки памяти и находит нужную информацию, которая отображается на дисплее.

Таким образом, проанализировав различные источники информации, мы систематизировали материал о наших земляках, чьи имена связаны с полярными широтами Земли. Нами были выявлены 10 персоналий, причастных к ним. Причем, пять исследователей: Н. А. Галкин, К. С. Бадигин, Е. М. Сузюмов, И. П. Рубан и Е. В. Кудрявцев – принимали непосредственное участие в исследовательских экспедициях, а пять персоналий: Д. А. Алашеев, В. И. Вернадский, А. Н. Бекетов, Н. С. Мордвинов и И. А. Крылов полярные широты не посещали, но их вклад в развитие гидрографии, науки, литературы столь велик, что их имена увековечили на карте Антарктиды.

Нами предложены два варианта организации информационного пространства в сквере полярников для ознакомления посетителей с именами наших выдающихся земляков: стандартный, в виде стенда, более современный – информационный киоск. Информационные и картографические материалы для размещения данной информации у нас есть в готовом виде. Мы с удовольствием можем ими поделиться с Пензенским отделением РГО.

Мы считаем, что наша работа имеет большое практическое значение:

- Во-первых, данные материалы уже готовы к использованию для создания информационного пространства в сквере полярников.

- Во-вторых, материалы могут стать хорошим дополнением к стендовой информации, размещенной в аллее полярников, заложенной в новом микрорайоне Пензы «Заря».

Библиографический список

1. Гуськов, В. Н. Имя на карте. Материалы к урокам по истории Пензенского края / В. Н. Гуськов. – Пенза : Изд-во Пензенского ИПК и ПРО, 2005.
2. Зеленецкий, П. П. Исторический очерк Пензенской 1-й гимназии с 1804 по 1871 г. / П. П. Зеленецкий. – Пенза, 1889.
3. Материалы музея гимназии № 1 им. В. Г. Белинского г. Пензы.
4. Масленников, Б. Г. Его имя на карте мира / Б. Г. Масленников // Пензенская правда. – 1974. – № 108.
5. Ольшевский, В. И. И. П. Рубан / В. И. Ольшевский. – М. : Советский художник, 1958.
6. Пензенская энциклопедия / Пензенский гос. пед. ун-т ; гл. ред. К. Д. Вишневский. – М. : Большая Российская энциклопедия, 2001.
7. Предметное краеведение : учеб. пособие. – Пенза : Изд-во Пензенского ИПК и ПРО, 2004. – Ч. 3: Естественнонаучное краеведение.

О. В. Корнева, Я. Чернов*

*МБОУ СОШ № 63, г. Пенза, *ученик*

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация. Дана оценка современного состояния подземных вод территории Пензенской области, источники загрязнения и проблемы качества подземных вод. Представлены результаты практического исследования химического состава воды одного из родников г. Пензы.

Ключевые слова: подземные воды, мониторинг, источники загрязнения, химический анализ родниковой воды, родник «Вираз».

Рост хозяйственной деятельности человека в последние десятилетия вызвал изменения окружающей природной среды, в том числе подземных вод. Наше здоровье во многом зависит и от того, какую воду мы пьем. Существует острая необходимость в оценке их состояния и степени пригодности для человека. Территория Пензенской области расположена в пределах Приволжско-Хоперского и Волго-Сурского артезианских бассейнов. В границах области существует два основных речных бассейна: Волжский – с реками Сурой, Мокшей и их притоками, и Донской – с реками Хопром, Вороной и их притоками. В условиях постоянно возрастающей нагрузки на природную среду и загрязнения поверхностных вод, расширение использования подземных вод приводит к необходимости контроля их состояния [1, с. 23].

Мониторинг подземных вод – система наблюдений за изменением состояния подземных вод под воздействием природных и техногенных факторов, прогноз и управление ресурсами, режимом и качеством подземных вод [3, с. 2].

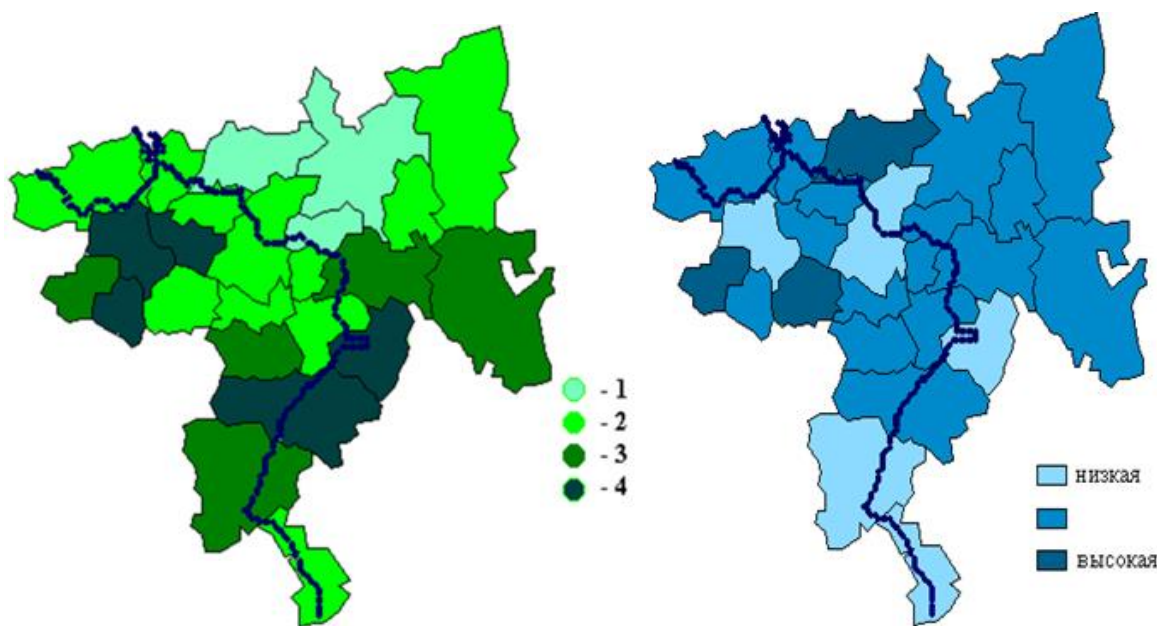
Как показывает мониторинг подземных вод, в настоящее время продолжают изменяться условия питания и стока подземных вод, их уровневый и температурный режим, а также химический состав, что обусловлено воздействием искусственных факторов:

- длительным действием (стационарные дренажи, откачки из артезианских скважин, изменение условий фильтрации атмосферных осадков в грунт, накопление загрязненного культурного слоя);
- кратковременным действием (откачки при строительстве, утечки вод из водопровода, канализации, водостоков и др.);
- прямым воздействием (вырубка лесов, застройка, асфальтирование и бетонирование территории и др.).

В результате происходит формирование провальных воронок, повышение уровня грунтовых вод и, как следствие, увеличение площадей подтопленных территорий, последствием чего может быть деформации сооружений, засоление и деградация растительности на территориях парков и скверов [2, с. 122].

Из картограммы, показывающей состояние водных ресурсов Волжского бассейна, созданной в Институте экологии Волжского бассейна РАН видно, что экологическое состояние природных экосистем в настоящее время ухудшается. Пензенская область имеет средний показатель экологического состояния (рис. 1). Показатель обеспеченности водными ресурсами Пензенской области, который включает в себя поверхностные воды и потенциальные ресурсы подземных вод, средний по Волжскому бассейну (рис. 2).

Территория Пензенской области имеет низкий показатель использования водных ресурсов (рис. 3). Забор воды из природных источников ниже, чем в среднем для других районов Волжского бассейна (рис. 4) [5, с. 7].



1 – Наилучшая 4 – Наихудшая

Рис. 1. Оценка экологического состояния территории Волжского бассейна

Рис. 2. Обеспеченность водными ресурсами

Подземные воды по области используются рационально: всего извлечено было 100,39 тыс. м³/сут, использовано 94,28 тыс. м³/сут, в том числе: для хозяйственно-питьевых целей – 65,18 тыс. м³/сут (64,9 %), производственно-технических нужд – 29,09 тыс. м³/сут

(29 %), потери при транспортировке составили 6,11 тыс. м³/сут (6,1 %). Удельное потребление подземных вод на хозяйственно-питьевое водоснабжение по Пензенской области составляет 50 л/сут на человека [1, с. 35].

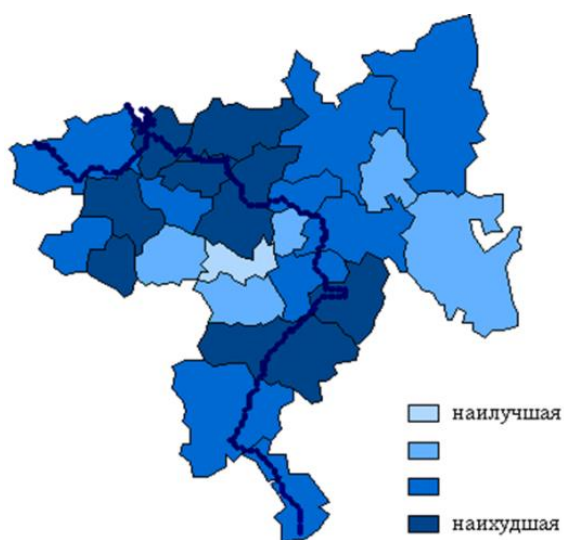


Рис. 3. Оценка по использованию водных ресурсов

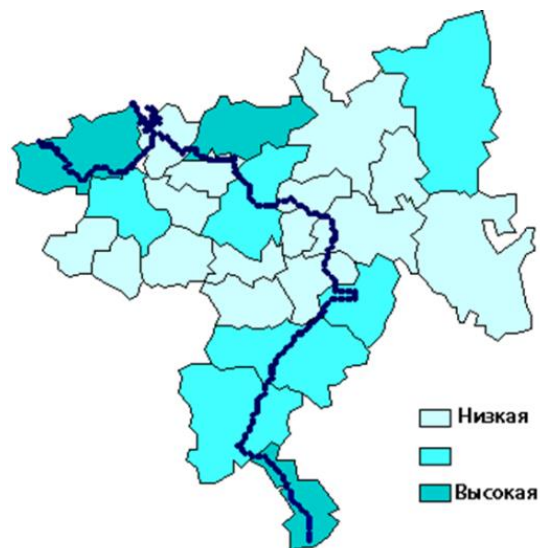


Рис. 4. Забрано воды из природных источников на территории Волжского бассейна

Подземные воды могут содержать некоторые химические вещества в количествах, не соответствующих нормам, предъявляемым к качеству питьевых вод. Это естественные загрязнения.

Главным источником загрязнения подземных вод являются сточные воды хозяйственно-бытовых, промышленных предприятий городов и населенных пунктов. Источники промышленного загрязнения подземных вод различны. Загрязнение имеется во всех районах области, но наибольшее загрязнение характерно для крупных городов области, так как в них в большей степени развита промышленность.

Было проведено ряд исследований, с целью выяснения экологического состояния родника «Виразж». Данные этого исследования были сравнены с анализом водопроводной воды из крана.

Географическое положение родника: расположен на склоне горы, в Арбековском лесу, выше автодрома «Виразж» в г. Пенза Пензенской области. Географические координаты: 53°12' с.ш., 44°56' в.д. Эрозионный родник. Водоносный горизонт – песок, водоупорный – глинистая порода. Для определения химического состава, свойств воды, наличия примесей была забрана вода из родника.

Методика исследования воды состоит из трех частей: первая – органолептический анализ воды (цвет, запах и прозрачность); вторая – исследование химического состава и примесей в воде; третья – исследование воды на токсичность методом биотестирования (про-ращивание семян фасоли) [4].

Место отбора	Цвет	Кислотность, pH	Содержание в растворе веществ, г/л	Прозрачность (высота столба в см)	Характер запаха	Время всхода первой и последней семечки	
Родник «Вираз»	Бесцветный	7.2	1,1	29	Неопределенный	1 – на 3 день	Последняя – на 5 день
Вода питьевая	Бесцветный	6,6	0,95	30	Неопределенный	1 – на 3 день	Последняя – на 5 день

Очень жаль, что территория вокруг родников находится в запустении. Источники захламливаются. Из разговора с жителями, мы узнали, что на родник никто не обращает должного внимания, что приводит к негативным последствиям данной территории. Каждый родник должен иметь свой паспорт с его характеристиками (местоположение, дебит воды, химический и бактериологический состав воды).

Из всего вышесказанного можно сделать следующие выводы:

- подземные воды являются наиболее надёжным источником водоснабжения населения и промышленных предприятий области, за исключением городов Пензы, Заречного и Колышлея;
- на территории области осуществляется мониторинг подземных вод;
- хозяйственно-питьевое водопотребление Пензы составляет около 250 тыс. м³/сут, из них только 5,2 тыс. м³/сут приходится на подземные воды. Удельное водопотребление на 1 человека в Пензе – 286 л/сут, из них лишь 9 л/сут из подземных вод;
- главным источником загрязнения в области являются промышленные предприятия городов;
- подземные воды по области используются рационально;
- проведенный химический анализ воды родника «Вираз» по всем показателям, которые нами выполнены, соответствует воде питьевого качества. Но для того, чтобы использовать воду для питьевых нужд нужно провести более тщательный химический анализ воды в лаборатории.

Библиографический список

1. О состоянии природных ресурсов и охраны окружающей среды Пензенской области в 2016 году : гос. доклад. – Пенза, 2016. – 128 с.
2. Крашенинникова, С. В. Влияние урбанизированных территорий на формирование поверхностного стока / С. В. Крашенинникова // Известия ПГПУ им. В. Г. Белинского. Сер.: Естественные науки. – 2008. – № 10 (14). – С. 119–122.
3. Государственный центр мониторинга геологической среды : метод. рекомендации по организации и ведению мониторинга подземных вод / Министерство природных ресурсов Российской Федерации. – 2000. – 21 с.
4. Тессман, Н. Ф. Учебно-полевая практика по основам общего землеведения / Н. Ф. Тессман. – М. : Просвещение, 1975. – 136 с.
5. Шитиков, В. К. Методы синтетического картографирования территории (на примере эколого-информационной системы «VOLGABAS». Институт экологии Волжского бассейна РАН) / В. К. Шитиков, Г. С. Розенберг, Н. В. Костина. – URL: <http://www.ievbras.ru/ecostat/Kiril/Article/A16/Volgabas7/Volgabas7.htm> (дата обращения: 15.11.2017).

М. В. Алешина

МБОУ СОШ № 63, г. Пенза

ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ ЛЕТНЕЙ ЭКОНАНОШКОЛЫ В РАМКАХ РЕАЛИЗАЦИИ СИСТЕМНО-ДЕЯТЕЛЬНОСТНОГО ПОДХОДА ФЕДЕРАЛЬНЫХ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ

Аннотация. Автор делится своим опытом в сфере экологического образования и воспитания при организации работы в летнее время.

Ключевые слова: экологическое воспитание, летняя школа.

Чтобы в будущем решать глобальные экологические проблемы, нужно вначале изучить экологическую обстановку родного края и научиться бережно относиться к его природе. Поэтому необходимо с малых лет формировать понятие «малая родина». Любовь к ней начинается с впечатлений, полученных от встреч с природой во время прогулок, походов, экскурсий, просмотров фильмов, рассказов об истории края, народных традициях, обычаях, легендах.

В ФГОС основного общего образования заложены основы формирования экологического мышления и проектирования в соответствии с новой методологией стандарта – системно-деятельностным подходом, который должен обеспечить переход от трансляции знаний об экологических проблемах к формированию экологического мышления и обучения экологически ориентированной деятельности. Во всех группах результатов стандарта – личностных, метапредметных, предметных – можно выявить экологическую составляющую.

В нашей школе экологическое образование и воспитание реализуется в различных формах и на разных ступенях. Но я бы хотела поделиться собственным опытом планирования и проведения летней экологической школы.

Экологическое образование и воспитание в период летних каникул является одной из наиболее эффективных форм, так как способствует формированию более широкого спектра УУД у школьников за счет включения их в конкретно значимую исследовательскую и природоохранную деятельность.

Поэтому проведение занятий в летней экологической школе очень актуально в условиях введения ФГОС.

Занятия в летней экологической школе (ЛЭШ) проводятся в июне месяце ежегодно с 2009 г. Исследовательская программа рассчитана на учащихся 6–11 классов, интересующихся естественными науками. Для более младших школьников существует отряд в пришкольном оздоровительном лагере.

В среднем продолжительность одной смены составляет две недели. За это время подводятся итоги предыдущей работы, обобщаются знания, полученные на уроках в школе, формируются новые умения, стартуют новые проекты, осуществляется перспективное планирование, закладываются основы будущей исследовательской деятельности. Важно учитывать разновозрастность и вариационный уровень подготовки в коллективе ЛЭШ при составлении плана работы. Из собственного опыта была сформирована примерная программа Летней школы, обязательными элементами которой являются:

- 1) инструктажи по технике безопасности при проведении лабораторных, практических работах и экскурсиях;
- 2) мониторинговые исследования;
- 3) научно-исследовательская работа и проектирование;
- 4) две-три разноплановые экскурсии;
- 5) опыт практических работ, который можно использовать в быту;
- 6) edutainment;
- 7) эмоциональная окраска всех видов деятельности.

При планировании работы ЛЭШ важно учитывать и временные затраты на подготовку и проведение. Набор в Летнюю школу осуществляется в период с апреля по май. В это же время выстраивается примерный план работы, согласующийся с занятостью школы и учителей, курирующих ЛЭШ.

Режим работы строится с учетом возраста и индивидуальных особенностей участников. Как правило, все занятия проводятся в первую половину дня. Общая продолжительность их составляет 3–3,5 часа в день, с учетом динамических пауз.

На наш взгляд оптимальное количество участников ЛЭШ для наиболее эффективной работы составляет 15–20 человек. Это дает возможность провести групповую, парную и индивидуальную работу, что также согласовывается с требованиями нового ФГОС.

С 2011 года наша школа стала участницей Школьной Лиги РОСНАНО. Это также нашло отражение в организации работы в Летней экологической школе. В занятия стали включаться темы, посвященные нанотехнологиям. В настоящее время у нас проводит-

ся Летняя эконаношкола (ЛЭНШ), так как в современном мире нанонауки стали проникать во все сферы жизнедеятельности. Формирование экологической культуры, на наш взгляд, невозможно без учета тенденций современной науки.

Ряд занятий в Летней эконаношколе проводятся на базе МБОУ СОШ № 63 г. Пензы. Преимущественно лекции и камеральная обработка исследований. Большая часть занятий проводится за пределами школы. Используется ресурсный потенциал научных учреждений нашего города (различных вузов, технопарков), музеев и выставок, зоопарка и Пензенского ботанического сада и т.п. Оборудование, необходимое для исследований имеется в нашей школе или предлагается вузами-партнерами.

Мы предоставляем возможность учащимся нашей школы познакомиться с научными деятелями нашего города, послушать их лекции, побывать на практических занятиях. За время работы Летней школы, с нами сотрудничали профессор ПГАСА Ю. С. Кузнецов, преподаватели ПГСХА Г. И. Боряев, Ю. В. Карягин, кандидат с/х наук П. А. Полубояринов, преподаватель станции юннатов В. Е. Корнилова и др.

План работы школы может корректироваться в ходе своего выполнения. Это может быть связано с различными причинами. Например, ухудшение погодных условий может привести к невозможности экскурсии в лес, зоопарк или ботанический сад. Внеплановая занятость или временная нетрудоспособность участников педагогического процесса также вносит коррективы. Выход из строя необходимого оборудования или невозможность запланировать какие-либо исследования из-за отсутствия приборов или инструментов также включаются в возможные риски.

Что следует считать результатом работы нашей Летней эконаношколы – повышение мотивации к изучению естественных наук, новые знания, расширение круга друзей, появление опыта разумной организации своего свободного времени? Интеграция различных сфер науки позволяет формировать широкий спектр УУД. Основы экологического воспитания и научной деятельности будут проявляться не только в школе, но и в семье, и в кругу друзей, в будущих производственных отношениях.

За годы функционирования Летней школы сформировалась система работы с одаренными детьми во время школьных каникул, развитие их творческих способностей и самореализация.

Летнее время в системе образования сегодня – это не только психологическая разгрузка и отдых, но и расширенные возможно-

сти для творческого развития, обогащения духовного мира и интеллекта школьника, его социализации и профориентации. Воспитательная ценность системы Летней эконаношколы состоит в том, что она создает необходимые условия для педагогически целесообразного, эмоционально привлекательного досуга подростков, интеллектуального развития, удовлетворения потребностей в новизне впечатлений, творческой самореализации и общении.

Таким образом, Летняя эконаношкола на базе МБОУ СОШ № 63 г. Пензы – это специально организованное воспитательное и образовательное пространство, в котором реализуется системно-деятельностный подход ФГОС.

Э. С. Лукаускис, К. Кушнарева*

*МБОУ СОШ № 64, г. Пенза, *ученик*

ПРИРОДНОЕ И ИСТОРИЧЕСКОЕ НАСЛЕДИЕ В КУЛЬТУРНЫХ ЛАНДШАФТАХ ГОРОДА ПЕНЗЫ

Аннотация. Работа посвящена урболандштафтам города Пензы, рассматривается развитие природных и культурно-исторических ландшафтов города в исторической перспективе, прослеживается зависимость ландшафтов города от природных особенностей и истории его хозяйственного развития.

Ключевые слова: урболандшафт, природные и культурно-исторические ландшафты, генеральный план г. Пензы.

Пенза – один из древних городов Поволжья, имеющий высокий экологический потенциал, живописные природные ландшафты и богатую историю хозяйственного освоения. Изучение природного и исторического наследия имеет большое значение для патриотического воспитания и рекреационного природопользования. В данной статье предпринята попытка проследить динамику развития природных и культурно-исторических ландшафтов города Пензы.

Формирование историко-культурных ландшафтов происходило в зависимости от природных особенностей и истории хозяйственного развития города. Природные особенности города Пенза связаны с положением на западных отрогах Приволжской возвышенности в долине реки Суры, которая имеет ассиметричное строение. Большая часть города расположена в левобережной части, где абсолютные высоты меняются от 140 м в пойме, до 260 м на притокораздельных пространствах. В правобережье раскинулась широкая пойма (3–5 км) и первая надпойменная терраса с лесами, болотами, пойменными озерами и лишь небольшая площадь занята застройкой. Город располагается в умеренно-континентальном климатическом поясе. Средние температуры января –12 °С, средние температуры июля + 19,5 °С. Годовое количество осадков 550–600 мм. Безморозный период около 125 дней. Западные окраины города, «встречающие» западный перенос воздуха с Атлантики, несколько прохладнее и сырее, нежели восточные и южные, хотя общий перепад в городе составляет в среднем до 1,5–2 °С [1].

Гидрологическая сеть представлена рекой Сура с притоками Пенза, Мойка и пойменными озерами. На первоначальных этапах развития города водный фактор играл определяющую роль в формировании городской застройки. Развитие города проходило вдоль

реки Пенза. По мере расширения городской территории проводились многочисленные мелиоративные работы, цель которых – увеличить площадь полезных для сельскохозяйственной и градостроительной деятельности земель.

Географическое положение Пензы в лесостепной природной зоны и особенности геологического строения определяют доминирование на приводораздельных пространствах и крутых склонах (восточная часть города) серых лесных почв, которые на нижних участках склонов (юго-западная часть города) сменяются оподзоленными и выщелоченными черноземами. В пойменных комплексах Суры и ее притоков распространены пойменно-аллювиальные почвы. Таким образом, наибольшие различия природных ландшафтов города определяются рельефом и различаются на водоразделе, склоне, в пойме и надпойменной террасе. Эти особенности отразились на процессе освоения территории города и, имеют различия в природном наследии современных ландшафтов.

Первоначально Пенза была построена в 1663 г. на южных рубежах Русского государства как город-крепость для защиты от набегов кочевых ногайских племён. Вначале Пенза застраивалась без планов и хаотично вдоль главной оси – реки Пенза. Вокруг крепости были расположены слободы, заселенные служилыми людьми, и посад. На посаде и слободах позади домов находились скотные дворы, огороды, а за ними тянулись гумна и овины.

В XVIII в. крепость Пенза постепенно утрачивает свое военное значение (границы государства ушли далеко на юг) и превращается в обычный провинциальный город Российской империи. В 1785 г. первый генеральный план определил планировочную структуру города, которая предусматривала строго сословное расселение жителей, прямолинейные улицы, которые должны были застраиваться по красным линиям на момент утверждения генерального плана Пензы [2].

В XX в. Пенза вступила как стабильно развивающийся промышленный и культурный центр большого региона. В первой половине XX в. До Великой Отечественной войны Пенза обретает небывалый промышленный подъём, что вызвало развитие современной для тех лет социальной инфраструктуры. Впервые в Пензе развернулось большое жилищное строительство. В военное время происходит деформация внутренней структуры города, за счет строительства крупных объектов военной промышленности. Расширение урболандшафта происходит в северном и южном направлениях. Послевоенная история Пензы развивалась сугубо в русле

перевода промышленности на мирный лад и дальнейшего развития социальной сферы [3].

В 1962 г. утвержден новый генеральный план строительства Пензы. Его выполнение позволило создать в городе новые микрорайоны и реконструировать существовавшие. Новые жилые кварталы строились в районе улиц Коммунистической, Карпинского, Луначарского. В 1967 г. началась застройка микрорайона Арбеково, на Западной Поляне выросли первые в Пензе девятиэтажные дома.

В 1972 г. Госстрой РСФСР утвердил новый генеральный план развития Пензы. Он предусматривал зонирование города на жилые, промышленные и зеленые зоны, четкую организацию дорожной системы и системы зеленых насаждений, освобождение береговой зоны от малоценных застроек. Но задуманное удалось осуществить лишь на 30 %.

28 марта 2008 г. решением Пензенской городской Думы был принят Генеральный план города Пензы, который является в настоящее время (до 2026 г.) основным юридическим градостроительным документом.

Генеральный план предусматривает не только строительство жилья и объектов социального культурного быта. До 2026 г. город будет развиваться в основном северо-западном направлении. Чтобы сохранить леса в Пензе предполагается перевести их в категорию лесопарков, так как в лесопарках запрещено любое жилищно-гражданское строительство. Генплан предусматривает сохранение всех существующих скверов, парков и лесов и придание им статуса неприкосновенных.

Предусматривается развитие набережной р. Суры. Положительным моментом является то, что Генеральный план направлен на сохранение историко-культурной части Пензы. Проект подразумевает уточнение охранный зоны и жесткое регулирование застройки в историческом центре. Современная Пенза представляет собой город, в городскую черту которого вошла собственно и ближняя пригородная зона.

Таким образом, город развивался взаимосвязано с социумом, средой обитания которого он является. Факторы смены состояния урболандшафта Пензы обусловлены рубежными датами и событиями в истории России.

При анализе географических карт и планов Пензы разных временных этапов развития города становится очевидным, природные ландшафты города Пензы на протяжении всего времени были подвержены непрерывным естественным изменениям разного ха-

рактера, на которые накладывались антропогенные воздействия. Так, например, во второй половине XVII в. вековой дубовый лес служил источником строительных материалов для постройки города-крепости. А по рекам осуществлялся сплав мачтовых бревен из пензенских лесов на Воронежскую верфь для строительства первых судов российского флота. В XIX в. шел процесс быстрого истребления лесов, что было связано с активным освоением земель под хозяйственные нужды [4].

На карте Пензы 1927 г. в городе оставались три дубовые рощи, теперь на их месте расположились улицы Индустриальная, Токарная, Металлистов, а также швейная фабрика имени Клары Цеткин, механический завод и автобаза коммунального хозяйства города.

В годы войны и послевоенное время также заметно поредело зеленое убранство верха города. Уничтожены вековые тополя по улицам: Покровской (Калинина), Суворовской (Куйбышева). Исчезла чудесная аллея акаций на улице Троицкой (Кирова) вдоль старинного оборонительного вала, что севернее библиотеки им. Лермонтова. Исчезли многочисленные фруктовые сады по улицам Куйбышева, Богданова, Калинина, Гоголя, сильно поредел Лермонтовский сквер. Исчезли вековые, в два обхвата, тополи и живая ограда акаций вокруг.

Со временем значительно изменилась и гидрография города. Сравнивая картографическую информацию XVIII, XIX и начала XX в., невольно отмечаешь, что отдельные участки рек близ города Пензы (и даже в самом городе) неоднократно перекладывались на новый ток. В период 1865–1945 гг. река Сура огибала город пятью верстами западнее, а в городе Пензе пролегало русло реки Пензы. После 1945 г. через город стала протекать не река Пенза, а река Сура. Русло Суры сместилось, заняв нынешнее направление, прежнее же русло превратилось в Старую Суру [4].

Помимо рек Суры и Пензы раньше в черте города протекали реки Кашаевка (Кашавка), Мойка, Шелоховка, Тумолга, ручьи Безымянный и Прокоп. В настоящее время речки спрятаны под землей. В связи с изменением русла реки, постоянными затоплениями и размывами берегов, произошло изменение рельефа вдоль береговой линии.

С 1990 г. началась и продолжается в настоящее время интенсивная застройка пригородных зеленых зон, городских скверов и многочисленных парков.

Таким образом, современный ландшафт Пензы является отражением действия природных процессов, и деятельности человека за длительный период времени. Он несет на себе сильнейший отпечаток историко-культурного наследия прошлого, которое во многом определяет его облик. В то же время ландшафт оказывают влияние на жизнь современного человека, влияет на формирование духовных ориентиров общества, системы историко-культурных ценностей.

Библиографический список

1. Курицын, И. И. Население и хозяйство Пензенской области / И. И. Курицын. – Пенза : Изд-во ИПК и ПРО, 1998. – 228 с.
2. Дергачев, А. Ф. Очерки истории Пензенского края. С древнейших времен до конца XIX века / А. Ф. Дергачев. – Пенза : Приволжское кн. изд-во, Пензенское отделение, 1973. – 328 с.
3. Мясников, Г. В. Город-крепость Пенза / Г. В. Мясников. – 2-е изд. – Саратов, 1989. – С. 31.
4. Тюстин, А. В. Культурное наследие Пензенской области: потери и обретения / А. В. Тюстин // Сайт Ивановской культурно-просветительской организации общества Рерихов «Свет». – ULR: <http://www.ivorr.narod.ru/znam/culturalHeritage/articleCH17.html/> (дата обращения: 03.04.1018).

А. Разин*

*МБОУ СОШ № 65/23, г. Пенза, *ученик*

РАЗВИВАЮЩАЯ НАСТОЛЬНАЯ ИГРА «ГЕРАЛЬДИКА ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ»

Аннотация. Изложен проект изучения гербов всех районов Пензенской области в игровой форме для школьников.

Ключевые слова: государственная символика России, гербы, гербы районов Пензенской области, исторические события, географические аспекты, природные особенности, традиции и обычаи в гербах, развивающая игра.

Знания подрастающего поколения о геральдике страны ограничиваются лишь информированностью о государственных символах, а содержание символов городов своей страны ему практически незнакомы, так как недостаточно источников информации по данной теме. В задачи данной работы входило изучить теоретическую часть о значении гербов, классификацию символов и разработать ознакомительную памятку.

Работа проводилась с сентября 2017 г. по январь 2018 г. Перед проведением работы учащимся нашей школы была предложена анкета, выявляющая, насколько актуальна эта тема. Всего было опрошено 90 учеников, в возрасте от 13 до 17 лет. В ходе анкетирования было выявлено, что большинство ребят недостаточно владеют информацией об истории и символики своего края. Поэтому мой проект должен помочь решить эту проблему.

Настольная игра состоит из игрового поля в виде политико-административной карты Пензенской области (рис. 1).

Второй часть атрибутов игры представлена настольными карточками, которые представляют вопросы-загадки. Например, вопросы о столице Сурского края.

Столица Сурского края



В лазоревом поле, сидящий на серебряном мече с воздетыми крыльями голубь...



В лазоревом поле на золотой земле с тремя черными пещерами в ряд – серебряная гора с двумя таковыми же пещерами в основании, увенчанная золотым лавровым венком...



В скошенном зеленъ зеленью и червленю (красном) поле вос-
стающий медведь, несущий на спине обрубок ствола, дуплом,
обязанный и удерживаемый веревками; все фигуры золотые



...

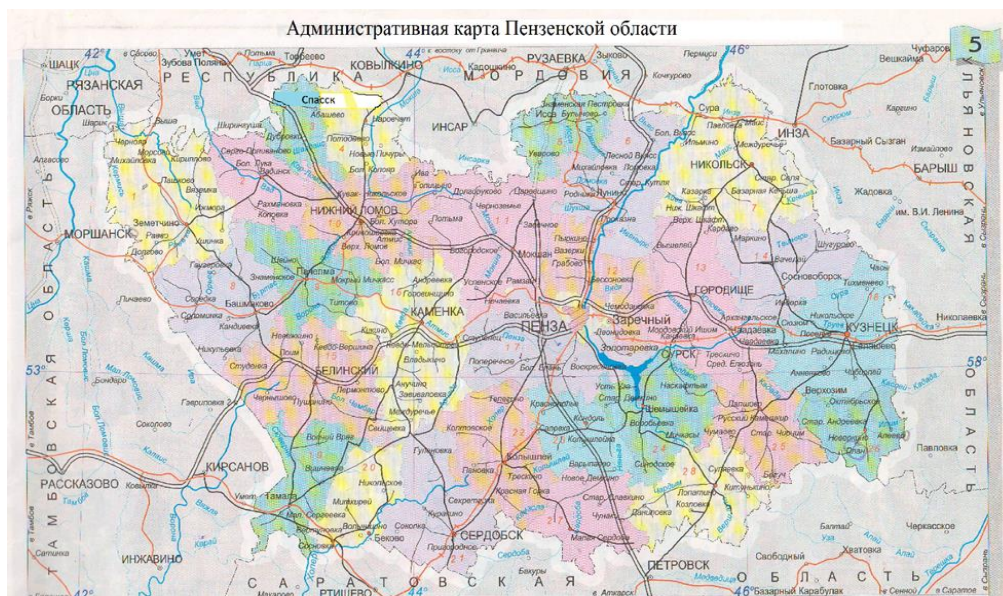


Рис. 1. Игровое поле настольной игры
«Политико-административная карта Пензенской области»

На карточках дается описание гербов районов Пензенской об-
ласти и фишек, с изображением гербов.



Рис. 2. Настольная карточка

Для предварительного знакомства с геральдикой Пензенской области разработана ознакомительная памятка (рис. 3).



Рис. 3. Ознакомительная памятка
с гербами районов Пензенской области

Правила игры: в настольную игру могут играть один или несколько игроков.

Игроки выбирают карточки с описанием гербов муниципальных районов Пензенской области. Их задача состоит в том, чтобы быстрее и точнее определить герб какого района описан в карточке – задании и с помощью фишек занять место на игровом поле.

Проведённая нами работа позволила создать развивающую настольную игру, в которой можно найти информацию о гербах Пензенской области. Ожидаемый результат достигнут: мы повысили интерес обучающихся к изучению географии родного края. В ходе достижения цели, нами были решены следующие задачи:

- собран материал по данной теме;
- изучены исторические документы о гербовой символике районов Пензенской области;
- проведена анкета для 7–11 классов;
- спроектирована и создана настольная игра.

В будущем я планирую добавлять гербы соседних областей в настольную игру.

Библиографический список

1. Лукомский, В. К. Русская геральдика / В. К. Лукомский, Н. А. Типольт. – Петроград, 1913.
2. Медведев, М. Ю. Геральдика или истинная наука о гербах / М. Ю. Медведев. – Гербы и флаги, 2008.

Б. Васин*

*ГБУ ДОПО «Центр развития творчества
детей и юношества», г. Пенза, * обучающийся*

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДОВ БИОИНДИКАЦИИ И БИОТЕСТИРОВАНИЯ

Аннотация. Изложены результаты определения состояния окружающей среды методом биоиндикации в пределах города Пензы.

Ключевые слова: здоровье окружающей среды, биоиндикация, биотестирование, лишеноиндикация, флуктуирующая асимметрия листьев.

Изучение воздействия деятельности человека на окружающую среду в наши дни – одна из актуальных проблем человечества. Одним из перспективных методов оценки экологического состояния окружающей среды становятся биоиндикация и биотестирование – способы определения наличия в окружающей среде загрязнителя по состоянию определенных организмов, наиболее чувствительных к изменению экологической обстановки.

Целью данной работы является с помощью ряда методов биоиндикации и биотестирования оценить состояние окружающей среды в районах разных районах города Пензы. Для этого выбраны участки в городе и за его пределами для проведения исследования и контрольный участок с низкой антропогенной нагрузкой. Подбор методов биоиндикации и биотестирования проводился с учетом специфики природы нашего города [1, 3, 5].

Отбор проб проводился на шести участках в разных районах города Пензы и области. Полученные данные обработаны согласно выбранным методикам. Затем была проведена оценка состояния окружающей среды на основании полученных результатов и сравнительный анализ результатов, полученных различными методами биоиндикации и биотестирования.

Работы выполнены с использованием следующих методик [2, 3, 4, 5]:

1. Оценка состояния здоровья среды по флуктуирующей асимметрии листьев растений.
2. Определение загрязнения воздуха с помощью лишеноиндикации.
3. Определение загрязнения почвы методом биотестирования с использованием кресс-салата.

Проведенные исследования на шести пробных участках показали, что самой чистой является площадка № 1, расположенная в окрестностях с. Чаадаевка Городищенского района Пензенской области. Две из трех примененных методик показали, что этот участок слабо загрязнен. Опыт с кресс-салатом оказался непоказательным, так как на развитие растений негативно повлияла высокая кислотность почв этих мест.

Результаты биотестирования участка № 2, в ЦПКО им. В. Г. Белинского оказались значительно хуже, чем участка № 1, но существенно лучше, чем для участков 4–5, расположенных в центре г. Пензы. Это позволяет сделать вывод о том, что зеленый массив парка и его удаленность от автомобильных дорог благотворно влияют на состояние окружающей среды.

Участки 3–5, расположенные в центральной части г. Пензы в результате проведенных исследований охарактеризованы как участки с сильными загрязнениям. Самым неблагоприятным с точки зрения состояния окружающей среды по результатам проведенных опытов и наблюдений оказался, как и предполагалось, участок № 6, который находится на расстоянии меньше 1 км от полигона ТБО в с. Чемодановка и на таком же удалении от автотрассы М-5. Сравнение результатов исследований этого участка с данными, полученными на участках 3–5, также расположенных около автодорог, позволяют предположить, что наибольшее влияние на загрязнение этой территории оказывает полигон захоронения ТБО.

В перспективе планируется продолжить наши исследования. Необходимо тщательно проработать главу, посвященную лишеноиндикации: проверить видовую принадлежность лишайников, обратившись за помощью к квалифицированным специалистам. Планируется исследовать новые площадки, а также ежегодно повторять измерения на старых, чтобы отследить динамику изменений.

Определение здоровья среды с помощью методов биоиндикации и биотестирования может быть выполнено в рамках уроков биологии в каждой школе. Если объединить полученные данные в рамках одной работы, станет возможным составление карты загрязненности окружающей среды, выполненной с помощью вышеперечисленных методик. Эту карту можно будет использовать в качестве наглядного пособия на уроках естественнонаучной направленности в школах и учреждениях дополнительного образования.

Библиографический список

1. Здоровье среды: методика оценки. Оценка состояния природных популяций по стабильности развития: методологическое руководство для заповедников / В. М. Захаров, А. С. Баранов, В. И. Борисов, А. В. Валецкий, Н. Г. Кряжева, Е. К. Чистякова, А. Т. Чубинишвили. – М. : Центр экологической политики России, 2000. – 68 с.
2. Лукьянова, И. Ю. Экологический мониторинг : учеб. пособие / И. Ю. Лукьянова, А. Н. Цыганов, Т. Г. Стойко. – Пенза : Изд-во ПГУ, 2016. – 84 с.
3. Ляшенко, О. А. Биоиндикация и биотестирование в охране окружающей среды / О. А. Ляшенко. – СПб. : Изд-во СПбГТУРП, 2012. – 67 с.
4. Пчелкин, А. В. Методы лишеноиндикации загрязнений окружающей среды : метод. пособие / А. В. Пчелкин, А. С. Боголюбов. – М. : Экосистема, 1997. – 25 с.
5. Уфимцева, М. Д. Фитоиндикация экологического состояния урбогеосистем Санкт-Петербурга / М. Д. Уфимцева, Н. В. Терехина. – СПб. : Наука, 2005. – 339 с.

Л. А. Еремина, Д. Баусова*

*МБОУ СОШ № 58, г. Пенза, *ученик*

КУЛЬТУРА МОРДОВСКОГО НАРОДА В НАЦИОНАЛЬНОМ КОСТЮМЕ МОРДВЫ БУРТАСЫ

Аннотация. Национальный состав населения Пензенской области разнообразен, поэтому важно исследовать историю происхождения, территорию проживания, особенности народного костюма. Мы это сделали на примере костюма буртасского народа.

Ключевые слова: мордва, буртасы, национальный костюм мордвы буртасы, культура народного костюма мордвы.

Пензенская область – регион, имеющий многонациональное население. Данный исторический факт широко известен жителям нашего края. Национальный состав населения Пензенской области разнообразен: русские, татары, мордва, чуваш и другие народы. В Саранске, в музее Эрзи, есть картина, изображающая трех представителей культуры мордвы: эрзя, мокша и буртасы. В нашем городе такое название имеет огромный спортивный комплекс «Буртасы» как одно из семи чудес города и области. Опрос школьников и взрослого населения в лице родителей показал, что чем младше человек, тем меньше он знает о народе буртасы, его национальной одежде, быте и культуре. Нельзя забывать наследие наших предков, историю нашего Пензенского края как часть великой русской культуры, поэтому необходимо исследовать историю, культуру мордвы буртасы, изучить особенности народного костюма и создать костюм буртасского народа.

Словом «буртасы» в восточных летописях и документах Российского государства обозначали тех дохристианских славян, которые жили в междуречье трех впадающих в Оку и Волгу рек – Цны, Мокши и Суры. Буртасы жили в составе Волжской Булгарии, имея города на территории нынешних Городищенского, Шемышейского и Земетчинского районов. Исследователи считают, что буртасы – это тюркоязычная кочевая племенная группа, которая существовала в IX–X веках в степях между Хазарией и Волжской Булгарией. Это племя после вторжения половцев потеряло свою самостоятельность, в результате чего большая часть откочевала в район Северного Кавказа. Далее история нам рассказывает о том, что монголы окончательно вытеснили половецкие племена, а буртасы оставили

в Ногайской орде. В XVI–XVII веках они решили освободиться от монгольского ига и бежать в мордовские земли. Таким образом, этот народ впоследствии адаптировался с мордовским народом [1].

По свидетельствам археологов, останки стен и валов города Буртас располагались вблизи Городища. Этот населенный пункт был столицей Буртасского княжества, входил в состав Волжской Булгарии и находился на пересечении торгового сухопутного пути из Булгар в Киев. Там на высоком берегу Суры возвышалась мощная крепость, окруженная тремя рядами валов высотой в четыре метра и шириной у основания в двадцать метров. Культура мордовского народа и буртас тесно переплетены, и на данный момент мы можем только предположить, как выглядел национальный костюм этого забытого народа, а часть национальной одежды буртасов вошла в состав мордовского народного костюма [1].

Большинство материалов для изготовления одежды вырабатывалось в домашних условиях. Тонкие льняные и более грубые посконные холсты для рубах, шерстяное сукно для теплой одежды, окрашенные растительными красителями шерстяные нити благородных расцветок для вышивки – все это позволяла получать система хозяйства народа, который трудился на земле. Колорит вышивки был несложным, он основывался на сочетании красно - кирпичного, зеленого, черного. Мордовская рубаха похожа на одежду византийских царей. На рубахах вышивались дорожки, делались узкие продольные полосы на груди и спине. Рубаху дополняет высокий головной убор с длинной, спускавшейся на спину украшенной лопастью из холста – панго.





В начале XX века панга, шлыга, пряс паця были вытеснены головным убором новой формы – косинка, который шился из прямоугольного куска красного сатина (для молодых) или белого холста (для пожилых) [2].

Лобная часть была украшена полосами золотистых пуговиц и блесток, бисером. Дополнялись головные уборы височными украшениями. Самобытным элементом мордовского народного костюма была верхняя распашная одежда из холста – руця, импанар, мушказ, балахон. Традиционный костюм включал подобие платья, надеваемого поверх рубахи – кафтонькрда, сарафан, изготавливаемое первоначально из крашеного холста, а позже и из фабричных тканей.

Праздничным видом обуви были кожаные сапоги со сборами и острыми носками. Их шили из коровьей или телячьей сыромятной кожи. Сапоги имели массивный задник [3].

Особое место в убранстве женщин играли украшения – бусы, браслеты, перстни, кольца, нагрудники.

В процессе сбора информации и работы над темой воспроизведен праздничный народный костюм мордвы буртасы, в этом мне помогла моя мама, Баусова Е. А.

Знакомство с народным костюмом позволяет обогатить знания каждого, кто интересуется историей и традиционной культурой, поможет составить полную картину многообразия типов национальной одежды, узнать принципы мировоззрения, вкусы и нравы, психологию народа, проживавшего в Пензенской губернии.

Библиографический список

1. Мельников, П. И. Очерки мордвы / П. И. Мельников. – М., 2010.
2. Прокина, Т. П. Мордовский народный костюм / Т. П. Прокина. – Саранск : Мордовское кн. изд-во, 1990.
3. Народный костюм Пензенской губернии конца XIX – начала XX века : фотоальбом. – Пенза, 2006.

**Н. В. Филатова, К. Афтаева*, Д. Захарова*,
А. Богачкина*, Ю. Колгатина***

*МБОУ СОШ № 59, г. Пенза, *ученик*

ОСОБО ОХРАНЯЕМЫЕ ПРИРОДНЫЕ ТЕРРИТОРИИ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ КАК КЛЮЧЕВЫЕ УЧАСТКИ ЗОНАЛЬНЫХ ЛАНДШАФТОВ

Аннотация. Изучение особенностей природных ландшафтов и исследования их экологического состояния имеет большое значение для сохранения природного наследия региона и улучшения экологической обстановки.

Ключевые слова: особо охраняемые природные территории, экологическое состояние, ландшафты.

Особо охраняемые природные территории (ООПТ) – участки земли, водной поверхности и воздушного пространства над ними, где располагаются природные комплексы и объекты, которые имеют особое природоохранное, научное, культурное, эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение, которые изъяты решениями органов государственной власти полностью или частично из хозяйственного использования и для которых установлен режим особой охраны [1, с. 25].

На территории Пензенской области создано 85 особо охраняемых природных территорий, это составляет 1,2 % от площади области. Большая часть из них – это охраняемые территории регионального значения: 78 памятников природы, 6 государственных зоологических заказников, и один федеральный государственный заповедник «Приволжская лесостепь» площадью 8,4 тыс. га, что составляет 0,002 % от площади области.

Экспедиция в ООПТ проходила летом и осень 2017 г. и имела следующие задачи:

1. Описать основные виды ландшафтов ООПТ.
2. Составить сравнительную характеристику зональных ландшафтов ООПТ и их экологического состояния.

Тема исследования интересна и актуальна, потому что изучение особенностей природных ландшафтов и исследования их экологического состояния имеет большое значение для сохранения природного наследия региона и улучшения экологической обстановки.

Объектом исследования стали некоторые территории охраняемых участков Пензенской области (Кунчеровская лесостепь, Борок, Ардымский шихан, Арбековский лес).

Предмет исследования – экологическое состояние зональных ландшафтов охраняемых территорий.

Основным методом данного исследования является полевой. Описание разнообразия растительного мира сообществ ООПТ, сравнения зональных ландшафтов.

В начале исследования мы выдвинули гипотезу: существует взаимосвязь особенностей рельефа и растительных сообществ ООПТ.

Всем известно, что Пензенская область расположена на Восточно-Европейской равнине, в пределах западных склонов Приволжской возвышенности, и только крайний северо-запад находится на Окско-Донской низменности. Регион почти полностью лежит на водоразделе рек Суры, Мокши и Хопра. Ландшафт Пензенской области типичен для средней полосы России – это лесостепь.

Учёные-географы выделяют на территории области три основных вида зональных ландшафтов.

1. На востоке области – эрозионно-денудационные равнины.
2. На крайнем западе – водно-ледниковые ландшафты хвойно-широколиственных лесов Окско-Донской низменности.
3. В центре области – вторичные моренные равнины лесостепной зоны.

Формирующаяся система ООПТ лесных ландшафтов наиболее полный характер имеет в северной и северо-восточной частях области, степных ландшафтов – на юге и в центральной части. Данные объекты можно принять за так называемые горячие точки, то есть те места, где разнообразие видов или экосистем наиболее велико или неповторимо. При этом надо понимать, что каждый охраняемый участок ограничен по площади и его существование невозможно без ландшафтно-экологического обустройства смежных территорий. Поэтому формирование системы ООПТ необходимо проводить с учетом их взаимосвязи с экологическим каркасом территории [5, с. 180–184].

При исследовании состояния дендрофлоры ключевых участков ООПТ мы использовали шкалу оценки состояния деревьев и кустарников по внешним признакам от 1 балла (здоровые деревья) до 5 баллов (больные сухие деревья).



Карта расположение основных ООПТ Пензенской области

Территория Кунчеровской лесостепи сильно пострадала от пожара 2010 г., часть деревьев полностью выгорела (фото 1).



Фото 1. Кунчеровская лесостепь. Осень 2017 г.

Состояние дендрофлоры ООПТ Борок хорошее, средние значение 1,1 балл. Результаты изучения состава дендрофлоры ООПТ Ардымский Шихан составляют 1,3 балла.

Исследуя памятник природы Арбековский лес, мы обратили внимание на большую экологическую нагрузку на данную территорию, рядом проходит железная дорога, построены частные коттеджи. Состояние дендрофлоры участка оценивается в среднем 1,5 баллов.

Исследуя виды ландшафтов ООПТ, мы сделали следующие выводы.

Изученные охраняемые территории Пензенской области свидетельствуют о разнообразии ландшафтов, встречаемых на территории области. Встречаются как зональные, так и аazonальные природные ландшафты. Были изучены растительные сообщества: смешанные и широколиственные леса, опустыненные степи, настоящие степи, остепенённые луга, надпойменные луга.

Мы смогли проследить взаимосвязь особенности рельефа и растительных сообществ. Например, в Арбековском лесу лесные сообщества в зависимости от положения в рельефе, меняют свой состав: на повышенных элементах и склонах – дубняки осоково-снытевые с участием липы сердцевидной и клена остролистного, на пониженных – ольшаники и осинники разнотравные [4, с. 25].

На вершине Ардымского шихана образцы настоящих и опустыненных степей (фото 2). В нижней части склона ассоциации луговых степей с господством лугово-степного разнотравья [3, с. 10].



Фото 2. Ардымский Шихан

Особый интерес вызвало изменение растительных сообществ на речных террасах ООПТ Борок. Большая часть территории участка занята лесами. Главной лесообразующей породой является сосна. В пойме представлены леса из ольхи черной и ивы. Помимо лесной растительности на высоком берегу Кадады имеются пойменные луга, находящиеся на стадии активного восстановления после неумеренного выпаса крупного рогатого скота [2, с. 713].

Гипотеза подтвердилась существует взаимосвязь особенности рельефа и растительных сообществ ООПТ.

На формирование ландшафтной структуры лесостепи оказывают влияние как природные, так и антропогенные факторы.

Главные цели и задачи выполнены. Изучили литературу по ООПТ Пензенской области. Посетили ООПТ Пензы и области и составили описание ландшафтов исследуемых территорий. Составили сравнительную характеристику зональных ландшафтов ООПТ Пензенской области и сделали выводы.

Библиографический список

1. Рябов, А. М. Особо охраняемые природные территории. Пензенская энциклопедия / А. М. Рябов. – М. : Большая Российская энциклопедия, 2001. – С. 421–422.
2. Добролюбова, Т. В. Заповедник «Приволжская лесостепь». Пензенская энциклопедия / Т. В. Добролюбова. – М. : Большая Российская энциклопедия, 2001. – С. 190–191.
3. Солянов, А. А. Флора и растительность Пензенской области и некоторые вопросы их рационального использования / А. А. Солянов // Уч. записки // ПГПИ им. В. Г. Белинского. – Вып. 10.
4. Иванов, А. И. Арбековский лес. Пензенская энциклопедия / А. И. Иванов, А. А. Чистякова. – М. : Большая Российская энциклопедия, 2001. – С. 25.
5. Артемова, С. Н. Формирование ландшафтов северной лесостепи (на примере Пензенской области) / С. Н. Артемова, Н. А. Леонова // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 11–10. – С. 180–184.

Г. А. Анисимова, Н. Червяткина*, И. Стульников*

*МБОУ СОШ № 12 им. В. В. Тарасова, г. Пенза, *ученик*

ЛИГА БЕРДВОТЧЕРОВ «СДЕЛАЕМ ВМЕСТЕ!»

Аннотация. Раскрывается информация о создании проекта по изучению птиц Пензенского края.

Ключевые слова: краеведение, орнитология, орнитофауна Пензенской области, орнитологический туризм.

В последние несколько лет практически повсеместно мы наблюдаем начало нового этапа в истории любительской орнитологии. Это связано с бурным развитием цифровых технологий и появлением цифровых фотокамер, длиннофокусных объективов и сопутствующей техники и снаряжения. Параллельно появилось большое число сопутствующих сайтов, где фотолюбители получили возможность размещать свои снимки. Благодаря этому многократно возрос объем информации, имеющей прямое отношение к фауне птиц, их распространению, биологии и поведению [1].

Пензенскими краеведами создан и запущен веб-ресурс «Пензовед РФ», который обобщил и систематизировал огромный фактический материал по истории, географии, биологии, экологии, флоре и фауне нашего региона. Форум этого сайта объединил любителей и профессионалов для сбора и публикации краеведческой информации, в том числе и орнитологической направленности. Благодаря сайту появилась возможность находить и привлекать к деятельности по изучению и охране птиц региона новых людей, получать интересные сведения и снимки из разных районов Пензенской области. В год экологии мы решили объединиться. Так, 1 апреля 2017 г., в Международный День Птиц родилась Лига бёрдвотчеров Пензенской области под девизом «Сделаем вместе!»

На сайте «Пензовед РФ» к настоящему времени сформировался актив из фотографов-анималистов, людей самых разных профессий, которые стали насыщать ресурс своими фотографиями, сообщениями и отчетами о результатах экскурсий и наблюдений.

Сотрудничество и постоянный контакт нашей творческой группы дали свои результаты. Благодаря группе фотографов-анималистов удалось увеличить видовой список на несколько пунктов. На основе фотофактов было достоверно доказано гнездование усатой синицы и рыжей цапли на Усть-Узинских прудах, а также

факты гнездования нескольких новых для пензенской области видов птиц: рыжая цапля, усатая синица, пеганка, курганник, шилоклювка, индийская камышевка, полярная овсянка и вертялая камышевка. Возможно, многие интересные находки и открытия в региональной орнитологии, сделанные фотолюбителями, пока еще остаются за кадром.

В год экологии мы решили объединиться и 1 апреля 2017 г., в Международный День Птиц родилась Лига бёрдвотчеров Пензенской области под девизом «Сделаем вместе!» На начальном этапе для узнаваемости нам была необходима символика и правила «внутреннего распорядка»: устав организации, кодекс бёрдвотчера и сувенирная продукция для рекламы нашего бренда.

Символика Лиги была разработана учащимися нашей школы. Вначале пути был объявлен конкурс на лучший логотип. Потом проведено голосование, в результате которого были выбраны лучшие варианты и технически оформлены для тиражирования и нанесения на различные предметы: визитки, ручки, значки, галстуки и др.

Кодекс бёрдвотчера – это своеобразные советы и рекомендации орнитологам-любителям. Кодекс бёрдвотчера акцентирует внимание на птицах, но может заинтересовать других людей, даже если они не интересовались птицами раньше.

Орнитологический визит-центр станет отправной точкой маршрутов по наблюдению за птицами. Здесь можно будет узнать, каких птиц наблюдать и где, вступить в Союз охраны птиц России и участвовать во всероссийских акциях по наблюдению за пернатыми.

Желающий вступить в Лигу должен предоставить три фотографии птиц разных видов в естественной среде обитания. Фотографии должны быть хорошего качества, птица снята по возможности крупно и должна быть узнаваема. Члены Лиги имеют значки с изображением орла и бинокля.

Если бёрдвотчер является активным членом Лиги: повышает свой статус, пополняя список видов, мастерит кормушки, следит за их наполнением, выходит к младшим школьникам с информационными сообщениями, то на следующей ступени он получает галстук и значок с изображением орла на щите.

Щит символизирует охрану или защиту, сова – символ знания и мудрости, орел – символ красоты, свободы, зоркости и наблюдательности. Бело-голубые тона символики – цвет неба и облаков.

В настоящее время у нас 20 активных членов Лиги из числа учащихся 6–8-х кл. У каждого из них своя зона ответственности.

Они образовали неформальный «Клуб 300» (название клуба по числу видов птиц на территории Пензенской области). Статус бердвотчера в нем растет от количества видов птиц в личной копилке.

Обоснование символики представлено в виде брендбука. Создание брендбука мы начали с подбора фирменного стиля. Собственный стиль – это стержень любой современной компании, образ, который будут узнавать.

В ходе работы над проектом наша группа посетила мастер-класс Иванушкиной Е. Ю. на базе колледжа архитектуры и дизайна по созданию брендбука.

По ресурсам интернет мы изучили теоретические вопросы, разработали структуру, продумали оформление, обратились к профессиональному дизайнеру.

Результатом работы стало издание «Руководства по использованию фирменного стиля», выполненное в типографии «Профессионал».

Сине-бело-голубые тона символизируют небо. Силуэт хищной птицы выбран не случайно: во-первых, это символ свободы, верховенства и прозорливости. Во-вторых, больше всего видов хищных птиц занесено в красную книгу Пензенской области: 24 вида из 42 (30 видов соколообразных, 12 видов совообразных).

Бинокль – символ наблюдательности, обязательный атрибут любого орнитолога, позволяющий разглядеть детали.

Так как наша организация в Пензе новая и пока единственная в своем роде, нам необходима реклама. С этой целью мы разработали сувенирную продукцию в виде значков, карманных календариков, брелоков и визиток, которыми охотно делимся. Элементы брендбука выполнены в типографиях «Профессионал» и «Даймонд».

Внутри Лиги мы предложили создание **школы юного бердвотчера «От Аиста до Ястреба»**. Ее цель – пропаганда орнитологических знаний среди школьников и получение новых знаний на основе собственных наблюдений за птицами. Занятия направлены на увеличение знаний по биологии и экологии птиц, бережного отношения к природе, проведение мероприятий по охране птиц, организация и проведение экологических праздников, акций и кампаний.

Важным элементом обучения служит проведение собственных мини-исследований. Это могут быть интерактивные групповые занятия, участие в коллективных наблюдениях, массовых исследовательских акциях, летний орнитологический лагерь с обязательным выполнением индивидуальной исследовательской работы. Ре-

зультаты таких летних наблюдений могут быть доработаны и представлены учащимися на конкурсах разного уровня.

Библиографический список

1. Галишева, М. С. Орнитологическая школа как форма исследовательского обучения и пропаганды орнитологии среди детей / М. С. Галишева, О. В. Крашенинникова, С. Г. Мещерягина, Н. П. Овсянникова // Тез. XIV Междунар. орнитологической конф. Северной Евразии. – Алматы, 2015. – С. 129.

Г. А. Анисимова, А. Ахтямова*, Д. Хотеев*

*МБОУ СОШ № 12 им. В. В. Тарасова, г. Пенза, *ученик*

НАСТОЛЬНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИГРЫ С КРАЕВЕДЧЕСКИМ КОМПОНЕНТОМ

Аннотация. Раскрывается проект создания настольной игры, направленной на изучение орнитофауны Пензенской области.

Ключевые слова: краеведение, орнитофауна Сурского края, экологические игры, технология создания настольной игры с краеведческим компонентом.

Важным фактором патриотического воспитания является знакомство с природой родного края и ее изучение. Сейчас значимость экологического, исторического и литературного краеведения набирает обороты: в школьную программу введены предметы или отдельные темы, посвященные изучению природного наследия родного края. В последнее время в подростковой среде настольные игры «не в моде», их почти полностью вытеснили компьютерные [1]. Однако, трудно спорить с тем, что настольные игры в большей степени развивают воображение, стимулируют творческую активность, учат взаимодействию в команде. В рамках данной формы учебной деятельности возможно полноценное ознакомление с орнитологическим разнообразием Сурского края.

Цель данной работы создание проекта настольной игры с краеведческим компонентом. В комплект игры входят следующие элементы: игровые поля, два набора карточек с фотографиями птиц, карточки с теоретическими заданиями, описание правил игры, два кубика, набор фишек. За счет того, что игра включает несколько комплектов вопросов и подразумевает несколько сценариев, достигается значительная вариативность: игра легко адаптируется к тем условиям, в которых должна быть проведена. Вариативность сохраняется и в методах оценки результата. Возможна расстановка баллов за правильные ответы.

Другой вариант оценки – по карточкам. В случае правильного ответа команда берет карточку с видом с собой («ловит птицу»). Если ответ не верен, то «птица улетает» (карточка остается в колоде). Продолжительность игры сильно зависит от варианта правил. Время прохождения поля составляет от получаса до 1 часа. Игра может быть командная или индивидуальная. Максимальное число команд или индивидуальных игроков за одним полем – 4.

Представленная игра может быть использована для прохождения или закрепления нового материала и контроля знаний на уроках обобщения и систематизации знаний в конце изучения темы. Возможно и повторение пройденного материала в виде викторин и конкурсов. В 7 классе игра может быть использована в начале года для актуализации знаний приобретенных в 6 классе, а также в конце года для обобщения пройденного материала. В 7 классе игра применяется для повторения материала по теме «Птицы», а также для закрепления знаний, полученных на протяжении всего учебного года, так как программа 7 класса посвящена изучению животных и систематики. В 8 классе игра синхронизируется с программой внеурочной деятельности и может быть использована для повторения пройденного ранее. В 9 (в концентрических программах), 10 и 11 классах игра хорошо вписывается в курс экологии.

Настольная игра «Птицы города Пензы». В 2017 г., в год экологии в свет вышла уникальная монография В. В. Фролова «Птицы Пензенской области и сопредельных территорий. Том 1. Неворобьиные». Это издание вдохновило нас на создание данного проекта и явилось его теоретической основой.

Книга явилась результатом исследования ученого-орнитолога на протяжении последних 40 лет. В ней приведено описание 188 видов неворобьиных птиц, относящихся к 19 отрядам, отмечена динамика видового состава орнитофауны на протяжении свыше 100 лет. Описаны методики сбора данных, приведены дневниковые записи при описании отдельных видов. Книга превосходно иллюстрирована исключительно фотографиями автора и его команды. Издание заслуживает самого пристального внимания со стороны всех неравнодушных к природе.

К настоящему времени орнитофауна города Пензы и Пензенской области хорошо изучена. Назрела необходимость обобщить накопленные материалы в форме, наиболее доступной для восприятия. Такой формой могут стать дидактические настольные игры фаунистического характера с краеведческим компонентом, рассказывающие либо об экологии и биологии вида (например, «Путешествие с черным стрижем»), либо об отряде (например «Хищные птицы города Пензы»), либо об экологической группе (например «Птицы города Пензы»).

В качестве сигнального экземпляра мы выбрали черного стрижа, так как этот вид знают все взрослые и дети, вид с одной стороны очень интересен своей биологией и экологией, а с другой стороны мало изучен и, кстати сказать, сокращает свою численность в нашем городе.

Игра состоит из игрового поля, выполненного из фанеры, фишек и карточек с заданиями. Играть могут до 6 человек или 3 команды. В ходе игры игроки узнают много интересного из жизни стрижа. Элементы игры «Путешествие с черным стрижом» выполнены на базе ЦМИТ «Парадигма». Изначально мы придумали и отрисовали игровое поле в виде маршрута полета стрижа. Нам было важно, чтобы фишка «летала», а не просто передвигалась. Поэтому мы сделали выбор в пользу фанерного, а не бумажного поля с прорезным маршрутом. На подготовительном этапе игровое поле и фишки были отрисованы в графической программе CorelDraw. После того, как все отдельные детали были вырезаны, они склеивались в готовое изделие. Параллельно с технической частью готовилась и теоретическая: подготовка заданий и разработка правил игры. Они приложены в комплекте.

Настольная дидактическая игра «Птицы города Пензы» состоит из игровых полей на банерной ткани. В центре – карта города или экологическая группа птиц. Для начала мы выбрали самую узнаваемую из всех группу хищных птиц. По периметру – места для игровых карточек. Перед игрой необходима подготовительная работа по изучению информационных листов о видах, обитающих на территории города Пензы. Игра может быть командной (5–7 чел). Необходим подготовительный этап для изучения материалов информационных карт. Целевая аудитория игры – 12–15 лет.

Карточки содержат название вида и фотографию, на которой видны видовые особенности: окраска, силуэт в полете, и др. Карточки выполнены на магнитной виниловой основе, что расширяет спектр их использования. При их изготовлении использованы авторские фотографии птиц, сделанные на территории области. Игра позволяет узнать, изучить видовой состав пернатых на территории города, систематику, особенности биологии отдельных видов или отрядов. Играть могут команды по 5 человек. За каждый правильный ответ команда получает жетоны с баллами. Выигрывает та команда, которая раньше приходит к финишу и набирает наибольшее количество баллов. Играть может группа детей в виде интеллектуального казино.

Дидактическая значимость состоит в изучении видового состава орнитофауны города, ее систематики, знакомит с особенностями биологии вида, характере его пребывания. В основе информационных карт лежат видовые очерки из монографии В. В. Фролова.

Библиографический список

1. Юферева, В. В. О популяризации орнитологических знаний в регионе Кавказские Минеральные Воды / В. В. Юферева, А. В. Теплов, Т. В. Герасименко, А. С. Григорьева // Тез. XIV Междунар. орнитологической конф. Северной Евразии. – Алматы, 2015. – С. 561.

Научное издание

География и экология Пензенской области
глазами молодых исследователей

МАТЕРИАЛЫ
региональной научно-практической конференции
по итогам геоэкологических исследований территории
Пензенской области в рамках проекта
«ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПАТРУЛЬ ЗЕЛЕННОЙ ВОЛНЫ»
под девизом «"Зеленая волна" – за "зеленую Губернию!"»

г. Пенза, 29 ноября 2018 г.

Под общей редакцией
к.г.н., доцента *Серафимы Николаевны Артемовой*

Материалы печатаются в авторской редакции

Компьютерная верстка *М. Б. Жучковой*
Дизайн обложки *А. А. Стаценко*

Подписано в печать 26.11.2018.
Формат 60×84¹/₁₆. Усл. печ. л. 9,18.
Тираж 100. Заказ № 671.

Издательство ПГУ.
440026, Пенза, Красная, 40.
Тел./факс: (8412) 56-47-33; e-mail: iic@pnzgu.ru