



**БАСЕГИ**  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПРИРОДНЫЙ  
ЗАПОВЕДНИК



**ПЕРМСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ**  
Классика будущего

## **«НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НА ООПТ УРАЛА И ПОВОЛЖЬЯ»**

Материалы Всероссийской научно-практической конференции,  
посвященной 40-летию ФГБУ «Государственный заповедник «Басеги»

г. Пермь, ПГНИУ, 25–28 октября 2022 г.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«ПЕРМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

## НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НА ООПТ УРАЛА И ПОВОЛЖЬЯ

*Материалы Всероссийской научно-практической конференции,  
посвященной 40-летию ФГБУ «Государственный заповедник «Басеги»*

*(г. Пермь, ПГНИУ, 25–28 октября 2022 г.)*



Пермь 2022

УДК 502/504  
ББК 20.1  
НЗ47

**Научные** исследования на ООПТ Урала и Поволжья [Электронный ресурс] : материалы Всерос. науч.-практ. конференции, посвященной 40-летию ФГБУ «Государственный заповедник «Басеги» (г. Пермь, ПГНИУ, 25–28 октября 2022 г.) / гл. ред. С. А. Бузмаков ; Пермский государственный национальный исследовательский университет. – Пермь, 2022. – 6,94 Мб; 174 с. – Режим доступа: <http://www.psu.ru/files/docs/science/books/sborniki/Nauchnye-issledovaniya-na-OOPT-Urala-i-Povolzhya-2022.pdf>. – Заглавие с экрана.

ISBN 978-5-7944-3895-6

Сборник содержит материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 40-летию ФГБУ «Государственный заповедник «Басеги».

Представлены работы по разнообразным направлениям научно-исследовательской деятельности, связанной с особо охраняемыми природными территориями.

Издание предназначено для экологов, биологов, географов, специалистов в области охраны природы, преподавателей, аспирантов и студентов биологических, географических, геологических направлений, работников заповедного дела.

**УДК 502/504**  
**ББК 20.1**

*Издается по решению кафедры биогеоценологии и охраны природы  
Пермского государственного национального исследовательского университета*

*Главный редактор: проф., д-р геогр. наук **С. А. Бузмаков**  
Технический секретарь: **Ю. В. Хотяновская***

*Рецензенты: зав. кафедрой физической географии, экологии и охраны природы  
Южного федерального университета, д-р геогр. наук, профессор  
**Ю. А. Федоров;***

*старший научный сотрудник кафедры геохимии ландшафтов и  
географии почв Московского государственного университета  
им. М.В. Ломоносова, канд. геогр. наук **Т. А. Пузанова***

ISBN 978-5-7944-3895-6

© ПГНИУ, 2022

# СОДЕРЖАНИЕ

## 1. ООПТ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Бузмаков С.А.</b> Подготовка магистров для сохранения природной среды кафедрой биогеоценологии и охраны природы .....                                                                                                                                                                       | 5  |
| <b>Никитская Н.И., Овчинникова Е.Н.</b> Инновационные проекты в заповедной деятельности. Проект пермского регионального отделения общероссийской общественной организации «Центр экологической политики и культуры» .....                                                                      | 10 |
| <b>Патрушева Е.Н., Стенно С.П.</b> Учебная зональная практика студентов географов природопользователей в Челябинской области на базе ООПТ: государственный заповедник Ильменский, национальный парк Зюраткуль, национальный парк Таганай, гидрологический памятник природы озеро Тургояк ..... | 17 |
| <b>Ульянова Е.М., Мингазова Ю.В., Наумкин Д.В.</b> Сотрудничество заповедника «Басеги» (Пермский край) и высших учебных заведений: полевые практики студентов профильных специальностей .....                                                                                                  | 22 |

## 2. ООПТ И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ

|                                                                                                                                                                                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Игошева Е.А., Кучин Л.С., Санников П.Ю.</b> Дистанционные и седиментологические методы изучения нефтепромысловой трансформации на ООПТ .....                                    | 28 |
| <b>Клементьева С.С., Патрушева Е.Н.</b> Концепция создания молодежного экологического хаба на особо охраняемых природных территориях .....                                         | 34 |
| <b>Максимович Н.Г., Кадебская О.И., Мещерякова О.Ю.</b> Предлагаемые для включения в особо охраняемые природные территории объекты районов сульфатного карста Пермского края ..... | 38 |
| <b>Новикова Е.А., Мехоношина Е.А.</b> ООПТ как перспективный полигон для палеогеографических исследований .....                                                                    | 44 |
| <b>Соколова И.В., Чувиков Н.В., Юсупова С.Р.</b> Ландшафтные особенности эколого-просветительских маршрутов Ялтинского горно-лесного природного заповедника .....                  | 47 |
| <b>Тренина В.С.</b> Обзор современного уровня развития экологического волонтерства зарубежом .....                                                                                 | 52 |
| <b>Клемешова А.С., Хотяновская Ю.В.</b> Оценка рекреационной нагрузки на экологическую тропу «Липовая гора» (г. Пермь) .....                                                       | 57 |
| <b>Черемных А.В., Патрушева Е.Н.</b> Сезонная динамика экологического туризма в Пермском крае .....                                                                                | 62 |

## 3. ИЗУЧЕНИЕ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА

|                                                                                                                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Егорова Д.О.</b> Современные молекулярно-генетические методы в исследовании разнообразия микробиоценозов почв .....                                    | 67 |
| <b>Лопатовская О.Г., Истомина Е.А., Каминская А.А.</b> Почвы поселка Давша (Баргузинский заповедник) .....                                                | 70 |
| <b>Мартынова Н.А., Жученко Н.А.</b> Почвенное разнообразие Прибайкальского национального парка в окрестностях Приольхонья Байкальской рифтовой зоны ..... | 74 |

|                                                                                                                                                                                     |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Немчанинова Е.А.</b> Содержание тяжелых металлов в почве на территории ООПТ Природного парка «Пермский» в районе Усть-Койвы .....                                                | 81  |
| <b>Самофалова И.А.</b> Почвы полугидроморфного ряда (торфяные и глеевые), хребет Басеги .....                                                                                       | 87  |
| <b>Самофалова И.А., Кондратьева М.А., Ворончихин В.В.</b> Почвенный покров западного склона Среднего Урала по Е.Н. Ивановой (1949) в системе современной классификации почв .....   | 92  |
| <b>Самофалова И.А., Сивкова Д.Д.</b> Характеристика почв горных болот на горе Северный Басег .....                                                                                  | 99  |
| <b>Сороченкова П.А.</b> Постпирогенная трансформация лесных почв на примере серогумусовых почв в Ординском районе: полевое обследование и первые результаты .....                   | 105 |
| <b>Шестаков И.Е., Андреев Д.Н.</b> Итоги работ по подготовке обоснований для включения в Красную книгу почв Пермского края редких и находящихся под угрозой исчезновения почв ..... | 110 |

#### 4. ОПЫТ БОТАНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ НА ООПТ

|                                                                                                                                                                       |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Абдулманова И.Ф.</b> Некоторые вопросы оценки степени деградации растительности особо охраняемых природных территорий регионального значения в Пермском крае ..... | 115 |
| <b>Гатина Е.Л., Югова И.А.</b> Дендрохронологические исследования ели сибирской в районе г. Шудья-Пендыш (Красновишерский район, Пермский край).....                  | 123 |
| <b>Жуйкова Д.Д., Костарев С.М.</b> Геоботанические и почвенные исследования на ООПТ в пределах нефтяных месторождений Пермского края .....                            | 129 |
| <b>Зайцев В.Г.</b> Особенности распределения гидрофильной растительности в протоках дельты реки Волга .....                                                           | 136 |
| <b>Стенно С.П., Гайнова А.М., Садовникова Е.Н.</b> Типология лесов Государственного природного заповедника «Басеги» .....                                             | 142 |

#### 5. ТЕРИОЛОГИЧЕСКИЕ И ОРНИТОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ

|                                                                                                                                                                                                    |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Кутузов Я.Е.</b> Экология евроазиатского бобра в условиях горно-таежной зоны восточного макросклона хребта Басеги .....                                                                         | 148 |
| <b>Лоскутова Н.М., Кичигаев Э.Е.</b> К экологии бурого медведя <i>Ursus arctos</i> L. в заповеднике «Басеги» .....                                                                                 | 154 |
| <b>Матвеева Г.К., Харин Р.В., Варушкина Т.С.</b> Результаты учетов и отлова птиц в заповеднике «Басеги» в 2021-2022 гг. ....                                                                       | 161 |
| <b>Семёнов В.В.</b> Анализ эффективности результатов зимних маршрутных учетов и расчетных оценок показателей численности охотничье-промысловых млекопитающих в условиях заповедника «Басеги» ..... | 168 |

# **ООПТ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС**

УДК 910.27 + 911 (574.9)

## **ПОДГОТОВКА МАГИСТРОВ ДЛЯ СОХРАНЕНИЯ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ КАФЕДРОЙ БИОГЕОЦЕНОЛОГИИ И ОХРАНЫ ПРИРОДЫ**

**С.А. Бузмаков**

Пермский государственный национальный исследовательский университет,  
614990, г. Пермь, ул. Букирева, 15, e-mail: lep@psu.ru

Кафедра биogeоценологии и охраны природы Пермского классического университета имеет 3 магистратуры: «Устойчивое развитие и охрана природы», «Экология и природопользование нефтегазового комплекса», «Экологическая безопасность горнодобывающих территорий». Теоретический и прикладной опыт, полученный при взаимодействии с заповедником «Басеги», позволил создать образовательную программу специалитета «Экология и природопользование». Переход на двухуровневое образование вызвал формирование первой программы магистратуры на кафедре «Устойчивое развитие и охрана природы». В настоящее время имеется необходимость модернизации научных связей и расширение образовательной деятельности на базе расширения связей с заповедником для проведения исследовательских практик магистров.

Ключевые термины: экология и природопользование, заповедник, магистратура, программа, устойчивое развитие.

## **PREPARATION OF MASTERS FOR THE PRESERVATION OF THE NATURAL ENVIRONMENT BY THE DEPARTMENT OF BIOGEOCENOLOGY AND NATURE PROTECTION**

**S.A. Buzmakov**

Perm State University, 614990, Perm, Bukireva Street, 15, e-mail: lep@psu.ru

The Department of Biogeocenology and Nature Protection of the Perm Classical University has 3 master's programs: "Sustainable Development and Nature Protection", "Ecology and Nature Management of the Oil and Gas Complex", "Ecological Safety of Mining Territories". The theoretical and applied experience gained in cooperation with the "Basegi" nature reserve made it possible to create an educational program for the "Ecology and Nature Management" specialty. The transition to a two-level education caused the formation of the first master's program at the Department of Sustainable Development and Nature Protection. Currently, there is a need to modernize scientific ties and expand educational activities based on expanding ties with the reserve for conducting research practices for masters.

Key words: ecology and nature management, reserve, magistracy, program, sustainable development.

На выпускающей кафедре биогеоценологии и охраны природы Пермского классического университета 3 магистратуры:

*«Устойчивое развитие и охрана природы»,*

*«Экология и природопользование нефтегазового комплекса»,*

*«Экологическая безопасность горнодобывающих территорий».*

Переход Российской Федерации на международные стандарты обусловил закрытие специалитета и открытие бакалавриата и магистратуры.



**Рис. 1. Магистратура кафедры биогеоценологии и охраны природы**

Сохранение природной среды является важнейшим компонентом экологической политики России [10], его научное и образовательное обеспечение, с самого появления кафедры биогеоценологии и охраны природы (БОП) стало основной проблематикой профессорско-преподавательского состава [1, 3, 4, 5, 8, 9, 11]. Теоретический и прикладной опыт [6], полученный при разработке проекта, и, собственно, создания заповедника «Басеги» позволил реализовать академическую программу по специалитету «Экология и природопользование». Переход на двухуровневое образование вызвал формирование первой програм-

мы магистратуры на кафедре «Устойчивое развитие и охрана природы» в 2014 году.

Основной областью профессиональной деятельности выпускников становятся органы власти муниципального, регионального и федерального уровня; проектные, изыскательские, научно-исследовательские, производственные, консалтинговые, обучающие, экспертные отделы, департаменты, организации в сфере экологии и природопользования;

Программа магистратуры ориентирована на управленческие функции, которые формируются на основе возможностей исследовательской профессиональной деятельности [9]. Проектно-изыскательская подготовка направлена на проектирование и использование особо охраняемых природных территорий типовых природоохранных мероприятий; проведение оценки воздействий планируемых сооружений или иных форм хозяйственной деятельности на окружающую среду; выполнение фонового экологического мониторинга; анализ частных и общих проблем использования природных условий и ресурсов, управление универсальными ресурсами; диагностика проблем охраны природы, разработка практических рекомендаций по сохранению природной среды. Выпускник способен решать профессиональные задачи: разработка рекомендаций по сохранению природной среды; получение новой информации на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных; определение проблем, задач и методов научного исследования; реферирование научных трудов, составление аналитических обзоров в науке мирового, федерального и регионального уровня; оценка состояния, устойчивости и прогноз трансформации природной среды; учебно-методическая деятельность в области экологического образования для устойчивого развития. Заповедник «Басеги» играл ключевую роль для выполнения программы по зональной практике и, часто, по производственной практике. Подготовлено за период обучения 64 магистра.

Потребности регионального и федерального рынка труда и результаты научной деятельности группы преподавателей вызвали разработку магистратуры «Экология и природопользование нефтегазового комплекса» ориентированной на производственно-технологический, практико-ориентированный, прикладной вид профессиональной деятельности как основной. Профессиональная деятельность выпускников направлена на экологическое обеспечение нефтедобывающих, энергетических компаний, проектных и изыскательских организаций в сфере устойчивого природопользования. Производственно-экологический контроль предприятия, взаимодействие внутри корпорации, отношения с государственными контролирующими органами – основные умения выпускников. При этом фундаментальная часть подготовки основана на усвоении принципов устойчивого развития и приоритетного сохранения природной сре-



ды. Выпускник способен решать профессиональные задачи: проведение производственно-экологического контроля; комплексных исследований отраслевых экологических проблем, разработка рекомендаций по их разрешению; управление отходами производства; формулирование выводов и практических рекомендаций на основе репрезентативных данных; контрольно-экспертная деятельность; участие в экологической экспертизе или разработке оценки воздействия на окружающую среду; разработка управления охраной окружающей среды предприятий. Магистратура существует с 2016 года, подготовлено 38 магистров.

Естественным развитием магистратур стало внедрение в 2022 году сетевой программы «Экологическая безопасность горнодобывающих территорий». Главной особенностью, которой является использование лучших образовательных практик, основанных на инженерных представлениях об экологической безопасности и восстановлении природной среды от Уральским государственным горным университетом (УГГУ).

Основной контингент поступающих в магистратуру формируется за счет выпускников кафедры БОП прикладного и академического бакалавриата по направлению «Экология и природопользование», выпускников этого направления из «Пермского государственного аграрно-технологического университета имени академика Д.Н. Прянишникова». Также участвуют поступления студенты практически из всех регионов РФ.

Для удовлетворения потребностей народного хозяйства Китайской Народной Республики подготовлена образовательная программа и внедрен бакалавриат «Экологическая инженерия и новая энергетика». Программа реализуется на английском языке, что позволяет при более удачном стечении обстоятельств выйти на рынок международных образовательных услуг. Акцент делается на теорию и практику устойчивого развития, современные технологии обустройства квазиприродной среды, использовании альтернативных источников энергии. Обучается с 2020 года 17 студентов. Возможно в будущем это абитуриенты кафедральных магистратур.

### ***Выводы:***

заповедник «Басеги» играл важную роль в профессиональной подготовке преподавателей и студентов кафедры БОП;

назрела необходимость модернизации научных связей и расширение образовательной деятельности на базе взаимодействия с заповедником. Прежде всего, для проведения исследовательских практик магистров;

магистратура «Устойчивое развитие и охрана природы» стала фундаментом для формирования обучения на направлении «Экология и природопользо-

вание», обеспечила становление магистратур «Экология и природопользование нефтегазового комплекса», «Экологическая инженерия и новая энергетика»;

перспективы развития комплекса магистратур связаны с модернизацией образовательной программы «Устойчивое развитие и охрана природы» для адаптации к федеральному и региональному рынку труда, обеспечению магистрантов актуальными знаниями и умениями в сфере сохранения природной среды.

### **Библиографический список**

1. *Атлас особо охраняемых природных территорий Пермского края* / под ред. С.А. Бузмакова. Пермь. Астер, 2017. 512 с.+ вклейки.
2. *Бузмаков С.А.* Информационное поле выпускающей кафедры по направлению «Экология и природопользование» // Цифровая география. Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием: в 2 т. Пермь, 2020. С. 224-227.
3. *Бузмаков С.А.* Сеть особо охраняемых природных территорий Пермского края // Географический вестник = Geographical bulletin. 2020. №3(54). С.135-148. doi 10/17072/2079-7877-2020-3-135-148.
4. *Бузмаков С.А., Андреев Д.Н., Гатина Е.Л., Куликов М.А., Шатрова А.И.* Антропогенная трансформация ООПТ местного значения г. Перми // Географический вестник вып. 4 (51)/2019, С.113-128. DOI: 10.17072/2079-7877-2019-4-113-129
5. *Бузмаков С.А., Дзюба Е.А.* Определение фонового содержания циклических элементов в почвах Тулымского Камня (Пермский край) // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Естественные науки. 2016. № 3 (191). С. 49-57.
6. *Бузмаков С.А., Ключихина О.С.* Оценка экосистемных услуг заповедника «Басеги» // Природа Басег: 30 лет охраны и научных исследований: сборник статей, посвященный 30-летию заповедника «Басеги» / Тр. ГПЗ «Басеги». Вып.2. Пермь, Изд. Богатырев П.Г. 2012. С. 166-175.
7. *Бузмаков С.А., Хотяновская Ю.В.* Экологическая политика для университета // Антропогенная трансформация природной среды. 2017. № 3. С. 15-18.
8. *Воронов Г.А., Исаков Д.С., Жукова М.В.* Наземные позвоночные животные в долинах рек Данилиха и Егошиха города Перми // Антропогенная трансформация природной среды. 2021. Т. 7. № 2. С. 6-23.
9. *Глазырина Ю.В., Бузмаков С.А.* Сохранение и использование геонаследия пермской системы на особо охраняемых природных территориях и в музейных коллекциях // Жизнь Земли. 2021. Т. 43. № 1. С. 77-90.
10. *Тишков А.А.* Географические основы заповедного дела России: сто лет методологии территориальной охраны природы // Вопросы географии. 2017. № 143. С. 15-39.
11. *Glazyrina Y., Buzmakov S., Sannikov P., Zhuzhgova L.* Palaeogeographical heritage of the Permian period in the network of protected areas and museums of the Perm region // E3S Web of Conferences. Actual Problems of Ecology and Environmental Management: Cooperation for Sustainable Development and Environmental Safety, APEEM 2020. P. 02018.

**ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЕКТЫ В ЗАПОВЕДНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.  
ПРОЕКТ ПЕРМСКОГО РЕГИОНАЛЬНОГО ОТДЕЛЕНИЯ  
ОБЩЕРОССИЙСКОЙ ОБЩЕСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ  
«ЦЕНТР ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И КУЛЬТУРЫ»  
«К ВЕРШИНЕ»**

Н.И. Никитская<sup>1</sup>, Е.Н. Овчинникова<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Пермский аграрно-технологический университет им. Д.Н. Прянишникова

<sup>2</sup> МКУ «Городское зеленое строительство» г. Пермь

<sup>1,2</sup> ПРО ООО «Центр экологической политики и культуры»  
614051, г. Пермь, ул. Уинская, 36, e-mail: natali\_nikitska@mail.ru

В статье рассматривается информация о проекте ПРО ООО «ЦЭПК» «К Вершине», направленном на сохранении биоразнообразия и развитие экологического туризма с помощью современной интерпритации и оборудования экологических троп на особо охраняемых природных территориях, о комплексной экспедиции (на примере заповедника «Басеги»).

Ключевые термины: биоразнообразие, заповедник, особо охраняемые природные территории, экологическая тропа, научная экспедиция.

**INNOVATIVE PROJECTS IN ENVIRONMENTAL PROTECTION.  
THE PROJECT «TOWARDS THE TOP» PERM REGIONAL BRANCH  
OF THE ALL-RUSSIAN PUBLIC ORGANIZATION  
«CENTER FOR ENVIRONMENTAL POLICY AND CULTURE»**

N.I. Nikitskaya<sup>1</sup>, E.N. Ovchinnikova<sup>2</sup>

<sup>1</sup> FSBEI HE «Perm State Agro-Technological University»

<sup>2</sup> MKU «Urban green construction» Perm

<sup>1,2</sup> Perm Regional Branch of the All-Russian Public Organization  
«Center for Environmental Policy and Culture», 614051, Perm, Uinskaya Street, 36,  
e-mail: natali\_nikitska@mail.ru

The article discusses information the project «Towards the Top» Perm Regional Branch of the All-Russian Public Organization «Center for Environmental Policy and Culture», aimed at preserving biodiversity and developing ecological tourism with the help of modern interpretation and equipment of ecological trails in specially protected natural areas, about a complex expedition (on the example of the Basegi Nature Reserve).

Key words: biodiversity, nature reserve, specially protected natural areas, ecological trail, scientific expedition.

В последнее время, в связи с пандемией и ограничениями зарубежного отдыха, возрос интерес к внутреннему туризму. В связи со сложившейся ситуацией особой популярностью стали пользоваться природные территории Россий-

ской Федерации. На примере Пермского края можно смело утверждать об увеличении количества туристов на особо охраняемых природных территориях в разы.

Поэтому возникает необходимость развития именно экологического (наиболее щадящего для природы) туризма. Также обострилась проблема сохранения биоразнообразия на этих территориях. Успешным вариантом упорядочивания туристических потоков являются создание современной инфраструктуры и оборудование экологических троп, в том числе и с помощью грантовой деятельности некоммерческих организаций (НКО) на заповедных территориях.

Именно этой цели был посвящен проект Пермского регионального отделения Общероссийской общественной организации «Центр экологической политики и культуры» (ПРО ООО «ЦЭПК») «К Вершине». ПРО ООО «ЦЭПК» действует в регионе с 2011 года. За этот период организация реализовала более 50 проектов. Ключевые направления работы – экологические тропы и ООПТ, формирование экологической культуры и экологическое просвещение, развитие экологического добровольчества на природных территориях и т.п. Проект «К Вершине» осуществлён с июня по декабрь 2021 года на территории государственного природного заповедника «Басеги». Менеджером проекта была Екатерина Николаевна Овчиникова – с 2011 по 2020 гг. – председатель ПРО ООО «ЦЭПК», а ныне – директор МКУ «Городское зеленое строительство» г. Пермь. Этот проект – победитель одиннадцатого конкурса Фонда президентских грантов в 2021 году.

Процесс развития экотроп на ООПТ Пермского края имеет относительно непродолжительную историю. В заповеднике «Басеги» первая экотропа «К вершине Северного Басега» начала действовать с 2001 года и пролегла по туристическому маршруту, который существовал здесь задолго до заповедника.

Проект «К Вершине» стал третьим проектом ПРО ООО «ЦЭПК», реализованным при поддержке Фонда президентских грантов. Основная идея проекта: концептуально переформатировать существующую тропу с целью адаптации под нового посетителя. Сделать её ещё привлекательнее, удобнее, информативнее, доступнее. Для решения этой задачи необходимо сотворчество многих специалистов: географов, маркетологов, художников, архитекторов и дизайнеров, специалистов по охране природы и устойчивому развитию, проектировщиков [1].

Многое из организованного – впервые для заповедника «Басеги». Основная часть проекта – экспедиционная. Всего снаряжено две экспедиции.

В первой, совместно с архитекторами («AdHoc», г. Москва), состоялся сбор фотоматериалов, изучение потенциала существующей экологической тропы и инфраструктуры заповедника, планирование нового оборудования экологической тропы «К вершине Северного Басега».

Следует отметить, что впервые на территории заповедника «Басеги» побывали архитекторы. До этого все работы по оборудованию и дизайну экотроп проводились собственными силами сотрудников заповедника. Результатом этой экспедиции стал проекта эскизного альбома экологической тропы «К вершине Северного Басега». Началась работа над созданием группы.

Вторая экспедиция оказалась более многочисленной и многодневной. 6 дней пролетели незаметно. Несмотря на разнообразие интересов, а может благодаря им, 16 участников экспедиции из 6 вузов Перми и Санкт-Петербурга (ПГНИУ, ПГАТУ, ПНИПУ, ПГГПУ, НИУ ВШЭ-Пермь, СПбГУПТД) (рис. 1), музея современного искусства «PERMM», ПРО ООО «ЦЭПК» быстро сдружились и стали одной дружной командой. Этому способствовали хорошая погода и теплый приём Басегов с прозрачными голубыми далями, потрясающими видами и многообразием красок уходящего лета, ягодным обилием и ясными звёздными ночами, звездопадом, а также общее приготовление пищи, общий кров и другие совместные дела.

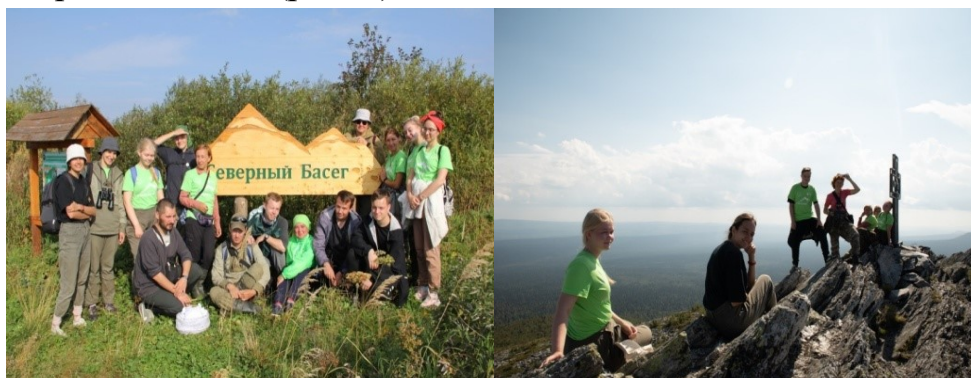
Оригинальность экспедиции – объединение науки, творчества и охраны природы.

В научно-исследовательскую и природоохранную программу экспедиции вошли: восхождение на вершины заповедных гор, разработка концепции экотропы на Северный Басег и ее оборудование, участие в учете урожайности голубики, брусники, черёмухи, продуктивности луговых фитоценозов, установка трех фотоловушек и изучение возможностей видеомониторинга животного мира, организация наблюдений и кольцевание птиц, маркировка маршрута на Средний Басег, прокладка треков маршрутов и обмер перспективных мест для оборудования смотровых площадок, анализ отходов среднестатистического туриста.



**Рис. 1. Преподаватели и студенты экспедиции «К Вершине» (ПГНИУ, ПГАТУ, ПНИПУ, ПГГПУ, НИУ ВШЭ-Пермь, СПбГУПТД)**

Впервые в рамках экспедиции на территории заповедника совместно с музеем современного искусства «PERMM» организована Арт-резиденция, деятельностью которой руководил художник Илья Гришаев. На «сеансах взаимодействия с миром заповедной природы» создавались арт-объекты – временные инсталляции из разных материалов – ткани, кальки, прозрачных и светоотражающих лент. Шла работа над созданием творческого Дневника экспедиции. Ну и, конечно же, не забываемые проводы заката на Северном Басеге в последний вечер перед отъездом (рис. 2).



**Рис. 2. Моменты экспедиции проекта «К Вершине»**

Вот впечатления некоторых участников экспедиции:

*«Экспедиция прошла очень интересно и насыщенно. Студенты, да и преподаватели, познакомились с методами исследования разных наук. Такой обмен очень важен, он расширяет кругозор, позволяет взглянуть на вещи под новым углом зрения. Хочется поблагодарить всех организаторов и участников экспедиции за плодотворное общение. Надеюсь, что результаты работы будут полезны заповеднику, ведь в следующем году заповедник «Басеги» отмечает свой 40-летний юбилей»,* – поделилась впечатлениями Светлана Мышлявцева – канд. географ. наук, доцент кафедры туризма Пермского ГНИУ.

*«В этой поездке мы совершили подъемы на Средний и Северный Басег, шли по головокружительным тропам, которые не испытывают массовое антропогенное воздействие. По пути мы встречали краснокнижные растения, следы лося, преодолели болото и курумники, любовались и попробовали огромное количество ягод, а именно: голубику, чернику, бруснику, водянику. А затем перед нами открылся незабываемый вид на бесконечные просторы тайги с высоты 994 метра над уровнем моря»,* – отзыв Анастасии Путиловой, студентки факультета почвоведения, агрохимии и товароведения Пермского ГАТУ.

Галина Матвеева – канд. биолог. наук, доцент кафедры зоологии позвоночных и экологии Пермского ГНИУ, председатель Пермского отделения Союза охраны птиц России: *«Выявление видового богатства птиц осуществлялось двумя стандартными методами: маршрутным учетом птиц и отловом паутиными сетями. В результате было выявлено 45 видов птиц, принадлежащих*

*к 5 отрядам 15 семействам. Паутинными сетями за 3 дня отловлено 72 особи 17 видов птиц. Нам встретились четыре вида птиц, занесенные в Красную книгу Пермского края: дупель, горная трясогузка, полевой лунь, черногорлая завирушка. Интересно, что черногорлая завирушка отмечалась орнитологами в заповеднике всего дважды за 40 лет исследований – в мае 1991 г. и в октябре 2011 г. и считается, вероятно, пролетным видом. Нами была отловлена и окольцована одна взрослая птица».*

А вот строки из статьи Марии Шиховой, студентки ВШЭ: *«Мы жили у подножия горы, без благ цивилизации, в полном вакууме от социального мира. Я очень благодарна организаторам и всей группе экспедиции за такую уникальную возможность, очень хочется вернуться туда через несколько лет и посмотреть какой вклад мы сделали для заповедника».*

Координатор Арт-резиденции Лейла Гизатуллина основной целью художников в экспедиции увидела переосмысление *«пространства заповедника, его роли и значения с помощью художественных практик. Понять смысл этой территории, по каким правилам она существует, как человек относится к заповеднику, как может взаимодействовать с ним. Художественные практики как раз позволяют рассмотреть заповедник с точки зрения личного опыта и изменения сознания, подходов работы с природными территориями».*

Завершением проекта стала итоговая конференция в ноябре в ВШЭ и в Музее современного искусства «PERMM». В ходе конференции участники представили результаты комплексных исследований, предложения по организации туристского маршрута, дизайн-проекты и сформировали технологию взаимодействия экспертов, исследователей и сотрудников заповедника для тиражирования на других ООПТ.

Итоги проекта:

- на территории заповедника «Басеги» организована и успешно проведена комплексная экологическая экспедиция с участием общей численностью 20 человек в течение 10 дней;
- в экспедиции приняли участие преподаватели и студенты 6 вузов: ПГНИУ, ПГАТУ, ПНИПУ, ПГГПУ, НИУ ВШЭ-Пермь, СПбГУПТД;
- в рамках экспедиции проведены исследования маршрута «К вершине Северного Басега», реализованы ряд исследовательских практик по построению профилей и треков экологической тропы, ботанике, орнитологии, отходам;
- проведено 2 природоохранных рейда на смотровой площадке на Басеги – ООПТ «Белый камень» и маркировка маршрута к Среднему Басегу;
- проанализирована концепция экологической тропы «К вершине Северного Басега»;

- проведена первая арт-резиденция в заповеднике под руководством сотрудников Музея современного искусства «PERMM»;
- архитекторами бюро AdHoc подготовлены проекты архитектурных решений и оборудования экологической тропы «К вершине Северного Басега», в том числе входной группы «Вершина», навигации и информационных аншлагов, кордона «Горные луга», 3-х смотровых площадок «Редколесье», «Луга», «Тундра»;
- проведена подсыпка щебня и выравнена площадка для входной группы;
- построена входная группа «Вершина», состоящая из навеса со столом и 2-мя лавочками и стелы – указателя старта маршрута (рис. 3);



**Рис. 3. Входная группа «Вершина» (территория до и после оборудования)**

- с привлечением дизайн-студии «Кама» создан единый дизайн оформления инфраструктуры экологической тропы «К вершине Северного Басега» с учётом разработанных архитектурных решений. Разработаны 3 вида аншлагов, оформление входной группы, навигации;
- создан 5-минутный ролик об экспедиции «К Вершине»;
- проведена итоговая конференция и презентация итогов экспедиции в ВШЭ и в Музее современного искусства «PERMM»;
- разработан и создан двусторонний календарь о заповеднике «Басеги» на 2022 и 2023 гг. в концепции проекта. 2022 год посвящён сохранению биоразнообразия и рассказывает о Летописи природы заповедника. 2023 год обобщает 12 причин полюбить Басеги и направлен на мотивацию посетить ООПТ и развитие экологического туризма. Макет календаря сделан с использованием элементов разработанного дизайна для заповедника «Басеги» с интерактивной накладкой профиля экологической тропы «К вершине Северного Басега», созданного в рамках экспедиции;



- составлен сборник-отчёт комплексной экологической экспедиции в заповедник «Басеги» и он подготовлен как методическое руководство по применению опыта работы в формате междисциплинарных экспедиций [1].

В рамках проекта реализована пилотная модель организации взаимодействия всех заинтересованных сторон для сохранения природного наследия региона и его успешной презентации. Уже сейчас можно сказать о плодотворном сотрудничестве НКО и федерального ООПТ с точки зрения привлечения разнообразных ресурсов – интеллектуальных, финансовых, творческих для сохранения баланса между развитием экологического туризма и сохранением биоразнообразия природного наследия России.

#### ***Библиографический список***

1. Методическое руководство по применению опыта работы с ООПТ в формате Междисциплинарных экспедиций / Сборник-отчёт комплексной экспедиции в заповедник Басеги» / отв. ред. Е.Н. Овчинникова, С.Э. Мышлявцева. – Пермь: изд-во «Кунгурская типография», 2021. 96 с.

**УЧЕБНАЯ ЗОНАЛЬНАЯ ПРАКТИКА СТУДЕНТОВ ГЕОГРАФОВ  
ПРИРОДОПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ В ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ НА БАЗЕ  
ООПТ: ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЗАПОВЕДНИК ИЛЬМЕНСКИЙ,  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПАРК ЗЮРАТКУЛЬ, НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПАРК  
ТАГАНАЙ, ГИДРОЛОГИЧЕСКИЙ ПАМЯТНИК ПРИРОДЫ  
ОЗЕРО ТУРГОЯК**

Е.Н. Патрушева, С.П. Стенно

Пермский государственный национальный исследовательский университет  
614990, г. Пермь, ул. Букирева, 15, e-mail: e.n.patrusheva@mail.ru

В публикации рассматриваются вопросы проведения учебной зональной практики студентов географов природопользователей на особо охраняемых природных территориях, в Челябинской области в частности на территории государственного заповедника «Ильменский», национального парка «Зюраткуль», национальный парк «Таганай», гидрологического памятника природы озеро «Тургояк».

Ключевые термины: учебная зональная практика, Ильменский заповедник, национальный парк «Зюраткуль», национальный парк «Таганай», гидрологический памятник природы озеро «Тургояк», вертикальная поясность, геоботанические описания, флора.

**LEARNING ZONE PRACTICE FOR STUDENTS GEOGRAPHERS  
OF NATURE USERS IN CHELYABINSK ON THE BASE OF SPNA:  
ILMENSKY STATE RESERVE, ZYURATKUL NATIONAL PARK,  
TAGANAI NATIONAL PARK, TURGOYAK LAKE HYDROLOGICAL SITE**

E.N. Patrusheva, S.P. Stenno

Perm State University, 614990, Perm, st. Bukireva, 15,  
e-mail: e.n.patrusheva@mail.ru

The publication discusses the issues of conducting educational zonal practice for students of geographers of nature users in specially protected natural areas, in the Chelyabinsk region, in particular, on the territory of the Ilmensky state reserve, the Zyuratkul national park, the Taganay national park, the hydrological natural monument Lake Turgoyak.

Key terms: educational zonal practice, Ilmensky Reserve, Zyuratkul National Park, Taganay National Park, Turgoyak hydrological natural monument, vertical zonality, geobotanical descriptions, flora.

В современном мире подготовка специалистов экологического профиля имеет особую актуальность. В Пермском государственном национальном исследовательском университете осуществляется обучение студентов по направлению «Экология и природопользование» по двум специализациям: «Природопользование» на географическом факультете и «Экология» на биологическом

факультете. Обучение в бакалавриате включает в себя не только лекционные, практические и лабораторные занятия в стенах учебного заведения, но и разноплановые практики. На первом и втором курсах практики носят групповой характер, далее – индивидуальный (в зависимости от выбранной сферы научных исследований).

Учебная зональная практика студентов природопользователей географов является заключительным этапом обучения на втором курсе бакалавриата. По своей сути данная практика выступает комплексной, включающей в себя закрепление на основе практических методов теоретических знаний по таким дисциплинам как: «Основы биологии и экологии», «Геоэкологические основы природопользования», «Геология», «Почвоведение».

Учебная зональная практика направлена на изучение образа жизни, развития и размножения животных и растений в обстановке их обитания и произрастания; приобретение практических навыков для организации и проведения полевых исследований в будущей профессиональной деятельности.

Цель практики – знакомство студентов с зональным, ландшафтным и биологическим разнообразием типичных зоолого-ботанических сообществ различных природных зон, вертикальных поясов, а также знакомство студентов с эффективными современными подходами к рациональному использованию природных ресурсов, их сохранению и восстановлению окружающей среды.

Задачи практики:

1. Знакомство студентов с основными эколого-фаунистическими и эколого-флористическими комплексами, представленными на объектах прохождения практики, показав многообразие видов и сложность существующих в природе взаимодействий организмов между собой и окружающей средой.

2. Знакомство с особенностями растительности вертикальных поясов горных биогеоценозов.

3. Приобретение студентами навыков в проведении экскурсий, наблюдение за поведением животных и особенностями произрастания растений.

4. Проведение самостоятельных научных исследований по фауне и флоре конкретных природных объектов.

5. Знакомство с правилами поведения в природе и мерами охраны растений и животных, применительно к местным условиям.

Для организации выездной учебной зональной практики часто отдается предпочтение территориям с сохраненными природными комплексами, а также территориям, которые в меньшей степени подвержены какому-либо негативному влиянию и как следствие изменению. Часто в качестве таких территории рассматриваются особо охраняемые природные территории разного значения.

В учебном периоде 2021-2022 гг. учебная зональная практика была проведена на территории комплекса ООПТ Челябинской области: Ильменского государственного заповедника, входящего в структуру Южно-Уральского федерального научного центра минералогии и геоэкологии, национального парка «Зюраткуль», национального парка «Таганай», гидрологического памятника природы озеро «Тургояк».

Учебная группа размещалась на учебно-научной базе Ильменского заповедника, которая находится в 3 км от города Миасс Челябинской области. На территории национального парка «Зюраткуль», национального парка «Таганай», гидрологического памятника природы озеро «Тургояк» осуществлялись отдельные экскурсии.

Руководство учебной зональной практикой осуществляли два преподавателя кафедры биогеоценологии и охраны природы ПГНИУ: старший преподаватель Стенно С.П. и старший преподаватель Патрушева Е.Н. Учебная зональная практика проводилась в летнее время, в июне месяце.

В ходе практики перед студентами были поставлены следующие задачи:

1. Изучить историю и природные особенности территории Ильменского заповедника по литературным источникам.

2. Посетить уникальный Естественно-научный музей Ильменского заповедника.

3. Ознакомиться с флористическим разнообразием Ильменского заповедника; произвести описание пробных площадей ключевых биогеоценозов.

4. Осуществить сравнение представителей флоры и фауны пробных площадей рассматриваемых биогеоценозов заповедника.

5. Посетить и ознакомиться с другими интересными особо охраняемыми природными территориями, представленными в этом регионе (НП Зюраткуль, озеро Тургояк, НП Таганай).

6. На примере НП Зюраткуль рассмотреть высотную поясность и особенность флоры высотных поясов.

7. Сделать сравнительный анализ флоры высотных поясов горы Зюраткуль.

Официально Ильменский заповедник организован 14 мая 1920 года, когда В.И. Ленин подписал декрет СНК РСФСР об объявлении южной части Ильменских гор минералогическим заповедником. Этот заповедник является одним из самых первых заповедников нашей страны. Изначально заповедник создавался как минералогический, в 1935 году был преобразован в комплексный для сохранения хвойных и смешанных лесов южной тайги.

В настоящее время Ильменский государственный заповедник это природоохранное, научно-исследовательское государственное учреждение со статусом

института в составе Уральского отделения Российской Академии наук. Целью деятельности заповедника является сохранение в естественном состоянии природного комплекса, выполнение фундаментальных научных исследований геолого-минералогического, эколого-биологического профиля, экологическое и естественно-научное просвещение населения [5].

Заповедник расположен в восточных предгорьях Южного Урала на Ильменском хребте, в Челябинской области к северо-востоку от г. Миасс и от г. Златоуст в 60 км к востоку. В состав заповедника входит только Южная оконечность хребта. Сам хребет тянется в общем на 75-100 км и уходит далеко на север в пределы Кыштымского и Каслинского районов. На расстоянии 5 км к северу от южной оконечности хребта находится его наивысшая точка – гора Ильмен-Тау (747,3 м над уровнем моря). Также расположен ряд более низких вершин в разных местах, средняя их высота 668,8 м над уровнем моря. Восточные предгорья образованы невысокими возвышенностями [5].

Площадь 34 141,4 га (30 380 га – основной участок на Ильменском хребте, 3761,4 га – филиал «Аркаим»). Охранная зона образована Постановлением администрации г. Миасса Челябинской области № 346 от 17.05.1995 г. на площади 9,6 га (основной участок) и шириной 250 м в части границ заповедной территории, относящейся к административной территории г. Миасса [5].

Территория заповедника на 85 % покрыта лесом, в основном это сосны и березы. Лугов и степей совсем немного, встречаются и болота. Всего же здесь насчитывается почти тысяча видов растений, из них пятьдесят – реликтовых и два десятка – эндемиков, произрастающих только на данной территории.

С целью изучения флористического разнообразия заповедника студентами были заложены геоботанические площадки, на которых они с помощью полевых методов познакомились с видовым разнообразием этой уникальной природной территории.

Учебная группа студентов была разделена на 2 подгруппы. Первая подгруппа определила на вверенной ей территории 4 биогеоценоза: сосново-березово-осоковый, березово-сосново-осоковый, березово-ольхово-тростниковый с ивой, сосново-овсяницевоый. Такое разнообразие сообществ и видовая их специфика были обусловлены близостью расположения Ильменского озера. Вторая подгруппа описала на своих площадках березовый лес и сосново-березовый лес. Таким образом в ходе полевых и камеральных работ, а также написания отчета по практике студенты подтвердили литературные данные о том, что преобладающими растительными сообществами на территории заповедника являются смешанные и лиственные леса.

В ходе описания геоботанических площадок студенты отметили географическое положение пробных площадей, рельеф, характер поверхности почвы,

окружение, влияние человека и животных, характер и степень увлажнения, аспект и общий характер растительного покрова, почву и задернение; детально были изучены древесный ярус, кустарниковый ярус, травяно-кустарничковый ярус, моховый ярус. Все эти данные студенты отражали в дневниках и отчетах, графически изображали на карта-схемах.

Литературные источники, используемые студентами для полевой и камеральной работы, приведены ниже в списке литературы к данной публикации [1-4].

Кроме осуществления полевых работ на территории Ильменского заповедника студенты выезжали для изучения растительности вертикальных поясов в НП Зюраткуль, НП Таганай, а также элементами растительности лесостепей окрестностей гидрологического памятника природы озера Тургояк.

Необходимо сказать, что в ходе зональной практики получилось закрепить знания, полученные студентами в процессе обучения, привить необходимые умения и навыки практической деятельности по изучаемой специальности. Теперь студенты умеют самостоятельно проводить исследования, делать описания, использовать информационные технологии для решения научных и профессиональных задач.

#### ***Библиографический список***

1. Дылис Н.В. Основы биогеоценологии. М., Изд-во Моск. Ун-та, 1978. 152 с. ил.
2. Иоганзен Б.Г., Лаптев И.П., Львов Ю.А. Экология, биогеоценология и охрана природы (очерки). Издательство Томского университета. Томск, 1979. 256 с.
3. Овеснов С.А. Биоразнообразие и экология высших растений: учеб. пособие по учебной практике / С. А. Овеснов, Е. Г. Ефимик; Перм. гос. ун-т. – Пермь, 2009. 131 с., ил.
4. Овеснов С.А., Ефимик Е.Г., Козьминых Т.В. [и др]; под ред. Овеснова С.А.; Иллюстрированный определитель растений Пермского края / Перм. гос. ун-т. – Пермь: Кн. мир, 2007. 743 с.
5. Официальный сайт Ильменского заповедника, URL: <http://igz.ilmeny.ac.ru/>, (дата обращения: 01.09.2022).

## **СОТРУДНИЧЕСТВО ЗАПОВЕДНИКА «БАСЕГИ» (ПЕРМСКИЙ КРАЙ) И ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ: ПОЛЕВЫЕ ПРАКТИКИ СТУДЕНТОВ ПРОФИЛЬНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ**

Е.М. Ульянова, Ю.В. Мингазова, Д.В. Наумкин

ФГБУ «Государственный заповедник «Басеги»  
618276, г. Гремячинск, ул. Ленина, 100, e-mail: zbasegi@mail.ru

Дана характеристика заповедника «Басеги» как места проведения полевой практики студентов ВУЗов профильных специальностей. Приводится статистика, охватывающая 38-летний период существования заповедника, на основе которой дана оценка значимости заповедника в учебном процессе профильных ВУЗов.

Ключевые термины: заповедник «Басеги», студенты, полевая практика

## **COOPERATION OF THE BASEGI NATURE RESERVE (PERM KRAI) AND HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS: FIELD PRACTICE OF STUDENTS OF SPECIALIZED SPECIALTIES**

E.M. Ulyanova, Yu.V. Mingazova, D.V. Naumkin

FSBI «Basegi State Nature Reserve»  
618276, Gremyachinsk, Lenina st., 100, e-mail: zbasegi@mail.ru

The characteristic of the reserve "Basegi" as a place for field practice of university students of specialized specialties is given. The statistics covering the 38-year period of the reserve's existence are given, on the basis of which the importance of the reserve in the educational process of specialized universities is assessed.

Key words: Basegi Nature Reserve, students, field practice

Сложившаяся в России система территориальной охраны природы, основную часть которой составляют заповедники, имеет более чем столетнюю историю. Она создавалась в первую очередь как сеть эталонных участков с типичными для основных природных зон страны экосистемами, без выраженного антропогенного воздействия и активного присутствия человека [15]. Вместе с тем воплотить привлекательную идею «абсолютной заповедности» в практике организации заповедников, особенно в освоенных регионах, было непросто; во многих из них в той или иной форме существовала хозяйственная и экскурсионная деятельность [6]. Одной из форм подобной деятельности очень быстро стало и использование заповедных территорий в учебных целях, как баз для проведения летних студенческих практик. Формально противоречащий основным постулатам заповедности, такой подход почти всегда воспринимался пози-

тивно и в научной, и в природоохранной среде, тем более, что учебные заведения страны не готовили специалистов для работы в заповедниках, и их кадровая обеспеченность обычно не соответствовала необходимым потребностям.

В разных регионах взаимоотношения ВУЗов и заповедной науки складывались по-разному. Полевые практики естественных факультетов Пермского университета проводились на базе заповедников, ликвидированных в 1951 г. – Троицкого (Челябинская обл.) и «Предуралье». Пермский педагогический институт располагал для этого биостанциями в Добрянском, Кишертском и Уинском районах Пермского края. Заповедник «Басеги» (как и «Вишерский») выгодно отличается от них географическим расположением. Западные отроги Уральской горной страны не особенно высоки, но вместе с тем здесь ярко выражена высотная поясность ландшафтов, чего нет у вышеупомянутых университетских баз, расположенных в равнинной части Пермского края. К тому же они находятся в окружении населенных пунктов в сильно освоенной среде, где преобладает агроландшафт. Поэтому ВУЗы г. Перми всегда интересовались заповедниками в качестве мест проведения не только преддипломных, но и учебных практик, а сами заповедники всегда воспринимали эту форму сотрудничества положительно.

Надо сказать, что особенностью заповедника «Басеги» является активное участие студентов в его организации и становлении. Как вспоминает один из главных организаторов заповедника, д.г.н., профессор Г.А. Воронов, уже в первой экспедиции на Басеги (1978 г.) недавно созданной в Пермском университете кафедры биогеоценологии и охраны природы принимали участие студенты географического и биологического факультета ПГУ [7]. Именно коллективу кафедры биогеоценологии и охраны природы ПГУ заповедник обязан своим существованием, и с первых же лет он стал местом проведения полевой практики студентов-географов.

На протяжении последующих десятилетий неизменным руководителем учебной практики географического факультета ПГНИУ был В.А. Акимов. За это время по материалам практики подготовлено более сотни студенческих курсовых и 37 дипломных работ [1]. В рамках практики разрабатывался один из важнейших разделов комплексного мониторинга по программе Летописи природы, посвященный изучению динамики численности и экологии мелких млекопитающих заповедника. Собственные исследования научного отдела заповедника по этой трудоемкой теме были весьма непродолжительными. Именно студенты-географы являются наиболее многочисленной категорией всех проходивших в заповеднике практику студентов, количественные показатели представлены в таблице 1. Статистические данные о практике, помещаемые в ежегодной Летописи природы, отсутствуют за период 1987-1994 гг. Начиная с 2020 г.,



массовые учебные практики в заповеднике прекратились в связи с эпидемиологической ситуацией в стране.

*Таблица 1*

**Число студентов географического факультета ПГНИУ (ПГУ), проходивших летнюю практику в заповеднике «Басеги» в 1983-2019 гг.**

|             |             |             |             |             |             |             |             |             |              |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| <b>1983</b> | <b>1984</b> | <b>1985</b> | <b>1986</b> | <b>1995</b> | <b>1996</b> | <b>1997</b> | <b>1998</b> | <b>1999</b> | <b>2000</b>  |
| 9           | 10          | 4           | 32          | 10          | 13          | 17          | 20          | 12          | 10           |
| <b>2001</b> | <b>2002</b> | <b>2003</b> | <b>2004</b> | <b>2005</b> | <b>2006</b> | <b>2007</b> | <b>2008</b> | <b>2009</b> | <b>2010</b>  |
| 30          | 31          | 32          | 32          | 36          | 20          | 14          | 33          | 29          | 25           |
| <b>2011</b> | <b>2012</b> | <b>2013</b> | <b>2014</b> | <b>2015</b> | <b>2016</b> | <b>2017</b> | <b>2018</b> | <b>2019</b> | <b>всего</b> |
| 21          | 20          | 20          | 15          | 26          | 24          | 26          | 26          | 26          | 623          |

Второе место по числу студентов, побывавших на практике в «Басегах», среди пермских вузов принадлежит Пермскому аграрно-технологическому университету (Пермская сельскохозяйственная академия) – 68 человек. ПГАТУ – единственный, помимо ПГНИУ, вуз, проводящий в заповеднике учебную практику: в 2007 г. по теме «Таксационные работы на пробных лесных площадях», в 2010, 2012 и 2018 гг. – по специальности «Почвоведение». Студенческие работы по исследованию почв заповедника, подготовленные под руководством к.с.-х.н. доцента И.А. Самофаловой, широко публиковались в последние годы [1; 11] и использованы для подготовки монографии по горным почвам Басег [12].

Биологический факультет ПГНИУ (третий показатель – 18 человек) наиболее активно сотрудничает с заповедником в последнее десятилетие; здесь работали студенты, готовившие выпускные квалификационные работы по водным беспозвоночным [2], грибам [8, 9], орнитофауне [5]. Пермский государственный гуманитарный университет (Пермский пединститут), напротив, наиболее активно взаимодействовал с заповедником на ранних этапах его существования, что, возможно, связано с личностью первого директора заповедника В.Д. Бояршинова, который был выпускником этого вуза. Обработка собранных в заповеднике студентами ПГГУ материалов отражена не только в дипломных работах, но и в публикациях [3, 4]. Пермская фармацевтическая академия направляла на практику студентов лишь один раз. Кроме того, в течение 11 лет (2007-2018 гг.) на летнюю практику по рисунку в заповедник приезжали студенты архитектурно-строительного отделения Пермского строительного колледжа (всего 71 человек), которые не учитывались в статистике в предыдущих публикациях по этой теме [13, 14].

Иногородние вузы, студенты которых проходили преддипломную практику в заповеднике, представлены в основном столичным регионом (МГУ –

11 человек; Московский лесотехнический институт и Пущинский университет – по 4; Московский педагогический университет – 3; Тимирязевская сельскохозяйственная академия – 2 человека). Из других региональных вузов перечислим Марийский технический университет (6 человек), Уральский педагогический университет (4 человека), Нижегородский университет (3 человека), Южный федеральный университет (2 человека), Уральский федеральный университет и Санкт-Петербургский аграрный университет – по 1 человеку.

В последнее десятилетие появилась такая форма взаимодействия заповедника с вузами, как практика иностранных студентов, обучающихся у них по линии обмена. В заповеднике побывали представители Германии (Ольденбургский университет – 15 человек, Лейпцигский университет – 1 человек), Японии (Токийский университет – 1 человек) и Великобритании (Оксфорд – 28 человек). Студенты иностранных Ввузов находились в заповеднике непродолжительное время, их практика осуществлялась под руководством н.с. Н.Р. Леушиной, д.б.н. Л.В. Новоселовой, к.б.н. В.В. Жука и к.б.н. Н.Н. Панькова [16]. Практика в «Басегах», несмотря на ее непродолжительность, способствовала дальнейшему профессиональному становлению некоторых оксфордских студентов – одна из них получила благодаря этому должность рейнджера в одном из национальных парков Уэльса (эта работа считается там престижной, в отличие от России).

Всего, таким образом, на протяжении своего существования заповедник в плане проведения летних полевых практик сотрудничал с пятью учебными заведениями г. Перми (ПГНИУ, ПГАТУ, ПГГУ, фармацевтическая академия и Пермский строительный колледж), 11 – из других городов, и 4 – иностранными. Общее число практикантов, по наверняка неполным данным, превышает 900 человек, 79,8% из которых приходится на пермских студентов, в том числе 68% – на студентов-географов ПГНИУ.

Студенты, проходившие в заповеднике производственную практику и защитившие на собранных здесь материалах квалификационную работу, обязаны предоставить копию работы в научный архив заповедника. В настоящее время в фондах заповедника имеются 37 дипломных работ, выполненных на географическом факультете ПГНИУ, 5 работ, выполненных на биофаке ПГНИУ, 6 – выполнены в ПГАТУ, 4 – в ПГГУ, 2 – в УрФУ, и по 1 – в МГУ, БашГУ, и Нижегородском университете [1]. Студенты, чьи материалы и авторство указаны в Летописях природы заповедника «Басеги», представляли МГУ, ПГНИУ, ПГГУ, ПГАТУ, Уральский и Нижегородский государственные университеты [8].

Использование заповедника как места проведения студенческой практики объективно ограничивается рядом факторов: труднодоступностью территории, возможностью доставки только высокопроходимым транспортом, сложными

бытовыми условиями (палаточное размещение, готовка на костре). Кардинально улучшить эти условия заповедник в ближайшее время не сможет. Тем не менее, заинтересованность в «Басегах» как месте проведения практики продолжает проявлять биофак ПГНИУ (база практики университета «Предуралье» в настоящее время испытывает чрезмерную загруженность студентами трех факультетов) и ПГАТУ. ПГГУ в настоящее время, очевидно, достаточно для этих целей собственной биостанции «Верхняя Кважва». Специфика практики в заповеднике заключается в том, что она – по-настоящему «полевая», и не исключено, что многие студенты оказываются в подобной обстановке впервые, приобретая, таким образом, некие полезные умения и навыки. В свою очередь, заповедник заинтересован в работе студентов, особенно если их тематика касается вопросов, слабо разработанных, либо вовсе не затронутых собственными исследованиями научного отдела.

#### **Библиографический список**

1. *Акимов В.А., Самофалова И.А., Наумкин Д.В., Лоскутова Н.М., Допиро Е.Г.* Библиография научно-исследовательских работ, выполненных в государственном природном заповеднике «Басеги» // *Природа Басег: Тр. ГПЗ «Басеги». Соликамск, 2015. Вып. 4. С. 231-275.*
2. *Баранова М.Ю.* Зообентоценозы заповедника «Басеги» // *Природа Басег: Тр. ГПЗ «Басеги». Соликамск, 2016. Вып. 5. С. 122-141.*
3. *Бояршинов В.Д., Делидова Н.В.* Размножение и численность тетеревиных птиц в заповеднике «Басеги» // *Гнездовая жизнь птиц. Пермь, 1989. С. 62-65.*
4. *Бояршинов В.Д., Шураков С.А., Семянников Г.В.* Список птиц заповедника «Басеги» // *Распространение и фауна птиц Урала. Свердловск: УрО АН СССР, 1989. С. 24-26.*
5. *Варушкина Т.С., Сулова Ю.М.* Интересные встречи птиц в заповеднике «Басеги» // *Русский орнитологический журнал. 2021. Т.30, № 2086. С. 3020-3022.*
6. *Дежкин В.В., Лихацкий Ю.П., В.В. Снакин, Федотов М.П.* Заповедное дело: Теория и практика / Отв. ред. Н.Г. Рыбальский, В.В. Дежкин. М.: Инфосфера – НИА-Природа, 2006. 420 с.
7. *Кашафутдинова Н.А.* История борьбы и триумфа // *Басеги заповедные. 2015. № 2. С. 2.*
8. *Наумкин Д.В.* Обзор Летописей природы заповедника «Басеги» // *Географический вестник. 2012. № 3. С. 91-95.*
9. *Переведенцева Л.Г., Шишигин А.С., Челакова Ю.А.* Агарикоидные базидиомицеты заповедника «Басеги» // *Вестник ПГНИУ. Сер. Биология. 2016. Вып. 2. С. 93-99.*
10. *Переведенцева Л.Г., Зенкова Н.А., Челакова Ю.А.* Аннотированный список шляпочных грибов заповедника «Басеги» // *Природа Басег: Тр. ГПЗ «Басеги». Соликамск, 2016. Вып. 5. С. 108-121.*
11. *Самофалова И.А.* История изучения горных почв на Урале // *Природа Басег: Тр. ГПЗ «Басеги». Соликамск, 2015. Вып. 4. С. 15-32.*
12. *Самофалова И.А., Лузянина О.А.* Горные почвы Среднего Урала (на примере ГПЗ «Басеги»). Пермь: ИПЦ «Прокрость», 2014. 154 с.

13. *Ульянова Е.М., Акимов В.А., Наумкин Д.В.* Роль заповедника «Басеги» (Пермский край) в подготовке студентов ВУЗов профильных специальностей // Охрана природной среды и эколого-биологическое образование: Мат. Междунар. науч.-практич. конф., г. Елабуга, 25-26 ноября 2015 г. / под ред. В.В. Леонтьева. Елабуга: изд. Леонтьев В.В., 2015. С. 367-370.
14. *Ульянова Е.М., Акимов В.А., Наумкин Д.В.* Заповедник «Басеги» как база практики для подготовки студентов естественнонаучных специальностей // Природа Басег: Тр. ГПЗ «Басеги». Соликамск, 2016. Вып. 5. С. 215-217.
15. *Штильмарк Р.Ф.* Историография российских заповедников (1895-1995). М.: Логос, 1996. 339 с.
16. *Stone W., Sun K.L., Seguin M., et al.* Летние впечатления о студенческой практике (субъективные заметки) // Природа Басег: Тр. ГПЗ «Басеги». Соликамск, 2016. Вып. 5. С. 230-236.

# **ООПТ И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ**

УДК 528.8 / 551.3.051

## **ДИСТАНЦИОННЫЕ И СЕДИМЕНТОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ НЕФТЕПРОМЫСЛОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ НА ООПТ**

Е.А. Игошева, Л.С. Кучин, П.Ю. Санников

Пермский государственный национальный исследовательский университет  
614990, г. Пермь, ул. Букирева, 15, e-mail: igosevae@gmail.com

В сообщении приводятся первые результаты исследований на участке верхового болота (в границах ООПТ), подвергнувшегося явному нефтепромысловому воздействию. Участок обследован комплексом дистанционных и седиментологических методов. Первые результаты позволили установить хронологию импактного воздействия и дальнейшую реакцию биоты. Внутри торфяной залежи обнаружен слой, вероятно, образовавшийся вследствие экстремального загрязнения на пике техногенного воздействия. Сформулированы дальнейшие перспективы работы.

Ключевые термины: дистанционные методы, седиментологические методы, нефтепромыслы, техногенез, NDVI, торфяник.

## **REMOTE AND SEDIMENTOLOGICAL METHODS FOR STUDYING OIL PRODUCTION TRANSFORMATION IN SPECIALLY PROTECTED NATURAL AREAS**

E.A. Igosheva, L.S. Kuchin, P.Yu. Sannikov

Perm State University, 614990, Perm, Bukireva st., 15,  
e-mail: igosevae@gmail.com

In the course of the first studies on the site of the raised bog (within the boundaries of the protected area), subjected to the identification of oilfield pollution. The site of application of a complex of remote and sedimentological methods. Early results revealed a chronology of impact and an exceptional assessment of the biota. Layers were found inside the peat deposit, the likelihood of developing an increased lesion at the peak of man-made damage. Extreme prospects of work are formulated.

Keywords: remote sensing, sedimentological methods, oilfields, technogenesis, NDVI, peat bog.

### **Введение**

Некоторые категории ООПТ с относительно «мягким» режимом особой охраны подразумевает возможность ограниченной добычи полезных ископаемых, в том числе нефти. В ходе такого природопользования практически неизбежно происходят специфические воздействия, связанные с механической

трансформацией, физической и химической формами воздействия. Это, в свою очередь, предполагает особые подходы к экологическому мониторингу, отличные от классических методов, используемых для ООПТ, в границах которых опасные производственные объекты отсутствуют. Стандартная программа производственного экологического контроля нефтедобывающих предприятий (1-2 пробы ежегодно на месторождении) явно недостаточно для обеспечения экологической безопасности и высоких требований к качеству среды на ООПТ. В связи с этим необходима разработка эффективных способов выявления техногенно нарушенных участков, оценки состояния и прогнозирования динамики нарушенных экосистем.

В нашем кратком сообщении описаны первые результаты исследования участка (в границах ООПТ), подвергнувшегося нефтепромысловому воздействию. В заключительной части сообщения приведены вероятные перспективы дальнейшей работы.

Нарушенная экосистема (далее – ключевой участок) выявлена на верховом болоте, граничащем с площадкой куста скважин. Она представляет собой линейно вытянутый (в юго-западном направлении) участок в форме «языка», широкого (около 70 м) у основания и узкого (около 10 м). Ширина нарушенного ареала в средней части составляет порядка 30 м, общая протяженность – чуть меньше 300 м. Собственно нарушения выражены в интенсивной гибели наземной растительности вплоть до ее полной деградации и обнажения подстилающего торфа.



**Рис.1. Дегрaдация наземной растительности у основания ключевого участка**

Таким образом, у основания ключевого участка проективное покрытие растительности местами снижается до 5-10%. В микропонижениях, на поверхности воды, заметна интенсивная масляная пленка. Разреженный низкорослый древостой сосны на болоте, в пределах ключевого участка, отличается тем, что 2-4 нижних кольца мутовок (ветки и хвоя) сухие и имеют характерный рыжий цвет.

### **Дистанционные методы изучения нефтепромысловой трансформации на ООПТ.**

Идентификация ключевого участка осуществлялась по оптическому ортофотоплану полученному летом 2021 года. Признаками, выделяющими участок, являлись: черный цвет; вытянутая, постепенно сужающаяся форма, напоминающая «язык»; практически полное отсутствие травянистой растительности; наличие сухостоя. Работа с ортофотопланом осуществлялась в программе ArcGIS (ESRI), при этом определялись GPS координаты, необходимые для последующего полевого дешифрирования.

В ходе полевого дешифрирования на ключевом участке выявлены признаки битумизации в виде масляной пленки на поверхности воды, а также запаха сероводорода. При удалении от куста скважин наблюдается снижение интенсивности проявления признаков. Также снижается интенсивность гибели наземной растительности.

Для реконструкции истории импактного воздействия проведен анализ спутниковых снимков Landsat за период 1999-2022 гг. и Sentinel 2015-2022 гг., направленный на регистрацию изменений, происходивших на ключевом участке, как в видимом спектре, так и по индексу NDVI. Спутниковые снимки ключевого участка получены из открытого архива данных USGS EarthExplorer [5]. Анализ спутниковых снимков и расчет индекса NDVI, осуществлялся в программе QGIS. Индексы NDVI рассчитывались как среднее значение для пикселей, полностью или почти полностью входящих в границы, ключевого участка. То же самое осуществлялось для фона. После чего вычислялась разница между NDVI фона и ключевого участка (таблица 1).

По снимку в естественных цветах за 1999 год освоение площадки куста скважин не началось, тот же результат виден по NDVI. За период с 2000 по 2003 происходит обустройство площадки куста скважин, что видно как по снимку в естественных цветах, так и по изменению NDVI. Появление ключевого участка по индексу NDVI наблюдается в 2010 году. По снимкам в естественных цветах ключевой участок появляется в 2012 году. В 2011 повышается контрастность между NDVI ключевого участка и фоном, а в 2013 протяженность ключевого участка увеличивается, что фиксируется по индексам NDVI. В по-

следующих годах разница между NDVI ключевого участка и фоном остается постоянно.

Таблица 1

**Анализ NDVI (по данным Landsat и Sentinel)  
на ключевом и фоновом участках**

| №  | Дата/Спутник* | Разница NDVI<br>(фон – КУ*) | №  | Дата/Спутник* | Разница NDVI<br>(фон – КУ*) |
|----|---------------|-----------------------------|----|---------------|-----------------------------|
| 1  | 1999-08-06/L7 | 0                           | 18 | 2015-05-22/L8 | 0,05                        |
| 2  | 2000-07-14/L7 | 0                           | 19 | 2016-07-02/L8 | 0,14                        |
| 3  | 2001-06-24/L7 | 0,06                        | 20 | 2017-07-21/L8 | 0,19                        |
| 4  | 2002-07-29/L7 | 0                           | 21 | 2018-07-24/L8 | 0,19                        |
| 5  | 2003-05-20/L7 | 0                           | 22 | 2019-06-09/L8 | 0,12                        |
| 6  | 2003-08-01/L7 | 0,04                        | 23 | 2020-07-13/L8 | 0,15                        |
| 7  | 2004-07-09/L7 | 0,02                        | 24 | 2021-07-08/L8 | 0,15                        |
| 8  | 2005-07-21/L7 | 0                           | 25 | 2022-06-01/L8 | 0,15                        |
| 9  | 2006-06-21/L5 | -0,03                       | 26 | 2015-08-21/S2 | 0,12                        |
| 10 | 2007-09-28/L5 | 0,01                        | 27 | 2016-08-19/S2 | 0,24                        |
| 11 | 2008-07-04/L7 | -0,01                       | 29 | 2017-07-31/S2 | 0,4                         |
| 12 | 2009-06-13/L5 | -0,03                       | 30 | 2018-07-31/S2 | 0,32                        |
| 13 | 2010-07-18/L5 | 0,08                        | 31 | 2019-06-08/S2 | 0,22                        |
| 14 | 2011-07-05/L5 | 0,12                        | 32 | 2020-06-05/S2 | 0,27                        |
| 15 | 2012-07-08/L7 | 0,1                         | 33 | 2021-07-12/S2 | 0,23                        |
| 16 | 2013-07-03/L8 | 0,07                        | 34 | 2022-07-07/S2 | 0,18                        |
| 17 | 2014-08-07/L8 | 0,12                        |    |               |                             |

Где: L – Landsat, S- Sentinel, КУ – ключевой участок.

**Седиментологические методы изучения нефтепромысловой трансформации на ООПТ.**

Ключевой участок, подвергшийся нефтепромысловому воздействию, представлен верховым болотом. Основной объект при изучении болотных экосистем – торфяная залежь. Распространенным методом изучения торфа является отбор торфяных колонок с последующим детальным исследованием, включающим различный спектр лабораторных работ: определение ботанического состава, содержания углерода, тяжелых металлов, радиоуглеродный анализ и иные.

В ходе полевого обследования ключевого участка определены 3 точки для отбора торфяных колонок. Первая точка расположена на фоновом участке, не имеющего признаков нефтяного воздействия (мощность торфяной залежи – 165 см); вторая точка – окончание отчетливых признаков техногенной трансформации на ключевом участке, характеризующегося наличием масляной пленки в микропонижениях и усыхания нижних веток у низкорослых сосен (мощность торфяной залежи – 189 см); третья точка – расположена у основания ключевого участка (максимальное проявление признаков техногенной трансформации), представленного участками открытого торфа без растительности (с проектив-



ным покрытием до 5-10%). Мощность торфяной залежи в третьей точке – 96 см. Замеры мощности торфяной залежи производились торфяным щупом.

В 2022 г. были отобраны 2 торфяные колонки: на фоновом участке и в точке окончания основного техногенеза. Бурение торфяных колонок осуществлялось при помощи торфяного (русского) бура.



**Рис.2. Участок торфяной колонки (0-50 см), отобранный в точке окончания основного техногенеза**

Первичное описание отобранных торфяных колонок выявило, что в колонке на техногенном участке имеется прослойка “законсервированного” сфагнома толщиной 15 см, чего не наблюдается в колонке, отобранной на фоновом участке.

### **Перспективы дальнейшей работы.**

Важным является получение высокоточной цифровой модели рельефа при помощи лидарной аэрофотосъемки, поскольку необходима оценка направления рельефа местности и зависящего от него, водного режима ключевого участка. Высокая (в пределах 10-20 см) точность ЦМР важна, поскольку перепад высот на ключевом участке небольшой.

Низкое разрешение мультиспектральных спутниковых снимков не позволяет точно оценить многие изменения (например, обводненность, интенсивность фотосинтеза, объем биомассы), поэтому перспективным является мультиспектральная аэрофотосъемка, которая обладает более высоким разрешением. Для формирования более целостной картины процессов трансформации, также может понадобиться съемка в инфракрасном диапазоне, которая позволит выявить потенциальное нарушение в температурном режиме территории ключевого участка. В июле 2022 г. все три типа съемки на ключевом участке уже проведены.

Отобранные торфяные колонки позволяют произвести ряд седиментологических исследований, на предмет обнаружения следов техноседиментогенеза в торфяной толще на ключевом участке верхового болота [4]. В лабораторных

условиях планируется выполнить ряд анализов. Литологический анализ, включающий в себя описание структуры, цвета, мощности, определение ботанического состава слоев, слагающих торфяную залежь. Определение потерь при прокаливании, результаты которых позволят рассчитать распределение содержания органического углерода в торфяной колонке [1, 2] Еще один планируемый анализ – определение содержания макро- и микроэлементов методом рентгенофлуоресцентного анализа на волнодисперсионном рентгенофлуоресцентном спектрометре «СПЕКТРОСКАН МАКС-G» [3]. Данный набор анализов позволит выявить результат техногенного воздействия на верховое болото. Например, изменение в распределении и содержании тяжелых металлов в торфяной толще. При нефтяном загрязнении отмечается повышенное содержание Pb, Zn, Ni, V, Sr. Предположительно должно увеличиться содержание органического углерода в торфяной толще в результате нефтяного разлива.

**Благодарности.** Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Пермского края в рамках научного проекта № 20-45-596018.

#### ***Библиографический список***

1. *Chambers F. M., Beilman D. W. and Yu Z.* Methods for determining peat humification and for quantifying peat bulk density, organic matter and carbon content for palaeostudies of climate and peatland carbon dynamics//Mires and Peat. 2010/11. Vol. 7. Article 07. Pp. 1–10.
2. *Loisel, J., Yu, Z., Beilman, D. W., Camill, P., Alm, J., Amesbury, M. J., Anderson, D., Andersson, S., B...* A database and synthesis of northern peatland soil properties and Holocene carbon and nitrogen accumulation. The Holocene 24, 2014. Pp 1028–1042
3. *Дзюба Е.А.* Определение местного фонового содержания некоторых макро- и микроэлементов в почвах Пермского края // Географический вестник. 2021. №1(56). С. 95–108. doi 10.17072/2079-7877-2021-1-95-108.
4. *Опекунов А.Ю.* Экологическая седиментология: учеб. пособие. СПб.: Изд-во СПбГУ, 2012. 224 с.
5. USGS – EarthExplorer [Электронный ресурс]. URL: <https://earthexplorer.usgs.gov/> (дата обращения: 02.09.2022).

## **КОНЦЕПЦИЯ СОЗДАНИЯ МОЛОДЕЖНОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ХАБА НА ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ**

С.С. Клементьева, Е.Н. Патрушева

Пермский государственный национальный исследовательский университет  
614990, г. Пермь, ул. Букирева, 15, e-mail: svetochka.polygalova@mail.ru

В статье представлена концепция создания молодежного экологического пространства – экохаба. В статье приведены основные возможности наполнения и функционирования экологического пространства. Создание молодежных экологических пространств может стать новым методом включения молодежи и населения в экологические проблемы как местного, так и глобального уровней. Экологическая сенсорная тропа как средство развитие экологического туризма в городской среде.

Ключевые термины: экологическое просвещение, образовательный потенциал, эффективность эколого-просветительской деятельности, экологическая культура, экологический туризм, экологические пространства.

## **THE CONCEPT OF CREATING A YOUTH ENVIRONMENTAL HUB IN SPECIALLY PROTECTED NATURAL AREAS**

S.S. Klementeva, E.N. Patrusheva

Perm State University  
614990, Perm, Bukireva Street, 15, e-mail: svetochka.polygalova@mail.ru

The article presents the concept of creating a youth ecological space an ecohub. The article presents the main possibilities of filling and functioning of the ecological space. The creation of youth ecological spaces can become a new method of involving young people and the population in environmental problems at both the local and global levels. Ecological sensory trail as a means of developing ecological tourism in the urban environment.

Key words: ecological education, educational potential, efficiency of ecological and educational activity, ecological culture, ecological tourism, ecological spaces.

Признавая важность экологического просвещения и формирования экологической осознанности населения, организации, объединения в своей деятельности принимают стратегию – усилия для создания и реализации программ и проектов, направленных на формирование роста экологической культуры общества.

Экологическое мышление – высшая форма понимания отношений между объективной природой и человеком. Оно дает возможность личности переходить от созерцания природных явлений к пониманию их сущности, к раскрытию их закономерных связей, что служит основой понимания окружающей сре-

ды и оптимизации экологической ситуации. Экологическое мышление возникает в ходе взаимодействий и взаимоотношений личности с окружающей средой. Природно-социальное окружение определяет мышление субъекта через его потребности, рождающее у него вопросы и экологические проблемы [3].

Эколого-просветительский потенциал ООПТ чрезвычайно велик. Заповедники и национальные парки демонстрируют людям красоту охраняемой природы, привлекают школьников и студентов к природоохранной деятельности через различные программы и мероприятия. Специалисты, работающие на ООПТ, проводят исследования, наблюдают за трансформацией природной среды, наглядно демонстрируют населению значимость сохранения всего биологического разнообразия, необходимости природоохранных мер [5].

Молодежный экологический хаб представляет собой пространство, выполненное из вторичной продукции, «чистых» материалов, а также с использованием технологии «зеленого» строительства и энергетики, для осуществления образовательной, просветительской, научной деятельности. Пространство может стать притяжением для осуществления экологических проектов, а также для реализации и представления зеленых технологий. На территории пространства может быть создана экологическая тропа, либо использована и модернизирована действующая.

Целями деятельности молодежного экологического хаба могут являться:

- 1) исследовательские проекты по переработке пищевых отходов, выращивание растений с помощью инновационных методов;
- 2) различные мастер-классы, в ходе которых, например, старые вещи обретают вторую жизнь (#апсайклинг);
- 3) обсуждения и предложения по решению экологических проблем местного значения;
- 4) создание целого арт-пространства, где будут проходить игры, квесты, субботники, конкурсы, фестивали экологической направленности;
- 5) лекции и просмотр экологических фильмов на природе;
- 6) экологический блогинг (освещение в социальных сетях, создание серии подкастов);
- 7) развитие экологического туризма как места притяжения к современным технологиям, арт-объектам, взаимодействие "природа-общество";
- 8) создание цикла лекций и рекламы для освещения экологических проблем и продвижения экологических привычек среди населения;
- 9) применение зеленых технологий (переработка отходов и создание новых объектов);
- 10) создание сенсорной экологической тропы [4] и др.

**Апсайклинг** активно набирает популярность среди людей с творческими наклонностями и одновременно является средством решения актуальной про-

блемы современности – проблемы экологии, связанной с утилизацией бытовых отходов (в основном пластмасс) и созданием малозатратных предметов интерьера. Смысл этого вида искусства заключается в формулировке: «Из ничего сделать что-то» [1]. Внедрение раздельного сбора твердых коммунальных отходов стало одной из главных задач Национального проекта «Экология». Основная цель нацпроекта – значительно сократить объемы вывозимых на полигоны отходов за счет внедрения раздельного сбора мусора, извлечения из отходов полезных фракций и возвращения их в промышленный оборот для изготовления новой продукции [2].

**Экологическая тропа.** Сенсорная экологическая тропа – это педагогическая необходимость включения среды города в арсенал специально организованного образовательно-воспитательного процесса, помогающего гармонизации отношений между ребенком и городской природной средой. Для людей с ограниченными возможностями здоровья, природная среда может стать дополнительным потенциалом, способствующим адаптации и сохранения здоровья. Прогулки и экскурсии по сенсорной тропе помогают учащимся не только повысить мотивацию изучения окружающего мира, но и формировать навыки культуры здоровья [4].

**Зеленые технологии.** К примеру, в экохабе могут быть установлены велошредеры, на которых будет производиться размельчение пластиковой крышки в микропластик с возможностью дальнейшего создания значков и других изделий, создание шоперов (экосумок) из старых баннеров, одежды, создание панно из пластиковых пакетов и другие.

Экохаб может стать местом привлечения экологического бизнеса, в котором могут быть предложены как изделия, объекты из вторичных отходов, так и экологически чистая продукция. Например, ООО «Буматика» из собранного пластика производит гранулы, которые используются в производстве тротуарной плитки, труб, пленки, скамеек.

Современные зеленые технологии могут являться оснащением экохаба. Завод «Уралтермопласт» перерабатывает использованный пластик. Компания производит полимерный профиль – цветные доски из переработанных пластмасс. Эти доски очень похожи визуально на деревянные, но пластик долговечнее, не портится от воды, не выцветает под лучами солнца.

Молодежный экохаб должен соответствовать следующим критериям:

- 1) выполнен из вторичного сырья;
- 2) обогащение энергией с помощью «зеленой» энергетики;
- 3) арт-объекты выполнены из вторичного сырья;
- 4) не противоречит Федеральному закону от 14.03.1995 № 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях»;
- 5) наличие пунктов сбора отходов;

- 6) наличие партнеров для дальнейшей переработки отходов;
- 7) вместимость помещения до 35 человек;
- 8) оснащение помещения проектором, компьютером, видеокамерой, колонками (небольшой мощности).

Основные функции экологического пространства – молодежного экологического хаба:

- 1) образовательная: экологическое образование, знакомство с новыми технологиями;
- 2) просветительская: создание и освещение видеоконтента, проведение лекций и мастер-классов для населения и др.;
- 3) научная: предложение новых «зеленых» технологий, апробирование и исследование влияния технологий, создание методических разработок и др.;
- 4) рекреационная: оздоровление с помощью сенсорной тропы.

Экологические пространства играют важную роль в формировании экологической культуры общества. Новые современные пространства смогут стать местом притяжения для молодежи и развития их потенциала, площадка может стать местом для реализации новых идей, стартапов. Экологическое пространство станет моделью рационального образа жизни, которое в дальнейшем поможет сформировать экологическое мышление у населения.

#### ***Библиографический список:***

1. Козикова, Д. Ю. Апсайклинг – элемент дизайна интерьера / Д. Ю. Козикова, О. Э. Кошелева // Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности (ИННОВАЦИИ – 2015): сборник материалов международной научно-технической конференции, Москва, 17–18 ноября 2015 года / Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный университет дизайна и технологии». – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный университет дизайна и технологии», 2015. – С. 42-44. – EDN UNUSNZ.
2. Национальный проект «Экология» – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.mnr.gov.ru/activity/directions/natsionalnyu\\_proekt\\_ekologiya/](https://www.mnr.gov.ru/activity/directions/natsionalnyu_proekt_ekologiya/) (дата обращения 06.09.2022).
3. Хусаинов, З. А. Экологическое мышление и экологическое сознание – основа формирования экологической культуры молодого поколения / З. А. Хусаинов // Евразийский союз ученых. – 2015. – № 3-1(12). – С. 62-64. – EDN XDSRIP.
4. Чернышев, Ю. Н. Сенсорная экологическая тропа как одно из направлений формирования культуры здоровья школьников / Ю. Н. Чернышев // Муниципальное образование: инновации и эксперимент. – 2010. – № 6. – С. 55-58. – EDN NCNZXX.
5. Экологическое просвещение в заповедниках: возможности, некоторые результаты и задачи. Н.Р. Данилина, директор Эколого-просветительского Центра «Заповедники». URL: <https://www.wildnet.ru/> (дата обращения 06.09.2021).

## **ПРЕДЛАГАЕМЫЕ ДЛЯ ВКЛЮЧЕНИЯ В ОСОБО ОХРАНЯЕМЫЕ ПРИРОДНЫЕ ТЕРРИТОРИИ ОБЪЕКТЫ РАЙОНОВ СУЛЬФАТНОГО КАРСТА ПЕРМСКОГО КРАЯ**

Н.Г. Максимович<sup>1</sup>, О.И. Кадебская<sup>2</sup>, О.Ю. Мещерякова<sup>3</sup>

<sup>1</sup> ФГАОУВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет»,  
614068, г. Пермь, ул. Букирева, 15, nmax@psu.ru

<sup>2</sup> ФГБУН Горный институт УрО РАН, 614007, г. Пермь, ул. Сибирская, 78а, icecave@bk.ru

<sup>3</sup> ФГАОУВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет»,  
614068, г. Пермь, ул. Букирева, 15, olgam.psu@gmail.com

В статье дано краткое описание 26 объектов, расположенных в шести районах сульфатного карста Пермского края, предлагаемых для включения в перечень особо охраняемых природных территорий.

Ключевые термины: сульфатный карст, особо охраняемые территории, Пермский край

## **SPECIALLY PROTECTED NATURAL AREAS OF THE SULFATE KARST REGIONS OF THE PERM KRAI THAT SUGGESTED FOR INCLUSION**

N.G. Maksimovich<sup>1</sup>, O.I. Kadebskaya<sup>2</sup>, O.Yu. Meshcheriakova<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Perm State University, 614068, Perm, Bukireva st., 15, nmax@psu.ru

<sup>2</sup> Mining Institute of Ural Branch of Russian Academy Sciences,  
614007, Perm, Sibirskaya st., 78a, icecave@bk.ru

The article provides a brief description of 26 objects located in six areas of sulfate karst in the Perm Krai, proposed for inclusion in the list of specially protected natural areas.

Key words: sulfate karst, specially protected areas, Perm Krai

Охране природных объектов, связанных с сульфатным карстом, уделяется большое значение в регионах России [2, 7, 8].

В Пермском крае сульфатный карст распространен на площади около 23 тыс. км<sup>2</sup> (15% территории края). Здесь выделено одиннадцать районов, где карст связан с сульфатными породами [4]. На территории семи из них располагаются особо охраняемые природные территории (ООПТ).

В настоящее время в Пермском крае на территориях с активным проявлением гипсового карста находится 36 ООПТ регионального и местного значения общей площадью 502 км<sup>2</sup> (2,1% от общей площади карстовых районов), 89% этой территории составляет площадь ООПТ Нижневишерский. Остальные 35 ООПТ имеют площадь чуть более 55 км<sup>2</sup> (0,2% от общей площади карстовых районов) [3].

Авторами предлагается придать ряду объектов, связанных с сульфатным карстом, статус ООПТ.

**Ксенофонтовский район преимущественно сульфатного и карбонатного карста** слабо изучен в карстологическом отношении. В настоящее время здесь существует одна ООПТ регионального значения – ландшафтный памятник природы *Дивий камень и пещера*. Перспективными объектами для организации ООПТ являются *Пыдольские источники* и *оз. Кочь*.

*Пыдольский источник* расположен в 8 км к северо-западу от д. Кубари, на левом берегу р. Пыдол, правого притока р. Пильвы, впадающей в р. Каму. Здесь в 5 км от устья р. Пыдол в болотистой низине поймы реки, в труднопроходимом лесу в 50 м от берега реки выходят мощные сероводородные источники, дающие начало р. Усолке. В устье источника располагается деревянная труба диаметром 28 см. В 10 м от трубы находится глубокий понор, напоминающий карстовый колодец, хорошо просматриваемый на глубину до 6–7 м, по которой также поднимается мощный поток сероводородной воды.

Вода источника прозрачная, в поноре – с голубоватым оттенком. Вдоль всего русла на дне р. Усолки на гальках и траве – многочисленные белые налеты серы (баренжима). Вода источника относится к группе слабоминерализованных вод сульфатно-кальциево-гидрокарбонатной гидрохимической фации. Содержание сероводорода более 100 мг/л.

*Ужгинский источник (оз. Кочь)* имеет подковообразную форму длиной 250 м и шириной 35–40 м. Дно озера вязкое, покрытое тонкой илистой грязью буроватого цвета, в которой содержится 36–42 мг/л сероводорода и 690–726 мг/л карбонатной углекислоты. Содержание неорганической углекислоты достигает 4752 мг/л, что указывает на активные процессы разложения органических веществ. В водной вытяжке преобладают ионы гидрокарбоната, сульфата кальция и натрия, а выжимка относится к сульфатно-гидрокарбонатно-хлоридно-кальциевой гидрохимической фации и к маломинерализованной группе.

Вода в озере прозрачная голубовато-зеленого цвета на вкус пресная с характерным жестковатым привкусом и со слабым запахом сероводорода. По химическому составу вода оз. Кочь относится к группе маломинерализованных вод сульфатно-кальциевой гидрохимической фации. Спектральным анализом в сухом остатке установлено присутствие стронция (4,38 мг/дм<sup>3</sup>), бора (0,09 мг/л  $HBO_2$ ) и других микроэлементов. Вытекающая из озера р. Кочь имеет длину около 200 м и впадает в р. Пильву. Химический состав воды почти не отличается от оз. Кочь.

В пределах **Вишерского района соляного и сульфатного карста** нет существующих ООПТ. По мнению авторов, необходимо выделить проявления



высокоминерализованных вод и грязей – *Ларевские источники и озера*. Они расположены в нижнем течении р. Нижняя Еловка, на левом берегу, в 800 м от устья или в 2,5 км юго-восточнее д. Ларевки. Соленые источники распространены на участке, называемом местным населением «Марьевой поймой». Здесь на площади около 8 га развиты заболоченные солонцы, представленные черной вязкой грязью с выцветами соли на поверхности и с резким запахом сероводорода. Поверхность солонцов покрыта корочкой грязно-бурового цвета с трещинами усыхания. Выход источников представлен небольшими грифонами. Вода источников мутная со слабым запахом сероводорода горьковато-соленого вкуса. По химическому составу она относится к группе высокоминерализованных вод хлоридно-натриевой гидрохимической фации.

К северо-западу от Ларевского источника находится группа соленых озер, питание которых осуществляется за счет разгрузки трещинно-карстовых вод гипсово-соляного карста и атмосферных осадков [1].

В пределах **Соликамского района преимущественно соляного и сульфатного карста** существует одна ООПТ регионального значения, связанная с проявлением карста – *охраняемый ландшафт Нижневишерский* площадью 44685 га.

В пределах **Полазненского района преимущественно сульфатного и карбонатно-сульфатного карста** находятся 6 ООПТ регионального и местного значения общей площадью 185,5 га: охраняемый ландшафт *Верхняя Кважва*, ландшафтный памятник природы *Дурнятская котловина*, ландшафтные природные резерваты *Сиролова* и *Лунежские горы*, геологические памятники природы *озера Сырник (Васьк-Иваново)* и *Шалашиинское* [5, 6].

По мнению авторов, необоснованно исключили из перечня ООПТ после 2009 г. следующие памятники природы регионального значения.

*Большое II озеро* ранее являлось геологическим памятником природы, второе по размерам карстовое озеро Пермского края (3,8 га). Находится на левом берегу р. Заозерной, в 6 км к северу от пос. Мутная. На дне зафиксировано 12 карстовых воронок [5].

*Вильвенское озеро* ранее являлось геологическим памятником природы, находится в пойме правого берега р. Вильвы. Представляет собой округлое чашеобразное карстовое проточное озеро диаметром 50–60 м. Имеет химически неоднородный состав воды на разных глубинах.

*Исчезающее озеро* (ранее ООПТ местного значения) – карстовое озеро глубиной 10,2 м.

Необходимо восстановить охраняемый статус ранее выделенных объектов, кроме этого, внести на рассмотрение уникальный палеонтологический памятник *Разрез Полазна* – местонахождение пермских строматолитов и флоры.

В разрезе Полазна, расположенном в железнодорожной выемке у станций Полазна и Дивья, а также в отработанной части Чумкасского карьера у пос. Демидково, встречаются хорошо сохранившиеся остатки стволов, филлоидов и спорофиллов. Здесь была сделана первая достоверная находка спорофилла *Viatcheslavia vorcutensis*, а также типовой материал вида дисперсных спор (микроспор), принадлежавших вьчеславиям, но описанных под самостоятельным названием *Densoisporites polaznaensis* Naug. Et Zavjalova [9]. В Чумкасском карьере отмечаются многочисленные строматолитовые постройки грибообразной формы высотой до 1 м (реже – 3 м), отличающиеся от вмещающих пород тонкоплитчатым строением. Они относятся к сфероидальным строматолитам *Stratosphaerella* и характеризуются мелкобугорчатой поверхностью. Несколько выше по разрезу среди пелитоморфных доломитов и мергелей на поверхности напластования фиксируются отпечатки кристаллов льда [1].

В пределах **Лысьвенского района локального распространения сульфатного карста** выделено две памятника природы регионального значения общей площадью 44,5 га: *Ангидрит* и *Опока*.

На территории **Нижнесылвинского района сульфатного и карбонатно-сульфатного карста** существует 11 ООПТ регионального и местного значения, связанных с карстовыми явлениями, общей площадью 2075,66 га с охранной зоной 53,9 га: геологический природный резерват *Байдарашки, пещеры Большая Мечкинская, Закурьинская, Зуятская, Ледяная гора и Кунгурская Ледяная пещера, озера Нужино, Кротовское, Поваренное, Пермско-Сергинская карстовая каменистая степь, Спасская и Подкаменная горы*.

Для включения в список ООПТ предлагаются следующие объекты.

*Кичменская пещера* (Кунгурский район) до 2009 г. являлась геологическим памятником природы регионального значения, по мнению авторов, ее необоснованно исключили из ООПТ. Расположена на правом берегу р. Кичмень, в 4,5 км выше впадения ее в р. Юрман. Вход в пещеру находится в карстовом провале глубиной 11,5 м. Необходимо восстановить охраняемый статус пещеры, кроме этого, внести на рассмотрение уникальный участок *Ёлкинского обнажения*, который является стратотипом елкинской пачки разреза иренского горизонта нижней перми. Разрез находится на правом берегу р. Сылвы ниже д. Ёлкино. Иренский горизонт представлен четырьмя мощными пачками гипса и ангидрита: ледяно-пещерской, шалашнинской, демидковской и лунежской, чередующимися с карбонатными пачками (неволинской, ёлкинской и тюйской). Гипсоангидритовые толщи лишены органических остатков и различаются лишь по своему положению относительно карбонатных пачек, играющих роль маркирующих горизонтов [1].

В пределах **Кишертского района** преимущественно **сульфатного и карбонатно-сульфатного карста** расположено 2 ООПТ, связанных с сульфатным карстом регионального и местного значения, общей площадью 112,3 га: **Белый камень и Карасье озеро. Провал Волчья Яма с пещерой Варсанофьевой** (рис.), **Зуевский родник** и **озеро Провал, Суксунский пруд, Круглое, Молебное и Нижнеодинское озера**, по мнению авторов, необоснованно были исключены из ООПТ после 2009 г. Необходимо восстановить охраняемый статус данных объектов, кроме этого, внести на рассмотрение уникальный **участок зоны разгрузки подземных вод р. Кишертки** на стыке карбонатных и сульфатных пород в с. Низкое. Всего в районе села выходит около 18 родников, средний дебит которых составляет 4 л/с.

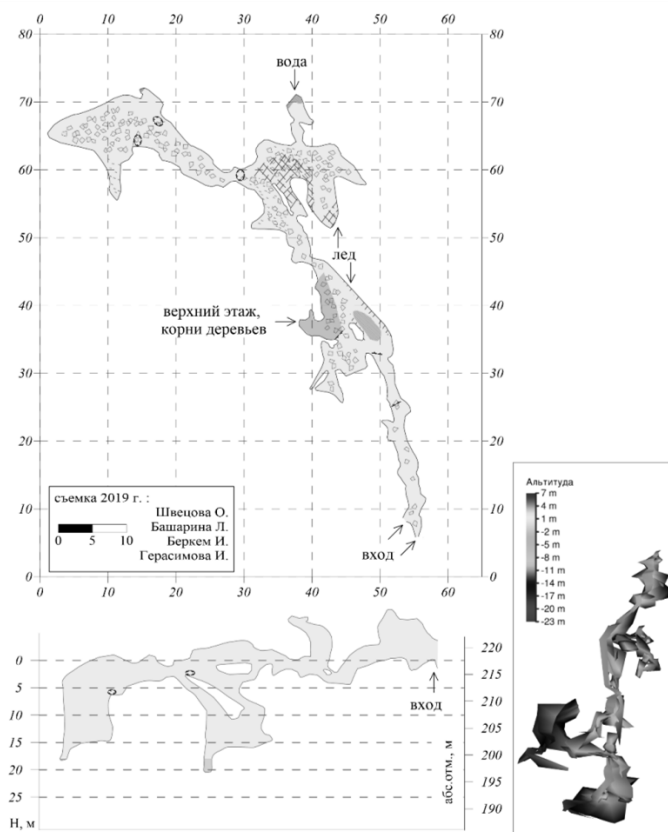


Рис. 1. План и разрез пещеры Варсанофьевой [4]

В пределах **Иренского района** преимущественно **сульфатного и карбонатно-сульфатного карста** выделено под охрану 13 ООПТ регионального и местного значения общей площадью 185,5 га: **Алтынновская лесостепь, горы Лысая и Чакра-Тау, Дуванский лог, Ишимовская лесостепь, озера Самохвалово, Туйное, Чаечное, сеть озер Тураевка, Змеевка, Орловка, пещеры Ординская и Уинская Ледяная (Мертвеца), скала Лачин-Таш**, карстовая воронка **Яма Миллионная** [5].

Наиболее перспективным объектом для создания ООПТ является участок, где проходит **подземное русло р. Судинки** в Уинском муниципальном округе.

На предлагаемом участке можно наблюдать не только нырок реки в скалу Каравай и ее выход из-под земли через 420 м, но и в *пещере Судинский Провал*, можно проследить сам подземный водоток, что является уникальным явлением даже для такого хорошо изученного карстового района как Иренский с большим разнообразием карстовых форм.

К сожалению, после 2009 г. 11 карстовых объектов потеряло статус ООПТ. Следует отметить, что уникальные объекты, связанные с сульфатным карстом, крайне уязвимы к техногенному воздействию в виду высокой растворимости гипса. Изменение гидрогеологических условий в результате хозяйственной деятельности может привести к их разрушению. Закарстованные сульфатные массивы обладают высокой проницаемостью, что делает их практически не защищенными от загрязнения.

Все это говорит о том, что необходимо включить предлагаемые авторами объекты в состав ООПТ в самое ближайшее время.

#### ***Библиографический список***

1. *Геологические* памятники Пермского края: энциклопедия / под общ. ред. И. И. Чайковского. Пермь: Горный институт УрО РАН, 2009. 619 с.
2. *Головачев И. В.* Создание сети ООПТ, как путь сохранения карстовых ландшафтов в окрестностях озера Индер // II Крымские карстологические чтения. Симферополь, 2018. С. 124–128.
3. *Лавров И. А.* Пещеры Мазуевской карстовой депрессии // Изучение Уральских пещер: докл. 2-й и 3-й конф. спелеологов Урала. Пермь, 1992. С. 49–53.
4. *Максимович Н. Г., Кадебская О. И., Меццярякова О. Ю.* Сульфатный карст Пермского края: монография. Пермь: ПГНИУ, ЕНИ ПГНИУ, ГИ УрО РАН, 2021. 302 с.
5. *Особо охраняемые природные территории Пермского края* / редкол.: С. А. Бузмаков (гл. ред.) и др. Пермь: Астер, 2017. 512 с.
6. *Особо охраняемые территории Пермской области: реестр* / отв. ред. С. А. Овеснов. Пермь: Книжный мир, 2002. 464 с.
7. *Чибилев А. А., Петрищев В. П., Павлейчик В. М., Кадебская О. И., Теленков О. С.* Объекты геологического и геоморфологического наследия Урала и Приуралья в системе особо охраняемых природных территорий // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2013. С. 881–884.
8. *Шаврина Е. В.* Уникальные карстовые объекты Архангельской области, нуждающиеся в охране // Пещеры: сб. науч. тр. Пермь, 2009. С. 101–112.
9. *Naugolnykh S. V., Zavjalova N. E.* *Densoisporites polaznaensis* sp. nov.: with comments on its relation to *Viatcheslavia vorcutensis* Zalessky // *Paleobotanist*. 2004. Vol. 53. P. 21–33.

## **ООПТ КАК ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ПОЛИГОН ДЛЯ ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Е.А. Новикова, Е.А. Мехоношина

Пермский государственный национальный исследовательский университет,  
614990, г. Пермь, ул. Букирева, 15, e-mail: elizamkh@psu.ru

Палеогеографические исследования позволяют реконструировать историю экосистем прошлого и прогнозировать будущее развитие системы. Особо охраняемые природные территории могут обеспечить сохранность и ненарушенность палеоархивов, что очень важно при палеогеографических и палеоэкологических исследованиях.

Ключевые термины: особо охраняемая природная территория, палеоархив, болото, Пермский край.

## **PROTECTED AREAS AS A PERSPECTIVE SITE FOR PALEO GEOGRAPHIC RESEARCHES**

E.A. Novikova, E.A. Mekhonoshina

Perm State University, 614990, Perm, street Bukireva, 15,  
e-mail: elizamkh@psu.ru

Paleogeographic researches allow reconstructing the history of ecosystems of the past and predicting the future development of the system. Protected areas can ensure the safety and inviolability of paleo-archeologists, which is very important in paleogeographic and paleoecological researches.

Keywords: protected areas, paleoarchive, peat bog, Perm region.

Различные палеоархивы представляют собой летопись функционирования экосистем в прошлом, расшифровав которую возможно более полно оценить настоящее и будущее состояние природных систем. Изучение седиментационных комплексов различными палеогеографическими и палеоэкологическими методами позволяет реконструировать естественную историю экосистем, в том числе их климатические характеристики, биоту (региональную и локальную растительность, животный мир), а также установить факт влияния человека на природную среду, его характер и степень воздействия. Подобные исследования могут использоваться для обоснования при моделировании трансформационных процессов природных систем.

В качестве палеоархивов выступают торфяники, покровные, аллювиальные, озерные, полигенетические, культурные отложения. Спектр методов для их изучения достаточно широк, наиболее часто используются литологическое

описание, споро-пыльцевой, палеокарпологический анализы, потери при прокаливании [3, 4]. Набирает популярность метод, заключающийся в подсчете концентрации макро- и микроугольков, для реконструкции палеопожаров и изучения пирогенных систем. Также практически все комплексные исследования природной среды в прошлом не обходятся без датирования изучаемого материала. Для органических отложений, как правило, используют метод радиоуглеродного датирования ускоренной масс-спектрометрией (УМС) – он удобен малым количеством материала, необходимого для анализа. Возраст минеральных отложений во многих случаях определяют с помощью оптико-стимулируемой люминесценции (ОСЛ) [5].

Для подобного рода исследований важны сохранность и ненарушенность материала, исключение возможности переотложения седимента. Фактически, чем менее территория подвержена техногенному и антропогенному воздействию, тем более она пригодна для использования в качестве палеоархива. Исходя из этого критерия, особо охраняемые природные территории являются перспективными объектами для палеоэкологических и палеогеографических исследований ввиду их изъятия из традиционного природопользования и особого режима охраны.

Кроме того, история ООПТ тесно переплетается с историей человеческой цивилизации. Из литературных источников известно, что с рядом оговорок одними из первых ООПТ можно считать «культовые заповедники», «шаманские места». На территории таких священных заповедных мест были запрещены рубка деревьев, выпас скота, земледелие и охота. «Священные рощи» до настоящего времени сохранились и существуют в настоящем времени на территории русского Севера, Поволжья, Кавказа, Сибири. Например, природные объекты, служившие культовыми местами для народов мордвы и марийцев, сейчас являются охраняемыми памятниками природы. В этом случае можно предполагать о высокой степени ненарушенности палеоархива в пределах значительного временного интервала [2]. К тому же, изучение этих памятников природы позволит охарактеризовать природную среду, в которой жили эти народы, что является значимым элементом для археологических исследований [4].

Сеть ООПТ Пермского края включает в себя множество болотных экосистем, а также объектов, расположенных по берегам рек, где в качестве палеоархивов могут использоваться аллювиальные отложения и стратотипические разрезы. С этой точки зрения наиболее перспективными для палеоэкологических исследований являются север и северо-запад региона, где расположены большая часть охраняемых болотных экосистем [1].

### **Библиографический список**

1. *Атлас особо охраняемых природных территорий Пермского края* / под ред. С. А. Бузмакова. Пермь: Астер, 2017. 516 с.
2. *Иванов А. Н., Чижова В. П.* Охраняемые природные территории: учебное пособие. М.: Географический факультет МГУ, 2010. 184 с.
3. *Мехоношина Е. А., Копытов С. В., Санников П. Ю., Шумиловских Л. С.* База данных палеоархивов позднего плейстоцена и голоцена Пермского Прикамья – PaleoPerm // Антропогенная трансформация природной среды. 2022. Т. 8. № 1. С. 58-77. DOI: 10.17072/2410-8553-2022-1-58-77
4. *Новикова Е. А.* Применение методов географии и экологии в археологических исследованиях // Экологическая безопасность в условиях антропогенной трансформации природной среды: сборник материалов всероссийской школы-семинара, посвященной памяти Н.Ф. Реймерса и Ф. Р. Штильмарка, Пермь, 22-23 апреля 2021 года. Пермь: Пермский государственный национальный исследовательский университет, 2021. С. 69-72.
5. *Панин А. В.* Методы палеогеографических исследований: четвертичная геохронология. Учебное пособие. М.: Географический факультет МГУ, 2014. 116 с.

## **ЛАНДШАФТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГО-ПРОСВЕТИТЕЛЬСКИХ МАРШРУТОВ ЯЛТИНСКОГО ГОРНО-ЛЕСНОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА**

И.В. Соколова, Н.В. Чувиков, С.Р. Юсупова

Южный федеральный университет, 344090, г. Ростов-на-Дону, ул. Зорге, 40  
e-mail: isokolova@sfnedu.ru, chuvikov@sfnedu.ru, syusupova@sfnedu.ru

В сообщении рассматриваются эколого-просветительские маршруты Ялтинского горно-лесного природного заповедника. Приводятся сведения о ландшафтной структуре южного макросклона Главной гряды Крымских гор.

Ключевые термины: сосна крымская, граб, дуб пушистый, «Экологическое кольцо», экотропа.

## **ENVIRONMENTAL EDUCATION ROUTES OF THE YALTA MOUNTAIN FOREST NATURE RESERVE**

I. V. Sokolova, N. V. Chuvikov, S. R. Yusupova

Southern Federal University, 344090, Rostov-on-Don, Zorge str., 40, e-mail: isokolova@sfnedu.ru, chuvikov@sfnedu.ru, syusupova@sfnedu.ru

The message deals with the ecological and educational routes of the Yalta mountain forest nature reserve. It provides information about the landscape structure of the southern macro-slope of the Main Ridge of the Crimean Mountains.

Keywords: Crimean pine, hornbeam, oak fur-tree, "Ecological Ring", Ecological Trail.

Ялтинский горно-лесной природный заповедник расположен в Ялтинском городском округе между пгт. Форос и пгт. Гурзуф, на южном побережье Крыма. Общая площадь заповедника составляет 14459,5783 га. В состав Ялтинского горно-лесного природного заповедника входит 4 научно-исследовательских природоохранных отделения – Гурзуфское, Ливадийское, Алушкинское и Оползневское [4].

Рассматриваемая территория отличается своими уникальными природными объектами. Среди них выделяется водопад Учан-Су, который является самым высоким водопадом Крыма, водопад Уч-Кош, состоящий из трех каскадов, зубцы Ай-Петри, которые являются символом южного берега Крыма, Ялтинская пещера с множеством сталактитов, сталагмитов, сталагнатов и геликтитов.

Большую часть площади (75%) заповедника занимают хвойные и широколиственные породы. Особую ценность имеет сосна крымская, известная своими лечебными свойствами. Также здесь произрастают реликтовые растения –



можжевельник высокий, земляничник мелкоплодный, фисташка туполистная, тис ягодный.

В работе описаны эколого-просветительские маршруты «Экологическое кольцо» (рис. 1), который включает 2 тропы – Штангеевскую и Боткинскую, и «Курчатовская тропа» Также описаны основные объекты и участки тропы.



**Рис. 1. Схема маршрутов «Экологическое кольцо» (А) и «Курчатовская тропа» (Б)**

В качестве методов исследования были использованы сравнительный, описательный, статистический методы, которые включали в себя:

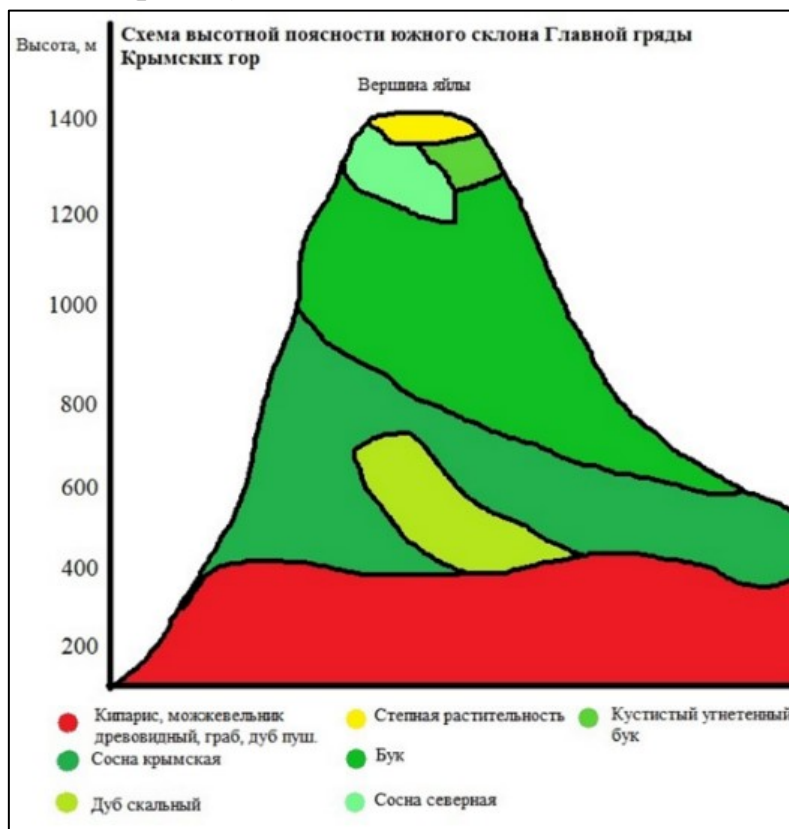
- изучение литературных источников, в частности летописи природы;
- прохождение экологических маршрутов заповедника;
- построение ландшафтного профиля на тропах;
- анализ метеонаблюдений прошлых лет;
- описание площадок леса;
- анализ структуры горных ландшафтов южных склонов Главной горной гряды Крымских гор.

Эколого-просветительский экскурсионный маршрут «Экологическое кольцо» расположен на территории Ялтинского горно-лесного природного заповедника, в пределах Ливадийского участка (рис.1). Боткинская тропа является частью маршрута «Экологическое кольцо». Среднее время прохождения – 2-3 часа, общая протяженность – 4,5 км. Сезонность использования маршрута – круглый год. Маршрут пеший, линейный [2].

Эколого-просветительский экскурсионный маршрут «Курчатовская тропа» расположен на территории Ялтинского горно-лесного природного заповедника, в пределах Алуштинского участка. Тематической направленностью маршрута является знакомство с историческими объектами, а также ландшафтные, геоморфологические, ботанические и зоологические наблюдения: лесообразующие породы деревьев и кустарников, скала Ай-Никола, смотровые площадки с видом на море и храм Архистратига Михаила, хвойная роща с преобладанием

можжевельника высокого, ботанический памятник природы «Земляничник Ены». Маршрут линейный, пеший, по протяженности 1,68 км, действует круглогодично [3]. Объект обустроен площадками и скамейками, указателями.

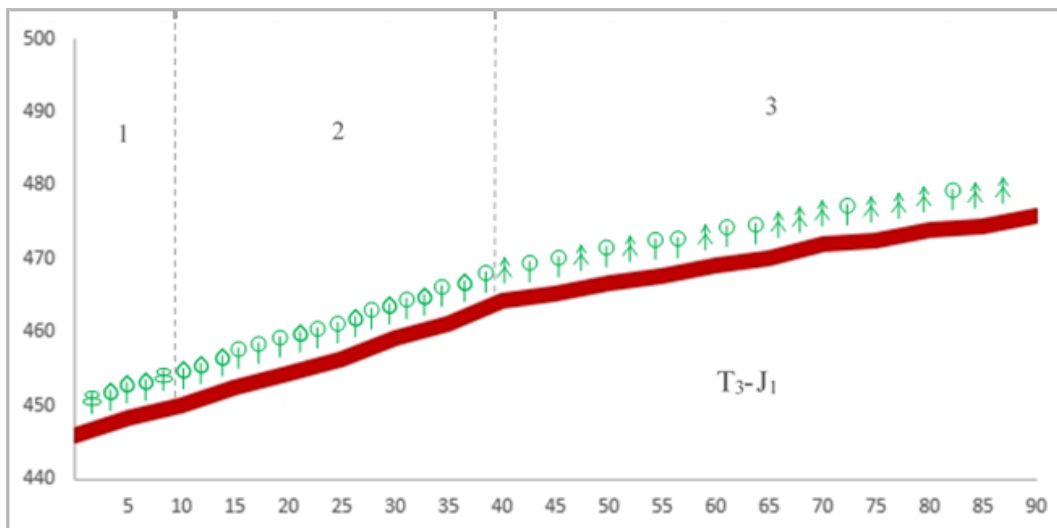
Используя литературные источники и натурные наблюдения была изучена вертикальная структура ландшафтов южного склона Главной гряды Крымских гор и построена схема (рис. 3).



**Рис. 3. Высотная поясность южного склона Главной гряды Крымских гор (составлено авторами по данным [6])**

Как показано на схеме до высоты 400 м преобладают кипарисы, можжевельник древовидный, граб и дуб пушистый. Далее идет сосна крымская с внедрением дуба скального до высоты примерно 750 м, следом до высоты 1200 м располагается буковый пояс. С 1200 до 1300 м находится пояс сосны северной и бука кустистого угнетенного, а на вершине яйлы произрастает степная преимущественно полынно-злаковая растительность. Таким образом, можно отметить, что вертикальная структура южного склона Крымских гор включает в себя 7 поясов и меняется от приморской растительности на побережье до горных степей на вершинах яйл [1].

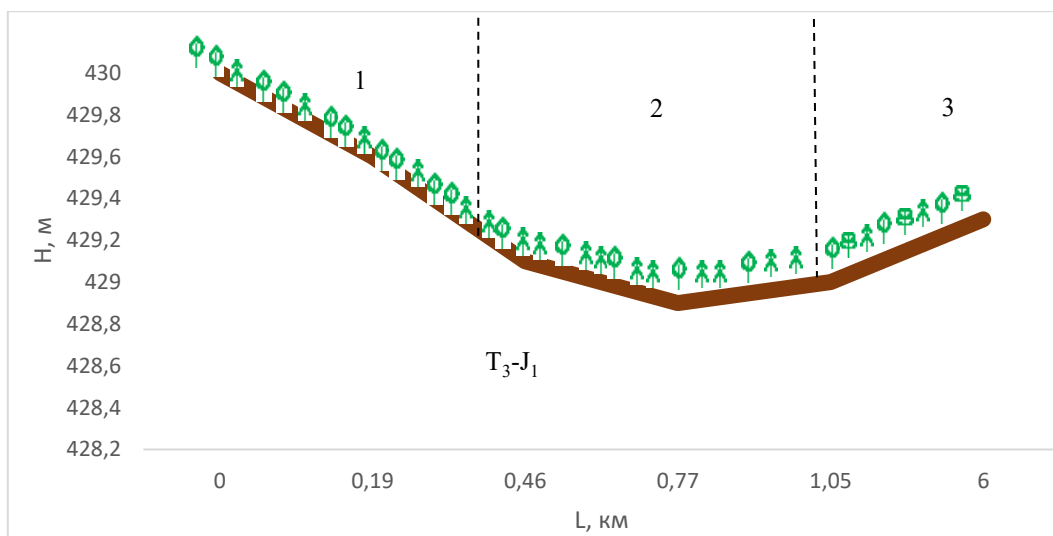
В пределах экотроп были построены ландшафтные профили (рис. 4-5).



**Рис. 4. Ландшафтный профиль на участке Штангеевской тропы**

Условные обозначения: Геология:  $T_3-J_1$  – верхний триас-нижняя юра; Почвы: ■ – коричневые горные щебнистые; Растительность:  $\phi$  – граб,  $\clubsuit$  – дуб пушистый,  $\varphi$  – бук,  $\clubsuit$  – сосна крымская; ПТК: 1 – дубово-грабовый лес, 2 – буково-грабовый лес, 3 – сосново-буковый лес.

Первый профиль был заложен в начале Штангеевской тропы. Исследуемый участок относится к возрасту верхнего триаса и нижней юры. Почвы здесь коричневые, горные, щебнистые. На исследуемом профиле до 10 метров произрастает грабово-дубовый лес, на участке от 10 до 50 метров грабовый лес, а далее превалирует произрастание эндемичной сосны крымской, но также встречаются граб, дуб и злаки. Сомкнутость крон на первых двух участках профиля варьируется от 70% до 80%, на последнем этот показатель снижается до 50 [6].



**Рис. 5. Ландшафтный профиль на участке Боткинской тропы**

Условные обозначения: Геология:  $T_3-J_1$  – верхний триас-нижняя юра; Почвы: ■ – бурозем со скальными выходами, осыпями и обвалами; Растительность:  $\phi$  – граб, бук,  $\clubsuit$  – сосна крымская,  $\clubsuit$  – дуб пушистый; ПТК: 1 – грабовый лес с сосной крымской, 2 – сосновый лес с грабом и дубом, 3 – грабовый и дубовый лес с сосной крымской.

Второй профиль был заложен в конце Боткинской тропы. На исследуемом участке почвы представлены буроземом со скальными выходами, осыпями и обвалами, среди растительности преобладают граб, бук, сосна крымская и дуб пушистый. На профиле можно выделить три ПТК: 1 – грабовый лес с сосной крымской, 2 – сосновый лес с грабом и дубом, 3 – грабовый и дубовый лес с сосной крымской. Проективное покрытие выше, чем на первом профиле, в подросте больше дубов, плющей и злаков. Сомкнутость крон изменяется от 75% до 85% на всём профиле.

Исследуемые участки отличаются своей высотой расположения, сменой растительных сообществ, проективным покрытием, но схожи своим видовым составом. Так, первый выделенный участок расположен выше, чем второй. При этом проективное покрытие и сомкнутость крон второго профиля больше первого. Среди ПТК на первом участке выделяется сначала дубово-грабовый лес, когда на втором участке – грабовый лес с сосной крымской. Затем дубово-грабовый лес сменяется буково-грабовым лесом, а на втором участке преобладающей породой становится сосна крымская. И на третьем участке первого профиля выделяется сосна крымская, когда на втором – грабовый и дубовый лес с сосной крымской.

В результате исследования была определена ландшафтная структура южного склона Главной гряды Крымских гор в пределах Ялтинского горно-лесного заповедника, выделены преобладающие виды растительности, определены проективное покрытие и сомкнутость крон. Определено, что на рассматриваемых профилях сосна крымская произрастает на наиболее высоких участках. Отличительными чертами является то, что в начале первого профиля выделялся граб, дуб и только к концу профиля преобладает сосна крымская, а на втором профиле наоборот – сосновый лес сменился грабом, дубом и буком.

#### ***Библиографический список***

1. *Дидух Я.П.* Геоботаническое районирование горного Крыма // Геоботаническое картографирование, 1986. – 22-31 с.
2. *Жигалова Т. П.* Паспорт эколого-просветительского экскурсионного маршрута «Экологическое кольцо», 2020.
3. *Клушин С.Ю.* Паспорт эколого-просветительского экскурсионного маршрута «Курчатовская тропа», 2021.
4. *Летопись природы Ялтинского горно-лесного природного заповедника.* Ялта 2016-2017
5. *Маркированные маршруты России, 2017–2022.* URL: <https://rutrail.org> (дата обращения 15.06.2022).
6. *Шеляг-Сосонко Ю.Р., Дидух Я.П.* Ялтинский горно-лесной государственный заповедник. Ботанико-географический очерк – Киев : Наук. думка, 1980. – 184 с.

## **ОБЗОР СОВРЕМЕННОГО УРОВНЯ РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ВОЛОНТЁРСТВА ЗАРУБЕЖОМ**

**В.С. Тронина**

Пермский государственный национальный исследовательский университет,  
614990, г. Пермь, ул. Букирева, 15, e-mail: vera\_tronina@mail.ru

В сообщении описаны примеры взаимодействия волонтеров с особо охраняемыми природными территориями зарубежом, дана характеристика некоторым всемирно известным эковолонтерским объединениям агрегаторам. Выделены два вида экологического волонтерств: эковолонтерство и эковолонтерский туризм – описаны особенности каждого из них.

Ключевые термины: экологическое волонтерства, ООПТ, эковолонтерский туризм, развитие волонтерства, волонтер.

## **THE REVIEW OF THE CURRENT LEVEL OF DEVELOPMENT OF ENVIRONMENTAL VOLUNTEERING OVERSEAS**

**V.S. Tronina**

Perm State University, 614990, Perm, street Bukireva, 15,  
e-mail: vera\_tronina@mail.ru

The presentation describes examples of interaction between volunteers and protected areas abroad and describes some of the world popular environmental voluntary aggregator associations. Two types of eco-volunteering are distinguished: ecovolunteering and eco-tourism – the characteristics of each are described.

Keywords: environmental volunteering, protected areas, eco-volunteer tourism, volunteer development, volunteering.

Экологическое волонтерство можно характеризовать как волонтерскую (добровольческую) деятельность в области защиты окружающей среды, направленную на формирование экологической культуры в обществе (помощь заповедным территориям, животным, озеленение, раздельный сбор отходов, экологическое просвещение и т.д.) [2].

Экологическое волонтерство на особо охраняемых природных территориях (ООПТ) в России может основываться на позитивном зарубежном опыте. В сравнении с показателями ведущих (в этом отношении) зарубежных стран на особо охраняемых природных территориях РФ экологическое добровольчество развито в разы меньше. Да, и сама популярность к эковолонтерству на ООПТ в России пришла из зарубежья [2].

В международном сообществе термин «экологическое волонтерство» звучит как «Environmental volunteering», реже «Green volunteering». И это понятие больше связано не с добровольчеством, а с туризмом, что является причиной большого спроса волонтерских программ на особо охраняемых территориях за рубежом [4].

Существуют специальные центры, агентства, предоставляющие различные, по роду занятий, эковолонтерские вакансии, в том числе на ООПТ. Одними из популярных и зарекомендовавших себя объединений стали: Международный волонтерский штаб IVHQ, компания Kaya Responsible Travel, The world's largest volunteer abroad comparison platform – Volunteer World, Служба национальных парков США – National Park Service (NPS). Эти платформы позволяют национальным паркам находить волонтеров по всему миру, желающих самостоятельно приехать на место. Причём, в рамках предлагаемых программ, волонтер в большинстве случаев направляется на место за свой счёт и с него взимается плата за предоставление некоторых услуг (чаще по неделям). В стоимость входит доставка из аэропорта до места назначения, размещение на территории национального парка / у принимающей семьи, страховка, сопровождение во время волонтерства, питание. Отметим, что целевая аудитория таких программ в основном европейцы [5, 6, 8, 10, 11].

В таблице 1 рассмотрено несколько зарубежных объединений, которые предлагают свои услуги для волонтеров. Те, платформы, которые нацелены на привлечение экодобровольцев из разных стран, предлагают большой спектр регионов (в основном это Африка, Америка, Океания) с разнообразным родом занятий. На ООПТ волонтерам предлагают участвовать в проектах по защите дикой природы и помощи диким животным, в фото- и видеосъемке, международных экспедициях, турах для устранения последствий стихийных бедствий. Такая форма времяпрепровождения становится всё популярнее. Так, путешествие и общественная польза – детали, на которых делают акценты при планировании волонтерских программ за рубежом. Однако описываемая форма вовлечения волонтеров является больше досуговой, чем нацеленной на решение экологических проблем.

«Эковолонтерский туризм» (или волонтуризм – voluntourism) – термин, который описывает род деятельности людей по оказанию безвозмездной помощи окружающей природной среде, обязательно включающий в себя перемещение волонтеров в места, не являющиеся местами их проживания. Организационно такие поездки обладают всеми признаками «обычного» турпакета – различаются между собой по продолжительности, по видам транспорта и категориям гостиниц, по набору дополнительных услуг, по степени сложности маршрута [1, 3, 9].

### Зарубежные объединения по планированию и организации волонтерских проектов на ООПТ [7, 8, 10, 11]

| Название                                                        | <i>IVHQ</i>                                           | <i>Kaya Responsible Travel</i>                                          | <i>Volunteer World</i>                                         | <i>National Park Service (NPS)</i>                              |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| <i>В какой стране</i>                                           | Международный волонтерский штаб (Новая Зеландия)      | Компания организатор волонтерских и стажировочных мест (Великобритания) | Команда по организации волонтерских программ (Германия)        | Бюро Министерства внутренних дел США                            |
| <i>Год основания</i>                                            | 2007*                                                 | 2012*                                                                   | 2006*                                                          | 1916                                                            |
| <i>Кто может стать волонтером</i>                               | Приглашают всех, где-то нужна виза                    | Приглашают всех, где-то нужна виза                                      | Приглашают всех, где-то нужна виза                             | В основном американцы (нужна виза)                              |
| <i>Куда отправляют</i>                                          | ООПТ в Африке, США, Южной Америке, Карибском бассейне | ООПТ Азии, Африке и Латинской Америке.                                  | ООПТ Африке, Австралии, Латинской Америке и Юго-Восточной Азии | Национальные парки США                                          |
| <i>Средняя стоимость на 2022 г.</i>                             | 400 евро в неделю                                     | 700 евро в неделю                                                       | 300 евро в неделю                                              | Бесплатно (редко требуется оплата пропусков, 80 долларов в год) |
| <i>Количественные результаты с момента основания по 2022 г.</i> | Более 300 программ*<br>118 914 добровольцев*          | Более 150 программ*                                                     | Более 1 600 проектов*<br>Более 158 800 добровольцев*           | <i>нет данных</i>                                               |

\*Данные по волонтерским проектам в целом.

Также в таблице 1 представлена Служба национальных парков США (National Park Service), которая была создана в 1916 году по инициативе Стивена Т. Мазера, первого директора этой службы. NPS – бюро Министерства внутренних дел США, которое предлагает большой спектр волонтерских и туристических программ для самих американцев и для желающих побывать на местных ООПТ. Причём плата за организацию таких событий не взимается, при этом предусмотрены проживание, питание и сопровождение по территории. Лишь в некоторых проектах нужно самостоятельно оплатить пропуск на территорию национального парка [8].

Рассмотрим удачные зарубежные волонтерские проекты на ООПТ, которые обладают такими критериями как доступность (ценовая и территориальная), общественная полезность, интерес (творческая программа, экскурсии, лекции и др.). Важно, что проекты экологического волонтерства, где приоритет расставлен так: польза – доступность – интерес, предоставляются в большинстве случаев от НКО. Напротив, программы эковолонтерского туризма, где

критерии выстроены следующим образом: интерес – доступность – общественная полезность, представлены чаще на сайтах коммерческих организаций [4].

Таблица 2

**Примеры зарубежных волонтерских проектов на ООПТ [7, 8, 10, 11]**

| <i>Эковолонтерство</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <i>Эковолонтерский туризм</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><i>Волонтерская программа в медвежьем заповеднике, США</i><br/>                     Локация: заповедник Винс Шутс<br/>                     Продолжительность: любая<br/>                     Обязанности: уборка территории, приготовление еды для сотрудников или медведей, работа с посетителями<br/>                     Требования: возраст от 18 лет; ответственность, хорошая физическая подготовка и желание работать; нужно ознакомиться с руководством<br/>                     Условия: участие, питание и проживание бесплатное</p> | <p><i>Волонтер со слонами в Таиланде</i><br/>                     Локация: провинции Чиангмай, заповедник слонов<br/>                     Продолжительность: 1–12 недель<br/>                     Обязанности: наблюдать слонов вместе с махаутами, которые опираются на знания поколений о слонах.<br/>                     Требования: от 3000 до 8000 евро<br/>                     Условия: проживание, питание, сопровождение, экскурсии за дополнительную плату, сувениры.</p>                                                         |
| <p><i>Волонтерские программы Национального парка Йосемити, США</i><br/>                     Локация: Национальный парк Йосемити<br/>                     Продолжительность: 2–6 месяцев.<br/>                     Обязанности: изучение дикой природы до общения с клиентами, делопроизводства и поддержания порядка пешеходных троп.<br/>                     Требования: работа или учёба в сфере исследования дикой природы или смежных областях.<br/>                     Условия: бесплатное питание и проживание в кемпинге.</p>            | <p><i>Волонтерская программа по охране дикой природы в Южной Африке – Kruger</i><br/>                     Локация: национальный парк Крюгера в Южной Африке<br/>                     Продолжительность: 2–12 недель<br/>                     Обязанности: отбор проб растительности, оценки среды обитания, мониторинг редких и исчезающих видов и др.<br/>                     Требования: от 825 долларов в течение 2 недель<br/>                     Условия: проживание, питание, трансфер из аэропорта, ориентацию и поддержку 24/7</p> |

В таблице 2 приведены примеры экологического волонтерства по двум его формам организации. Видно, что в эковолонтерстве к добровольцам предъявляется больше требований и меньше изначально предоставляется условий для комфортного размещения, в сравнении с эковолонтерскими туристам. А главным различием является наличие стоимости услуги тура.

Так, можем сказать: в мире сложилось две формы эковолонтерства: экологическое волонтерство и эковолонтерский туризм. Каждая из которых отлична от другой. Первая форма предполагает безвозмездный труд, проживание за счёт принимающей стороны. Для этой формы характерны волонтерские лагеря, которые проводятся под эгидой международных НКО. Если рассматривать конкретно эковолонтерство на особо охраняемой природной территории, то целью работы является помощь на ООПТ. Второй вид волонтерской работы – туристические программы по защите окружающей среды. Туры отличаются от волонтерства более комфортными условиями, наличием развлечений за отдельную плату. Выбор той или иной формы добровольчества с точки зрения самого волонтера зависит от его финансовых возможностей, интереса и целеполагания.



Со стороны национального парка от – привлекательности территории, возможностей размещения волонтеров и от финансовых и трудовых ресурсов.

На государственном уровне в США система волонтер – национальный парк удачно выстроена через Службу национальных парков США, которая позволяет не только привлекать волонтеров на территории ООПТ, но и контролировать результаты в масштабах страны.

### *Библиографический список*

1. *Валеева Е.О.* Экологическое волонтерство: зарубежный и российский опыт в условиях формирования "общества знаний" XXI века / Е.О. Валеева // XXII Царскосельские чтения: материалы международной научной конференции, Санкт-Петербург, 23–24 апреля 2018 года. – Санкт-Петербург: Ленинградский государственный университет им. А.С. Пушкина, 2018. – С. 75-78.

2. *Верещак Ю.В.* Мир экологического волонтерства. – М.: ГБУ города Москвы «Мосволонтер», 2018. – 90 с.

3. *Данилова Е.В.* Международный опыт волонтерской деятельности // Вестник РМАТ, (4), 2015 – С. 11–15.

4. *Елшина Е.Д.* Волонтерский экологический туризм как фактор межкультурной коммуникации / Е.Д. Елшина, Л.Я. Вавилова // Актуальные вопросы организации волонтерской деятельности в рамках подготовки к Универсиаде 2019: лингвопереводческий, психолого-педагогический, организационно-управленческий и социальный аспекты: Сборник материалов VI Международной научно-практической конференции, Красноярск, 2020. – С. 75-77.

5. Международный волонтерский штаб IVHQ – International Volunteer HQ | IVHQ | Most Trusted & Affordable [Электронный ресурс] URL: <https://www.volunteerhq.org/volunteer-abroad-projects/environment-and-conservation/#projects> (дата обращения: 03.06.2022)

6. National geographic. Serengeti National Park [Электронный ресурс] URL: <https://www.nationalgeographic.com/search?q=Serengeti&location=srp&type>manual> (дата обращения: 08.05.2022)

7. GoodSurfing | Организации путешествий добровольцев с волонтерскими намерениями [Электронный ресурс] URL: <https://goodsurfing.org/> (дата обращения: 14.03.2022)

8. NPS.gov (Служба национальных парков США) [Электронный ресурс] URL: <https://www.nps.gov/index.htm> (дата обращения: 01.06.2022)

9. *Ussenova A.A.* Development of tours to national parks as the MOST effective direction of ecotourism on the example of the "Ile-Alatau" national park / A.A. Ussenova, B. I. Aktymbaeva // Central Asian Economic Review. – 2021. – No 5(140). – P. 64–75. (дата обращения: 02.05.2022)

10. Volunteer Abroad | Projects Abroad 2022 | Volunteer World [Электронный ресурс] URL: <https://www.volunteerworld.com/en> (дата обращения: 01.06.2022)

11. Volunteer Projects – Volunteer Opportunities | GVI [Электронный ресурс] URL: [https://www.gvi.co.uk/volunteer-abroad/projects/?\\_\\_xbyypass=1](https://www.gvi.co.uk/volunteer-abroad/projects/?__xbyypass=1) (дата обращения: 01.06.2022)

## **ОЦЕНКА РЕКРЕАЦИОННОЙ НАГРУЗКИ НА ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ ТРОПУ «ЛИПОВАЯ ГОРА» (Г. ПЕРМЬ)**

А.С. Клемешова, Ю.В. Хотяновская

Пермский государственный национальный исследовательский университет,  
614990, г. Пермь, ул. Букирева, 15,  
e-mail: ASKLEM@yandex.ru, 89082412863@yandex.ru

В статье отражены результаты изучения рекреационной нагрузки на экологическую тропу «Липовая гора». Исследование проводилось в зимне-весенний (середина февраля – начало марта) и летний (июнь – июль) периоды и представляло собой регистрацию посетителей на входной группе экотропы. Результатом обработки данных являются показатели рекреационной нагрузки пеших рекреантов при помощи двух действующих методик с предложенными нормативами. На основе полученных результатов был сделан вывод о превышении норм допустимых нагрузок в оба периода, выявлены недостатки в методических указаниях, на основе которых даны рекомендации, выделены преимущества данной экологической тропы над другими.

Ключевые слова: рекреационная нагрузка, ООПТ, экологическая тропа

## **ASSESSMENT OF RECREATIONAL LOAD TO THE ECOLOGICAL PATH «LIPOVAYA GORA» (PERM)**

A.S. Klemeshova, Y.V. Khotyanovskaya

Perm State University, 614990, Perm, street Bukireva, 15,  
e-mail: ASKLEM@yandex.ru, 89082412863@yandex.ru

The article reflects the results of studying the recreational load on the ecological path «Lipovaya Gora». The study was conducted in the winter-spring (mid-February – early March) and summer (June – July) periods and represented the registration of visitors at the entrance group of the ecotrope. The result of data processing is the indicators of the recreational load of hiking recreants using two existing methods with the proposed standards. Based on the results obtained, it was concluded that the norms of permissible loads were exceeded in both periods, shortcomings in the methodological guidelines were identified, on the basis of which recommendations were given, the advantages of this ecological path over others were highlighted.

Keywords: recreational load, protected areas, ecological path

### **Введение**

Рекреационная нагрузка является актуальной проблемой, связанной с сохранением биоразнообразия и природного ландшафта в целом. В связи с высоким интересом рекреантов к посещению природных объектов, особенно в летний период, желанием отдохнуть от обыденности и работы, а вследствие этого

несоблюдением правильного распределения туристских потоков, отсутствием экологического просвещения и малой осведомленности, происходит ухудшение состояния биоты, что ведет не только к снижению репрезентативности ООПТ, но и к необратимым последствиям: механическое повреждение компонентов экосистем, обнажение гумусового горизонта почвы, повреждение ярусов растительности, захламленность ТБО, ухудшение условий, обеспечивающих психологический комфорт отдыха.

На территории Перми находится 25 ООПТ общей площадью более 11 тысяч гектар, каждая из которых обладает своими особенностями. Некоторые из них, имеющие большую популярность среди жителей Перми, испытывают сильную рекреационную нагрузку. Об этом говорят результаты исследований прошлых лет [1].

Липовая гора является одним из самых популярных мест для отдыха и рекреации среди населения. Одними из ее преимуществ, как отмечают создатели, являются ландшафтное разнообразие, комфортность подъемов и спусков, асфальтированный маршрут. Липовая гора отлично подходит для семейного отдыха, прогулки с собакой, для занятий спортом и знакомства с окружающим миром.

#### **Материалы и методы исследования**

Расчет рекреационной нагрузки на экологической тропе «Липовая гора» проводился с использованием ОСТ 56-100-95 «Методы и единицы измерения рекреационных нагрузок на лесные природные комплексы», утвержденный и введенный Приказом Федеральной службы лесного хозяйства России от 20 июля 1995 года N 114 [3].

Учет рекреантов проводился три раза в сутки в течение одного часа на протяжении одной недели в феврале, марте, июне и июле 2022 года, и представлял собой регистрацию посетителей на входной группе экологической тропы «Липовая гора». Дополнительно фиксировалась комфортная или дискомфортная погода. Результатом обработки данных являются показатели рекреационной нагрузки *пеших* рекреантов.

Рекреационная нагрузка (чел/га) определялась по формуле рекреационной плотности ( $Rd$ ), которая высчитывается как:

$$Rd = N/S, \text{ где}$$

$N$  – количество посетителей, чел

$S$  – площадь, га

Площадь экологической тропы (га) высчитывалась как:

$$S = l \times d$$

$l$  – длина экологической тропы, га

$d$  – зона, примыкающая к экологической тропе и испытывающая антропогенную нагрузку, га

При расчете площади не учитывалась ширина экологической тропы, поскольку она имеет асфальтированное полотно.

Для определения допустимой рекреационной нагрузки были использованы две действующие методики: Рекомендации по формированию рекреационных ландшафтов и Временная методика определения рекреационных нагрузок. Согласно первой допустимая нагрузка на рекреационный лес с преобладанием широколиственных пород составляет 5 – 10 чел/га, второй – 1,3 чел/га [2,4].

В периоды учетов были собраны данные по количеству посетителей, представленные в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

**Количество посетителей в зависимости от времени (чел)**

| Время         | Учетный период (всего за 7 дней) |         |                 |         |
|---------------|----------------------------------|---------|-----------------|---------|
|               | I Февраль                        | II Март | III Июнь – июль | IV Июль |
| 9:00 – 10:00  | 64                               | 83      | 144             | 150     |
| 13:00 – 14:00 | 289                              | 119     | 160             | 118     |
| 18:00 – 19:00 | 61                               | 69      | 158             | 167     |

Таблица 2

**Количество посетителей в зависимости от дня недели (чел)**

| День недели | Учетный период |         |                     |         |
|-------------|----------------|---------|---------------------|---------|
|             | I Февраль      | II Март | III Июнь – июль     | IV Июль |
| Пн          | 20             | 71      | 41                  | 51      |
| Вт          | 29             | 31      | 56                  | 43      |
| Ср          | 41             | 8       | Обработка от клещей | 47      |
| Чт          | 56             | 21      | 63                  | 63      |
| Пт          | 36             | 30      | 82                  | 82      |
| Сб          | 95             | 33      | 104                 | 79      |
| Вс          | 137            | 77      | 119                 | 70      |

**Результаты исследования**

За семидневный период учета в феврале было зарегистрировано 414 чел., в марте – 271 чел., в июне – 462 чел., в июле – 435 чел. В целом за зимне-весенний период экологическую тропу посетило – 685 человек, в летний – 897 человек, что объясняется погодными условиями, продолжительностью светового дня, большим разнообразием видов деятельности в летний период, личными предпочтениями рекреантов.

Расчет рекреационной нагрузки производился исключительно по посетителям, Передвигающимся по экологической тропе пешим ходом: скандинавская ходьба, бег, прогулка, хозяева с собаками. Исключение всех видов спорта кроме скандинавской ходьбы и бега объясняется тем, что рекреационная нагрузка от лыжников, велосипедистов и т.д., и тех, кто гуляет, совершенно разная, по-

скольку разная степень влияния на природные компоненты. Это говорит о необходимости разработки понижающего или повышающего коэффициента для расчета рекреационной нагрузки, поскольку в действующих методиках на это не обращено никакого внимания.

Учитывая нормативы допустимых рекреационных нагрузок, можно сделать следующий вывод по оценке рекреационного воздействия на экологическую тропу в зимне-весенний (табл. 3) и летний периоды (табл. 4): превышение значений рекреационной нагрузки не наблюдается ни в один из учетных периодов по доле норматива, принятого Рекомендациями. Наблюдается небольшое превышение значений по доле норматива, принятого Временной методикой определения рекреационных нагрузок: в феврале в среду (зарегистрирована группа из 24 школьников, занимающихся физической культурой), субботу и воскресенье; в марте в понедельник (выходной день) и воскресенье; в летние учеты во все дни.

Таблица 3

**Расчет доли рекреационной нагрузки по нормативам  
в зимне-весенний период**

| День недели | Февраль               |               |                            | Март                  |               |                            |
|-------------|-----------------------|---------------|----------------------------|-----------------------|---------------|----------------------------|
|             | Доля по Рекомендациям |               | Доля по Временной методике | Доля по Рекомендациям |               | Доля по Временной методике |
|             | Верхний предел        | Нижний предел |                            | Верхний предел        | Нижний предел |                            |
| Пн          | 0,1                   | 0,06          | 0,4                        | 0,5                   | 0,2           | <b>1,8</b>                 |
| Вт          | 0,2                   | 0,09          | 0,7                        | 0,2                   | 0,1           | 0,9                        |
| Ср          | 0,3                   | 0,1           | <b>1,1</b>                 | 0,1                   | 0,03          | 0,2                        |
| Чт          | 0,2                   | 0,09          | 0,7                        | 0,1                   | 0,07          | 0,5                        |
| Пт          | 0,2                   | 0,1           | 0,9                        | 0,2                   | 0,1           | 0,8                        |
| Сб          | 0,5                   | 0,2           | <b>1,8</b>                 | 0,2                   | 0,1           | 0,9                        |
| Вс          | 0,8                   | 0,4           | <b>2,9</b>                 | 0,6                   | 0,3           | <b>2,2</b>                 |

Таблица 4

**Расчет доли рекреационной нагрузки по нормативам в летний период**

| День недели | Июнь – июль           |               |                            | Июль                  |               |                            |
|-------------|-----------------------|---------------|----------------------------|-----------------------|---------------|----------------------------|
|             | Доля по Рекомендациям |               | Доля по Временной методике | Доля по Рекомендациям |               | Доля по Временной методике |
|             | Верхний предел        | Нижний предел |                            | Верхний предел        | Нижний предел |                            |
| Пн          | 0,30                  | 0,15          | <b>1,15</b>                | 0,31                  | 0,15          | <b>1,18</b>                |
| Вт          | 0,43                  | 0,22          | <b>1,65</b>                | 0,33                  | 0,16          | <b>1,25</b>                |
| Ср          | 0,00                  | 0,00          | 0,00                       | 0,36                  | 0,18          | <b>1,38</b>                |
| Чт          | 0,46                  | 0,23          | <b>1,78</b>                | 0,46                  | 0,23          | <b>1,78</b>                |
| Пт          | 0,60                  | 0,30          | <b>2,32</b>                | 0,61                  | 0,31          | <b>2,35</b>                |
| Сб          | 0,76                  | 0,38          | <b>2,91</b>                | 0,62                  | 0,31          | <b>2,38</b>                |
| Вс          | 0,84                  | 0,42          | <b>3,22</b>                | 0,55                  | 0,28          | <b>2,12</b>                |

## **Выводы**

По результатам исследования рекреационной нагрузки на экологической тропе «Липовая гора» были сделаны следующие выводы:

1. Было выявлено превышение допустимой рекреационной нагрузки по одной из методик, при этом сделаны выводы об отсутствии некоторых пояснений в данных методических указаниях (площадь, которую необходимо брать при расчете; понижающий/повышающий коэффициент), которые являются важными для расчетов, оценки результатов, при сравнении с предыдущими исследованиями, с помощью которых можно отследить динамику рекреационной нагрузки в определенном месте. Это также говорит о необходимости создания единой методики, с учетом всех нюансов, либо о создании нормативов рекреационной нагрузки для каждой крупной особо охраняемой природной территории отдельно.

2. Экологическая тропа в зимнее и летнее время имеет среднюю посещаемость, сравнивая с исследованиями прошлых лет, заметно уменьшение числа посетителей в три раза. Точные объяснения этому дать сложно, поскольку неизвестны все методические нюансы этих исследований. Причины могут быть в погодных условиях, некачественном проведении учетов или других факторах.

3. Благодаря развитой инфраструктуре экологической тропы, рекреационное воздействие от массового повседневного отдыха будет заметно ниже, чем на других популярных городских ООПТ Перми. Во-первых, сама экологическая тропа проходит по асфальтированному полотну. Во-вторых, имеется достаточное количество обустроенных мест отдыха, специальных мест для разведения костра. В-третьих, установленные аншлаги с правилами поведения на входной группе и рядом с местами отдыха, напоминают посетителям о том, что не стоит делать и к чему это может привести. В-четвертых, ведется работа по экологическому просвещению рекреантов.

### ***Библиографический список***

1. Андреев Д.Н., Шатрова А.И., Власова А.С. Изучение рекреационной нагрузки на ООПТ г. Перми // Биосферное хозяйство: теория и практика. 2018. № 4(7). С. 14-20.

2. Временная методика определения рекреационных нагрузок на природные комплексы при организации туризма, экскурсий, массового повседневного отдыха, и временные нормы этих нагрузок. М.: изд-е Госкомлеса СССР. 1987. С. 34.

3. ОСТ 56–100–95 «Методы и единицы измерения рекреационных нагрузок на лесные природные комплексы», [Электронный ресурс], режим доступа: <https://dokipedia.ru/document/5327894?pid=41> (Дата обращения: 02.02.2022)

4. Рекомендации по формированию рекреационных ландшафтов в условиях Белорусской ССР. Минск: БелНИИП градостроительства. 1984. 54 с.

## **СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА В ПЕРМСКОМ КРАЕ**

А.В. Черемных, Е.Н. Патрушева

Пермский государственный национальный исследовательский университет,  
614990, г. Пермь, ул. Букирева, 15, e-mail: anastasya.chn@yandex.ru, e.n.patrusheva@mail.ru

Данная статья освещает сезонную динамику экологического туризма на примере ООПТ в Пермском крае и экологических троп Перми. Было проведено измерение антропогенной нагрузки с помощью регистрационно-измерительного метода. ООПТ пользуются популярностью в любое время года, но наибольшая нагрузка приходится на лето и весну, это обусловлено погодными условиями и недоступностью некоторых участков троп в зимнее время. Экотропы пользуются спросом в любое время года, так являются доступными для жителей Перми.

Ключевые термины: экотуризм, туризм, экологическая тропа, антропогенная нагрузка, Пермский край, Пермь.

## **SEASONAL DYNAMICS OF ECOLOGICAL TOURISM IN THE PERM REGION**

A.V. Cheremnykh, E.N. Patrusheva

Perm State University, 614990, Perm, street Bukireva, 15,  
e-mail: anastasya.chn@yandex.ru, e.n.patrusheva@mail.ru

This article highlights the seasonal dynamics of ecological tourism on the example of protected areas in the Perm region and ecological trails in Perm. The anthropogenic load was measured using the registration-measuring method. Protected areas are popular at any time of the year, but the greatest load falls on summer and spring, this is due to weather conditions and the inaccessibility of some parts of the trails in winter. Ecotrails are in demand at any time of the year, as they are accessible to residents of Perm.

Keywords: ecotourism, tourism, ecological trail, anthropogenic load, Perm region, Perm.

В настоящее время в мире существует острая проблема в обеспечении сохранности окружающей среды. Туристы, обеспокоенные состоянием природы и планеты в целом, выбирают экологический туризм. В Пермском крае существует большое количество уникальных природных объектов, следовательно, возникает необходимость обеспечения сохранности окружающей среды, чтобы как можно больше людей смогли увидеть первозданную красоту этих мест. Развитие туризма в гармонии с планетой – это не модное увлечение, а приоритетное направление в достижении целей устойчивого развития.

Экологический туризм – вид туризма, основанный на туристском спросе, связанный с туристскими потребностями в познании природы и внесении вклада в сохранение экосистем при уважении интересов местного населения [4]. Для развития экотуризма на особо охраняемых природных территориях (ООПТ) обустроиваются экологические тропы. Экотропы – обустроенные и особо охраняемые прогулочно-познавательные маршруты, создаваемые с целью экологического просвещения населения через установленные по маршруту информационные стенды [1]. Пермский край занимает первое место в Приволжском федеральном округе по количеству ООПТ. Обладание такими ресурсами – отличная база для зеленого туризма, но стоит отметить, что необходимо особо осторожно сочетать сохранность природной среды и человека-туриста [2]. В России больше прижилась австралийская модель экотуризма (путешествия в преимущественно ненарушенную природу). Также существует вторая модель, которая больше распространена на западе – западно-европейская (реализуется в культурном ландшафте и поддерживает его).

При активном развитии туризма на ООПТ экосистемы подвергаются воздействию антропогенных факторов, один из них – рекреационная нагрузка. Антропогенная нагрузка – прямое или косвенное воздействие деятельности человека на природную среду или на отдельные ее компоненты. Рекреационная нагрузка выражается числом людей на рекреационном объекте на единице площади за определенный промежуток времени.

Мы исследовали антропогенную нагрузку на территориях ООПТ Пермского края и города Перми летом 2021г, зимой и весной 2022г. Для измерения рекреационной нагрузки следует применять метод пробных площадей, трансектный, математико-статистический и регистрационно-измерительный методы [3]. Мы использовали регистрационно-измерительный метод для определения рекреационной нагрузки на ООПТ: высчитывалось количество посетителей ООПТ в течение 1 часа в период с июня по июль 2021 г., январь-февраль 2022 г. и в мае 2022 г.

Для определения антропогенной нагрузки были выбраны следующие объекты: ООПТ «Каменный город», ООПТ «Плакун», ООПТ «Утиное болото», ООПТ «Столбы», экотропа «Здравствуй, Большой лес!», экотропа «Тропинка открытий», экотропа «Большая сосновая», экотропа «Липовая гора». Учёты проводились в приблизительно одинаковых погодных условиях: летом температура выше +15°C, без осадков, в первую половину выходного дня; зимой температура не ниже -15°C, без осадков, в первой половине выходного дня; весной температура не ниже +15°C, без осадков, в первой половине выходного дня. ООПТ «Каменный город», ООПТ «Усьвинские столбы» и ООПТ «Плакун» были выбраны для исследования, так как являются популярными для посеще-



ния, как летом, так и зимой. Экотропы были выбраны, так как они являются наиболее доступными для жителей города Перми и находятся в разных точках города.

Были получены следующие результаты, представленные в таблице 1.

Таблица 1

**Антропогенная нагрузка на ООПТ Пермского края 2021-2022 гг.**

| <i>Название ООПТ/<br/>экологической<br/>тропы</i> | <i>Расположение<br/>ООПТ/<br/>экологической<br/>тропы</i> | <i>Антропогенная<br/>нагрузка летом<br/>2021 г. (чел/час)</i> | <i>Антропогенная<br/>нагрузка зимой<br/>2022г. (чел/час)</i> | <i>Антропоген-<br/>ная нагрузка<br/>весной 2022 г.<br/>(чел/час)</i> |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| «Каменный город»                                  | Гремячинский муниципальный район Пермского края           | 1-ый час – 36<br>2-ой час – 48                                | 18                                                           | 42                                                                   |
| «Усьвинские столбы»                               | Чусовской муниципальный район Пермского края              | По информации компании ООО «Золотой компас-тур» – 18          | По информации компании ООО «Золотой компас-тур» – 12         | 15                                                                   |
| «Плакун»                                          | Суксунский муниципальный район Пермского края             | По информации компании ООО «Золотой компас-тур» – 14          | 6                                                            | 9                                                                    |
| «Утиное болото»                                   | ООПТ «Утиное болото»                                      | 11                                                            | 4                                                            | 6                                                                    |
| «Здравствуй, большой лес!»                        | ООПТ «Закамский бор»                                      | 34                                                            | 18                                                           | 23                                                                   |
| «Тропинка открытый»                               | ООПТ «Черняевский лес»                                    | 16                                                            | 11                                                           | 19                                                                   |
| «Большая сосновая»                                | ООПТ «Закамский бор»                                      | 19                                                            | 9                                                            | 11                                                                   |
| «Липовая гора»                                    | ООПТ «Липовая гора»                                       | 14                                                            | 6                                                            | 8                                                                    |

Закрытые границы и высокая стоимость путешествий в зарубежные страны положительно влияют на развитие внутреннего туризма в России, данная тенденция наблюдается с весны 2020 года и сохраняется до сих пор. Поездки на ООПТ «Каменный город», «Столбы» и «Плакун» пользуются популярностью в любое время года, но наибольшая нагрузка приходится на лето и весну, это обусловлено погодными условиями и недоступностью некоторых участков троп в зимнее время. Однодневные или двухдневные туры на данных ООПТ пользуются популярностью, потому что у людей появляется возможность превратить обычные выходные в небольшой двухдневный отпуск. Сезонная востребованность экотроп Перми обусловлена аналогичными факторами. Наибольшая антропогенная нагрузка наблюдается на экотропах «Здравствуй, большой лес!» и «Тропинка открытый» ввиду шаговой доступности для жителей Перми и обустроенности экотроп. Антропогенная нагрузка других экотроп схожа, и это возможно связано с не самой удобной транспортной доступностью. Востребованность экотроп, по нашему мнению, вероятнее всего связана с

возможностью объединить в себе отдых на природе с получением новых знаний, при этом имея ограниченные временные и финансовые ресурсы.

Для развития экологического туризма мы разработали комплексную программу по развитию экотуризма в Пермском крае:

1. Совершенствование нормативно-правовой базы. На данный момент в области регулирования экотуризма на ООПТ отсутствуют нормативные документы, которые могли бы обеспечить должный контроль.

2. Взимание платы за вход. Средства можно реализовывать для обустройства экологических троп.

3. Вложение инвестиций в развитие инфраструктуры экотуризма. Нужно развивать транспортную сеть для обеспечения доступа ко всем достопримечательностям. Необходим комфортный и общедоступный транспорт для туристов. Уделить внимание гостиничному сервису, а именно бюджетным средствам размещения. Также есть необходимость в кафе, столовых и ресторанах.

4. Обустройство экотроп. Установка или реконструкция информационных стендов, оборудование смотровых площадок и мест отдыха, оснащение мусорками и туалетами.

5. Вовлечение местного населения в зеленый туризм. Местным жителям будут предложены новые рабочие места. Сохранится эндемичная форма хозяйствования. Реализуется местная сувенирная продукция.

6. Разработка системы продвижения природных объектов на внутреннем и внешнем рынках. Создание экологических центров, продвигающих свои услуги на туристическом рынке. Сформировать информационную базу привлекательных природных и историко-культурных объектов. Привлечение инфлюенсеров, реклама в социальных сетях и на стриминговых сервисах. Создание бренда, связанного с ООПТ. Создание рекламных буклетов, плакатов, календарей, браслетов, магнитов и пр.

7. Организация обучения и подготовки кадров для работы, связанной с управлением экологическим туризмом. Необходима совместная работа туристических агентов со специалистами в области охраны окружающей среды. Возможно привлечение специалистов для проведения экскурсий: ботаников, зоологов, экологов для проведения экскурсий на ООПТ.

8. Экологическое просвещение населения. Необходима работа со СМИ, нужно делиться информацией о деятельности на ООПТ, об акциях и различных конкурсах. Взаимодействие ООПТ с образовательными учреждениями.

Таким образом, комплексное развитие экотуризма в Пермском крае даст возможности практического использования природных богатств без ущерба для них.

Экологический туризм формирует у людей культуру поведения и отношение к природе. Зеленый туризм на базе ООПТ имеет большие экономические и социальные перспективы, он может стать основой для привлечения финансовых инвестиций в край. При должной поддержке и развитии есть возможность того, что экотуризм станет более популярным видом туризма в Пермском крае.

#### ***Библиографический список***

1. *Батурин М.П.* Методические рекомендации при проведении экологических экскурсий / М.П. Батурин. – М.: Турист, 1991. – 97 с.
2. Дирекция ООПТ Пермского края. URL: [http://паркпермский.рф/путешествия\\_\\_trashed/маршруты/](http://паркпермский.рф/путешествия__trashed/маршруты/) (Дата обращения: 05.09.2022).
3. Стандарт отрасли ОСТ 56-100-95 "Методы и единицы измерения рекреационных нагрузок на лесные природные комплексы" (утв. приказом Рослесхоза от 20 июля 1995 г. № 114. URL: <https://dokipedia.ru/document/5327894> (дата обращения: 06.09.2022).
4. *Храбовченко В.В.* Экологический туризм: Учебно-методическое пособие. М.: Финансы и статистика, 2014. – 208 с.

# **ИЗУЧЕНИЕ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА**

УДК 57.083/579.26

## **СОВРЕМЕННЫЕ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ИССЛЕДОВАНИИ РАЗНООБРАЗИЯ МИКРОБИОЦЕНОЗОВ ПОЧВ**

Д.О. Егорова

Пермский государственный национальный исследовательский университет,  
614990, г. Пермь, ул. Букирева, 15, e-mail: daryao@rambler.ru

В статье освещается применение классических микробиологических и современных молекулярно-генетических методов для изучения разнообразия почвенных микробиоценозов, в том числе в почвах ООПТ.

Ключевые термины: биоразнообразие, бактерии, грибы, род, вид.

## **MODERN MOLECULAR GENETIC METHODS IN STUDYING THE DIVERSITY OF SOIL MICROBIOCENOSIS**

D.O. Egorova

Perm State University, 614990, Perm, street Bukireva, 15, e-mail: daryao@rambler.ru

The article highlights the application of classical microbiological and modern molecular genetic methods to study the diversity of soil microbiocenoses, including in the soils of protected areas.

Keywords: biodiversity, bacteria, mushrooms, genus, view.

Одной из основных задач при создании особо охраняемых природных территорий (ООПТ) является сохранение биоразнообразия. В большинстве случаев, ООПТ располагаются в районах, характеризующихся уникальным составом флоры и фауны. Создание ООПТ обуславливает не только сохранность биогеоценозов, но и позволяет проводить исследования посвященные изучению видового разнообразия и основных процессов, протекающих в биоценозах под действием естественных факторов.

Почва является основой существования биоценозов. Экосистемный потенциал почв обеспечивается бактериальным разнообразием [3, 5]. Почвенные микробиоценозы являются неотъемлемой частью редуцентов, регулирующие круговорот веществ и поток энергии. От эффективности функционирования почвенных микробиоценозов зависит продуктивность растений и экосистем, так как значительная часть растительных остатков и других органических веществ разлагаются под действием микробиоты почвы [2, 5]. Состояние микробиоценоза почв, его биоразнообразие, являются одним из общепринятых инди-

каторов, показывающих экологическое состояние почвы [1, 4, 6]. В связи с этим изучение биоразнообразия микробного компонента почв является актуальным на протяжении нескольких десятилетий.

Состав микробиоценозов почв может быть изучен с привлечением широкого спектра классических и современных методов микробиологии и молекулярной биологии. У каждого из методов есть свои преимущества и недостатки.

Классические микробиологические методы позволяют изучить основные филогенетические группы микроорганизмов, представленные в том или ином микробиоценозе, а также оценить присутствие эколого-трофических групп в почвенных ценозах. Однако, данные методы достаточно длительны по времени и трудоемки, а также требовательны к этапам транспортировки и хранения образцов почв от момента их отбора, до момента начала исследования в лабораторных условиях.

Современные молекулярно-биологические методы позволяют более глубоко изучить филогенетический состав микробного компонента почвенных ценозов. Одним из таких методов является метагеномный анализ на основе технологий, связанных с секвенированием нового поколения (NGS-технологии). Данные методы основаны на автоматическом анализе переменных участков гена 16S рРНК. Матрицей для анализа является пул ДНК, выделенный из почвенного образца. Выделение ДНК производится с помощью коммерческих наборов, при этом почвенные образцы могут храниться в охлажденном состоянии длительное время. Развитие NGS-технологий дало толчок к активному развитию исследований по изучению микробного разнообразия почв (Таблица 1).

Таблица 1

**Статистические данные за 2012-2022 гг по количеству опубликованных статей в издательстве Elsevier, содержащих результаты исследований почвенных микробиоценозов с применением NGS-технологий**

| Год публикации | Микробиоценозы почв |          | Микробиоценозы почв ООПТ |          |
|----------------|---------------------|----------|--------------------------|----------|
|                | В мире              | В России | В мире                   | В России |
| 2012           | 131                 | 11       | 15                       | 2        |
| 2013           | 195                 | 18       | 15                       | 5        |
| 2014           | 194                 | 18       | 18                       | 6        |
| 2015           | 256                 | 23       | 18                       | 7        |
| 2016           | 305                 | 23       | 30                       | 7        |
| 2017           | 360                 | 24       | 20                       | 5        |
| 2018           | 508                 | 33       | 39                       | 4        |
| 2019           | 610                 | 52       | 59                       | 6        |
| 2020           | 772                 | 45       | 49                       | 18       |
| 2021           | 969                 | 53       | 59                       | 8        |
| 2022           | 1014                | 68       | 64                       | 9        |

За последнее десятилетие количество научных сообщений, содержащих информацию о микробном разнообразии, полученную с помощью метагеномного анализа выросло несколько раз (таблица). Данный метод широко применя-

ется и для изучения микробного компонента почвенных ценозов в ООПТ. Анализ опубликованных материалов, даже на примере одного издательства, свидетельствует, что современные молекулярно-биологические методы успешно применяются в исследованиях, проводимых на базе ООПТ. Метагеномный анализ почвенной ДНК позволяет выявить не только основные филумы бактерий и грибов, но и провести идентификацию до уровня семейства, рода, а в ряде случаев и вида. Статистический анализ полученных метагеномных данных позволяет оценить обилие и разнообразие основных таксонов, альфа- и бета-разнообразие, выявить доминантные группы микроорганизмов.

Таким образом, применение современных молекулярно-генетических методов обуславливает активное и эффективное изучение микробного состава почвенных ценозов, что позволяет объективно оценивать их состояние и протекающие в них процессы, а также служит основой для создания прогнозов посвященных оценке экосистемного потенциала почв, расположенных как в пределах ООПТ, так и на территориях, подвергающихся антропогенной нагрузке.

#### **Библиографический список**

1. *Andrews S.S., Karlen D.L., Cambardella C.A.* The soil management assessment framework // *Soil Sci. Soc. Am. J.* 2004. Vol. 68, № 6. P. 1945–1962.
2. *Gougoulias C., Clark J.M., Shaw L.J.* The role of soil microbes in the global carbon cycle: tracking the below-ground microbial processing of plant-derived carbon for manipulating carbon dynamics in agricultural systems // *J. Sci. Food Agric.* 2014. Vol. 94. P. 2362–2371.
3. *Robe P., Nalin R., Capellano C., Vogel T.M., Simonet P.* Extraction of DNA from soil // *Eur. J. Soil Biol.* 2003. Vol. 39, № 4. P. 183–190.
4. *Sojka R., Upchurch D., Borlaug N.* Quality soil management or soil quality management: performance versus semantics // *Adv. Agron.* 2003. Vol. 79. P. 1–68
5. *Wardle D.A.* The influence of biotic interactions on soil biodiversity // *Ecol. Lett.* 2006. Vol. 9, № 7. P. 870–886.
6. *Zobeck T.M., Halvorson A.D., Wienhold B., Acosta-Martinez V., Karlen D.L.* Comparison of two soil quality indexes to evaluate cropping systems in northern Colorado // *J. Soil Water Conserv.* 2008. Vol. 63. P. 329–338.

## **ПОЧВЫ ПОСЕЛКА ДАВША (БАРГУЗИНСКИЙ ЗАПОВЕДНИК)**

О.Г. Лопатовская, Е.А. Истомина, А.А. Каминская

Иркутский государственный университет, 664011, г. Иркутск, ул. К. Маркса, 1,  
Институт географии им. Б.В. Сочавы СО РАН, Иркутск, 664082, ул. Улан-Баторская, 1,  
e-mail: lopatovs@gmail.com, kaminskaya.anyaka@yandex.ru, elenaistoma@gmail.com

В работе произведено описание ландшафтных комплексов бухты Давша (Баргузинский заповедник), оценка их нарушенности под воздействием антропогенного и пирогенного фактора. На южных и юго-западных склонах второй байкальской террасы встречаются смешанные леса из сосны обыкновенной, березы повислой, сосны сибирской и лиственницы на подзолистых почвах. Западные склоны и выровненные поверхности террасы покрыты характерными для ложноподгольцового подпояса низкобонитетными лиственничными лесами, а также кедрово-лиственничными лесами на бедных гумусом дерново-подзолистых почвах. В условиях достаточной увлажненности и хорошо дренированных почв крутых северо-западных склонов и плакорной части гребней мысов произрастают настоящие темнохвойная тайга из кедра с участием пихты сибирской и хорошо развитым кустарниковым ярусом на буроземных почвах. Зона заплеска занята псаммостепями с участием краснокнижных видов растений. В окрестностях п. Давша верховыми и низовыми пожарами 1961 и 2015 гг. в разной степени были повреждены сосновые и кедрово-лиственничные леса северной части бухты. Рассмотрены особенности развития познавательного пешего туризма бухте и одноименном поселке. Описаны почвы в бухте Давша, представленная их характеристика.

Ключевые термины: комплексные полевые исследования, геоботанические описания, почвенный покров, восстановительные сукцессии, познавательный туризм, зонирование.

## **SOILS OF DAVSHA NATURE RESERVE (BARGUZINSKY RESERVE)**

O.G. Lopatovskaya, E.A. Istomina, A.A. Kaminskaya

Irkutsk, Irkutsk State University, 664011, street K/Marksa,1; Irkutsk, Institute of Geography named after B.V. Sochava, street Ulan-Batorskaya,1, e-mail: lopatovs@gmail.com, kamin-skaya.anyaka@yandex.ru, elenaistoma@gmail.com

The article contains landscapes' description and mapping, assessment of their disturbance under anthropogenic and pyrogenic factors in Davsha Bay (Barguzinsky nature reserve). Mixed forest of common pine, birch, Siberian pine and larch grows on podzol soils on the Southern and Northwestern slopes of the second Baikal terrace. Western slopes and the first straightened Baikal terrace are covered larch forest and Siberian pine-larch forest on poor sod-podzol soils. These geoms are typical for lozhnopodgoltsovy (so called fake sub-goltsy) subzone. Here dark taiga is Siberian pine and Siberian fir forest with developed bush level on Burozem soils. It grows under conditions of fair precipitation, well drained soils of steep Northwestern slopes and upland parts of the crest ridges on the cape. Splash zone is covered with psammostepps with endangered species. Pine and Siberian pine – larch forests were burned by different crown and ground forest fires in Davsha vicinity in 1961 and 2015. We analyze features of educational hiking tourism development in the bay

area. We conduct point and matrix assessment of landscapes with further zoning based on different trail classes, transportation accessibility and engineering techniques.

Keywords: complex field research, geobotanical descriptions, soil cover, secondary succession, educational tourism, zoning.

Баргузинский заповедник – это старейший биосферный заповедник России. Он расположен в Республике Бурятия, на северо-восточном побережье озера Байкал на западных склонах центральной части Баргузинского хребта. Поселок расположен на берегу губы Давша, образованной мысами Тоненький и Валукан у впадения р. Давша. До 1999 г. являлся центральной усадьбой Баргузинского заповедника. По физико-географическому районированию [2] территория заповедника относится к Байкало-Джугджурской горно-таежной области, Прибайкальской горно-таежной провинции Баргузинского высокогорно-гольцового округа. Климат резко континентальный, с чертами морского.

Поселок является уникальным участком в пределах ядра и хозяйственной зоны заповедника, так как включает в себя коренные, антропогенно-преобразованные и пирогенно изменённые ландшафты. С одной стороны, благодаря имеющейся инфраструктуре, Давша является ключевой точкой развития познавательного туризма в заповеднике, а с другой требует сохранения, либо бережного использования.

Изучение естественных вариантов наиболее распространенных, типичных для данных условий почв с соответствующим оригинальным почвенным покровом в качестве «эталонов» определяет необходимость изучения труднодоступных природных комплексов. Это позволяет предлагать рекомендации по рациональному использованию почвенного покрова территории в современных условиях. Балльная оценка ландшафтов, построение матрицы и выделение зон возможностей и ограничений благоустройства различных классов троп показали транспортные и инженерные преимущества в создании экотроп классов 2 (походная) или 3 (прогулочная). При увеличении потока посетителей в пределах п. Давша следует повысить класс троп с 3 (прогулочных) до 4 (экскурсионных) для снижения антропогенного воздействия.

В 2017 и 2018 гг. были проведены исследования почв, определены ландшафтно-экологические комплексы, которые включили в себя объединение тех или иных типов почв в зависимости от природных условий их формирования.

Почвообразование протекает на склонах Баргузинского хребта и побережье Байкала на рыхлых четвертичных отложениях, кристаллических сланцев, гнейсов, кварцитов и карбонатных пород, в условиях резко континентального климата с чертами морского (холодная продолжительная зима и короткое теплое лето), под хвойными лесами с кустарничковым подлеском и лугово-степной растительностью.



На территории исследования были выделены ландшафты: элювиальный (дерново-подбуры, дерново-подзолистые и подзолистые почвы, которые формируются на высоких элементах рельефа, уплощенных вершинах водоразделов, под сосновыми, елово-сосновыми, лиственными с лесами с кустарниковым подлеском); эллювиально-аккумулятивный (буроземы и структурно-метаморфические почвы, формирующиеся на склонах водораздельных поверхностей, плато, пологих придолинных склонах под сосновыми, березово-сосновыми, смешанными лесами разнотравными с кустарниковым подлеском) и аккумулятивный (аллювиальные почвы (стратоземы) в местах избыточного увлажнения преимущественно жесткими грунтовыми водами в верховьях мелких и средних рек, ручьев, по днищам падей под болотной растительностью, мохово-осоковыми ассоциациями с примесью разнотравья и пушицы, вейников).

О почвах Баргузинского хребта имеются публикации А.С. Мартыновой, В.П. Мартынова, В.И. Убугуновой, В.М. Корсунова, Ц.Х. Цыбжитова, Ц.Ц. Цыбикдоржиева и их соавторов. В этих работах выявлена смена почв от подбуров (зона тундры), подзолов до дерновых таежных почв (низкогорья). В долине р. Давше встречаются: литоземы (на привершинных склонах и вершинах), подбуры, буроземы, подзолы и дерново-подзолистые почвы [1, 4-8].

Большинство почв относятся к постлитогенному стволу почвообразования с хорошо сформированным почвенным профилем представлены: дерново-подбурами, буроземами, серыми-метаморфическими.

Основные морфологические признаки почв: наличие лесной подстилки, грубогумусный верхний горизонт, подзолистый и иллювиальный горизонты.

Дерново-подбуры имеют легкий гранулометрический состав (песок связанный легкий суглинок), рН от 4 до 6, содержание гумуса до 8%. Сумма обменных оснований не более 15,0 мг-экв./100 г почвы, содержание железа до 2 %.

Серая метаморфическая почва формируется на склонах южной и северной экспозиции под смешанными лесами с примесью березы. Эти почвы характеризуются слабокислой средой, содержанием гумуса до 4 %, сумма обменных оснований до 26,13, мг-экв./100 г почвы, обменный кальций уменьшается вниз по профилю, а содержание железа не превышает 2%. Грансостав меняется от легкосуглинистого до супесчаного.

Буроземы характеризуются кислой средой, содержанием гумуса от 2 до 6 % в верхних горизонтах. Содержание обменных оснований до 15 мг-экв./100 г почвы с уменьшением вниз по профилю. Гранулометрический состав легкосуглинистый. В почве присутствуют: марганец, алюминий, натрий, хром, железо и серебро. Содержание серебра незначительно, но оно присутствует практически в каждом профиле и увеличивается сверху вниз по профилю. Реже в почве встречаются фосфор, молибден, барий, кремний.

Поселок Давша знаменит тем, что здесь имеется минеральный источник, средняя температура которого 36,3 °С. Вода сульфатно-натриевая, рН щелочной. Около источника в бывшем русле реки Давши рядом с минеральным источником на окатанной гальке формируется маломощная почва (8 см) – стратозем темногумусовый аккумулятивный. Почва имеет высокое содержанием гумуса, а из микроэлементов – хром и серебро. Гранулометрический состав легкий, представлен песком связанным. Почвы вокруг минерального источника Давша имеют тип засоления сульфатно-натриевый. Содержание валовых As, Cd, Pb, F, Zn, Co, Ni, Mo, Cu, Cr, Ba, V, Mn, Sr, Ti не превышает имеющихся ПДК.

Полевая база «Давша» представляет собой объект для проведения экотуристических маршрутов. Почвы поселка обладают слабой устойчивостью к антропогенному воздействию. При создании экологических троп и маршрутов, планируемая нагрузка на почвы будет рассчитана на каждого человека, посещающего заповедник. Сведения о почвах Давши могут использоваться не только для научных исследований, но и для образования рекреационной зоны.

Общая ценность природных ресурсов определяет необходимость оценки, учета, разработку экологически верных рекреационных путей, позволяющих уменьшить нагрузку на почвенный покров и не допустить его разрушения [3].

#### **Библиографический список**

1. Корсунов В.М., Цыбжитов Ц.Х. Почвенный покров бассейна озера Байкал // Почвенные ресурсы Забайкалья. – Новосибирск: Наука, 1989. С. 4–12.
2. Ландшафты юга Восточной Сибири. Карта м-ба 1:1 500 000 / В. С. Михеев, В. А. Ряшин. – М: изд. ГУГК, 1977. – 4 л.
3. Лужкова Н.М. Геоэкологический подход к обустройству пеших троп на ООПТ федерального уровня (на примере Байкальского заповедника) // География и природные ресурсы. 2016. № 1. С. 70–79.
4. Мартынова А.С., Мартынов В.П. Почвы Баргузинского заповедника. – Тр. Баргузин. гос. зап. – Вып. 3. – М., 1961. С.5–21.
5. Убугунова В.И., Цыбжитов Ц.Х., Большаков В.А. Бурые горно-лесные почвы Прибайкалья // Почвоведение. – 1985. – № 7. С. 15–22.
6. Цыбжитов Ц.Х., Корсунов В.М., Цыбикдоржиев Ц.Ц., Гончиков Б.-М.Н., Хубракова Б.Ц., Давыдова Т.В., Цыбжитов А.Ц., Андреева М.Н. География и генетические особенности таежных почв Центральной зоны Байкальской природной территории // Почвоведение. – 2006. – №10. С.1165–1177.
7. Цыбикдоржиев Ц.Ц., Балсанова Л.Д., Гончиков Б.-М.Н. Почвы бассейна реки Давша-Баргузинского заповедника // Природные комплексы Северного Прибайкалья – Труды БГПБЗ, вып. 10. – Улан-Удэ: Издательство БНЦ СО РАН, 2013. С. 185–195.
8. Цыбикдоржиев Ц.Ц., Гончиков Б.-М.Н., Балсанова Л.Д. Почвы Баргузинского заповедника (на примере бассейна реки Давша) // Разнообразие почв и биоты Северной и Центральной Азии: материалы III Всерос. науч. конф. (г. Улан-Удэ, 21–23 июня 2016 г.): электронный вариант. – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2016. С 330–333.

## **ПОЧВЕННОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ПРИБАЙКАЛЬСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА В ОКРЕСТНОСТЯХ ПРИОЛЬХОНЬЯ БАЙКАЛЬСКОЙ РИФТОВОЙ ЗОНЫ**

Н.А. Мартынова<sup>1</sup>, Н.А. Жученко<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Иркутский государственный университет, 664003, г. Иркутск, ул. Сухе-Батора, 5,  
e-mail: natamart-irk@yandex.ru

<sup>2</sup>Лимнологический институт СО РАН, 664033, Иркутск, Улан-Баторская, 3,  
e-mail: zhna-4521@list.ru

Проведено исследование почвенного покрова окрестностей пос. Курмы территории Приольхонья Прибайкальского национального парка, входящей в состав центральной экологической водоохранной зоны оз. Байкал, – особо охраняемой природной территории со статусом памятника мирового наследия. Выявлено высокое почвенное разнообразие района исследования, что обусловлено сложной историей формирования региона, большим разнообразием геологических пород, сложным горно-долинным рельефом Байкальской рифтовой зоны, а также – чередованием и инверсией климатических флуктуаций, разнообразием и сменной нивальных, тундровых, таежных, лесо-степных, степных и лугово-болотных растительных ассоциаций. Почвы Приольхонья характеризуются такими провинциальными особенностями как «неоподзоленность», хорошая гумусированность, а также – высокая скелетность, способствующая процессам выщелачивания и эрозии. Ранимость ландшафтов и относительно невысокая степень потенциальной экологической устойчивости почв исследуемой территории обуславливает необходимость сохранения почвенного покрова, т.е. проведение постоянного мониторинга и жесткого контроля рекреационной, антропогенно-техногенной, транспортной и сельскохозяйственной нагрузки на ландшафты Приольхонья и Прибайкальского национального парка.

Ключевые термины: почвы, почвенное разнообразие, Байкальская рифтовая зона, Прибайкальский национальный парк, устойчивость ландшафтов, Приольхонье.

## **THE DIVERSITY OF SOILS OF BAIKAL NATIONAL PARK AT THE VICINITY OF PRIOLKHONYE OF BAIKAL RIFT ZONE**

N.A. Martynova<sup>1</sup>, N.A. Zhuchenko<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Irkutsk State University, 1664033, Irkutsk, Sukhe-Bator street, 5, e-mail: natamart-irk@yandex.ru

<sup>2</sup>Limnological institute of- Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences,  
Irkutsk, Ulan-Bator street, 3. e-mail: zhna-4521@list.ru

A study of the soil cover around Kurma village of Priolkhonye as the territory of Baikal National Park, which is part of the central ecological water protection zone of the lake Baikal, a specially protected natural area with the status of a «World Heritage monument» – was carried out. The high soil diversity of the study area was revealed, which is due to the complex history of formation of the region, a large variety of geological rocks, the complex mountain-valley relief of the Baikal rift zone, also due to alternation and inversion of climatic fluctuations, diversity and change of dif-

ferent plant associations (nival, tundra, taiga, forest-steppe, steppe and meadow-marsh). The soils of the Priolkhonye are characterized by such provincial features as "non-podzolic", good humusness, and also by high skeletalness, which is contributing to the processes of leaching and erosion. The vulnerability of landscapes and the relatively low degree of potential ecological stability of the soils of the studied area determines the need to preserve soil cover, i.e., constant monitoring and strict control of recreational, anthropogenic, man-made, transport and agricultural load on the landscapes of the Priolkhonye and of the Baikal National Park.

Keywords: soils, soil diversity, Baikal rift zone, Baikal National Park, landscape stability, Priolkhonye.

Прибайкальский национальный парк и, особенно, – районы Приольхонья – территория с высокой рекреационной активностью, сегодня как никогда, остро нуждается в анализе, оценке и научном обосновании устойчивости ландшафтов и рекреационного потенциала территории. Изучение почвенного покрова, как связующего звена взаимодействия природных и антропогенно-преобразованных сред и основы сохранения биоразнообразия – наиболее актуально, особенно на территориях особо охраняемых территорий.

Изучаемая территория входит в состав центральной водоохранной экологической природной зоны озера Байкал со статусом особо охраняемой территории и памятника мирового наследия – Прибайкальского национального парка («Заповедного Прибайкалья»).

Экосистемы Приольхонья отличаются большим разнообразием. Одним из важнейших факторов, влияющих на формирование почвенного разнообразия, является богатство и разнообразие геологических пород Приморского хребта (рис. 1), представленных метаморфизованными алевритами и песчаниками с прослоями туфов, перекрытыми кварцитами и хлоритоидными сланцами палео- и нео-протерозойского комплекса осадков (1.9-2,3 млрд. лет), местами прорванных гранитоидами приморского комплекса [1, 2].

На формирование почвенного покрова региона повлияли также неоплейстоценовое и позднеплейстоценовое похолодание, совпавшее с интенсивным поднятием горных хребтов всей Байкальской рифтовой зоны, сопровождаемое эрозионным расчленением горного рельефа, обусловившим оледенение горно-долинного типа [4].

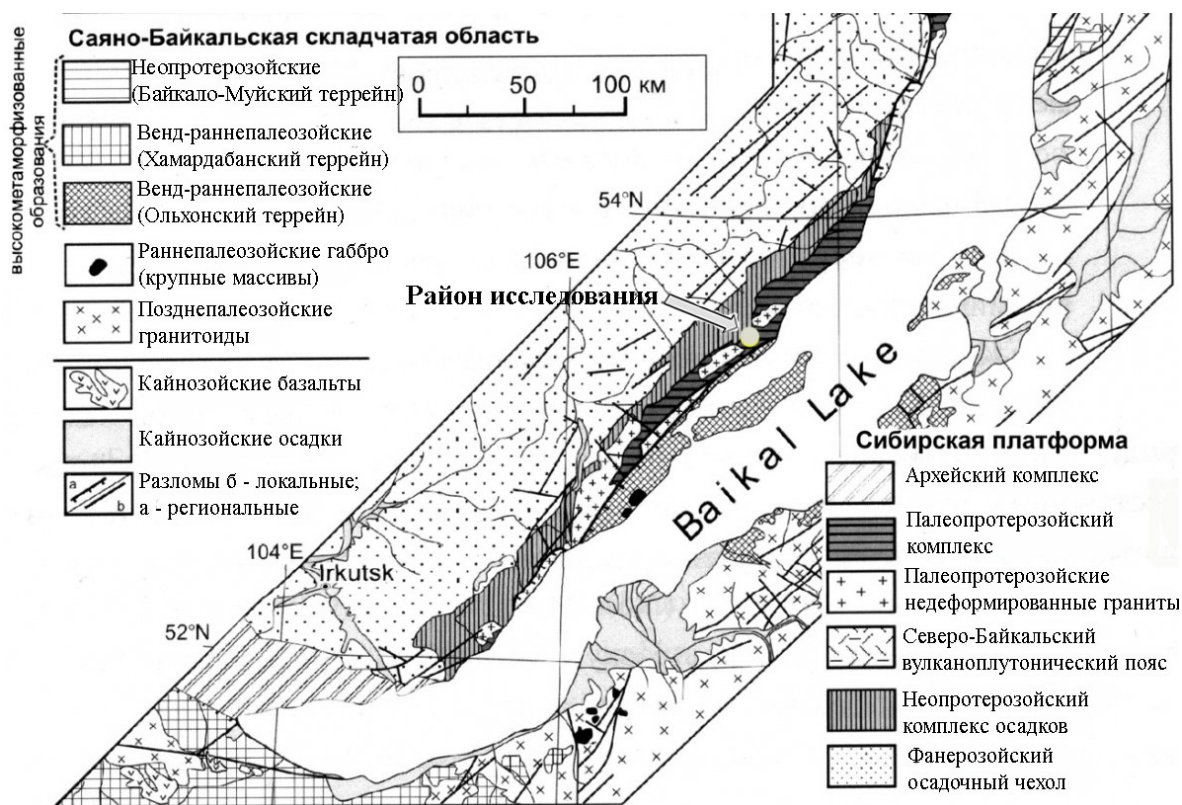


Рис.1. Геологическое строение Прибайкалья [1]

На формирование почвенного покрова оказало влияние и изменение климата на территории Прибайкалья, что обусловило смену смешанных темно- и светлохвойных лесов с широколиственными элементами на горные тундры и горно-тундровые редколесья из кедра и пихты, на елово-кедровые леса, в позднекаргинское межледниковье – на березово-елово-лиственничные редколесья и на тундровые, лесотундровые, тундростепные и степные (криофитные саванноподобные) ландшафты в сартанский ледниковый максимум плейстоцена с минимальным количеством осадков и криоксеротическим климатом [3]. В настоящее время один из важнейших уровней в каскадных ландшафтно-геохимических системах Байкальской природной территории занимают таежные лиственничные пространства вместе с нивальными высокогорными, где происходит формирование и регулирование поступления вод и их состава в речную сеть и в оз. Байкал.

Почвенный покров нивальных ландшафтов представлен тундровыми примитивными органогенно-щебнистыми сообществами с литоземами гумусовыми и перегнойно-темно гумусовыми почвами. Под редколесьями и мохово-кустарничковыми темнохвойными мелкотравно-зеленомошными лесами на щебнистых породах высоких водоразделов и склонов северных экспозиций отрогов Приморского хребта формируются почвы со слабо дифференцированным профилем типа подбуров (дерново-подбуры, торфяно-подбуры глеевые, сухо-торфяно-подбуры и их сочетания).

Под смешанными сосново-лиственничными мохово-кустарничковыми лесами, развивающимися на щебнисто-песчаных отложениях верхних и средних частей склонов выделяются иллювиально-железистые, иллювиально-гумусовые и гумусово-железистые маломощные подзолы и дерново-подзолистые почвы. «Неоподзоленность» или слабая оподзоленность почв рассматривается как одна из провинциальных особенностей почвенного покрова Прибайкалья. Зимой при сильном охлаждении почв происходит их обезвоживание и частичная кристаллизация образовавшихся гидратов и органо-минеральных соединений железа и перевод их в труднорастворимое состояние.

На пространствах Приморского хребта в привершинных частях водоразделов и пологих склонов под хвойными или смешанными мохово-разнотравными лесами на кислых элювиально-делювиальных отложениях развиваются грубогумусные буроземы песчано-суглинистого состава. На склонах южных экспозиций, подверженных воздействию высокой солнечной инсоляции региона, формируются буроземы темногумусовые, характеризующиеся слабокислой актуальной реакцией среды, высоким содержанием гумуса гуматно-фульватного типа и обменных катионов в органогенных горизонтах (табл. 1), что обусловлено богатством пород первичными и быстро выветриваемыми минералами.

В местах распространения известняков и карбонатно-силикатных пород формируются карболитоземы (перегнойно-темногумусовые, темногумусовые (рендзины)), буроземы темногумусовые остаточно-карбонатные.

Под травяными кустарничковыми лесами склонов южных экспозиций формируются щебнистые серогумусовые почвы, как правило – короткопрофильные, легко и среднесуглинистые, слабокислые. По долинам рек и днищ падей, на низких надпойменных террасах формируются хорошо дренируемые иллювиальные серогумусовые, торфяно- и перегнойно-глеевые и темногумусовые глееватые и элювиированные почвы, со средним количеством суммы обменных катионов и растянутым гумусовым профилем из-за их высокой скелетности и порозности, легко- и среднесуглинистого опесчаненного состава.

Под разреженными парковыми лиственничными лесами с луговой остепненной растительностью развиты серые, темно-серые, черноземовидные почвы. Темно-серые почвы приурочены к нижнему шлейфу лесного пояса Приольхонья и характеризуются высоким содержанием гумуса, хорошим гумусным состоянием, гуматным и фульватно-гуматным типом гумуса, средней и высокой степенью гумификации. Для них характерна слабокислая реакция среды, высокое содержание обменных катионов, среднесуглинистый до тяжелосуглинистого гранулометрический состав. На делювии карбонатных пород формируются наиболее богатые гумусом и обменными катионами темно-серые остаточно-карбонатные почвы со слабо щелочной реакцией среды.

Таблица 1

**Физико-химические свойства почв Приольхонья окрестностей пос. Курма**

| Название почвы<br>(классификация<br>почв России<br>2004 г.),<br>(индекс разреза) | Гори-<br>зонт, | Глуби-<br>на, см | pH<br>H <sub>2</sub> O | pH<br>KCl | Гумус,<br>% | Обменные катионы |                  |                                          | Грану-<br>ло-<br>мет-<br>рич.<br>состав |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------|------------------------|-----------|-------------|------------------|------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------|
|                                                                                  |                |                  |                        |           |             | Ca <sup>2+</sup> | Mg <sup>2+</sup> | Σ Ca <sup>2+</sup><br>+ Mg <sup>2+</sup> |                                         |
| Бурозем темно-<br>гумусовый<br>перегнойный<br>(К-2/15)                           | AH             | 0-7              | 5,63                   | 5,18      | 11,07       | 51,84            | 12,96            | 64,80                                    | сс                                      |
|                                                                                  | AUh            | 7-11             | 5,77                   | 5,21      | 6,46        | 32,40            | 6,48             | 38,88                                    | сс-                                     |
|                                                                                  | BMh            | 11-24            | 5,94                   | 5,32      | 6,24        | 21,20            | 6,36             | 27,56                                    | сс                                      |
|                                                                                  | BC             | 24>              | 6,55                   | 5,65      | 1,21        | 16,20            | 5,40             | 21,60                                    | лс                                      |
| Бурозем темно-<br>гумусовый глее-<br>ватый (К-2/1)                               | AUh            | 5-9              | 5,45                   | 4,86      | 13,03       | 48,6             | 19,44            | 68,04                                    | сс                                      |
|                                                                                  | AU             | 9-15             | 5,74                   | 5,18      | 6,24        | 27               | 16,20            | 43,2                                     | сс                                      |
|                                                                                  | AUBMg          | 5-21             | 6,50                   | 5,72      | 6,03        | 35,64            | 6,48             | 42,12                                    | сс                                      |
| Темно-гумусовая<br>элювирированная<br>щебнистая<br>(К-4/5)                       | AU             | 0-9              | 6,5                    | 5,94      | 8,53        | 29,16            | 3,24             | 32,4                                     | сс                                      |
|                                                                                  | AUCel          | 9-39             | 6,20                   | 5,60      | 2,90        | 28,2             | 8,10             | 36,3                                     | лс-сс                                   |
|                                                                                  | C1             | 39-49            | 6,85                   | 5,87      | 1,45        | 26,46            | 11,34            | 37,8                                     | п-сп                                    |
|                                                                                  | C2(tf)         | 49-60            | 6,71                   | 5,97      | 0,43        | 30,24            | 7,56             | 37,8                                     | сс                                      |
| Темно-серая<br>остаточно-<br>карбонатная гле-<br>еватая, (К-4/17)                | AUh            | 0-9              | 7,27                   | 6,88      | 16,51       | 75,60            | 18,90            | 94,50                                    | лс                                      |
|                                                                                  | AU             | 9-25             | 7,85                   | 7,25      | 10,72       | 67,50            | 11,34            | 78,84                                    | сс                                      |
|                                                                                  | AUel           | 25-32            | 8,34                   | 7,83      | 7,95        | 79,38            | 15,12            | 94,50                                    | тс                                      |
|                                                                                  | BC(f,g)        | 32>              | 8,03                   | 7,52      | 0,69        | 37,80            | 7,56             | 45,36                                    | лс                                      |
| Темно-серая<br>глеевая;<br>(К-4/7)                                               | AU             | 0-15             | 5,81                   | 5,15      | 11,29       | 37,80            | 13,5             | 51,30                                    | сс                                      |
|                                                                                  | AUel           | 15-29            | 6,05                   | 4,94      | 4,08        | 27,00            | 5,40             | 32,40                                    | сс-тс                                   |
|                                                                                  | BT(g)          | 29-39            | 6,04                   | 4,85      | 0,88        | 32,40            | 8,10             | 40,50                                    | тс                                      |
|                                                                                  | BCg            | 39-51            | 6,28                   | 5,08      | 0,77        | 18,90            | 8,10             | 27,00                                    | лс-сс                                   |
| Чернозем<br>квасиглеевый<br>(К-4/17)                                             | AUh            | 0-9              | 7,27                   | 6,88      | 16,51       | 75,60            | 18,90            | 94,50                                    | сс                                      |
|                                                                                  | AU(ca)         | 9-25             | 7,85                   | 7,25      | 10,72       | 67,50            | 11,34            | 78,84                                    | сс                                      |
|                                                                                  | AUca           | 25-32            | 8,34                   | 7,83      | 7,95        | 79,38            | 15,12            | 94,50                                    | тс                                      |
|                                                                                  | BCA(g)         | 32>              | 8,03                   | 7,52      | 0,69        | 37,80            | 7,56             | 45,36                                    | тс                                      |
| Агрочернозем<br>постагрогенный<br>(залежь),<br>(К- 1/13)                         | AUpa'          | 0-2              | 6,57                   | 5,85      | 8,59        | 35,64            | 12,96            | 48,6                                     | сс                                      |
|                                                                                  | AUpa"          | 2-15             | 7,18                   | 6,43      | 4,89        | 30,24            | 15,12            | 45,36                                    | тс                                      |
|                                                                                  | AUBCA          | 15-23            | 8,01                   | 7,33      | 1,62        | 37,8             | 10,8             | 48,6                                     | тс-г                                    |
|                                                                                  | BCA            | 23-41            | 7,22                   | 7,05      | 0,69        | 43,2             | 17,28            | 60,48                                    | г                                       |
| Черноземовидная<br>дисперсно-<br>карбонатная<br>глеевая, (К-1/10)                | AUdc           | 0-5              | 7,66                   | 7,27      | 12,64       | 61,56            | 19,44            | 81,0                                     | сс                                      |
|                                                                                  | CRHdc          | 5-9              | 7,35                   | 6,83      | 5,29        | 37,8             | 13,50            | 51,3                                     | сс                                      |
|                                                                                  | AUg            | 9-21             | 7,07                   | 6,62      | 2,45        | 32,4             | 10,80            | 43,2                                     | сс-тс                                   |
|                                                                                  | BG             | 21-42            | 6,72                   | 6,03      | 1,07        | 24,3             | 8,10             | 32,4                                     | г                                       |
| Каштановая<br>ксерогумусовая<br>элювирированная<br>(К-1/8)                       | AJakl          | 0-4              | 6,67                   | 6,05      | 5,46        | 35,64            | 6,48             | 42,12                                    | лс                                      |
|                                                                                  | AJ             | 4-21             | 6,50                   | 5,37      | 3,21        | 38,88            | 4,32             | 43,2                                     | лс                                      |
|                                                                                  | BM(el)         | 21-45            | 6,87                   | 5,27      | 0,89        | 26,46            | 3,78             | 30,24                                    | сс                                      |
|                                                                                  | BM(ca)         | 45-47            | 6,95                   | 5,49      | 0,46        | 30,24            | 3,78             | 34,02                                    | сс-сп                                   |
|                                                                                  | BM2            | 47-<br>60>       | 6,67                   | 5,3       | 0,26        | 38,88            | 8,64             | 47,52                                    | тс-г                                    |

Для предгорных ландшафтов сухих степей степного пояса Приольхонья наиболее характерны каштановые почвы и черноземы, для которых свойственно наряду с формированием гуматного и гуматно-фульватного гумуса сочетание процессов оглинивания и текстурного перераспределения глинистого материала по профилю, приводящего обогащению илом нижележащих горизонтов почв. Почвы степного пояса Приольхонья несут в своих свойствах наслед-

ственные признаки прошлых климатических периодов, что и придает им региональные особенности, не соответствующие общепринятым критериям. Латеральные и радиальные потоки атмосферных осадков в горных условиях степных шлейфов способствуют процессам выщелачивания из-за высокой скелетности почв, что способствует формированию элювиированных разностей черноземов и каштановых почв.

На прибрежных равнинных участках Приольхонья и в понижениях падей и межгорных долин в комплексе с черноземами квазиглеевыми встречаются темногумусовые, перегнойно-темногумусовые и черноземовидные глееватые и глеевые почвы. Черноземовидные дисперсно-карбонатные почвы характеризуются слабощелочной реакцией среды, хорошим увлажнением, средне-тяжелосуглинистым (до глинистого) гранулометрическим составом, что способствует формированию хорошей биомассы растений, процессам образования, накопления и закрепления в почве гумусовых веществ и большого количества обменных катионов с преобладанием обменного кальция.

Почвенный покров Приольхонья характеризуется большим разнообразием и достаточно высокой кислотно-основной буферностью за счет формирования биогеохимического, сорбционного и щелочного физико-химических барьеров и выполняет для наземных экосистем роль буферного экрана, удерживая в себе выпадающие из атмосферы загрязнители (тяжёлые металлы, радионуклиды и др.). В то же время повышенная скелетность горно-долинных почв исследуемой территории способствует интенсивным процессам элювиирования почвенной толщи. В результате формируются почвенные разности, не вполне соответствующие классическим диагностическим критериям почвенной классификации России 2004 г. («неоподзоленность» подзолистых почв; каштановые почвы и черноземы, свободные от карбонатов; темно-серые почвы с ожелезнением почвообразующей породы и др.).

Высокая щебнистость и пылеватость снижает потенциальную экологическую устойчивость почв Приольхонья. С учетом высокой эрозионной деятельности ветра и водных потоков в регионе, они не способны выносить высокую рекреационную нагрузку. Общее экологическое состояние почвенного покрова Приольхонья можно охарактеризовать как «относительно соответствующее» статусу «Мирового наследия». В силу ранимости ландшафтов и средней степени экологической устойчивости почвенного покрова, – для исследуемой территории необходимо проведение постоянного мониторинга и жесткого контроля рекреационной, антропогенно-техногенной, транспортной и сельскохозяйственной нагрузки на ландшафты.

Сохранение почвенного покрова и его разнообразия в Прибайкалье, регулирующего состав латеральных и радиальных водных потоков и предохраняю-



щего поступление вредных и токсичных веществ в оз. Байкал, является необходимым звеном сохранения биоразнообразия и уникальных ландшафтов региона.

#### ***Библиографический список***

1. Беркин Н.С., Макаров А.А., Русинек О.Т. Байкаловедение: учеб. пособие. – Иркутск: Изд-во Ирк. гос. ун-та, 2009. С. 18-24.
2. Кислов Е.В. Геологическое строение // Байкал. Природа и люди. под ред. А.К. Тулохонова. – Улан-Удэ: ЭКОС, Изд-во БНЦ СО РАН, 2009. С. 200-205.
3. Мац В.Д., Уфимцев Г.Ф., Мандельбаум М.М. Кайнозой Байкальской рифтовой впадины. Строение и геологическая история. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2001. 249 с.
4. Сизов А.В. Верхний плейстоцен юго-западного Прибайкалья. Дис. канд. геол-минер. наук. Иркутск, 2014. 165 с.

## **СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВЕ НА ТЕРРИТОРИИ ООПТ ПРИРОДНОГО ПАРКА «ПЕРМСКИЙ» В РАЙОНЕ УСТЬ-КОЙВЫ**

Е.А. Немчанинова

Пермский государственный национальный исследовательский университет,  
614990, г. Пермь, ул. Букирева, 15, e-mail: nem4aninova.e@yandex.ru

Приводится анализ результатов химических элементов в почвах в пределах ООПТ природный парк «Пермский» в районе Усть-Койвы на основании геохимического подхода в геоэкологии с использованием физико-химических методов. В работе проводится сравнение расчётов показателя загрязнения почв химическими элементами для двух авторов, выявлена зависимость элементов с помощью корреляционных матриц и построен график коэффициента вариаций.

Ключевые термины: Усть-Койва, природный парк «Пермский», тяжелые металлы, почва, рентгенофлуоресцентный анализ.

## **THE CONTENT OF HEAVY METALS IN THE SOIL ON THE TERRITORY OF THE PROTECTED AREAS OF THE PERMSKY NATURE PARK IN THE UST-KOIVA AREA**

E.A. Nemchaninova

Perm State University, 614990, Perm, street Bukireva, 15,  
e-mail: nem4aninova.e@yandex.ru

The analysis of the results of chemical elements in soils in the chapels of the protected natural park "Permsky" in the Ust-Koiva area is given on the basis of a geochemical approach in geocology using physico-chemical methods. The paper compares the calculations of the soil pollution index with chemical elements for the two authors, the dependence of the elements using correlation matrices is revealed and a graph of the coefficient of variation is constructed.

Keywords: Ust-Koiva, Permsky Nature Park, heavy metals, soil, X-ray fluorescence analysis

В период лета 2022 года на территории природного парка «Пермский» в районе Усть-Койвы было отобрано 9 проб из 5 пробных площадок для проведения геохимического анализа.

На пробной площадке точечные пробы отбирались послойно методом конверта, по диагонали, чтобы каждая проба представляла собой часть почвы, типичной для генетических слоев с глубины 0-5 и 5-20 см массой не более 200 г каждая для контроля загрязнения тяжелыми металлами. Для химического анализа объединенная проба составила 5 точечных проб, масса которой не превышала 1 кг.

Метод, позволяющий определять валовое содержание тяжелых металлов в почве (для получения представления общего содержания химических элементов) является рентгенофлуоресцентный анализ (РФА), который основан на зависимости интенсивности характеристической флуоресценции элемента от его массовой доли в анализируемой пробе. Характеристическое флуоресцентное излучение, поступающее от анализируемой пробы во время определения, является результатом возбуждения атомов анализируемой пробы первичным излучением рентгеновской трубки.

Возбуждение атомов элемента из анализируемой пробы, выделение из всего потока излучения спектральных линий, принадлежащих каждому из определяемых элементов, и измерение их интенсивности происходит с помощью рентгенофлуоресцентного спектрометра. Интенсивность характеристической флуоресценции определяемых элементов пересчитывают в единицы концентраций по математическим моделям, полученным в результате градуировки спектрометра с помощью программного обеспечения рентгенофлуоресцентного спектрометра [3, 5].

Для количественного анализа твердые анализируемые пробы были приготовлены в виде таблеток для определения нелетучих и летучих элементов. Таблетку толщиной не менее 3 мм получили из измельченной анализируемой пробы под прессом без добавления связующего вещества.

*Таблица 1*

**Описание точек отбора исследуемых проб**

| <i>№ пробы</i> | <i>Пробная площадка</i>  | <i>Биотоп</i>      | <i>Почвенный горизонт</i> |
|----------------|--------------------------|--------------------|---------------------------|
| 1              | В границах п. Усть-Койва | Суходольный луг    | Подгумусовый              |
| 2              |                          |                    | Гумусовый                 |
| 3              | В границах п. Усть-Койва | Пихтово-еловый лес | Подгумусовый              |
| 4              |                          |                    | Гумусовый                 |
| 5              | Вблизи «Синего камня»    | Ельник-долгомошник | Подгумусовый              |
| 6              |                          |                    | Гумусовый                 |
| 7              | В границах п. Усть-Койва | Заливной луг       | Подгумусовый              |
| 8              |                          |                    | Гумусовый                 |
| 9              | «Дыроватый камень»       | Елово-сосновый лес | Гумусовый                 |

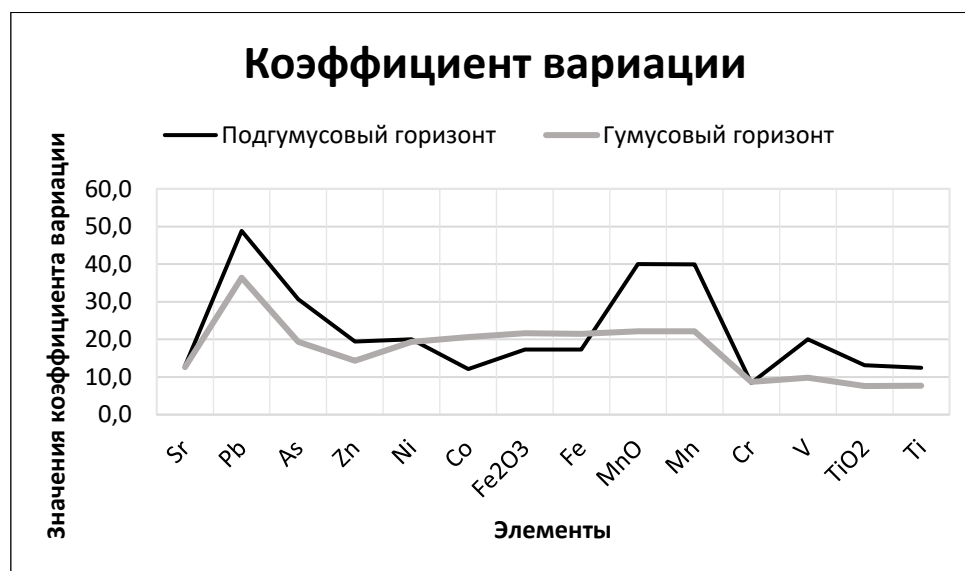
В результате исследования получены данные о содержании тяжелых металлов в гумусовом и подгумусовом почвенном горизонте (Прилож. 1).

В Приложении 1 приводятся значения комплексного показателя суммарного загрязнения почвенных образцов. Расчет показателя производился исходя из фонового содержания элементов в зоне Южной тайги Пермского края.

Значение фонового содержания элементов в зоне Южной тайги Пермского края было взято из работы Е.А. Дзюба. «Определение местного фонового содержания некоторых макро- и микроэлементов в почвах Пермского края» [1].

Для Sr этот показатель равен 290 мг/кг, для Pb – 14,6 мг/кг, для As – 7,83 мг/кг, для Zn – 64,7 мг/кг, для Ni – 34,5 мг/кг, для Co – 9,89 мг/кг, для Fe – 23616 мг/кг, для Mn – 768 мг/кг, для Cr – 124 мг/кг, для V – 59,9 мг/кг, для Ti – 4025 мг/кг.

Для оценки характеристики однородности совокупности распределения исследуемых тяжелых металлов построен график коэффициента вариации, на котором можно наблюдать, что все элементы однородны, кроме Pb, Mn и V. (рис. 1).



**Рис. 1 Коэффициент вариации наличия ТМ**

В ходе исследования были построены корреляционные матрицы, из которых можно сделать вывод о том, что в гумусовом горизонте корреляционные зависимости содержания элементов сильнее, чем в подгумусовом горизонте, и, следовательно, взаимосвязь распределения ТМ в нем также сильнее.

Рассчитав показатель загрязнения почв химическими элементами по формуле Ю.Е. Саета [4], получены следующие значения (табл. 2)

*Таблица 2*

**Значения комплексного показателя суммарного загрязнения почвенных образцов по разным авторам**

| № пробы | Zc по Касимову | Zc по Виноградову |
|---------|----------------|-------------------|
| 1       | 7,94           | 3,35              |
| 2       | 9,48           | 4,60              |
| 3       | 10,97          | 4,65              |
| 4       | 9,69           | 5,00              |
| 5       | 10,80          | 4,42              |
| 6       | 9,48           | 3,84              |
| 7       | 10,19          | 5,93              |
| 8       | 8,47           | 6,35              |
| 9       | 9,93           | 4,21              |

По полученным Zc следует, что показатели в двух горизонтах существенно разнятся. В соответствии с кларками по Виноградову значения суммарного загрязнения гумусового горизонта превышают значения подгумусового, что совершенно противоположно для полученных результатов, рассчитанных по кларкам Касимова [2].

На пробных площадках были выявлены типичные для них геохимические ряды: абсолютные (по содержанию в почвах, мг/кг), которые отображены в табл. 3-4, а также ряды накопления и рассеивания относительно фонового содержания в зоне Южной тайги Пермского края.

Таблица 3

### Геохимические ряды ТМ по Виноградову

| № пробы | Элементы значения КК | Элементы значения КР      |
|---------|----------------------|---------------------------|
| 1       | As>Co                | Pb>Ti>Zn>V>Mn>Ni>Fe>Cr>Sr |
| 2       | As>Co                | Ti>Zn>Mn>V>Ni>Fe>Cr>Pb>Sr |
| 3       | As>Co>Ti             | V>Ni>Zn>Fe>Pb>Cr>Mn>Sr    |
| 4       | As>Co                | Ti>Zn>Mn>Pb>V>Ni>Fe>Cr>Sr |
| 5       | As>Co>Ti             | V>Zn>Mn>Pb>Cr>Fe>Ni>Sr    |
| 6       | As>Co>Ti             | Pb>V>Zn>Ni=Fe=Mn>Cr>Sr    |
| 7       | As>Co                | Ti>Mn>Zn>Fe>Ni>Pb>V>Cr>Sr |
| 8       | As>Co                | Ti>Pb>Zn>Mn>V>Fe>Ni>Cr>Sr |
| 9       | As>Co>Ti             | Zn>Pb=V>Mn>Fe>Ni=Cr>Sr    |

При оценке накопления и рассеивания элементов по Виноградову, относительно фонового содержания в зоне Южной тайги Пермского края, можно говорить о том, что в двух почвенных горизонтах аккумулируются As, Co, Ti, рассеиваются Pb, Zn, Mn, V, Fe, Ni, Cr, Sr.

Таблица 4

### Геохимические ряды ТМ по Касимову

| № пробы | Элементы значения КК | Элементы значения КР |
|---------|----------------------|----------------------|
| 1       | Co>Cr>Ti>As>Zn=Ni    | Pb>Mn>V>Fe>Sr        |
| 2       | Co>Cr>As>Ti          | Ni>Zn>Mn>V>Fe>Sr>Pb  |
| 3       | Co>Cr>As>Ti>Ni       | Zn>V>Fe>Mn>Pb>Sr     |
| 4       | Co>As>Cr>Ti          | Zn>Ni>Mn>V>Pb>Fe>Sr  |
| 5       | Co>Cr>As>Ti          | Ni>Zn>Mn>V>Fe>Pb>Sr  |
| 6       | Co>Cr>As>Ti          | Ni>Zn>Pb>V>Mn>Fe>Sr  |
| 7       | Co>Cr>As>Ni>Ti>Zn>Mn | Fe>Pb>V>Sr           |
| 8       | Co>Cr>As>Ti>Zn>Ni>Mn | Pb>Fe>V>Sr           |
| 9       | Co>As>Cr>Ti          | Zn>Ni>Mn>V>Pb>Fe>Sr  |

При оценке накопления и рассеивания элементов по Касимову, относительно фонового содержания в зоне Южной тайги Пермского края, можно говорить о том, что в двух почвенных горизонтах аккумулируются Co, Cr, As, Ni, Ti, Zn, Mn, рассеиваются Pb, Mn, V, Fe, Sr.

Сравнение геохимических спектров подгумусового и гумусового горизонта позволяет говорить о том, что распределение тяжелых металлов в основном происходит схожим образом, причем у двух авторов.

Превышение нормативов ПДК в гумусовом и подгумусовом почвенном горизонте не наблюдается (рис. 2): и в том, и в другом случае не выявлено превышение ПДК ни одного из элементов. В целом значения ПДК имеют приблизительно равные значение для обеих глубин.

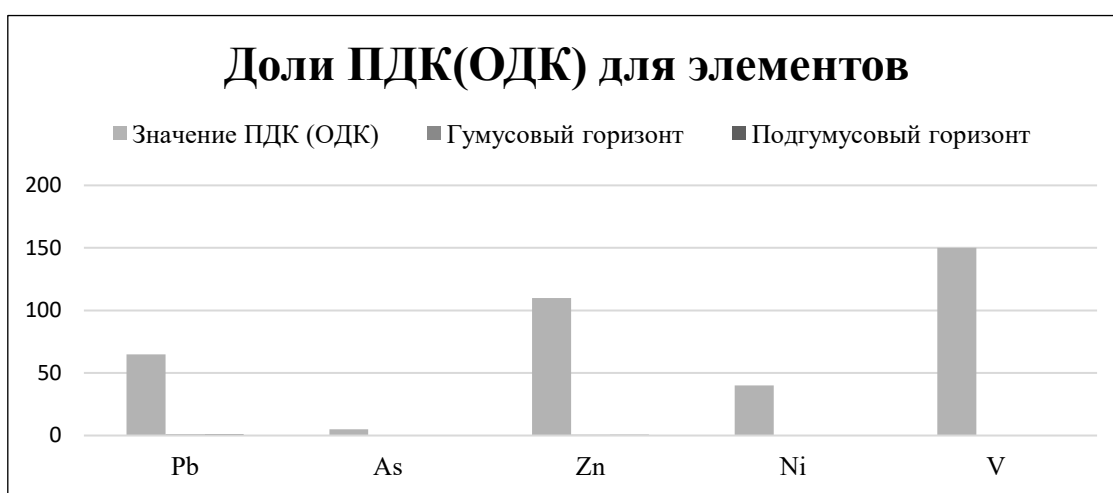


Рис. 2 Доли ПДК для элементов

На основании геохимического подхода в геоэкологии с использованием рентгенофлуоресцентного анализа и приемов экодиагностики почв была выявлена и обоснована динамика химических элементов в почвах с площадным распространением Среднечусовской зоны с учетом ключевых параметров состояния почв. В результате исследования можно говорить о том, что все показатели находятся в пределах нормы, нет особых отклонений или превышений показателей. Распределение ТМ в основном проходит равномерно для гумусового и подгумусового горизонтов.

#### **Библиографический список**

1. Дзюба Е.А. Определение местного фонового содержания некоторых макро- и микроэлементах в почвах Пермского края // Географический вестник. 2021. №1. С. 95-108.
2. Перельман А.И. Касимов Н.С. Геохимия ландшафта. М.: Астрейя-2000, 1999. 762 с.
3. Пуховский А.В. Рентгенофлуоресцентное определение тяжелых металлов в экологическом мониторинге почв / А.В. Пуховский, Т.Ю. Пуховская // Природообустройство. – 2013. – № 2. – С. 11-14.

4. Саев Ю.Е., Ревич Б.А., Янин Е.П. и др. Геохимия окружающей среды. М.: Недра, 1990. 335с.

5. Сарапулова Г.И. Геохимический подход в оценке воздействия техногенных объектов на почвы. Иркутский национальный исследовательский технический университет. Геоэкология и безопасность жизнедеятельности 2020. Т. 243. С. 388-392.

*Приложение 1*

**Данные о содержании тяжелых металлов в почве**

| № пробы | Sr    | Pb | As  | Zn | Ni | Co | Fe    | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Mn  | MnO  | Cr  | V  | Ti   | TiO <sub>2</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | TiO <sub>2</sub> |
|---------|-------|----|-----|----|----|----|-------|--------------------------------|-----|------|-----|----|------|------------------|--------------------------------|------------------|
|         | мг/кг |    |     |    |    |    |       |                                |     |      |     |    |      |                  | %                              |                  |
| 1       | 86    | 15 | 2,3 | 51 | 25 | 42 | 18800 | 26800                          | 477 | 616  | 119 | 47 | 4200 | 7000             | 2,68                           | 0,70             |
| 2       | 68    | 4  | 3,9 | 45 | 23 | 41 | 16800 | 24100                          | 540 | 697  | 108 | 40 | 3800 | 6300             | 2,41                           | 0,63             |
| 3       | 80    | 6  | 4,9 | 38 | 33 | 40 | 20000 | 28600                          | 299 | 385  | 103 | 56 | 5100 | 8600             | 2,86                           | 0,86             |
| 4       | 83    | 8  | 5,1 | 46 | 19 | 36 | 14700 | 21000                          | 505 | 651  | 91  | 42 | 4200 | 7000             | 2,10                           | 0,70             |
| 5       | 74    | 6  | 5,0 | 40 | 21 | 40 | 17200 | 24500                          | 449 | 579  | 109 | 44 | 4500 | 7400             | 2,45                           | 0,74             |
| 6       | 80    | 11 | 4,2 | 40 | 23 | 35 | 18000 | 25700                          | 397 | 512  | 97  | 51 | 4600 | 7600             | 2,57                           | 0,76             |
| 7       | 63    | 8  | 4,8 | 57 | 31 | 51 | 25300 | 36100                          | 776 | 1002 | 98  | 34 | 3800 | 6300             | 3,61                           | 0,63             |
| 8       | 63    | 12 | 5,4 | 58 | 29 | 51 | 24200 | 34700                          | 696 | 897  | 110 | 48 | 3900 | 6500             | 3,47                           | 0,65             |
| 9       | 65    | 8  | 6,3 | 45 | 18 | 30 | 15200 | 21700                          | 444 | 573  | 93  | 45 | 4300 | 7200             | 2,17                           | 0,72             |

## **ПОЧВЫ ПОЛУГИДРОМОРФНОГО РЯДА (ТОРФЯНЫЕ И ГЛЕЕВЫЕ), ХРЕБЕТ БАСЕГИ**

И.А. Самофалова

Пермский государственный аграрно-технологический университет  
им. академика Д.Н. Прянишникова, 614990, г. Пермь, ул. Петропавловская, 23,  
e-mail: samofalovairaida@mail.ru

Изучены почвы полугидроморфного ряда в горных условиях на примере хребта Басеги. Почвенный покров болотного массива представлен почвами как органогенного, так и постлитогенного почвообразования. Диагностированы подтипы почв по трансекте «центр-окраина» болота: торфяная олиготрофная глеевая иловато-торфяная – глеезем грубогумусированный – перегнойно-глеевая грубогумусированная ожелезненная. Торфяные и глеевые почвы являются азональными и образуют азональный ряд почв в пределах высотной поясности.

Ключевые термины: торфяные почвы, глеевые почвы, торф, болотный массив, хребет, Средний Урал.

## **SOILS OF THE SEMI-HYDROMORPHOUS SERIES (PEAT AND GLEY), BASEGI RIDGE**

I.A. Samofalova

Perm State Agro-Technological University named after Academician D.N. Pryanishnikov, 614990,  
Perm, street Petropavlovsk, 23, e-mail: samofalovairaida@mail.ru

Soils of the semi-hydromorphic series were studied in mountainous conditions using the Basegi Ridge as an example. The soil cover of the bog massif is represented by soils of both organogenic and postlithogenic soil formation. Soil subtypes were identified along the "center-outskirts" transect of the bog: oligotrophic oligotrophic gley silt-peaty soil – coarsely humus gleyzem – humus-gley coarsely humus ferruginous soil. Peat and gley soils are azonal and form an azonal series of soils within altitudinal zonality.

Keywords: peat soils, gley soils, peat, bog massif, ridge, Middle Urals.

Средний Урал, как физико-географическая область Уральской горной страны – является самой неизученной среди всех горных систем РФ с позиций современных знаний и достижений в науке о почвах [2, 7]. Исследование почв Среднего Урала в прошлом коснулось отдельных пунктов на территории Пермского края, так как горные почвы изучали в основном для поиска территорий для расширения площадей сенокосов и пастбищ (30-40-е, 50-60-е г.г. 20 века) [6]. Горные лесные (неоподзоленные) почвы занимают 1040,5 тыс. га (6,5%), горно-луговые 0,6%, горно-тундровые иллювиально-гумусовые почвы 0,5% [3].



В горных условиях встречаются заболоченные участки, плохо дренируемые и приуроченные к выровненным платообразным поверхностям на склонах, где происходит накопление внутрипочвенной влаги, стекающей с вышележащей части склона, и за счет затрудненного стока [1, 4-7]. Болотные ландшафты в горных условиях Среднего Урала в почвенном отношении практически остаются мало изученными и даже не изученными.

Цель исследования – изучить почвы полугидроморфного ряда в горных условиях на примере хребта Басеги.

Болота расположены на выровненной слабонаклоненной к западу части склона и представляющие собой верховой облесенный елью торфяник. В болотной экосистеме доминируют кустарничково-сфагновые и пушицево-сфагновые фитоценозы с угнетенной березой, елью, кедром. Высота расположения болота над уровнем моря составляет 517-518 м.

Почвенные разрезы закладывали с учетом структуры растительного покрова на трансекте «центр – окраина» и доминирующих растительных сообществ. Первоочередное значение придается растительности «генетического центра» болота, что отражает динамику развития экосистемы. Это особенно актуально для болот, характеризующихся комплексной структурой растительного покрова.

Профили почв трансекты различаются степенью разложенности органического материала, мощностью органогенного и органо-минерального горизонтов, степенью выраженности и мощностью глеевого горизонта, мощностью профиля. Таким образом, от центра болотного массива с осоково (*Carex globularis*)-кустарничково (*Vaccinium vitis-idaea*, *Vaccinium myrtillus*)-сфагновым и зелено-мощно-сфагновым (*Sphagnum angustifolium*, *S. fallax*, *S. russowii*, *Pleurozium schreberi*) растительным покровом с присутствием болотных кустарничков (*Vaccinium uliginosum*, *Ledum palustre*) к окраине болота мощность торфяной залежи снижается, постепенно переходя в грубогумусный или перегнойный органический материал. При этом глеевый горизонт находится ближе к поверхности (с 16-19 см) и большей мощности (52-80 см). Болотный массив мелко-залежный, с низким стоянием уровня болотных вод (УБВ= -22-50 см).

В связи с этим, диагностированы подтипы почв по трансекте «центр-окраина»: торфяная олиготрофная глеевая иловато-торфяная – глеезем грубогумусированный – перегнойно-глеевая грубогумусированная ожелезненная. Таким образом, почвенный покров болотного массива представлен почвами как органогенного, так и постлитогенного почвообразования.

Торфяные почвы характеризуются наличием торфяного горизонта, подстилаемого минеральным глеевым. Наиболее влагоемкой является торфяная олиготрофная глеевая почва: в 2,5-3,3 раза выше содержание влаги, чем в глеевых почвах (табл. 1). Торфяные и органо-минеральные горизонты имеют очень кис-

лую реакцию среды. Наиболее кислыми являются подстилочно-торфяной и глеевые горизонты. В торфяной олиготрофной глеевой почве, формирующейся в центре болотного массива, отмечается очень низкая гидролитическая кислотность при относительно высокой насыщенности обменными основаниями (82-86%). Здесь растительная группировка представлена кроме кустарничковых и моховых видов растений и травянистыми видами, что и создает большую обеспеченность обменными основаниями, и значительно большую насыщенность ими, в сравнении с глеевыми почвами.

Таблица 1

**Физико-химические свойства торфяной олиготрофной глеевой почвы  
(р. 25)**

| Горизонт | Мощность горизонта, см | рН               |      | Ммоль/100 г почвы |       |       | %  |      |       |       |
|----------|------------------------|------------------|------|-------------------|-------|-------|----|------|-------|-------|
|          |                        | H <sub>2</sub> O | KCl  | H <sub>2</sub>    | S     | ЕКО   | V  | W    | ППП   | С     |
|          |                        |                  |      |                   |       |       |    |      |       |       |
| О        | 3-7                    | 3,98             | 3,03 | 2,16              | 10,00 | 12,16 | 82 | 9,30 | 93,92 | 29,33 |
| ТО       | 7-26                   | 4,28             | 3,37 | 1,98              | 12,20 | 14,18 | 86 | 7,65 | 90,48 | 31,60 |
| Т        | 26-48                  | 4,67             | 3,93 | 1,90              | 8,50  | 10,40 | 82 | 7,57 | 95,26 | 24,40 |

Торфяная олиготрофная глеевая иловато-торфяная имеет дифференцированный профиль и по отношению С:N (бимодальный). Очень высокая обогащённость ОВ азотом отмечается в торфяно-перегнойном (N = 5,52%) и глеевом (N = 0,95%) горизонтах, а в поверхностном органогенном мощностью 0-7 см и иловато-торфяном на глубине 16-36 см – обогащённость очень низкая (N = 0,15%). Такая резкая дифференциация профилей почв по обогащённости ОВ азотом, возможно, связана с биоклиматогенными условиями, в которых происходит генезис этих почв. Болотная экосистема представлена растительными группировками, где центральные виды растений различаются, и за счет этого создаются различные гидротермические условия для формирования органогенных горизонтов.

Отдел *глеевые* объединяет почвы, в которых основной чертой профиля является наличие диагностического глеевого горизонта G, окрашенного в сизые, голубые тона, являющиеся результатом восстановительной мобилизации оксида железа в условиях периодически застойного переувлажнения. Горизонт залегает непосредственно под органогенным или гумусовым горизонтом. В *глеевых* почвах формируется горизонт с грубым гумусом мощностью более 10 см в основном в горной тайге и парковом редколесье (350-500 м н.у.м.). *Глеевые* почвы с перегнойным горизонтом и генетическими признаками грубогумусированности формируются на верхней границе горной тайги и субальпийских полянах (515-640 м н.у.м.). Это высота соответствует поверхности выравнивания и представляет собой слабонаклоненное плато, где собираются поверхностный и внутрипочвенный сток воды с верхних крутых склонов. Также глеевые почвы

можно обнаружить в горно-лесном поясе (ниже 500 м н.у.м.) в сочетании с буроземами и аллювиальными почвами.

Почвы отдела глеевые характеризуются очень кислой реакцией среды в солевой вытяжке и кислой и слабокислой реакцией в водной вытяжке (табл. 2). В зависимости от высотных условий, различаются показатели гидролитической кислотности и насыщенности основаниями в глеевых горизонтах: на порядок ниже Нг (всего 2-7 ммоль/100 г почвы) и выше насыщенность в глеевых почвах в горно-лесном поясе (более 70%). Сумма обменных оснований повышается вниз по профилю, что связано с появлением минерального компонента в горизонтах. Глеевый горизонт в почвах в подгольцовом поясе более обогащен гумусом (2,02-5,14%), чем глеевый горизонт в почвах в горно-лесном поясе (0,81-1,50%).

Таблица 2

**Физико-химические свойства глеевых почв**

| № разре-<br>за,<br>высота,<br>м н.у.м. | Горизонт,<br>мощность,<br>см | рН   |      | Ммоль/100 г почвы |       |       | V  | C     |
|----------------------------------------|------------------------------|------|------|-------------------|-------|-------|----|-------|
|                                        |                              | H2O  | KCl  | Hг                | S     | EKO   |    |       |
|                                        |                              |      |      |                   |       |       |    | %     |
| 111, 633                               | Ао, 0-9                      | 3,73 | 5,08 | 1,5               | 26,8  | 28,3  | 95 | 44,91 |
|                                        | Нао, 9-34                    | 3,55 | 4,48 | 21,0              | 13,2  | 34,2  | 39 | 24,09 |
|                                        | G, 34-55                     | 3,74 | 5,02 | 13,3              | 8,0   | 21,3  | 38 | 2,29  |
| 23, 519                                | Hг, 9-19                     | 3,56 | 4,25 | 21,0              | 7,2   | 28,2  | 26 | 5,26  |
|                                        | Gel, 19-39                   | 3,68 | 4,67 | 23,0              | 9,0   | 32,0  | 28 | 0,85  |
|                                        | G, 39-63                     | 3,52 | 5,03 | 12,2              | 17,0  | 29,2  | 58 | 2,02  |
| 108, 509                               | O, 0-10                      | 3,07 | 3,16 | 2,5               | 8,0   | 10,5  | 76 | 56,99 |
|                                        | АО, 10-44                    | 3,49 | 4,68 | 2,1               | 12,4  | 14,5  | 86 | 52,31 |
|                                        | G, 44-61                     | 3,73 | 3,59 | 7,0               | 22,0  | 29,0  | 76 | 5,14  |
| 82, 382                                | АУао,<br>10-17               | 4,35 | 3,32 | 15,31             | 8,10  | 23,41 | 35 | 3,50  |
|                                        | Gf, 17-37                    | 5,73 | 4,65 | 7,88              | 27,55 | 35,43 | 78 | 0,83  |
|                                        | CGf, 37-48                   | 6,86 | 5,34 | 2,19              | 28,88 | 31,07 | 93 | 1,30  |

Итак, основные особенности почв отдела глеевые заключаются в следующем. В почвах над глеевым горизонтом, как правило формируются различные органо-генные горизонты (АО, Нао, Hг) с высоким содержанием органических веществ (20-56 %). В глеевых горизонтах отмечается накопление гумусовых веществ. Только в глеевых почвах ΔрН больше 1, так как в результате формирования почв, создается большой разрыв значений между актуальной и обменной кислотностью. Почвы более насыщены основаниями, чем другие почвы, диагностированные в пределах хребта Басеги.

Типы почв отдела глеевые *глеезем и перегнойно-глеевые* имеют примерно близкую амплитуду залегания (136 и 116 м) по высоте, что свидетельствует о близком залегании и нахождении в одном высотном-растительном поясе. Почвы отдела глеевые также характеризуются большой плотностью заполнения типом

почв единицы высоты (6,60). Это означает, что глеевые почвы приурочены к определенным условиям формирования, соответствующие водораздельным воронкам и склоновым поверхностям.

Таким образом, почвенный покров болот на западном склоне хребта представлен как органогенными, так и постлитогенными почвами полугидроморфного ряда, которые вклиниваются в зональный ряд почв высотных поясов. Торфяные и глеевые почвы являются азональными и образуют азональный ряд почв в пределах высотной поясности.

### ***Библиографический список***

1. Жангуров Е.В., Дубровский Ю.А. Дегтева С.В., Дымов А.А. Эколого-генетические особенности формирования торфяных почв горной ландшафтной зоны Северного Урала (Печоро-Илычский заповедник) // Лесоведение. 2017. № 2. С. 94-101.

2. Кондратьева М.А., Самофалова И.А. Почвенный покров Среднего Урала на картах прошлого и настоящего В сборнике: Почва как связующее звено функционирования природных и антропогенно-преобразованных экосистем. материалы V Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию кафедры почвоведения и оценки земельных ресурсов ИГУ и Дню Байкала. Иркутск, 2021. С. 124-128.

3. Почвенная карта Пермской области. М 1:700 000 / Комитет по геодезии и картографии министерства экологии и природных ресурсов РФ. Москва, 1989.

4. Почвы и почвенный покров Печоро-Илычского заповедника (Северный Урал) / Отв. ред. С.В. Дегтева, Е.М. Лаптева. Сыктывкар, 2013. 328 с.

5. Самофалова И.А. Индикационная связь между генетическими признаками почв и высотными ландшафтами на Среднем Урале (хребет Басеги) // Российский журнал прикладной экологии. 2019в. № 2 (18). С. 42-48.

6. Самофалова И.А. История изучения горных почв на Урале // Природа Басег: Труды ГПЗ «Басеги». Соликамск, 2015б. Вып. 4. С. 15-32.

7. Самофалова И.А. Разнообразие почв низкогорных ландшафтов и особенности их формирования на западном макросклоне Среднего Урала (заповедник «Басеги») // Пермский аграрный вестник. 2017. № 3 (19). С. 10-17.

## **ПОЧВЕННЫЙ ПОКРОВ ЗАПАДНОГО СКЛОНА СРЕДНЕГО УРАЛА ПО Е.Н. ИВАНОВОЙ (1949) В СИСТЕМЕ СОВРЕМЕННОЙ КЛАССИФИКАЦИИ ПОЧВ**

И.А. Самофалова, М.А. Кондратьева, В.В. Ворончихин

Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова, 614990, г. Пермь, ул. Петропавловская, 23,  
e-mail: samofalovairaida@mail.ru

В данной статье представлены результаты корреляции почв почвенной карты Среднего Урала 1949 г. составленной Е.Н. Ивановой и современной классификации почв России. Рассмотрены особенности перевода названий типов почв на карте в новую систему классификации на примере трех типов почв: горно-луговые типичные и альпийские почвы, горно-лесные примитивно-аккумулятивные, горно-лесные кислые неоподзоленные. Найдены различные варианты перевода названий почв в субстантивно-генетическую классификацию, с учетом физико-химических особенностей и почвообразующих пород, а так же географического положения.

Ключевые термины: корреляция почв, Средний Урал, горные почвы, морфологические признаки, физико-химические свойства.

## **SOIL COVER OF THE WESTERN SLOPE OF THE MIDDLE URALS ACCORDING TO E.N. IVANOVA (1949) IN THE SYSTEM OF MODERN SOIL CLASSIFICATION**

I.A. Samofalova, M.A. Kondratieva, V.V. Voronchikhin

Perm State Agro-Technological University named after Academician D.N. Pryanishnikov,  
614990, Perm, street Petropavlovsk, 23, e-mail: samofalovairaida@mail.ru

This article presents the results of the correlation of the soil map of the Middle Urals of 1949 compiled by E.N. Ivanova and the modern classification of soils of Russia. The features of the translation of the names of soil types on the map into a new classification system are considered on the example of three types of soils: mountain meadow typical and alpine soils, mountain forest primitive accumulative, mountain forest acidic non-saline. Various variants of the translation of soil names into a substantive-genetic classification, taking into account the physico-chemical characteristics and soil-forming rocks, as well as geographical location, have been found.

Keywords: correlation of soils, Middle Urals, mountain soils, morphological features, physico-chemical properties.

Классификации почв разрабатываются практически в каждом регионе бывшего Советского Союза. Все почвы уникальны и строго географичны. Предусмотреть в общих классификациях все реальное разнообразие местных

особенностей почв и почвенного покрова практически невозможно. Для местных условий может оказаться важным учесть такие особенности, которые не учитываются в обобщающих классификациях [11-15]. В основном эти классификации разрабатываются для равнинных территорий, и лишь по аналогии с ними дается описание горных территорий.

В 1939 году И.П. Герасимовым, А.А. Завалишиным, Е.Н. Ивановой была предложена детальная схема классификации почв СССР с учётом реального географического разнообразия [1, 2]. Данная классификация, как отмечают Г.В. Добровольский и С.Я. Трофимов [4], больше походила на географическую и топографическую инвентаризацию условий почвообразования, нежели на классификацию почв. Однако она была ближе к требованиям практической деятельности.

Масштабное изучение почв Урала проводилось в 1939-1945 г.г. в результате комплексной экспедиции Почвенного института. На основании полученных данных Е.Н. Ивановой была составлена первая почвенная карта Среднего Урала [6, 7] согласно разработанной первой детальной классификации почв СССР. В настоящее время почвенный покров Среднего Урала на имеющихся картах почвенного районирования представлен буротаежными, горными лесолуговыми, дерново-подзолистыми и подзолистыми почвами [5, 8, 10, 16]. На почвенной карте России [10] в основном представлены результаты исследования почв первой половины XX века (горно-луговые дерновые и горные лесолуговые почвы). С тех пор в почвоведении накопился огромный опыт в изучении почв, их классификации, диагностике и номенклатуре.

Классификации почв отражают уровень накопленных знаний о почвах. В настоящее время в России действует две классификации (1977 и 2004-2008 г.г.). Переход по названию почв от одной классификации к другой называют корреляцией, так как почвы в разных классификационных системах имеют близкую, но нетождественную диагностику [3]. В связи с этим, объемы таксонов похожих почв пересекаются, но не совпадают полностью. Одним из способов сравнения классификаций почв СССР 1977 г. и России 2004 г. (2008) является прямая диагностика конкретных почвенных разрезов по каждой классификации.

Цель исследования – провести корреляцию почв почвенной карты Среднего Урала, составленной Е.Н. Ивановой в 1949 г. и современной классификации почв России. В качестве объекта исследования использовали западный склон Среднего Урала, один геоморфологический район.

Основным методом изучения является анализ морфологических и физико-химических свойств почв и нахождение их аналогов в системе классификации почв России (КПР). Данные по почвам взяты из работ Е.Н. Ивановой [6, 7]. Для

корреляции данных были использованы полевой определитель почв, Национальный атлас почв и классификация почв России [8, 9, 17].

**Результаты исследования.** Почвенная карта 1949 г. была составлена Е.Н. Ивановой и др. по результатам экспедиции 1939-1945 г.г. Диагностика почв учеными проводилась по детальной схеме классификации почв СССР с учётом реального географического разнообразия. Учеными было выделено 4 типа рельефа и 22 типа почв [6].

На почвенной карте 1949 г. для горно-увалистого геоморфологического района на западном склоне определены типы почв: горно-лесные примитивно-аккумулятивные, горно-лесные кислые неоподзоленные, горно-луговые типичные и альпийские почвы, горно-луговые оподзоленные, горные дерновые горно-лесные, дерново-подзолистые [6].

Корреляция была проведена для трех типов почв.

*Горно-лесные примитивно-аккумулятивные почвы* имеют следующее строение. Сверху образуется дернина мощностью 2-3 см. Ниже следует гумусовый горизонт, мощность которого примерно как у дерново-подзолистых – от 8 до 12-15 см. Окраска чаще всего коричневато-темно-бурая, структура мелкозернистая. Под гумусовым горизонтом залегает бурый, щебенчатый часто с хорошей ореховатой структурой. Нет морфологических признаков оподзоливания. С 30-35 см обычно идет сильно щебенчатая порода. Данные почвы формируются под сосновыми или еловыми лесами с травянистым покровом, на плотных породах, в том числе кислых, основных, метаморфических, кристаллических, сланцах, осадочных. В качестве примера данной почвы приводится описание следующего почвенного профиля в Кизеловском районе за 30 км к западу от Верхней Косьвы [6]. Разрез 70Б заложен на высоте 400 м на склоне горного увала под еловым лесом, почвообразующие породы – элювии песчаника. Строение профиля:  $A_0-A_1A_2-A_2B-B_1-B_2$ . Как отмечает Е.Н. Иванова для данных почв характерно накопление обменных оснований по сравнению с породой, что обусловлено аккумуляцией органического вещества, емкость катионного обмена повышается в результате преобразования глинистых минералов, в том числе в «безгумусовых» горизонтах. Для приведенного разреза 70Б характерен легко суглинистый гранулометрический состав. Содержание гумуса в горизонте  $A_1A_2$  5,2%. Содержание гумуса уменьшается к породе и в горизонте  $B_2$  составляет 1,2%. Профиль почвы дифференцирован по содержанию ила, емкости катионного обмена и валовому составу. Содержание валового железа в горизонте  $B_2$  6,6% на прокаленную навеску, а в породе 2,5%. Несмотря на присутствие щебня, мелкозем сильно выветрелый, во фракциях с размерами более 0,005 мм наблюдается накопление кварца.

Данная почва по описанию профиля по КПП определена нами как *дерново-подзол иллювиально-железистый*, в том числе, *глинисто-иллювиированный* (AY-E-BF(i)-C) или *дерново-элювиально-метаморфическая глинисто-иллювиированная почва* (AY-EL-BMt-C).

*Горно-лесные кислые неоподзоленные* почвы характеризуются однообразным профилем коричнево-бурой окраски, почти без разделения на генетические горизонты. Развита на бурых делювиальных глинах, в верхней толще которых до глубины 1 м содержится очень мало щебня. Данные почвы формируются под темнохвойными, пихтово-еловыми лесами, моховым покровом с плаунами и папоротниками, на плотных породах, в том числе, основных, метаморфических. В качестве примера приводится следующий разрез почвенного профиля в Кизеловском районе на горе Басег (500 м) [6]. Разрез 254Н заложен на западном склоне, под пихтово-еловым лесом и моховым покровом, на бурой делювиальной глине. Строение профиля имеет вид: A<sub>0</sub>-A<sub>2</sub>-AB-B<sub>1</sub>-BC-C. В исследованиях Е.Н. Ивановой обнаружено обеднение кислых горизонтов обменными Са и Mg. Для приведенного разреза 254Н характерен легко глинистый гранулометрический состав. Содержание гумуса в горизонте A<sub>2</sub> 7,0% (табл. 1). Содержание гумуса уменьшается к породе и в горизонте В составляет 0,8%. Профиль почвы дифференцирован по содержанию ила, емкости катионного обмена и валовому составу.

Таблица 1

**Аналитические данные разреза 254Н [6]**

| Горизонт       | Глубина, см | Содержание фракций | Гумус, % | Са+Mg | Ненасыщенность по Гедройцу, % | pH  |
|----------------|-------------|--------------------|----------|-------|-------------------------------|-----|
|                |             | <0,001 мм          |          |       |                               |     |
| A <sub>0</sub> | 0-5         | -                  | -        | 36,9  | 30                            | -   |
| A <sub>2</sub> | 8-13        | 39                 | 7,0      | 9,4   | 61                            | 3,9 |
| AB             | 24-30       | 40                 | 3,4      | 14,1  | 54                            | 3,8 |
| B <sub>1</sub> | 60-68       | 32                 | 2,6      | 8,5   | 62                            | 4,0 |
| BC             | 85-90       | 36                 | 0,8      | 17,1  | 40                            | 4,0 |
| C              | 105-110     | 41                 | -        | 23,2  | 29                            | 4,4 |

В Национальном атласе почв России *горно-лесные кислые неоподзоленные почвы* отнесли к *ржавоземам* (AY-BFM-C), в том числе *типичным* и *грубогумусовым* при условии содержания в горизонте BFM >10% Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

По нашему мнению, описание профиля и свойств разреза 254Н в КПП может иметь следующие классификационные названия: *бурозем типичный* (AY-BM-C), *бурозем грубогумусовый* (AO-BM-C) или *бурозем темногумусовый* (AU-BM-C) в зависимости от окраски и мощности гумусового горизонта и поверхностного органогенного горизонта.

*Дерново-горно-луговые альпийские и субальпийские* почвы формируются под высокогорными лугами. Под высокогорным еловым редколесьем с травя-



ным покровом формируются почвы, которые Е.Н. Иванова определила как *дерновые горно-лесные*. Горно-луговые альпийские почвы формируются на элювии ультраосновных породах (пироксенитах) и для них характерно отсутствие обменной кислотности. Имеют вид почво-элювия. Вынос оснований сочетается с накоплением коллоидов и обменных катионов в верхних горизонтах почв [6].

*Горно-луговые субальпийские* почвы имеют более мощный профиль, менее оторфованы и имеют более мощный гумусовый горизонт. Аналогично предыдущим почвам в верхних горизонтах накапливается ил и обменные основания. Кислотность почв невысокая, что объясняется развитием дернового процесса и основным составом почвообразующей породы – щебенчатого элювия [7]. Свойства этих почв описывает разрез 52Б (табл. 2).

Таблица 2

**Аналитические данные разреза 52Б [7]**

| Горизонт         | Глубина, см | Содержание фракций |           | Гумус, % | Са+Mg | Ненасыщенность по Гедройцу, % | pH  |
|------------------|-------------|--------------------|-----------|----------|-------|-------------------------------|-----|
|                  |             | <0,01 мм           | <0,001 мм |          |       |                               |     |
| A                | 0-5         | 41                 | 26        | 13,2     | 21,1  | 16                            | 4,3 |
| A <sub>1</sub> B | 15-20       | 36                 | 25        | 6,6      | 18,8  | 10                            | 4,2 |
| B                | 30-35       | 43                 | 27        | 5,4      | 12,1  | 10                            | 4,5 |
| BD               | 50-55       | 34                 | 15        | 2,5      | 13,1  | 8                             | 4,3 |

По свойствам этих почв в КПР мы определили их как *серогумусовые* и *темногумусовые* почвы, для которых характерно содержание гумуса до 4-6%, слабо дифференцированы по гранулометрическому и валовому химическому составам. Реакция почв кислая или слабокислая, в нижней части профиля может быть нейтральной; емкость поглощения в гумусовом горизонте обычно высокая степень насыщенности основаниями 50–80%, иногда выше. В профиле почв часто присутствует щебень, количество которого с глубиной увеличивается [17].

В Национальном атласе почв России *горно-луговые субальпийские* почвы отнесли к двум типам *перегнойно-темногумусовым* почвам и *литоземам перегнойно-темногумусовым*.

*Дерновые горно-лесные* почвы по своим свойствам приближаются к кислым неоподзоленным горно-лесным почвам средних гор развивающихся под пологом таежных лесов с моховым или мохово-травяным покровом. Почвообразующими породами для них являются щебенчатые элювии плотных пород, так и на делювиальных глинах [7]. Примером этих почв служит разрез 19Н. Для данных почв характерна слабая дифференциация почв на горизонты, срединный горизонт имеет бурую окраску. В профиле выделяется маломощная подстилка, небольшой слой окрашенный гумусом, ниже коричнево-бурой толщей переходящей в коричнево-бурую породу. Для почв характерна кислая реакция

среды, высокая кислотность, слабая оподзоленность диагностируемая по валовому составу и распределению ила (табл. 3) [7].

Таблица 3

**Аналитические данные разреза 19Н [7]**

| Горизонт         | Глубина, см | Содержание фракций |           | Гумус, % | Ca+Mg | Ненасыщенность по Гедройцу, % | pH, солевой |
|------------------|-------------|--------------------|-----------|----------|-------|-------------------------------|-------------|
|                  |             | <0,01 мм           | <0,001 мм |          |       |                               |             |
| A <sub>0</sub>   | 0-3         | -                  | -         | 20,5     | 11,5  | 53                            | 3,7         |
| A <sub>1</sub>   | 3-9         | 55                 | 31        | 11,5     | 2,1   | 90                            | 3,7         |
| AB               | 13-23       | 59                 | 35        | 4,1      | 1,6   | 91                            | 4,1         |
| B <sub>2</sub> D | 65-75       | 55                 | 33        | 1,2      | 0,7   | 93                            | 4,1         |

Дерновые горно-лесные почвы мы определили по КПР как серогумусовые грубогумусированные, в том числе оподзоленные и иллювиально-гумусированные почвы. Также их можно отнести к дерново-подбурам грубогумусированным иллювиально-гумусовым, в том числе оподзоленным. Можно определить их как литоземы серогумусовые, которые диагностируются по наличию серогумусового горизонта, постепенно или резко переходящего в плотную породу, с кислой реакцией среды. Формируются на щебнистом элюводелювии плотных силикатных пород.

**Заключение.** Первый этап работы предполагает поконтурный перевод названий почв легенды почвенной карты Среднего Урала в названия, используемые в КПР. Как видим, переход от единиц легенды карты 1949 г. к названиям почв в КПР не может ограничиваться только простым поиском синонимов – аналогов почв. Необходимо учитывать географическую специфичность контуров, наличие диагностических горизонтов, генетических признаков. Даже анализ конкретных контуров приводит к выводу о разных вариантах перевода, связанных с разнообразием почвообразующих пород. Использование первичных региональных материалов имеет определенные трудности: краткость и тенденциозность описания почв в публикациях, ориентированность авторов на определенную зональную почву.

**Библиографический список**

1. Герасимов И.П., Завалишин А.А., Иванова Е.Н. Новая схема общей классификации почв СССР // Почвоведение, 1939. №7. С. 10-43.
2. Герасимов И.П., Завалишин А.А., Иванова Е.Н. Схема общей классификации почв СССР // Почвоведение. 1942. № 2. С. 55-58.
3. Герасимова М.И., Хитров Н.Б. Сопоставление результатов диагностики почвенных разрезов по трем классификационным системам // Почвоведение. 2012. № 12. С. 1235-1243.
4. Добровольский Г.В., Трофимов С.Я. Систематика и классификация почв (История и современное состояние). М.: Изд-во Моск. ун-та. 1996. 78 с.
5. Единый государственный реестр почвенных ресурсов России. Версия 1.0. Коллективная монография. Москва: Почв Ин-т им В.В. Докучаева, 2014. 768 с.

6. *Иванова Е.Н.* Горно-лесные почвы Среднего Урала // Труды Почвенного ин-та АН СССР. 1949. Т. 30. С. 168-193.
7. *Иванова Е.Н.* Почвы Урала // Почвоведение. 1947. № 4. С. 213-227.
8. Национальный атлас почв Российской Федерации / Н. А. Аветов, А. Л. Александровский, И. О. Алябина [и др.]. М.: Издательство «Астрель», 2011. 632 с.
9. Полевой определитель почв России / Российская акад. с.-х. наук, Гос. науч. учреждение Почвенный ин-т им. В. В. Докучаева, О-во почвоведов им. В. В. Докучаева. М.: Почвенный ин-т В. В. Докучаева, 2008. 182 с.
10. Почвенная карта РСФСР. Масштаб 1:2 500 000 / Гл. ред. В.М. Фридланд. М.: ГУГК, 1988.
11. *Кондратьева М.А., Самофалова И.А.* Почвенный покров Среднего Урала на картах прошлого и настоящего В сборнике: Почва как связующее звено функционирования природных и антропогенно-преобразованных экосистем. материалы V Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию кафедры почвоведения и оценки земельных ресурсов ИГУ и Дню Байкала. Иркутск, 2021. С. 124-128.
12. *Самофалова И.А.* Изучение почвенного покрова заповедных территорий // Материалы Международной научной конференции I Никитинские чтения «Актуальные проблемы почвоведения, агрохимии и экологии в природных и антропогенных ландшафтах» [посвящ. первому проф. почвоведения на Урале, зав. каф. почвоведения (1924-1932) В.В. Никитину, а также 100-летию аграрного образования на Урале], 19-22 ноября 2019 г. Пермь: ИПЦ «Прокрость», Пермский ГАТУ, 2020. С. 133-138. ISBN 978-5-94279-465-1.
13. *Самофалова И.А.* Почвенный покров горного массива Чувальский Камень в границах заповедника «Вишерский» (Северный Урал) / Экологическая безопасность в условиях антропогенной трансформация природной среды [Электронный ресурс]: сборник материалов всероссийской школы-семинара, посвященной памяти Н. Ф. Реймерса и Ф. Р. Штильмарка (21-22 апреля 2022 г.) / под ред. С. А. Бузмакова ; Пермский государственный национальный исследовательский университет. Электронные данные. Пермь, 2022. С. 136-141. <http://www.psu.ru/files/docs/science/books/sborniki>
14. *Самофалова И.А.* Пространственная организация почвенного покрова на Среднем Урале на уровне элементарных почвенных структур / В сборнике: Почва как связующее звено функционирования природных и антропогенно-преобразованных экосистем. материалы V Межд. научно-практ. конференции, посвященной 90-летию кафедры почвоведения и оценки земельных ресурсов ИГУ и Дню Байкала. Иркутск, 2021. С. 175-179.
15. *Самофалова И.А.* Современные проблемы классификации [текст]: учебное пособие. Пермь: Изд-во ФГОУ ВПО Пермская ГСХА, 2013. 171 с.
16. *Урусевская И.С.* Типы поясности и почв – географическое районирование горных систем России // Почвоведение. 2007. № 11. С. 1285-1297.
17. <http://soils.narod.ru/taxon/type/rjaw12.html>

## **ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЧВ ГОРНЫХ БОЛОТ НА ГОРЕ СЕВЕРНЫЙ БАСЕГ**

И.А. Самофалова, Д.Д. Сивкова

Пермский государственный аграрно-технологический университет  
им. академика Д.Н. Прянишникова, 614990, г. Пермь, ул. Петропавловская, 23,  
e-mail: samofalovairaida@mail.ru

Изучены четыре болотных массива горных болот на западном и восточном склоне хребта «Басеги» на высоте 429-525 метров. В данной статье представлены результаты морфологического описания торфяных залежей, степени разложения торфа, дан анализ физико-химических свойств торфа, такие как сумма поглощенных оснований торфа и гидролитическая кислотность торфа, горных пород заповедника «Басеги» (Средний Урал).

Ключевые термины: торфяные залежи, зольность торфа, морфологические признаки, физико-химические свойства, торф, болотный массив.

## **CHARACTERISTICS OF SOILS OF MOUNTAIN SWAMPS ON THE NORTHERN BASEG MOUNTAIN**

I.A. Samofalova., D.D. Sivkova

Perm State Agro-Technological University named after Academician D.N. Pryanishnikov,  
614990, Perm, street Petropavlovsk, 23, e-mail: samofalovairaida@mail.ru

Four marsh arrays of mountain marshes on the western and eastern slopes of the Basegi ridge at an altitude of 429-525 meters were studied. This article presents the results of the morphological description of peat deposits, the degree of decomposition of peat, the analysis of the physico-chemical properties of peat, such as the sum of absorbed peat bases and hydrolytic acidity of peat, rocks of the reserve "Basegi" (Middle Urals).

Keywords: peat deposits, peat ash content, morphological features, physico-chemical properties, peat, swamp massif.

Болота – это специфичные природные образования, играющие большую роль в функционировании биосферы. Повышенное внимание к болотам обусловлено глобальным потеплением климата, так как болота являются наиболее сильными регуляторами обмена с атмосферой углерод- и азотсодержащими газами [1-5, 10]. Горные болота являются интересными ландшафтными объектами, обеспечивающими значительный вклад в биологическое разнообразие территории [6-9]. Болота отличаются от других экосистем большим разнообразием местообитаний, что позволяет существовать здесь не только характерным для болот растениям и животным, но и значительному количеству высокогорных и

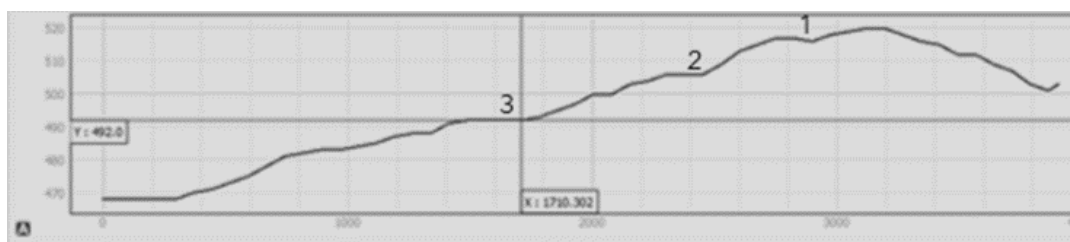
равнинных видов, и обуславливает разнообразие биоты и самобытность этих ландшафтов [1, 5].

Цель исследования – изучить морфологические особенности и физико-химические свойства торфяных залежей горных болот хребта Басеги.

Исследования проводили на территории государственного заповедника «Басеги», в состав которого входит хребет Басеги, расположенный в междуречье рек Усьвы и Вильвы. Заповедник расположен меридионально и лежит параллельно главному Уральскому хребту. В горных условиях встречаются заболоченные участки, плохо дренируемые и приуроченные к выровненным платообразным поверхностям на склонах, где происходит накопление внутрпочвенной влаги, стекающей с вышележащей части склона, и за счет затрудненного стока. Болотные ландшафты тяготеют к местам водосборных воронок, что объясняется повышенным переувлажнением этих участков.

Для изучения свойств торфяной залежи пробурены 12 скважин. Образцы торфа отбирали торфяным буром сплошной колонкой через 10 см на всю глубину торфяной залежи до упора бура в коренные метаморфические породы. Скважины закладывали с учетом структуры растительного покрова на болотном мезоландшафте на трансекте «центр – окраина» и доминирующих растительных сообществах (болотные мезоландшафты). Первоочередное значение придавалось растительности «генетического центра» болота, отражающего динамику развития экосистемы. Это особенно актуально для болот, характеризующихся комплексной структурой растительного покрова.

На западном склоне исследования проводили в пределах трех болотных массивов, которые рассматриваются как болотные мезоландшафты (рис. 1). На восточном склоне хребта изучен один болотный массив. В пределах каждого болотного мезоландшафта в результате рекогносцировочного обследования выделены болотные мезоландшафты, в которых проведено бурение торфяной залежи.



**Рис. 1. Продольный профиль долины ручья (цифрами обозначены номера болотных массивов)**

Все болотные массивы являются мезотрофными, находятся на высоте 429-525 м в горно-лесном поясе. В пределах болотного массива 1 мощность торфяных залежей варьирует от 40 см на окраине болота до 150 см в централь-

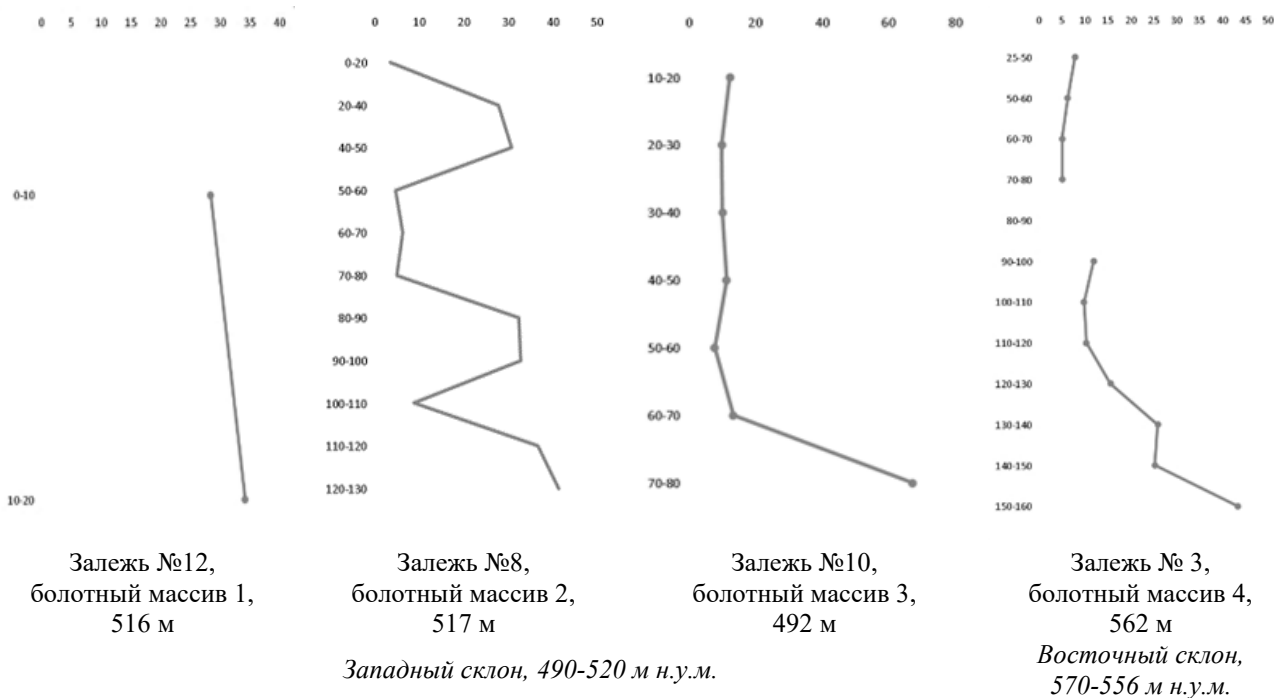
ной части. Степень разложения торфа закономерно изменяется с глубиной от 10 до 50 %. Цвет торфа зависит как от состава растительности, так и от степени разложения. Окраска торфа скважины 12 очень темная красновато-бурая. Темные оттенки в окраске могут быть связаны с присутствием в его составе растительных остатков пушицы, черники, березы.

Болотный массив 2 расположен на высоте 518-519 м н.у.м. Скважина 8 заложена в пределах растительной группировки: вейниково-сабельниково-осоково-сфагнувой. Мощность торфяных залежей от 0-20 см до 130-140 см. Степень разложения торфа от 10 до 50 %. Окраска торфа неоднородна: изменяется от очень темной красновато-бурой до глубины 20 см и в интервале 50-70 см, до очень темно-бурой на глубинах 20-50 см и 70-130 см. Буроватая окраска торфа может быть связана участием осоки и сфагновых мхов в торфообразовании.

Болотный массив 3 топографически расположен ниже в сравнении с вышеописанными болотными массивами на высоте 429 м н.у.м. В данном болотном массиве развивается сабельниково-осоково-сфагновая растительная ассоциация. Осоковый торф имеет буровато-рыжий оттенок. Степень разложения торфа от 25 до 50 %. Окраска торфа изменяется от буровато-черной на глубине до 20 см, до очень темной красновато-бурой на глубинах 20-80 см, и далее цвет торфа становится буровато-черным.

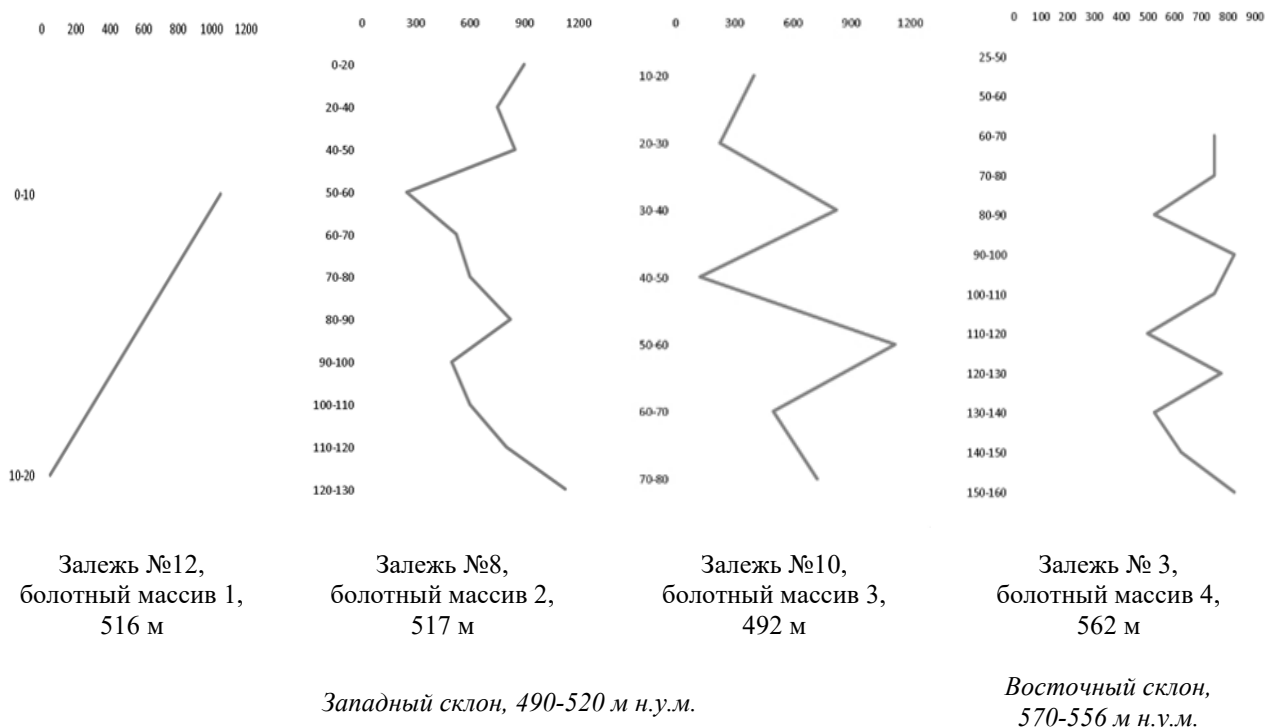
На восточном склоне хребта в центральной части и северной краевой части располагаются скважина 3. Болотный массив 4 является мезотрофным или переходным.

Определена зольность торфа торфяных залежей в каждом болотном массиве (рис. 2). Наиболее дифференцированное распределение зольности торфа характерно для торфяной залежи №8, где отмечается несколько границ резкой смены значений зольности (50-60 см, 80-90 см, 110-120 см). В остальных торфяных залежах отмечается постепенное нарастание зольности торфа с глубиной, что связано с нарастанием минерального компонента в профиле (глубже 70 см).



**Рис. 2. Распределение зольности по профилю торфяной залежи в болотных массивах**

Сумма поглощенных оснований в торфяных залежах варьирует в широком диапазоне (рис. 3). Резкие скачки изменения показателей происходит в зависимости от разного состава торфа, от условий образования торфа и его местоположения, а также от гидротермических условий.

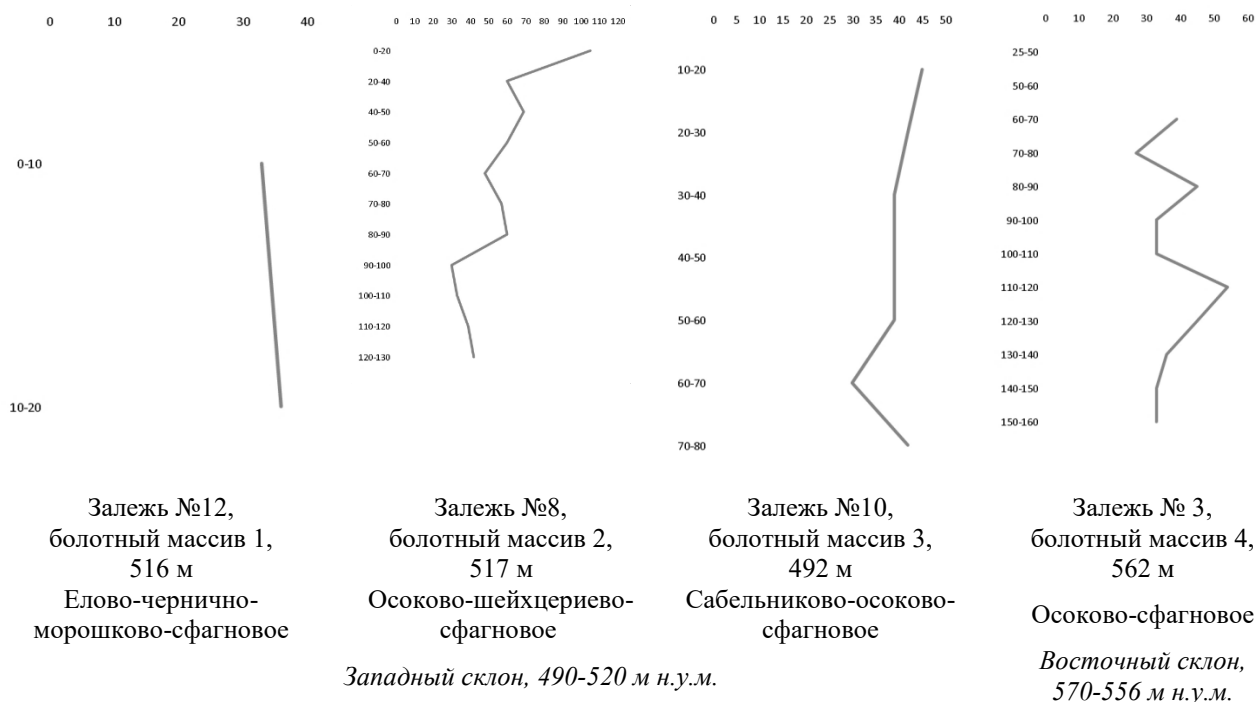


**Рис.3. Распределение суммы поглощенных оснований в торфяных залежах**

Большое влияние на результаты влияет растительная ассоциация: травяно-моховая (осоково-пушицево-пухоносово-сфагновая), вейниково-сабельниково-

осоково-сфагновая или сабельниково-осоково-сфагновая группировка. За счет большого количества органического вещества в торфе возрастает и количество суммы поглощенных оснований.

Гидролитическая кислотность варьирует в профиле торфяных залежей в широких пределах и напрямую связана с растениями торфообразователями. При большом видовом разнообразии растений наблюдается и большая дифференциация профиля торфяной залежи по показателю гидролитической кислотности (рис. 4).



**Рис. 4. Распределение гидролитической кислотности в торфяных залежах**

По происхождению изученные болота западного и восточного склона Среднего Басега относятся к переходному типу, по условиям обеспеченности растений элементами питания болота являются мезотрофными. Современная растительность болот представлена осоково-сфагновой. Типичными представителями мезотрофных болот являются пушица, черника, вейник, шейхцерия. Древесный ярус образован берёзой пушистой, елью. В составе растительности наряду с осокой, сфагнумом присутствует сабельник.

Мощность торфяных залежей составляет 40-150 см; степень разложения торфа изменяется от 25% в поверхностных слоях до 50% в нижележащих. В окраске торфа преобладают бурые тона, которые могут быть связаны с присутствием в его составе растительных остатков осоки и сфагновых мхов. С глубиной окраска торфа темнеет. Смена окраски торфа свидетельствует о смене сообществ растений-торфообразователей. Наибольшее значение зольности в торфяных залежах наблюдается на восточном склоне хребта болотного массива 4.



Происходит резкая дифференциация профилей торфяных залежей по зольности торфа, сумме обменных оснований и гидролитической кислотности. Это может свидетельствовать об изменении экологических условий в процессе формирования болотных экосистем.

#### **Библиографический список**

1. *Алексеева Р.Н., Гончарова Н.Н.* Растительность и стратиграфия болотных экосистем бассейна р. Лузы // Сибирский экологический журнал. 2007. № 3. С. 431-439.
2. *Волкова И.И.* Экологические функции горных болот Кузбасса. Вестник Томского гос. ун-та. 2002. Прил. 2. 101-108 с.
3. *Дегтева С.В., Дубровский Ю. А.* Лесная растительность бассейна р. Илыч в границах Печоро-Илычского заповедника. СПб.: Наука, 2014. 291 с.
4. *Инишева Л. И.* Торфяные почвы: их генезис и классификация // Почвоведение. 2006. № 7. С. 781-786.
5. *Калюжный И.Л.* Общие черты формирования гидрохимического режима основных типов болот России. Метеорология и гидрология, 2018. № 8.72–82 с.
6. *Самофалова И.А.* Почвы подгольцового пояса – уникальные объекты для включения в Красную книгу почв Пермского края // Актуальные проблемы сохранения биоразнообразия в регионах Российской Федерации. Красная книга как объект экологической экспертизы: материалы межрегиональной научно-практической конф. (Пермь, 27-29 октября 2015 г.). Пермь: ПГНИУ, 2015е. 59-63 с.
7. *Самофалова И.А.* Разнообразие почв низкогорных ландшафтов и особенности их формирования на западном макросклоне Среднего Урала (заповедник «Басеги») // Научно-практический журнал Пермский аграрный вестник. 2017. № 3 (19). С. 10-17.
8. *Самофалова И.А., Кондратьева М.А., Сайранова П.Ш., Ивченко Т.Г., Зенкова Н.А.* Горные болота заповедника «Басеги» (Средний Урал) / Природа Басег : труды Государственного заповедника «Басеги». Вып. 6: сборник статей. – Пермь : Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2021. С. 6-25.
9. *Сарманова З.Р., Самофалова И.А.* Почвенный покров болотного массива на западном склоне горы Северный Басег // Научный журнал «Антропогенная трансформация природной среды». Пермь: ПГНИУ, 2017. С. 196-198.
10. *Юрковская Т.К.* География и картография растительности болот европейской части России и сопредельных территорий. СПб.: Наука. 1992. 256 с.

## **ПОСТПИРОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ЛЕСНЫХ ПОЧВ НА ПРИМЕРЕ СЕРОГУМОСОВЫХ ПОЧВ В ОРДИНСКОМ РАЙОНЕ: ПОЛЕВОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ И ПЕРВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

П.А. Сороченкова

Пермский государственный национальный исследовательский университет,  
614990, г. Пермь, ул. Букирева, 15, e-mail: sorochenkovapolina@mail.ru

Леса занимают значительную площадь среди всех наземных экосистем. Пожары случаются во всех странах мира, обладающих значительными лесными ресурсами. Влияние лесных пожаров сложно и многопланово. Они нарушают естественное, установленное веками, равновесие между компонентами биogeоценоза. Почва, испытывает на себе разностороннее влияние пожаров. Для исследования влияния пожаров на лесные почвы был выбран лесной пожар крупнейший за последние 6 лет в Пермском крае [5], произошедший 17 мая 2021 г. в Ординском районе между селом Павлово и деревней Климиха. Подготовка к полевому обследованию состояла в создании картографического материала для исследуемой территории, составлении плана полевых работ и определении комплекса лабораторных анализов почвенных образцов.

Ключевые термины: лесные пожары, постпирогенные изменения почв, Ординский район, Пермский край.

## **POSTPYROGENIC TRANSFORMATION OF FOREST SOILS ON THE EXAMPLE OF SEROGUMOSE SOILS IN THE ORDINSKY DISTRICT: FIELD SURVEY AND FIRST RESULTS**

P.A. Sorochenkova

Perm State University, 614990, Perm, street Bukireva 15,  
e-mail: sorochenkovapolina@mail.ru

Forests occupy a significant area among all terrestrial ecosystems. Fires occur in all countries of the world with significant forest resources. The impact of forest fires is complex and multifaceted. They violate the natural balance established for centuries between the components of biogeocenosis. The soil is experiencing the versatile influence of fires. To study the impact of fires on forest soils, the largest forest fire in the last 6 years in the Perm Region was selected [5], which occurred on May 17, 2021 in the Ordinsky district between the village of Pavlovo and the village of Klimikha. Preparation for the field survey consisted in creating cartographic material for the study area, drawing up a field work plan and determining the complex of laboratory analyses of soil samples.

Keywords: forest fires, post-pyrogenic soil changes, Ordinsky district, Perm Krai.

В лесах на процессы почвообразования непосредственное влияние оказывает пирогенный фактор. Влияние пожаров на свойства почв различается в зависимости от конкретных физико-географических условий, поэтому литератур-

ные данные по этой проблеме неоднозначны. Исследования послепожарных изменений почвенного покрова представляют большой интерес для экологической оценки современного состояния лесных экосистем и рассматриваются как важная составляющая в решении генетических и эволюционных задач почвоведения.

Цель краткого сообщения – представить план полевых работ и описать первые результаты.

### **Выбор участка исследования**

Для определения участка, пострадавшего от пожара, мы обратились к открытым пространственным базам данных. Данные о распространении пожаров находятся в открытом доступе в следующих электронных источниках: Global fire map and data. NASA | LANCE | Fire Information for Resource Management System (FIRMS) [3]; Global Paleofire Database (GPD) [2]; The European Forest Fire Information System (EFFIS) [6]; SCANEX Fire Map (Система оперативного мониторинга СКАНЭКС) [7]; Открытая база данных стихийных природных явлений для лесных ресурсов Пермского края по многолетним рядам данных космической съемки А.Н. Шихова [4].

В качестве модельной территории выбран крупнейший за последние 6 лет лесной пожар в Пермском крае [5], произошедший 17 мая 2021 г. в Ординском районе между селом Павлово и деревней Климиха.

По космическому снимку Sentinel-2 (от 14.06.2021) проведена векторизация границ распространения лесного пожара. Места закладки почвенных разрезов, прикопок определены с учетом рельефа (положение на водоразделе), типа растительности, а также доступности участка относительно дорожной сети, дороги векторизованы. Определены места отбора проб на пожаре, фоновые пробы и прикопки.

Опираясь на данные региональной почвенной карты Пермского края [1], предполагалось, что объектом исследования для изучения последствий воздействия пожара на почвы лесных экосистем являются дерново-среднеподзолистые почвы. Во время полевых работ было выяснено, что объектом изучения являются серогумосовые почвы.

### **План полевых работ**

На исследуемом участке (рис.1) почвенные разрезы закладывались в наиболее характерном месте обследуемой территории. Для проведения исследования заложен один почвенный разрез на месте пожара, один почвенный разрез на фоновой территории. Прикопки закладывались для уточнения идентичности исследуемого типа почв, с целью получения достоверных результатов исследования при анализе обследуемых параметров.



**Рис.1** Общий вид пожарища

На случай невозможности (в силу транспортных и/или иных причин) закладки разрезов, прикопок, были предусмотрены 4 альтернативных варианта мест изучения постпирогенной трансформации почв: два на фоновой территории, два для ключевых участков. Приоритетность имеющихся вариантов отражена через порядковые номера точек. Приоритетность отбора точечных проб определена порядковым номер пробной площадки.

Методика и порядок отбора проб, соблюдение параметров хранения и транспортировки проб на участке, подвергнутому пожару, в Ординском районе выполнялась в соответствии с ГОСТ 17.4.301-2017 «Межгосударственный стандарт. Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб». Пробы отбирались точечным методом, с учетом особенностей территории. Для проведения отбора проб использовались следующие инструменты: лопата по ГОСТ 19596, нож почвенный по ГОСТ 23707, бур почвенный, совок, бумага, полиэтиленовые пакеты, мешок для транспортировки в лабораторию, рулетка.

Почвенные разрезы и прикопки заложены в соответствии с классическими требованиями, изложенными в ГОСТ Р 58595-2019 «Национальный стандарт Российской Федерации. Почвы. Отбор проб».

На основе набора планируемых анализов постпирогенной трансформации почв отобрано 5,7 кг исследуемой почвы. Взятые пробы были помещены в полиэтиленовые пакеты. Между ними помещалась бирка с информацией о номере разреза (прикопки), глубине взятия пробы, местоположении пробы и даты обследования.

## Комплекс лабораторных анализов почвенных образцов

Для проведения комплекса лабораторных анализов исследуемая почва была просушена в проветриваемом помещении, каждая проба была разложена на бумаге, извлечены механические включения из почв. Образцы измельчены до порошкообразного состояния.

Литературный обзор исследований влияния пожаров на состояние почв лесных экосистем, и анализ лабораторных возможностей, доступных в ПГНИУ, позволил определить актуальные параметры состояния почв (табл. 1) для проведения исследования.

Таблица 1

### Параметры состояния почв, для изучения постпирогенной трансформации

| Показатель                                                                           | Аналитический метод                                                                                                   | Наименование лабораторного оборудования                        | Лаборатория ПГНИУ* |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|--------------------|
| Влагоемкость                                                                         | Потеря массы при прокаливании                                                                                         | Сухожар (SNOL 58/350)                                          | Лаб. ЭиОП          |
| pH: pH <sub>H2O</sub> , pH <sub>KCl</sub>                                            | Потенциометрический метод                                                                                             | pH-метр                                                        | Лаб. ЭиОП          |
| Гранулометрический состав почвы                                                      | Метод Качинского                                                                                                      | Комплект оборудования для определения физических характеристик | Лаб. Почв.         |
| % гумуса                                                                             | По методу Тюрина в модификации ЦИНАО                                                                                  | Фотоэлектроколориметр                                          | Лаб. Почв.         |
| Содержание органического С                                                           | Определение гумуса методом И.В.Тюрина в модификации В.Н.Симакова                                                      | Муфельная печь (SNOL 80/1100 (объем 80 л.))                    | Лаб. ЭиОП          |
| Содержание валовых форм тяжелых металлов – Sr, Pb, As, Zn, Ni, Co, Fe, Mn, Cr, V, Ti | Метод рентгенофлуоресцентного анализа на волнодисперсионном рентгенофлуоресцентном спектрометре «СПЕКТРОСКАН МАКС-G». | СПЕКТРОСКАН МАКС-G                                             | Лаб. ЭиОП          |

\* **Примечание.** Индексы Лаб. ЭиОП + Лаб. Почв. соответствует лаборатории экологии и охраны природы кафедры биогеоценологии и охраны природы географического факультета ПГНИУ, лаборатории почвоведения кафедры физиологии растений и экологии почв биологического факультета ПГНИУ

## Первые результаты

На исследуемой территории заложены два почвенных разреза – на пожаре, на фоновой территории, две прикопки на месте пожара. При закладке почвенных разрезов вскрыт серогумусовый тип почв. Пробы отбирались из серогумусового и минерального горизонтов, материнской породы, лесной подстилки. В серогумусовом горизонте отобрано 7 проб, из минерального горизонта – 7 проб, из материнской породы – 3 пробы. В настоящее время, проводится подготовка почвенных образцов для проведения комплекса анализов с целью выявления изменений в результате постпирогенной трансформации почв на примере Ординского района Пермского края.

После визуального осмотра места исследования (Рис.1) можно отметить почернение древостоя и почвенного покрова, подверженного воздействию огня, под пологом лиственничного леса отмечается появление новой поросли осины, ольхи и ивы.

#### ***Библиографический список***

1. *Аветов Н.А.* в соавтор. Национальный атлас почв Российской Федерации. – М.: Астрель: АСТ, 2011. – 632 с.: А92 карт., илл.
2. Глобальная база данных Paleofire. [Электронный ресурс], режим доступа: <https://www.paleofire.org/> (Дата обращения 22.04.2022)
3. Противопожарная информация для системы управления ресурсами (ФИРМЫ). [Электронный ресурс], режим доступа: <https://earthdata.nasa.gov/earth-observation-data/near-real-time/firms> (Дата обращения 22.04.2022)
4. *Шихов А.Н., Быков А.В.* Открытая база данных об опасных явлениях погоды Пермского края // Геоинформационное обеспечение пространственного развития Пермского края: сб. науч. тр. – Пермь, 2014. – Вып. 7. – с. 123-132.
5. *Якунчева О.* Происшествия. «В Пермском крае произошел крупнейший за шесть лет лесной пожар. Фото со спутника», [Электронный ресурс], режим доступа: <https://59.ru/text/incidents/2021/05/19/69923006/> (Дата обращения 21.07.2022)
6. The European Forest Fire Information System (EFFIS). [Электронный ресурс], режим доступа: <https://effis.jrc.ec.europa.eu/> (Дата обращения 20.04.2022)
7. SCANEX Fire Map – оперативный мониторинг спутника wildfire. [Электронный ресурс], режим доступа: <https://fires.ru/> (Дата обращения 22.04.2022)

## **ИТОГИ РАБОТ ПО ПОДГОТОВКЕ ОБОСНОВАНИЙ ДЛЯ ВКЛЮЧЕНИЯ В КРАСНУЮ КНИГУ ПОЧВ ПЕРМСКОГО КРАЯ РЕДКИХ И НАХОДЯЩИХСЯ ПОД УГРОЗОЙ ИСЧЕЗНОВЕНИЯ ПОЧВ**

И.Е. Шестаков, Д.Н. Андреев

Пермский государственный национальный исследовательский университет,  
614990, г. Пермь, ул. Букирева, 15, e-mail: galendil@yandex.ru

Проведен анализ современного состояния почв Пермского края. Выполнена актуализация данных исследований 2007-2016 гг. Сделана корректировка экологических паспортов ценных почвенных объектов (ЦПО). Подготовлены обоснования для включения ЦПО в Красную книгу почв Пермского края.

Ключевые термины: почвы, ценный почвенный объект (ЦПО), Красная книга почв Пермского края, категория редкости, охрана почв, экологический паспорт ЦПО.

## **RESULTS OF WORK ON THE PREPARATION OF JUSTIFICATIONS FOR INCLUSION IN THE RED BOOK OF SOILS OF THE PERM REGION OF RARE AND ENDANGERED SOILS**

I.E. Shestakov, D.N. Andreev

Perm State University, 614990, Perm, street Bukireva, 15, e-mail: galendil@yandex.ru

The analysis of the current state of the soils of the Perm region is carried out. The actualization of the research data of 2007-2016 was carried out. An adjustment of the ecological passports of valuable soil objects (CPO) has been made. Justifications have been prepared for the inclusion of CPO in the Red Book of Soils of the Perm Region.

Keywords: soils, valuable soil object (VSO), Red Book of soils of Perm Krai, category of rarity, soil protection, ecological passport of VSO.

Работа по созданию Красной книги почв Пермского края была инициирована в 2006 году сотрудниками Пермского госуниверситета и Управления по охране окружающей среды Министерства природных ресурсов, лесного хозяйства и экологии Пермского края. Была разработана концепция Красной книги почв, в которой определялись основные принципы и подходы используемые при её составлении. На основании анализа имеющихся в регионе материалов и данных полевых исследований были обоснованы природоохранный статус и экологическое состояние некоторых редких и исчезающих почв, выделены категории охраняемых почв. В дальнейшем на основании этой концепции постановлением Правительства Пермского края в 2007 году было принято Положение о порядке ведения Красной книги почв Пермского края.

В соответствии с данным положением, с 2007 по 2017 год проводились полевые работы по обследованию почвенного покрова края с целью выявления ареалов редких, исчезающих и эталонных почв и подготовка обоснований для включения их в Красную книгу и кадастр ценных почвенных объектов (ЦПО).

В рамках выполненных работ выполнена актуализация информации о ценных почвенных объектах по итогам обследования территории Пермского края за 2007 – 2017 годов, осуществлена оценка современного состояния ЦПО, подготовлены обоснования по результатам оценки для включения выявленных ЦПО в Красную книгу почв Пермского края.

Всего за период с 2007 по 2017 гг. выявлено и описано 94 ценных почвенных объекта. В отчете представлена актуализированная и обобщенная информация о ЦПО, расположенных на территории Пермского края.

Общая площадь выявленных ЦПО составляет 58 790 га, что соответствует 0,4% территории Пермского края. Наиболее крупные ЦПО – Редикорское болото (6862 га), Лобановский (4639 га), Молчанский камень (2621 га), Предуралье (2290 га), Порозовский (2096 га), Михинский (2076 га).

Среди выявленных ЦПО 50 объектов расположено в границах особо охраняемых природных территорий (ООПТ) как федерального, так и регионального, и местного значения. Таким образом, 53% ценных почвенных объектов имеют охранный статус. Объекты, не входящие в ООПТ, в основном, расположены в юго-восточной части Пермского края и предназначены для охраны редких почв на территории России чернозёмов глинисто-иллювиальных, на территории региона – серых типичных, темно-серых почв.

По результатам работ составлена таблица «Перечень почв, рекомендуемых к занесению в красную книгу почв пермского края». В данной таблице выявленные почвенные объекты сгруппированы по типам почв и категориям редкости. В итоге 94 ценных почвенных объекта сгруппированы по 39 типам почв. Отдельно выделены эталонные комплексы – Лунежки, Косьвинский, Кваркуш, Колчимский камень, Маратовский кедровник, Косинское I болото, Марчуговское болото, Озеро Адово, Заповедник Басеги, Молчанский камень, Редикорское болото.

На основе анализа полученных данных за 2006-2017 гг., а также фондовых материалов составлена почвенная карта Пермского края с нанесенными ценными почвенными объектами.

Среди лесостепных почв претендентов на включение в Красную книгу Российской Федерации в первом ее издании названы полноразвитые, целинные и слабо измененные человеком темно-серые лесные почвы и черноземы глинисто-иллювиальные.



Объектами первоочередной особой охраны в лесной зоне Европейской территории России названы широко распространенные почвы, нуждающиеся в эталонных особо охраняемых участках (глеево-подзолистые, собственно подзолистые, дерново-подзолистые, слабоподзолистые глееватые, дерново-глеевые, подзолы песчаные) и редкие и ограниченного распространения, нуждающиеся в организации особой охраны (подбуры, дерново-карбонатные, бурые лесные, буроземы, коричнево-бурые, подзолистые и дерново-подзолистые на пермских глинах).

Подзолы и подзолистые почвы в Пермском крае распространены в Камско-Верхневичегодской почвенной провинции, где занимают положение основных и дополнительных (региональных) эталонов. Аналогичное положение занимают дерново-подзолистые почвы в Вятско-Камской почвенной провинции. В Прикамской лесостепной провинции эталонами являются серые лесные почвы и чернозёмы оподзоленные, которые подвержены угрозе исчезновения в связи с высокой степною распашки (как на территории края, так и в РФ в целом). Подбуры и буроземы распространены в Уральском горном почвенном округе.

Дерново-карбонатные, коричнево-бурые, подзолистые и дерново-подзолистые на пермских глинах в Пермском крае относят к категории редких и исчезающих. Ареалы этих почв, сохранившиеся в природном состоянии, были исследованы на территории ООПТ регионального значения и на ключевых участках, не имеющих природоохранного статуса.

Мозаики серогумусовых и темногумусовых почв с литоземами и петроземами на элювии пермских карбонатных пород (известняки, мергель) распространены в лесостепной провинции, в т.ч. на склонах долины р. Сылва в ландшафтном заказнике «Предуралье» и историко-ландшафтном комплексе «Подкаменная гора», в последнем представлены также ареалы уникальных почв на гипсах.

Серогумусовые почвы на элювии красноцветных глин, песчаников и конгломератов изучены в охраняемом ландшафте «Капкан гора» и в природно-рекреационной зоне г. Перми.

Распространение редких литогенных почв на территории Пермского края не ограничено выходами на поверхность коренных пород пермского периода. Ведущая роль почвообразующих пород имела место в формировании еще двух типов почв; генетическое своеобразие псаммоземов гумусовых обусловлено песками древнеаллювиального происхождения, а дерново-элювоземов – двучленностью пород.

Дерново-элювоземы ключевых участков сформировались под смешанными лесами на двучленных породах – древнеаллювиальных супесях, подстилаемых элювиально-делювиальными глинами, переслаивающимися песком; фор-

мула их профиля – AY-EL-Del(g)-D. Предполагаемые ареалы дерново-элювоземов на берегах Камского водохранилища общей площадью около 555 км<sup>2</sup> выделены с учетом типа растительности в пределах абсолютных высот камских террас 108-119 м.

В Пермском крае дерново-глееватые многогумусовые почвы встречаются повсеместно, но образуют мелкие ареалы. Их образование идет под луговой растительностью при участии жестких грунтовых вод (в том числе, в прошлом).

По итогам работы предложена структура Красной книги почв Пермского края, она состоит из введения, 5 глав, списка литературы и приложений.

В первой главе дается характеристика природных условий (рельеф, климат, геологическое строение, растительный покров) и почвенного покрова Пермского края (основные типы почв, антропогенная трансформация почвенного покрова); приводится информация о почвенном районировании края и основные методические положения в соответствии с которыми прошло разделение почв на охраняемые категории и выделение ценных почвенных объектов (ЦПО).

Далее следуют 4 главы (по категориям редкости почв) в которых дается описание основных категорий в соответствии с наиболее распространенным на современном этапе делением. Главы 3-5 дополнительно разделены на подглавы. Внутри глав описание типов почв приводится в алфавитном порядке. Информация о ЦПО дается по единой схеме, и в общем соответствует пунктам паспорта ЦПО.

#### ***Библиографический список***

1. Добровольский Г.В., Никитин Е.Д. Сохранение почв как незаменимого компонента биосферы. М.: МИРОС МАИК Наука/Интерпериодика, 2000.

2. Добровольский Г.В., Чернова О.В., Семенюк О.В., Богатырев Л.Г. Принципы выбора эталонных объектов при создании Красной книги почв России // Почвоведение. 2006. № 3. 387–395.

3. Ерёмченко О.З. Цель и задачи Красной книги почв Пермского края // Проблемы Красных книг регионов России. Пермь, 2006. С. 86-89.

4. Ерёмченко О.З. О редких и исчезающих почвах Пермского края // Антропогенная трансформация природной среды: материалы международной конференции (18-21 октября 2010 г) / Перм. гос. ун-т. – Пермь, 2010. – Т.3. С. 298-303.

5. Ерёмченко О.З., Скрыбина О.А. Почвы – претенденты на включение в Красную книгу почв Пермского края // Проблемы Красных книг регионов России: Материалы межрегион. науч.-практ. конф. (30 ноября – 1 декабря 2006 г., Пермь) / Перм. ун-т. – Пермь, 2006. – С. 90-93.

6. Ерёмченко О.З., Шестаков И.Е. Ценные почвенные объекты Пермского края // Красная книга почв и ее значение для охраны почвенного покрова: Материалы Всероссий-

ской научной конференции 20–23 октября 2015 г. / отв. ред. И.В. Костенко; Никитский ботанический сад – Национальный научный центр. – Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2015. – 240 с.

7. *Еремченко О.З., Филькин Т.Г., Шестаков И.Е.* Редкие и исчезающие почвы Пермского края \ Пермь: 2010.

8. *Коротаев Н.Я.* Почвы Пермской области. Пермь, 1962. 278 с.

9. Красная книга почв России: Объекты Красной книги и кадастра особо ценных почв/ Науч. ред.: Добровольский Г.В., Никитин Е.Д. – М.: МАКС Пресс, 2009. – 576 с.

10. *Скрябина О.А., Еремченко О.З., Чирков Ф.В.* Эталонные почвы Пермского края / Проблемы Красных книг регионов России. Пермь, 2006. Мат. Межрегион.научно-практ. конф. (30 ноября – 1 декабря 2006 г., Пермь). С.102-105

# **ОПЫТ БОТАНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ НА ООПТ**

УДК 502.75

## **НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ОЦЕНКИ СТЕПЕНИ ДЕГРАДАЦИИ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ РЕГИОНАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ В ПЕРМСКОМ КРАЕ**

И.Ф. Абдулманова

Пермский государственный национальный исследовательский университет,  
614990, г. Пермь, ул. Букирева, 15, e-mail: a.ir-flora@mail.ru

Для оценки состояния природной среды на особо охраняемых природных территориях регионального значения в Пермском государственном национальном исследовательском университете в 2011 г. была разработана методика «Экологическая оценка состояния особо охраняемых природных территорий регионального значения». Методика базируется на показателе степени деградации, отражающем состояние экосистем и их компонентов. В настоящее время возможна некоторая субъективность в оценке состояния растительных сообществ, в особенности в вопросах оценки степени его синантропизации. Для повышения качества работ, выполняемых по Методике, видится актуальной задачей разработка в качестве приложения к Методике регионального перечня синантропных видов. Кроме того, вероятно имеет смысл разработка различного подхода к оценке степени участия в составе растительных сообществ представителей различных групп синантропных видов, а также к оценке динамики численности редких и исчезающих видов растений. Также вероятно стоит предусмотреть учет доли синантропных видов в составе древостоя и подроста лесных сообществ.

Ключевые слова: растительность, особо охраняемая природная территория, оценка состояния экосистемы, оценка состояния растительности, деградация растительных сообществ, синантропизация.

## **SOME ISSUES OF ASSESSING THE DEGREE OF DEGRADATION OF VEGETATION COVER OF PROTECTED NATURAL AREAS OF REGIONAL SIGNIFICANCE IN THE PERM REGION**

I.F. Abdulmanova

Perm State University, 15, street Bukireva, Perm, 614990, Russia,  
e-mail: a.ir-flora@mail.ru

In order to assess the state of the natural environment in protected natural areas of regional significance, the Perm State University in 2011 developed the methodology "Ecological assessment of the state of specially protected natural areas of regional significance". The methodology is based on an indicator of the degree of degradation, reflecting the state of ecosystems and their components. Currently, some subjectivity is possible in assessing the state of plant communities, especially in assessing the degree of its synanthropization. To improve the quality of work performed according to the Methodology, it seems an urgent task to develop a regional list of synanthropic spe-

cies as an appendix to the Methodology. In addition, it probably makes sense to develop a different approach to assessing the degree of participation of representatives of various groups of synanthropic species in plant communities, as well as to assessing the dynamics of the number of rare and endangered plant species. It is also probably worth considering the proportion of synanthropic species in the composition of the stand and undergrowth of forest communities.

**Keywords:** vegetation, specially protected natural area, ecosystem assessment, vegetation assessment, degradation of plant communities, synanthropization.

С целью оценки состояния природной среды на особо охраняемых природных территориях регионального значения (далее ООПТ) и степени воздействия на нее антропогенных факторов в 2011 г. в Пермском государственном национальном исследовательском университете была разработана методика «Экологическая оценка состояния особо охраняемых природных территорий регионального значения» (далее Методика) [5]. Методика применяется в Пермском крае в ходе мониторинга ООПТ регионального значения, в ходе экологического производственного контроля при ведении хозяйственной деятельности на ООПТ регионального и местного значения, а также в ходе иных исследований антропогенной трансформации ООПТ регионального и местного значения [3, 5, 7, 8]. Кроме того, Методика применялась в экологических исследованиях на территории других регионов РФ [4, 6, 14].

Методика базируется на показателе степени деградации, отражающем состояние экосистем и их компонентов – почв, растительности, животного мира. Применяется балльная оценка степени деградации (от 0 до 5) – от недеградированной до очень сильно деградированной.

Основными критериями оценки состояния растительного покрова являются:

- обилие и соотношение в сообществах аборигенных и синантропных видов;
- жизненное состояние видов в локальных популяциях;
- степень синантропизации фитоценозов;
- санитарное состояние древостоя.

В качестве дополнительных критериев применяются:

- нарушенность растительного покрова;
- повреждения древостоя;
- динамика численности редких и исчезающих видов растений.

На основе данных мониторинга ООПТ регионального значения 2003 – 2010 гг. Г.А. Вороновым и А.А. Зайцевым была проведена первая и на сегодняшний день наиболее масштабная оценка деградации растительного покрова особо охраняемых природных территорий Пермского края. Результаты этой работы показали, что состояние растительности региональных ООПТ варьирует в пределах от очень слабodeградированного до очень сильноdeградированного, а средневзвешенная степень деградации растительности ООПТ Пермского края

характеризуется как очень слабодegradированная. Наиболее существенными факторами деградации растительности являются создание лесной инфраструктуры, рекреация и рубки, а наиболее характерными нарушениями – механические повреждения и синантропизация [7].

В 2014 г. осуществлен анализ и оценка состояния особо охраняемых природных территорий Кунгурской лесостепи Н.С. Шуваевым, А.А. Зайцевым, С.А. Бузмаковым. Согласно результатам этого исследования растительность ООПТ Кунгурской лесостепи в основном характеризуется как слабо degradedированная: имеются механические повреждения всех ярусов растительного покрова; синантропы единично отмечены на всех ООПТ Кунгурской лесостепи; санитарное состояние хвойных и лиственных пород деревьев оценивается как здоровое, за исключением единичных усыхающих в результате естественного старения и конкуренции деревьев [20].

Для оценки антропогенной трансформации растительности ООПТ «Шлюпинский камень», находящейся в природном районе Кунгурской лесостепи, Е.Г. Ефимик и Ю.С. Пашова в 2019 г. вычислили индекс синантропизации. Он составил 48% (77 из 160 видов). Столь значительное количество синантропных видов в составе флоры ООПТ связано с рекреационной привлекательностью территории и с тем, что часть относительно пологих участков ранее была распахана. При этом собственно лесостепные группировки ООПТ в настоящее время почти не затронуты процессами синантропизации [11].

Синантропизация – наименее заметная форма реакции растительного покрова на антропогенное воздействие [17], но одно из наиболее характерных нарушений растительности на ООПТ Пермского края [7]. В настоящее время существует некоторая субъективность в оценке степени синантропизации растительных сообществ [2]. Как видно, в одном из приведенных выше исследований отмечается только единичное присутствие синантропов в растительных сообществах ООПТ Кунгурской лесостепи, тогда как согласно результатам другого исследования синантропный компонент составляет 48% флоры одной из ООПТ Кунгурской лесостепи.

Под синантропными растениями принято понимать виды, произрастающие в нарушенных человеком местообитаниях [13]. П.Л. Горчаковский считает, что синантропизация в сущности представляет собой процесс приспособления растительного мира к условиям среды, измененным под влиянием человека, а к синантропным следует относить как местные, так и инорайонные растения, позиции которых в составе растительных сообществ усиливаются при возрастании на них антропогенных нагрузок [10].

Опираясь на палинологические данные Л.С. Шумиловских и др. приходят к выводу о том, что современная Кунгурская лесостепь является результатом

деятельности человека. Согласно их данным, нарушение лесной растительности человеком позволило степным видам распространиться в этом районе и прида-ло растительности типичный "лесостепной" характер [1]. Таким образом, к числу синантропов могут быть отнесены и степные растения Кунгурской лесосте-пи, что затрудняет процесс оценки степени деградации степных и остепненных сообществ Пермского края. К примеру, к составу синантропной флоры Средне-го Урала А.С. Третьякова и В.А. Мухин относят такие виды, как *Filipendula vulgaris* Moench, *Fragaria viridis* (Duch.) Weston, *Chamaecytisus ruthenicus* (Fisch. ex Woloszcz.) Klaskova, *Astragalus danicus* Retz., *Astragalus sulcatus* L., *Centaurea sibirica* L. [18]. Заметим, что последние два вида занесены в Прило-жение к Красной книге Пермского края, как виды, нуждающиеся в особом вни-мании к состоянию в природной среде [12], и отметим, что Е.Г. Ефимик и Ю.С. Пашова приведенные в качестве примера виды в своем исследовании к числу синантропных не относят [11]. Этот факт вновь подтверждает возмож-ность различных подходов при оценке уровня синантропизации растительных сообществ, а значит и различных результатов исследований, что может иметь особенно негативные последствия при изучении антропогенной динамики рас-тительного покрова конкретной территории различными специалистами, сме-няющимися друг друга в течение времени.

Интересен тот факт, что антропогенная трансформация природной среды способствует распространению и ряда других охраняемых на территории Пермского края видов. Так, по данным Е.Л. Гатиной на территории Нижневи-шерского охраняемого ландшафта *Epipactis helleborine* (L.) Crantz, *Platanthera bifolia* (L.) Rich., *Hammarbya paludosa* (L.) O. Kuntze заселяют свободные эколо-гические ниши на вновь создаваемых в ходе хозяйственной деятельности ме-стообитаниях при условии, что антропогенное воздействие на этих участках сводится к минимуму [9]. В ходе исследований растительного покрова ООПТ Пермского края в период с 2016 по 2022 г. *Malaxis monophyllos* (L.) Sw., зане-сенная в Приложение к Красной книге Пермского края в качестве вида, нужда-ющегося в особом внимании к состоянию в природной среде, практически все-гда отмечалась нами в нарушенных местообитаниях – в мелколиственных и смешанных лесах, на склонах обочин лесных дорог, вблизи различных техниче-ских сооружений на нефтяных месторождениях. Также, нами отмечено усиле-ние позиций *Epipactis palustris* (L.) Crantz в растительном покрове при возрас-тании антропогенных нагрузок на нефтяных месторождениях в северной части Пермского края. Этот вид занесен в Красную книгу Пермского края (III катего-рия редкости). Причем на нарушенных территориях *Epipactis palustris* нередко занимает нехарактерные для себя участки с песчаным и каменистым субстра-том и развивается значительно активнее, нежели на расположенных по сосед-

ству сфагновых болот с недеградированным растительным покровом. А в ходе восстановления растительного покрова вид уступает позиции характерным представителям низинных болот и луговых фитоценозов и постепенно пропадает из состава сообществ под развивающейся древесно-кустарниковой и травянистой растительностью. Также малочисленная ценопопуляция *Epipactis palustris* была зафиксирована нами в нарушенном луговом сообществе вблизи оз. Смолино на территории г. Челябинска. Там охраняемый вид произрастал совместно с такими видами как *Tussilago farfara* L., *Dactylis glomerata* L., *Artemisia vulgaris* L., *Equisetum arvense* L. и др.

Исследования синантропной флоры Среднего Урала А.С. Третьяковой и В.А. Мухина не позволяют относить представителей сем. *Orchidaceae* к числу синантропов [18]. Отметим, что Н.Л. Шибанова, ведя многолетние исследования демографических и экологических характеристик орхидных Пермского края также не отмечает усиление их позиций в составе растительных сообществ под воздействием хозяйственной деятельности, но приходит к выводу о том, что несмотря на антропогенное воздействие различной степени на местообитания орхидных, большинство изученных ею ценопопуляций находятся в хорошем состоянии и не требуют дополнительных мер охраны [19]. Вероятно в ходе оценки степени деградации растительных сообществ при оценке динамики численности редких и исчезающих видов растений целесообразен несколько дифференцированный подход к таким видам, как например *Calipso bulbosa* (L.) Oakes, которая полностью вымирает, даже если лесная вырубка находится вблизи места произрастания вида [12], и видам которые зачастую встречаются именно на нарушенных территориях и пропадают из состава фитоценозов в ходе восстановительных сукцессий или мезофитизации степных сообществ, являющейся естественным процессом.

При оценке степени синантропизации сообществ Методика не предполагает различного подхода к представителям апофитной и адвентивной фракции синантропной флоры, тогда как присутствие в сообществе *Heracleum sosnowskyi* Manden. или *Lupinus polyphyllus* Lindl., на наш взгляд, будет свидетельствовать о значительно большей деградации нежели присутствие в нем *Festuca pratensis* Huds. или *Geranium pratense* L. при равном проективном покрытии, образованном видами.

Кроме того, Методика не предполагает учета доли синантропных видов в составе древостоя и подроста. К числу синантропных древесных пород Среднего Урала А.С. Третьякова и В.А. Мухин относят такие виды, как *Betula pendula* Roth, *Populus tremula* L., *Salix caprea* L., *Pinus sylvestris* L. Включение *Pinus sylvestris* в число синантропных видов флоры Пермского края вызывает наибольшие вопросы, т.к. в нашем регионе встречаются такие коренные типы



сообществ, как сосняки беломошники, сосняки вересковые, «горные» сосняки Кунгурской лесостепи, сосновые леса на скальных обнажениях, сосновые леса на древнеаллювиальных камских отложениях и др. *Betula pendula* на территории Кунгурской лесостепи образует такие специфические лесные сообщества как парковые березняки, березовые леса с кустарниковым ярусом из вишни и степным разнотравьем, березовые леса с лесо-луговым разнотравьем, березовые леса с примесью широколиственных пород [15]. Часть перечисленных выше лесных экосистем предлагается включить в список редких лесных экосистем Пермского края [16] и многие из них являются основными объектами охраны ООПТ. В то же время присутствие в составе древостоя и подроста мелколиственных пород во многих лесных сообществах Пермского края все-таки свидетельствует о нарушениях растительного покрова.

Таким образом, Методика регулярно применяется для решения научно-исследовательских и практических задач, но при этом она допускает некоторую субъективность, в особенности в вопросах оценки степени синантропизации растительных сообществ. Для повышения качества и увеличения степени прозрачности работ, выполняемых по Методике, видится актуальной задачей разработка в качестве приложения к Методике регионального перечня синантропных видов. Вероятно, имеется смысл в разработке различного подхода к оценке степени участия в составе растительных сообществ апофитных и адвентивных видов (или выделение групп синантропов по каким-то иным признакам (к примеру, по степени активности)), а также к оценке динамики численности редких и исчезающих видов растений. Кроме того, вероятно стоит предусмотреть учет доли синантропных видов в составе древостоя и подроста лесных сообществ. Такой подход может сделать оценку степени деградации растительных сообществ более точной и «чувствительной» к процессам антропогенной и естественной динамики.

#### **Библиографический список**

1. *Shumilovskikh L., Sannikov P., Efmik E., Shestakov I., Mingalev V.* 2021. Long-term ecology and conservation of the Kungur forest-steppe (pre-Urals, Russia): case study Spasskaya Gora. *Biodiversity and Conservation*, Vol. 30, Iss. 13. P. 4061–4087. DOI: 10.1007/s10531-021-02292-7
2. *Абдулманова И.Ф.* Вопросы охраны и перспективы природоохранных исследований в Кунгурской лесостепи // Экологическая безопасность в условиях антропогенной трансформации природной среды. Сборник материалов всероссийской школы-семинара, посвященной памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка. Под редакцией С.А. Бузмакова. Пермь, 2022. С. 10-15.
3. *Антропогенная трансформация ООПТ местного значения Г. Перми / С.А. Бузмаков, Д.Н. Андреев, Е.Л. Гатина [и др.]* // Географический вестник. – 2019. – № 4(51). – С. 113-129. – DOI 10.17072/2079-7877-2019-4-113-129. – EDN WAFNML.

4. *Билько М.В.* Определение степени деградации травянистой растительности особо охраняемых природных территорий (ООПТ) Ставропольской возвышенности / М.В. Билько, И.О. Лысенко // Вестник АПК Ставрополя. – 2014. – № 3(15). – С. 201-203. – EDN SZBVTP.
5. *Бузмаков С.А., Овеснов С.А., Шепель А.И., Зайцев А.А.* Экологическая оценка состояния особо охраняемых природных территорий регионального значения: Методические указания // Географический вестник. 2011 № 2. С. 49-59.
6. *Бузмаков С.А.* Изменения растительности под влиянием горнодобывающей деятельности / С.А. Бузмаков, А.В. Назаров, П.Ю. Санников // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2012. – Т. 14. – № 5. – С. 261. – EDN PISYYZ.
7. *Воронов Г.А.* Состояние растительности на особо охраняемых природных территориях регионального значения в Пермском крае / Г.А. Воронов, А.А. Зайцев // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2012. – Т. 14. – № 5. – С. 112.
8. *Гатина Е.Л.* Современное состояние некоторых особо охраняемых природных территорий местного значения Лысьвенского городского округа / Е.Л. Гатина, Д.Н. Андреев // Антропогенная трансформация природной среды. – 2017. – № 3. – С. 38-40. – EDN ZUJUSH.
9. *Гатина Е.Л.* Современное состояние охраняемых видов растений на территории охраняемого ландшафта регионального значения "Нижевишерский" / Е.Л. Гатина // Экологические проблемы. Взгляд в будущее: сборник трудов IX Международной научно-практической конференции, Ростов-на-Дону, 22–23 октября 2020 года / Под редакцией Ю.А. Федорова; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону – Таганрог: Южный федеральный университет, 2020. – С. 161-166. – EDN GVYMRD.
10. *Горчаковский П.Л.* Антропогенные воздействия на растительный покров: экологические последствия и мониторинг / П.Л. Горчаковский // Развитие идей академика С.С. Шварца в современной экологии / Институт экологии растений и животных УрО РАН. – Москва : Федеральное государственное унитарное предприятие «Академический научно-издательский, производственно-полиграфический и книгораспространительский центр «Наука», 1991. – С. 109-142. – EDN WWOSRV.
11. *Ефимик Е.Г., Пашова Ю.С.* Конспект флоры ООПТ «Шлюпинский камень» (Пермский край) // Вестник Пермского университета. Сер. Биология. 2019. Вып. 1. С. 21–25. DOI: 10.17072/1994-9952-2019-1-21- 25.
12. *Красная книга Пермского края* / под общ. ред. М.А. Бакланова. Пермь: Алдари, 2018. 232 с.
13. *Миркин Б.М., Розенберг Г.С., Наумова Л.Г.* Словарь понятий и терминов современной фитоценологии. М.: Наука, 1989. 223 с.
14. *Мишвелов Е.Г.* Состояние лесных экосистем особо охраняемых природных территорий кавказских минеральных вод в условиях рекреационного воздействия / Е.Г. Мишвелов, А.А. Гранкина // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1-1. – С. 1689. – EDN VIFDBL.
15. *Овеснов С.А.* Местная флора Пермского края и ее анализ. Пермь: Перм. гос. ун-т., 2009. 215 с.
16. *Овеснов С.А.* Редкие лесные экосистемы Пермского края. Анализ лесотаксационных показателей / С.А. Овеснов, Е.Г. Ефимик, М. В. Рогозин // Устойчивое лесопользование. – 2021. – № 3(67). – С. 10-14. – DOI 10.47364/2308-541X202167310.
17. *Овеснов С.А.* Современное состояние биоразнообразия растений в Пермском крае и его динамика под воздействием антропогенных факторов / С.А. Овеснов, Е.Г. Ефимик // Антропогенная трансформация природной среды. – 2010. – № 1. – С. 76-81. – EDN WKXCTN.

18. *Третьякова А.С., Мухин В.А.* Синантропная флора Среднего Урала. Екатеринбург: Издательство «Екатеринбург», 2001. 148 с.
19. *Шибанова Н.Л.* Демографическая и экологическая характеристики орхидных Пермского края / Н.Л. Шибанова // Пермский аграрный вестник. – 2016. – № 2(14). – С. 113-128. – EDN XRLSVJ.
20. *Шуваев Н.С.* Анализ и оценка состояния особо охраняемых природных территорий Кунгурской лесостепи Пермского края / Н.С. Шуваев, А.А. Зайцев, С.А. Бузмаков // Геология, география и глобальная энергия. – 2014. – № 1(52). – С. 195-206.

**ДЕНДРОХРОНОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЕЛИ СИБИРСКОЙ  
В РАЙОНЕ Г.ШУДЬЯ-ПЕНДЫШ  
(КРАСНОВИШЕРСКИЙ РАЙОН, ПЕРМСКИЙ КРАЙ)**

Гатина Е.Л., Югова И.А.

Пермский государственный национальный исследовательский университет,  
614990, г. Пермь, ул. Букирева, 15, e-mail: suslovael@mail.ru

Дендрохронологические исследования выполнялись в окрестностях горы Шудья-Пендыш в Красновишерском городском округе Пермского края. Для этого закладывали 12 пробных площадей в наиболее распространенных типах леса – ельниках нагорном, зеленомошном, папоротниковом, черничном, долгомошном, осоко-хвощевом и сфагновом. Из этих сообществ проанализировано 45 дендрохронологических образцов ели сибирской (*Picea obovata*). Средняя древесно-кольцевая хронология ели сибирской составила 263 года, охватывая временной интервал с 1758 по 2021 год. Установлены минимумы и максимумы прироста. Выявлены зависимости прироста годовичных колец ели сибирской от количества осадков и средних температур.

Ключевые термины: дендрохронология, ель сибирская, Шудья-Пендыш.

**DENDROCHRONOLOGICAL STUDIES OF SIBERIAN SPRUCE  
IN THE SHUDYA-PENDYSH AREA  
(KRASNOVISHERSKII RAYON, PERM KRAI)**

Gatina E.L., Ugova I.A.

Perm State University, 15, Bukireva St., Perm, 614990, e-mail: suslovael@mail.ru

Abstract. Dendrochronological research was carried out near the Shudya-Pendysh Mount in the Krasnovishersky district of Perm Region. For this purpose, 12 sample plots were laid in the most widespread forest types. From these communities, 45 dendrochronological specimens of Siberian spruce (*Picea obovata*) were analyzed. The average tree-ring chronology of Siberian spruce was 263 years, covering the time interval from 1758 to 2021. Minima and maxima of growth were established. The dependences of Siberian spruce annual ring growth on precipitation and average temperatures were revealed.

Keywords: dendrochronology, Siberian spruce, Shudya-Pendysh.

Для реконструкции эволюции природной среды западного макросклона Урала значительный интерес представляет голоценовая история развития ландшафтно-климатических условий Северного Урала. Детально изучить события последних сотен лет современного межледниковья позволяет дендрохронологический метод.

В пределах данной территории доступно малое количество палеогеографических архивов, позволяющих детально реконструировать события в рамках голоцена. Исследуемый регион в настоящее время изучен фрагментарно. Среди дендрохронологических материалов встречаются немногочисленные публикации, посвященные территории заповедника «Вишерский» [2, 4], национального парка «Югыд Ва» [6], Печеро-Илычского заповедника [3]. Опубликованные данные демонстрируют расхождения между результатами, полученными разными методами. Поэтому дендроклиматологические исследования западного макросклона Северного Урала позволяющие дать оценку состояния древесных растений, определить их возраст, выявить периоды позитивных и негативных откликов на факторы окружающей среды, получить датировку событий в экосистемах и провести анализ и реконструкцию важных природных процессов за длительные интервалы времени для этой территории является актуальным.

**Материал и методика.** Исследование проведено в районе горы Шудья-Пендыш в Красновишерском городском округе на севере Пермского края в осевой части Северного Урала.

Склоны горы Шудья-Пендыш покрыты пихтово-еловыми лесами с кедром, выше 750 м н.у. господствуют березовые криволесья и горно-тундровые растительные сообщества. Западные и южные склоны обеспечивают питанием р. Пендышка (впадает в р. Шудья), северные и восточные – р. Рассоха (впадает в р. Шудья). К северу от горы протекает р. Велс [5]. В районе г. Шудья-Пендыш расположены малонарушенные лесные территории [1].

Климат территории исследования характеризуется как умеренный, среднегодовая температура воздуха составляет  $0,3^{\circ}\text{C}$ , средняя сумма осадков за год выпадает 720 мм. Самая высокая температура воздуха была зафиксирована в июле 2020 г.  $+36,0^{\circ}\text{C}$ . Самая низкая температура воздуха была в январе 1979 г. и составила  $-52,3^{\circ}\text{C}$ . Абсолютный максимум осадков за сутки составлял 91 мм в июле 1982 г., а наибольшая высота снега составляла 167 мм в 1992 г [5, 8, 9].

В восточной части Красновишерского района до высоты 500–600 м распространены горно-лесные бурые почвы, выше преобладают горно-луговые и горно-тундровые. На остальной площади преобладают подзолистые почвы. Центральная часть района занята пихтово-еловыми лесами с примесью березы. В горах среди редколесья на высоте 600–900 м располагаются субальпийские луга, переходящие в горные тундры: моховые, другие лишайниковые и каменистые [9].

На исследуемой территории было заложено 12 пробных площадок (ПП) (рис.1) Отбор образцов проводился в пределах нескольких участков. При этом ключевым участком являлся ельник долгомошный (ПП№5). Всего проанализировано 45 образцов ели сибирской (*Picea obovata*).

Для создания древесно-кольцевых хронологий по ширине годичных колец использовался стандартный дендрохронологический метод [7].

Обработка и анализ собранных материалов выполнены в лаборатории экологии и охраны природы географического факультета университета ПГНИУ. Измерения кернов проводились на установке полуавтоматического комплекса LINTAB 6, предназначенной для измерения величин прироста годичных колец и их последующего статистического и графического анализа. Все этапы получения древесно-кольцевых хронологий выполнялись в компьютерной программе TSAP-Win. Для контроля правильности выполненных измерений, серия измерений каждого керна перекрестно датировалась в программе TSAP-Win со средней групповой хронологией [2]. Обработка полученных данных ширины годичных колец выполнялась стандартными статистическими методами с помощью программы Excel-2010.

**Результаты исследования.** По данным измерений были построены графики абсолютного радиального прироста для каждого радиуса, которые в дальнейшем использовались для датировки годичных колец с использованием перекрестной датировки.

В работе были использованы средние температуры и количество осадков за период с 1888 года по 2021 год. В качестве климатических данных по средним температурам воздуха и среднему количеству осадков использованы сведения метеорологической станции Чердынь, действующей с 1847 года [8, 9].

Древесно-кольцевая хронология ели сибирской (рис. 3) составила 263 года, таким образом, она охватила временной интервал с 1758 по 2021 год.

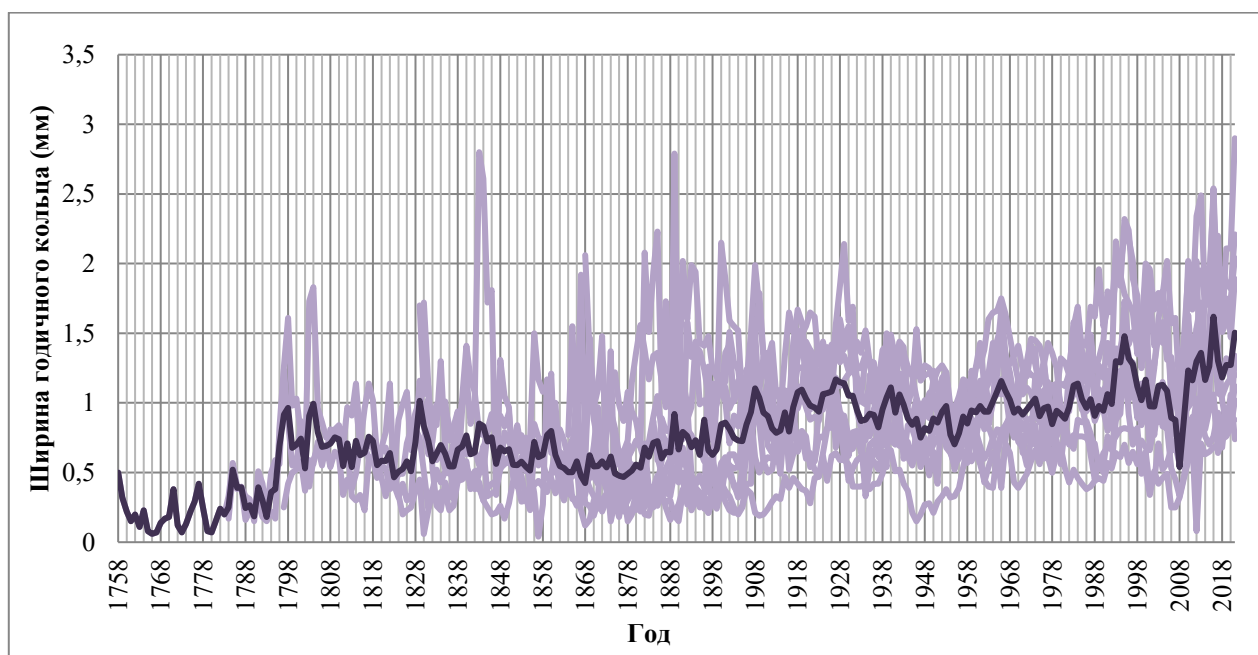
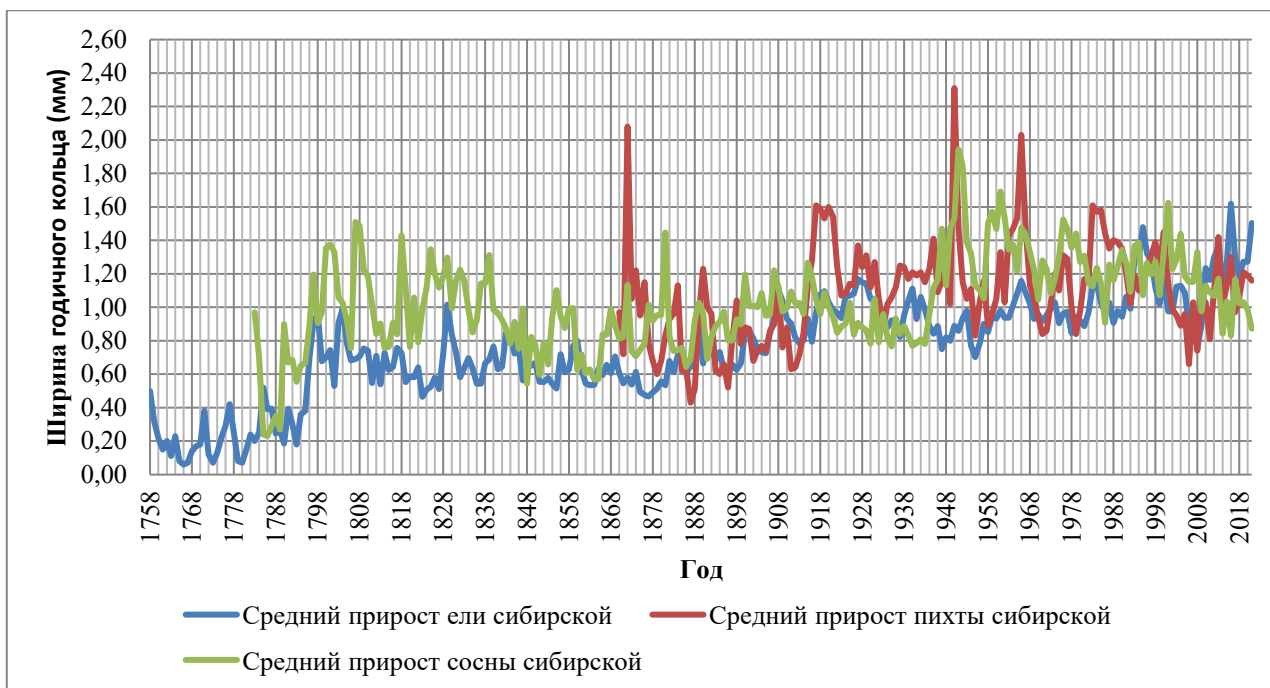


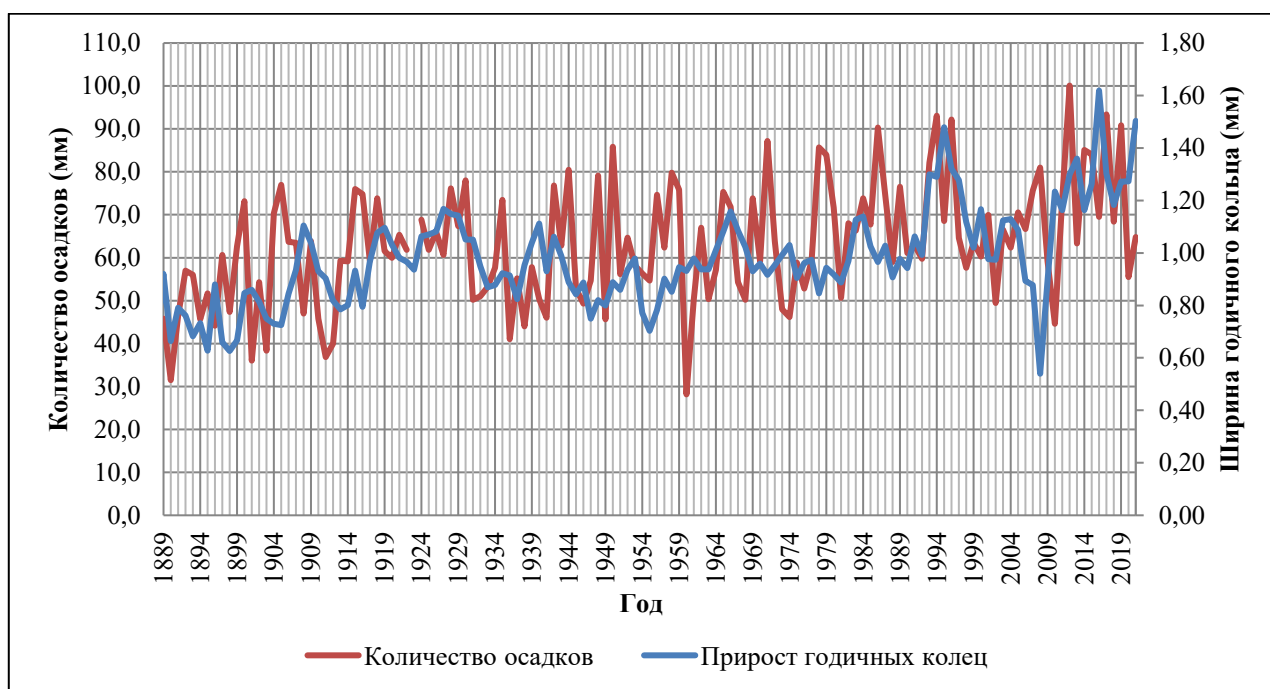
Рис. 1. Динамика радиального прироста у ели сибирской на пробных площадях



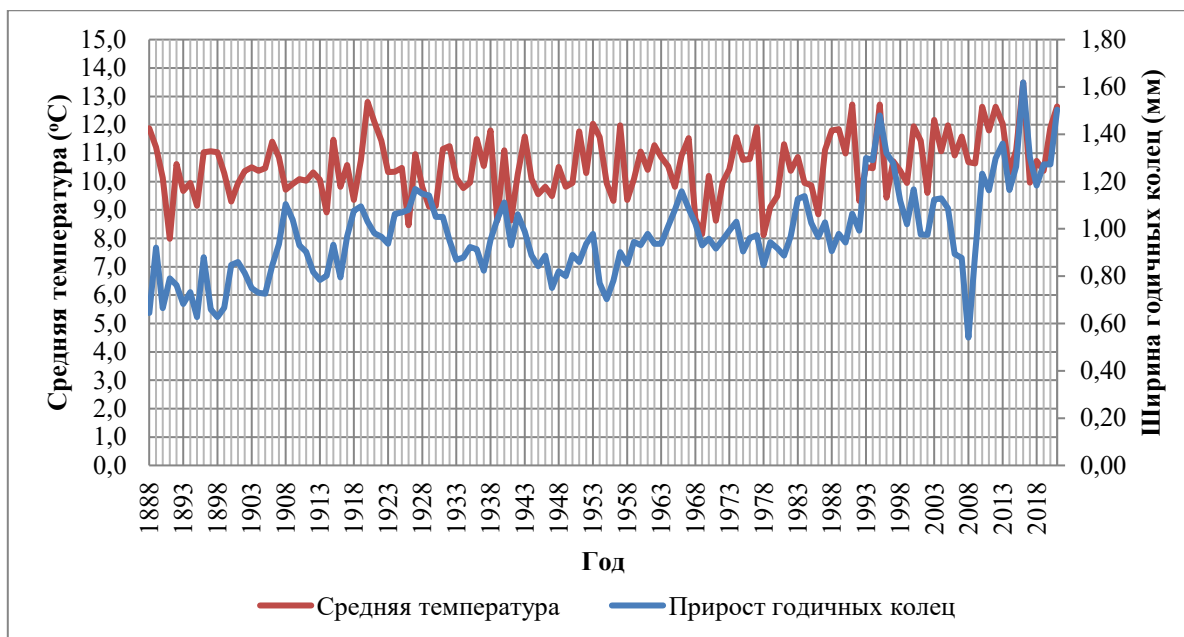
**Рис. 2. Сравнение динамики ширины годичных колец между средними древесно-кольцевыми хронологиями всех изучаемых древесных пород**

Отмечаются выраженные годы минимумов прироста, повторяющиеся у большинства учетных пород деревьев на исследуемой территории. К ним относятся такие годы, как 1864–1865, 1873, 1886–1887, 1902, 1905, 1955, 1962, 1978–1979, 1992, 1999, 2008–2009. К годам с общим наибольшим приростом относятся 1791, 1815, 1840, 1872, 1884, 1894–1895, 1907–1908, 1966, 1976, 2016–2017.

Рисунки 4, 5 отображают прирост годичных колец (мм) и количество средних осадков (мм); и среднюю температуру за период вегетации (°С).



**Рис. 3. Прирост годичных колец ели сибирской и среднее количество осадков в год**



**Рис. 4. Прирост годичных колец ели сибирской и средние годовые температуры**

Корреляционный анализ данных по приросту годичных колец ели сибирской и количеством осадкой и средними температурами с апреля по сентябрь показывает значительную связь прироста годичных колец от положительных весенних температур и отрицательную корреляцию от количества осадков в мае и июле. Значительное количество осадков в эти месяцы приводит к снижению прироста годичных колец.

Так в 2008 году был минимальный прирост годичного кольца, составляющий 0,54 мм, на который влияет среднее количество осадков, составляющих 76,78 мм. В 2016 году зафиксирована максимальная ширина годичного кольца равная 1,62 мм при 65 мм количества средних осадков. При этом можно отметить годы, где видна общая закономерность изменения прироста и количества средних осадков, но их общая закономерность изменений не столь очевидна. Например, в 1988 году при снижении количества осадков, равных за тот год 56,03 мм, уменьшался и прирост, составляющий 0,91 мм, а в 1989 году при возрастании осадков (71,82 мм) увеличивался и прирост годичного кольца (0,98 мм).

**Обсуждение.** Климатический отклик ели сибирской в районе горы Шудья-Пендыш совпадает с таковым для ели европейской на территории центральной Восточно-Европейской равнины и для ели из кисличного типа леса Центрально-лесного государственного природного биосферного заповедника. В Карелии для ели наибольшее влияние на формирование элементов ксилемы оказывают средние положительные температуры [11]. Таким образом, отклик изучаемых хвойных пород деревьев на изменения температур и количества осадков в большей степени зависит от условий местопроизрастания.

При сравнении общей древесно-кольцевой хронологии всех пород выявлены наиболее значимые периоды влияния климатических факторов на прирост



древесины. Так, к неблагоприятным годам по климатическим условиям относятся 1864–1865, 1873, 1886–1887, 1902, 1905, 1955, 1962, 1978–1979, 1992, 1999, 2008–2009, а к наиболее благоприятным – 1791, 1815, 1840, 1872, 1884, 1894–1895, 1907–1908, 1966, 1976, 2016–2017.

Относительно низкие температуры с недостатком выпадающих осадков являются лимитирующими факторами, определяющим прирост годичных колец у ели сибирской в районе исследования.

### **Библиографический список**

1. *Аксенов Д.Е.* Атлас малонарушенных лесных территорий России. М.: МСоЭС; Вашингтон: World Resources Institute, 2003. 185 с.
2. *Андреев Д.Н., Хотяновская Ю.В.* Анализ изменение радиального прироста ели сибирской (*Picea obovata*) и пихты сибирской (*Abies sibirica*) на территории заповедника «Вишерский» // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2016. Том 18. № 2. С. 30–34.
3. *Возьмитель Ф.К., Алейников А.А., Рыжкова Н.И., Дробышев И.В.* Предварительные результаты реконструкции истории пожаров в сосновых лесах предгорного участка Печоро-Илычского заповедника по дендрохронологическим данным // Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием “Научные основы устойчивого управления лесами”, посвященной 30-летию ЦЭПЛ РАН, 25–29 апреля 2022 г., Москва, Россия, Секция 4. Влияние пожаров на леса. С.255-257.
4. *Гатина Е.Л., Хотяновская Ю.В.* Дендрохронологический анализ на примере государственного природного заповедника «Вишерский» // География и регион: материалы международного науч.-практ. конф. (23–25 сентября 2015 г.): в 6 т. / Перм. гос. нац. исслед. ун-т. Пермь, 2015. Т.V. Экология и природопользование. С. 43-48.
5. Гора Шудья-Пендыш. ГЕОКЭШИНГ / AntonV. 2015. [Электронный ресурс]. URL: <https://geocaching.su/?pn=101&cid=17510> (дата обращения: 24.01.2022)
6. *Манов А.В.* Климатический отклик в радиальном приросте лиственницы в высокогорьях национального парка «Югыд Ва» (Приполярный Урал) // Февральские чтения. 2016. С. 165–176.
7. *Тишин Д.В., Чижилова Н.А.* Дендрохронология: уч. пособие. Казань: Казанский ун-т, 2018. 34 с.
8. Удаленный доступ к ЯОД-архивам. Специализированные массивы для климатических исследований. [Электронный ресурс]. URL: <http://aisori-m.meteo.ru/waisori/select.xhtml> (дата обращения: 24.01.2022).
9. Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации – мировой центр данных. [Электронный ресурс]. URL: <http://meteo.ru/data/745-chislo-dnej-s-osadkami-bolshe-ili-ravno-1-mm> (дата обращения: 24.01.2022).
10. *Хотяновская Ю.В.* Отбор древесных кернов для проведения дендрохронологических исследований // Антропогенная трансформация природной среды. 2015. № 1. С. 69–73
11. *Чудаков А.В., Данилов Д.А., Зайцев Д.А.* Влияние метеофакторов на формирование радиального прироста деревьев в хвойных насаждениях Ленинградской области // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2020. Вып. 232. С. 33–49. DOI: 10.21266/2079-4304.2020.232.33-49

## **ГЕОБОТАНИЧЕСКИЕ И ПОЧВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НА ООПТ В ПРЕДЕЛАХ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПЕРМСКОГО КРАЯ**

Д.Д. Жуйкова, С.М. Костарев

Пермский государственный национальный исследовательский университет,  
614990, г. Пермь, ул. Букирева, 15, e-mail: s-kostarev@yandex.ru

Рассмотрена оценка состояния растительного покрова и почв на участках особо охраняемых территорий в пределах нефтяных месторождений по результатам многолетних обследований. Установлено, что изменения в растительном покрове и почве наблюдаются в прилегающих территориях, вблизи инфраструктуры месторождений и дорожных сетей.

Ключевые термины: нефтяные месторождения, охраняемый вид, геоботанические и почвенные исследования.

## **GEOBOTANICAL AND SOIL STUDIES ON PROTECTED AREAS WITHIN THE OIL FIELDS OF THE PERM REGION**

D.D. Zhuikova, S.M. Kostarev

Perm State University,  
15 Bukireva str., Perm, 614990, e-mail: s-kostarev@yandex.ru

The assessment of the state of vegetation cover and soils in the areas of specially protected areas within oil fields as a result of long-term surveys is considered. It has been established that changes in vegetation cover and soil are observed in adjacent territories, near the infrastructure of deposits and road networks.

Keywords: oil fields, protected species, geobotanical and soil studies.

### **Введение**

Объектом исследований являются растительность и почвы на участках особо охраняемых природных территорий (ООПТ) в пределах разрабатываемых нефтяных месторождений Пермского края. Цель работы – оценка степени деградации растительности и загрязнения почв по результатам летних обследований с 2010 по 2019 гг. на ООПТ в пределах нефтяных месторождений [8], разрабатываемых ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ»: охраняемый ландшафт «Куединский» (Аптугайское месторождение); охраняемый ландшафт «Сарашевские дубравы» (Батырбайское месторождение); биологический охотничий заказник «Березниковский» (Шершнево-ское месторождение); охраняемый ландшафт «Нишневишерский» (Гагаринское, Маговское, Логовское и Озерное месторождения).

## **Методика исследований**

При обследовании современного состояния растительного покрова в зоне влияния технологических объектов месторождений с целью выяснения последствий антропогенного и техногенного воздействия были использованы общепринятые геоботанические методы полевого описания растительности. При описании древесного и кустарникового ярусов учитывались видовой состав, сомкнутость крон, средняя высота и возраст; травяно-кустарничкового – видовой состав, общее проективное покрытие (в процентах) и средняя высота; мхово-лишайникового – общее проективное покрытие и средняя высота; внеярусной растительности – только обилие. Обилие отдельных видов (деревьев, кустарников, кустарничков и трав) оценивалось по шкале Браун-Бланке. Названия сосудистых растений приводятся по С.К.Черепанову [10], листостебельных мхов – по М.С.Игнатову, О.М.Афониной [2], лишайников – по определителю лишайников СССР [5].

Отбор проб почв производился на реперных и фоновых площадках (за пределами СЗЗ нефтепромысловых объектов). Почвенные пробы отобраны с глубины 0-20 см. Лабораторный анализ проб на нефтепродукты (НП) выполнялся флюориметрическим методом и сопоставлялся с допустимым остаточным содержанием нефтепродуктов (ДОСН) =1 г/кг, согласно Методическим рекомендациям по выявлению деградированных и загрязненных земель [4,6,9]. Содержание хлоридов (Cl) определялось в водной вытяжке из почв и сопоставлялось с величиной засоленности 0,30 % [1]. Содержание НП и Cl по году определялось как среднее арифметическое нескольких определений.

## **Результаты исследований**

Результаты определений НП и Cl в почвах на участках ООПТ в пределах нефтяных месторождений (Таблица 1) показали следующее.

1. Превышения ДОСН в почвах не наблюдается, за исключением пробоотбора в 2010-2012 гг. на Батырбайском месторождении (обусловлено хозяйственной деятельностью на нефтепромысле) и в 2013 году на Аптугайском месторождении (разовый принос НП с техногенной площадки).

**Содержание Сl и НП в почвах на участках ООПТ  
в пределах нефтяных месторождений**

| № п/п | Месторождение | Содержание компонента | Год отбора  |              |              |             |             |      |             |             |             |      |
|-------|---------------|-----------------------|-------------|--------------|--------------|-------------|-------------|------|-------------|-------------|-------------|------|
|       |               |                       | 2010        | 2011         | 2012         | 2013        | 2014        | 2015 | 2016        | 2017        | 2018        | 2019 |
| 1     | Аптугайское   | Сl, %                 | 0,14        | 0,23         | 0,04         | 0,06        | 0,20        | 0,04 | 0,29        | 0,25        | 0,25        | 0,25 |
|       |               | НП, г/кг              | 0,08        | 0,01         | 0,05         | <b>1,61</b> | 0,17        | 0,04 | 0,04        | 0,05        | 0,01        | 0,02 |
| 2     | Батырбайское  | Сl, %                 | 0,18        | 0,22         | 0,05         | 0,12        | 0,07        | 0,01 | <b>0,55</b> | 0,25        | 0,25        | 0,25 |
|       |               | НП, г/кг              | <b>1,81</b> | <b>10,01</b> | <b>11,81</b> | 0,30        | 0,20        | 0,95 | 0,23        | 0,01        | 0,94        | 0,26 |
| 3     | Шершнеvское   | Сl, %                 | -           | -            | -            | -           | -           | -    | <b>1,87</b> | 0,25        | -           | -    |
|       |               | НП, г/кг              | 0,03        | 0,03         | 0,05         | 0,06        | 0,06        | 0,26 | 0,31        | 0,07        | 0,01        | 0,81 |
| 4     | Гагаринское   | Сl, %                 | -           | -            | -            | -           | -           | -    | <b>0,78</b> | 0,07        | 0,12        | 0,06 |
|       |               | НП, г/кг              | 0,10        | 0,71         | 0,05         | 0,06        | 0,06        | 0,19 | 0,14        | 0,27        | 0,07        | 0,07 |
| 5     | Логоvское     | Сl, %                 | 0,21        | 0,10         | <b>0,59</b>  | 0,03        | 0,31        | 0,03 | 0,07        | -           | -           | 0,29 |
|       |               | НП, г/кг              | 0,25        | 0,13         | 0,03         | 0,05        | 0,05        | 0,34 | 0,13        | 0,04        | 0,13        | 0,08 |
| 6     | Маговское     | Сl, %                 | -           | -            | -            | -           | -           | -    | -           | -           | -           | -    |
|       |               | НП, г/кг              | 0,17        | 0,33         | 0,04         | 0,05        | 0,05        | 0,02 | 0,27        | 0,05        | 0,02        | 0,01 |
| 7     | Озерное       | Сl, %                 | -           | <b>2,68</b>  | 0,05         | <b>0,65</b> | <b>0,34</b> | 0,12 | <b>0,90</b> | <b>0,43</b> | <b>0,94</b> | 0,15 |
|       |               | НП, г/кг              | 0,87        | 0,16         | 0,18         | 0,08        | 0,41        | 0,12 | 0,14        | 0,30        | 0,01        | 0,03 |

2. Содержание Сl в почвах в основном не превышает нормативного показателя засоления, за исключением опробования в 2016 году на Батырбайском, Шершнеvском и Гагаринском месторождениях и в 2012 году на Логоvском месторождении, где превышения связаны с разовым приносом Сl с техногенной площадки. Повышенные показатели засоления почв на Озерном месторождении связаны с приносом Сl с техногенных площадок в условиях отсутствия естественной защищённости от поверхностного загрязнения.

Оценка состояния растительного покрова на площадках по многолетним обследованиям показала следующее.

**Аптугайское месторождение.** Вторичный елово–березовый лес. Древесный ярус сформирован березой повислой (*Betula pendula*) и в меньшей степени темнохвойным видом елью сибирской (*Picea obovata*). Кустарниковый ярус отсутствует. Доминанты травянисто-кустарничкового яруса не выявлены. В фитоценозе произрастают синантропные виды растений: люпин многолистный (*Lupinus polyphyllus*), иван-чай узколистный (*Chamerion angustifolium*). Их присутствие единично и обусловлено близостью сельскохозяйственных угодий. Существенных изменений в растительном покрове за период наблюдений не отмечено. В фитоценозе отсутствуют охраняемые виды растений – дремлик зимовниковый (*Eripactis helleborine*) и любка двулистная (*Platanthera bifolia*), от-

меченные обследованием 2007 г. В период с 2010 по 2019 год выявлено 3 вида растений, охраняемых в Пермском крае [7]: дуб черешчатый (*Quercus robur*), любка двулистная (*Platanthera bifolia*), дремлик зимовниковый (*Epipactis helleborine*).

**Батырбайское месторождение.** Древостой сформирован березой повислой (*Betula pendula*), вязом шершавым, кленом платанолистным, единично встречается дуб черешчатый (*Quercus robur*). Кустарниковый и травянисто-кустарничковый ярусы развиты слабо. В травостое отмечены как типичные виды широколиственных лесов Прикамья (чина весенняя, сочевичник (*Lathyrus vernus*), копытень обыкновенный (*Asarum europaeum*)), так и синантропные виды растений (иван-чай узколистный (*Chamerion angustifolium*), горошек заборный (*Vicia sepium*)). Суммарное проективное обилие синантропных видов не превышает 15%. Растительный покров слабо деградирован, что соответствует 2 степени деградации. Существенных изменений в растительном покрове за период наблюдений не выявлено. В период с 2010 по 2019 год обнаружено 5 видов растений, охраняемых в Пермском крае [7]: вишня степная (*Cerasus fruticosa*), дуб черешчатый (*Quercus robur*), лилия кудреватая (*Lilium pilosiusculum*), короставник татарский (*Knautia tatarica*), дремлик темно-красный (*Epipactis atrorubens*).

**Шершневокское месторождение.** Березово-осиновый лес крупнотравный. В сложении древесного яруса помимо осины (*Populus tremula*) участвует береза повислая (*Betula pendula*). В подросте отмечены ель сибирская (*Picea obovata*) и липа сердцелистная (*Tilia cordata*). Кустарниковый ярус отсутствует. Среди трав преобладает вид хвойно-широколиственных лесов сныть обыкновенная (*Aegopodium podagraria*). Степень деградации растительного покрова 1. Существенно снизились проективное покрытие травянисто-кустарничкового яруса и сомкнутость крон деревьев на площадке бионаблюдений. Фитоценоз постепенно приобретает островной характер, что обусловлено увеличением площади объектов инфраструктуры месторождения, расширением дорожной сети. Проективное покрытие синантропных видов растений увеличилось, что обусловлено островным характером фитоценоза. В период с 2010 по 2019 год отмечено 3 вида растений, охраняемых на территории Пермского края [7]: лилии кудреватой (*Lilium pilosiusculum*), кувшинка четырехгранная (*Nymphaea tetragona*), дремлик темно-красный (*Epipactis atrorubens*).

**Озерное месторождение.** Сосновый лес черничник. Древесный ярус сформирован в основном сосной обыкновенной (*Pinus sylvestris*), в меньшей степени в формировании древостоя участвуют ель сибирская (*Picea obovata*), береза повислая (*Betula pendula*) и лиственница сибирская (*Larix sibirica*). Древесный ярус разрежен, сомкнутость крон не превышает 0,2. В травянисто-

кустарничковом ярусе доминируют лесные виды черника (*Vaccinium myrtillus*), брусника (*Vaccinium vitis-idaea*), среди мхов преобладают виды рода сфагнум (*Sphagnum sp.*). Синантропные виды отсутствуют, степень деградации растительного покрова 0. В фитоценозе отсутствует ценопопуляция гудайеры ползучей (*Goodyera repens*), зарегистрированная на площадке бионаблюдений в 2007 г. В непосредственной близости от площадки отмечены существенные нарушения растительного покрова и бытовой мусор отмечены на прибрежных участках оз. Нюхти. В период с 2010 по 2019 год обнаружено 7 видов растений, охраняемых в Пермском крае, из них 2 вида занесены в Красную книгу Пермского края [7]: кубышка малая (*Nuphar pumila*), кувшинка четырехгранная (*Nymphaea tetragona*). Остальные виды внесены в перечень объектов животного и растительного мира, нуждающихся в особом внимании к их состоянию в природной среде [2]: дремлик зимовниковый (*Epipactis helleborine*), пальчатокоренник длиннолистный (*Dactylorhiza longifolia*), прострел раскрытый (*Pulsatilla patens*), любка двулистная (*Platanthera bifolia*), хаммарбия болотная (*Hammarbya paludoza*).

**Гагаринское месторождение.** Древесный ярус сформирован в основном сосной обыкновенной (*Pinus sylvestris*) и в меньшей степени елью сибирской (*Picea obovata*) и березой повислой (*Betula pendula*). В подросте преобладает темнохвойная порода – ель сибирская. Доминантом травянисто-кустарничкового яруса является черника (*Vaccinium myrtillus*). Мохово-лишайниковый ярус образован, практически полностью, болотными видами рода сфагнум (*Sphagnum sp.*). Синантропные виды в фитоценозе отсутствуют. Но в связи с отмеченными нарушениями в сообществе степень деградации растительного покрова равна 2. Растительный покров на площадке бионаблюдений слабо деградирован. Фитоценоз приобретает островной характер в связи с расширением инфраструктуры месторождения. Наблюдается деградация естественной экосистемы. В период с 2010 по 2019 год отмечено 3 вида растений, охраняемых в Пермском крае [7]: любка двулистная (*Platanthera bifolia*), пальчатокоренник болотолюбивый (*Dactylorhiza elodes*), хаммарбия болотная (*Hammarbya paludoza*),

**Маговское месторождение.** Смешанный лес с преобладанием в древесном ярусе березы повислой (*Betula pendula*), существенную часть яруса образуют также ель сибирская (*Picea obovata*) и осина (*Populus tremula*). В подросте преобладают ель сибирская и пихта сибирская (*Abies sibirica*). Травянисто-кустарничковый ярус сформирован лесными видами с доминированием черники (*Vaccinium myrtillus*). Мохово-лишайниковый покров разрежен и образован сфагнумом (*Sphagnum sp.*), политрихумом можжевельникоподобным (*Polytrichum juniperinum*), плевроцеумом Шребера (*Pleurozium schreberi*). Си-

нантропные виды и нарушения растительности в фитоценозе отсутствуют. Степень деградации растительного покрова 1. В ходе полевого обследования площадок бионаблюдений в период с 2010 по 2019 год на территории Маговского месторождения нефти видов растений, охраняемых на территории Пермского края, не зафиксировано.

**Логовское месторождение.** Сосновый бор лишайниковый. Древесный ярус образован сосной обыкновенной (*Pinus sylvestris*). Травянисто-кустарничковый ярус не выражен. В мохово-лишайниковом ярусе доминируют лишайники: кладония лесная (*Cladonia sylvatica*), кладония альпийская (*C. alpestris*), цетрария исландская (*Cetraria islandica*), лесной вид мха плевроциум Шребера (*Pleurozium schreberi*). Отмечено снижение обилия и жизненности большинства видов травянистых растений, мхов и лишайников в связи с вырубкой деревьев на прилегающей территории. Синантропные виды растений отсутствуют. Степень деградации растительного покрова 5. Отмечено снижение обилия и жизненности большинства видов травянистых растений, мхов и лишайников в связи с вырубкой деревьев на прилегающей территории. На территории ПП№2 полностью сведен растительный покров. По участку проведен газопровод попутного нефтяного газа. В ходе полевого обследования площадок бионаблюдений в период с 2010 по 2019 год на территории Маговского месторождения нефти видов растений, охраняемых на территории Пермского края, не зафиксировано.

#### **Выводы.**

1. Результаты многолетних почвенных исследований на участках ООПТ в пределах нефтяных месторождений показали, что в процессе нефтедобычи не установлены тенденции повышения содержания ДОСН и С1 в почвах, т.е. не наблюдается негативного процесса роста их нефтепромыслового загрязнения и засоления. Исключением является ситуация на территории Озерного месторождения нефти, где почвы незначительной толщины расположены на хорошо проницаемых флювиогляциальных песках, с близким уровнем грунтовых вод, ускоряющих миграцию подвижных ионов С1.

2. В многолетнем разрезе существенных изменений в растительном покрове на территориях ООПТ в пределах нефтяных месторождений не установлено. Ореал распространения и виды растений, охраняемых в Пермском крае (в т. ч. занесенных в Красную книгу Пермского края) практически не изменяются. Снижение обилия и жизненности большинства видов травянистых растений, мхов и лишайников, изменение фитоценоза обусловлены увеличением инфраструктуры месторождений в процессе их освоения.

### **Библиографический список**

1. *Аринушкина Е.В.* Руководство по химическому анализу почв. Изд-во МГУ, 1962.
2. *Игнатов М.С., Афонина О.М.* Список мхов территории бывшего СССР // *Arctoa*. 1992. Т. 1. С. 1-85.
3. *Красная книга* Пермского края / науч. Ред. А.И. Шепель. – Пермь: Книжный мир, 2008. 256 с.
4. *Методические рекомендации* по выявлению деградированных и загрязненных земель. / Минприроды России. М., 1996.
5. *Определитель лишайников СССР*. Л.: Наука. Ленингр. отд-ние. 1971-1978. Вып. 1. 1971. 412 с. Вып. 3. 1975. 275 с. Вып. 5. 1978. 305 с.
6. *ПНД.Ф.16.1:2.2.22-98*. Количественный химический анализ почв. Методика выполнения измерений массовой доли нефтепродуктов в минеральных, органогенных, органо-минеральных почвах и донных отложениях методом ИК-спектроскопии. М., 1998 г. (издание 2005 г.).
7. *Приказ Министерства* градостроительства и развития инфраструктуры Пермского края от 01.06.2007 № 01-39 «Об утверждении перечней объектов животного и растительного мира».
8. *Отчеты* «Проведение биотического мониторинга на территории месторождений с особыми условиями хозяйственной деятельности и контроль качества почв в зоне воздействия антропогенных источников нефтяных месторождений ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ», ПГНИУ, 2010-2019 .
9. *Руководство* по санитарно-химическому исследованию почвы. Нормативные материалы. Москва, 1993г.
10. *Черепанов С.К.* Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: Мир и семья, 1995. 992 с.



## **ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ГИДРОФИЛЬНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ В ПРОТОКАХ ДЕЛЬТЫ РЕКИ ВОЛГА**

В.Г. Зайцев

Институт наук о Земле Южного федерального университета,  
344090, г. Ростов-на-Дону, ул. Зорге, 40, e-mail: vzaycev@sfedu.ru

Статья посвящена изучению развития гидрофильной растительности территории Дамчикского участка ФГБУ «Астраханский государственный заповедник» в условиях лабильных гидрологических характеристик водотоков дельты Волги, проявляющихся в связи с созданием фортификационных сооружений в пределах экологической тропы. Исследования проводились в пределах основных водотоков экологической тропы: ерик Паразитный, ерик Старичный и протока Быстрая. Были измерены следующие гидрологические характеристики: глубина водотоков, скорость течения, температура и уровень кислорода. Основным методом изучения растительности послужил метод геоботанического описания.

Ключевые термины: Астраханский заповедник, гидрофильная растительность, гидрологическая характеристика, фортификационные сооружения, ерик Старичный, ерик Паразитный, протока Быстрая.

## **FEATURES OF THE DISTRIBUTION OF HYDROPHILIC VEGETATION IN THE CHANNELS OF THE VOLGA RIVER DELTA**

V.G. Zaycev

Southern Federal University, 344090, Rostov-on-Don, street Zorge, 40,  
e-mail: vzaycev@sfedu.ru

The article is devoted to the study of the development of hydrophilic vegetation of the Damchik site of the Astrakhan State Nature Reserve in the conditions of labile hydrological characteristics of the Volga Delta watercourses, manifested in connection with the creation of fortifications within the ecological trail. The research was carried out within the main watercourses of the ecological trail: the Parasitic Erik, the Old Man's Erik and the Bystraya Duct. The following hydrological characteristics were measured: depth of watercourses, flow velocity, temperature and oxygen level. The main method of studying vegetation was the method of geobotanical description.

Keywords: Astrakhan Nature Reserve, hydrophilic vegetation, hydrological characteristics, fortifications, erik Starichny, erik Parasitic, Bystraya Bayou.

Дельта реки Волги относится к интразональному дельтовому району Прикаспийской провинции зоны полупустынь, граничащей с озерной провинцией Каспия. Сочетание стыка провинций, интразональность дельты и сложная палеогеолого-геоморфологическая история ее развития обуславливают формирование современных природных условий [1]. Она представляет собой аллюви-

альную равнину с густой сетью водотоков и большим количеством больших островов, площадь которых составляет порядка 20 000 км<sup>2</sup>. Морской край дельты удален от ее вершины по прямой в восточной части на 105–110 км, в западной – на 115–120 км. Протяженность её морского края достигает 200 км. Поверхность дельтовой равнины лежит между горизонталями – 22 и – 27 м абс. высоты. Русла рукавов и русел врезаны в дельтовые и часто преддельтовые отложения. Их ветвление увеличивается по направлению к морскому краю. Нижнюю часть пересекают 223 водотока, а на морском крае насчитывается до 900 устьев [1]. Здесь расположен Астраханский биосферный заповедник. Наиболее крупные водотоки ООПТ: на Дамчикском участке – протока Быстрая, которая делится на самостоятельные водотоки: Правая, Средняя и Левая Быстрая, Коклюй, Дубная, Левая и Правая Морянная; на Трехизбинском – протока Трехизбинка, Белуга; на Обжоровском – Овчинникова, Обжорова, Кутум, Полдневая, Судочья, Каменная [1]. Русла протоков и ериков имеют U-образное сечение и глубину 1–3 м и более. Низкие надводные берега образованы прирусловыми валами, возвышающимися над уровнем межени на 0,5–1,8 м. Эрозионные процессы преобладают в руслах с быстрым течением в меженные периоды, накопление аллювиальных отложений происходит преимущественно в руслах с медленным течением. Имеются водотоки, непроточные в период межени, в руслах которых происходит интенсивное накопление в период половодья [1]. Режим дельтовых водоемов характеризуется более выраженным весенне-летним половодьем и летне-осенней меженью. Строительство водохранилищ на Волге изменило гидрологический режим дельты, зависящий в настоящее время от попусков Волгоградского гидроузла [1].

Настоящее исследование проводилось в летний период в рамках производственной и преддипломной практик Южного федерального университета совместно с сотрудниками ФГБУ «Астраханский государственный заповедник». Основным методом изучения гидрофильной растительности на исследуемой территории считается метод геоботанического описания. В процессе исследования использовались следующие снаряжения: деревянная рамка размером 1 x 1 м, полевой дневник, простой карандаш, рулетка длиной 3 м. Исследования растительного покрова проводились на геоботанических профилях (профилях комплексного обследования), пробных площадях и учетных площадках (рис. 1).



**Рис. 1. Расположение пробных площадей на территории Дамчикского участка ФГБУ «Астраханский заповедник»**

Длина геоботанического профиля определялась исходя из протяженности изучаемого сооружения экологической тропы и соответствовала общей протяженности сооружения (понтонная дорожка на экскурсионной заросли, понтонный мост, вантовый мост). Параллельно каждому фортификационному сооружению экологической тропы было заложено два продольных профиля – выше и ниже по течению в непосредственной близости от сооружения. Учетные площадки размещались равномерно по всей длине каждого профиля с шагом от 1 до 2 м. Площадь учетной площадки составляла 1 м<sup>2</sup>. На пробных площадях изучалось распределение микрогруппировок растительности относительно друг друга и влияние сооружений экологической тропы на распределение растительного покрова.

Изучение растительности на геоботаническом профиле заключалось в сплошном ее описании, а также в описании на регулярно заложенных по профилю учетных площадках, оценке общего и частного проективного покрытия видов. Составлялся полный список видов, встречаемых на профиле. Общее проективное покрытие определялось как сумма вертикальных проекций всей надводной и плавающей растительности на поверхность воды (максимальное общее проективное покрытие составляет 100%). Частное проективное покрытие определялось как сумма вертикальных проекций на поверхность воды всех экземпляров каждого вида, произрастающего в пределах учетной площадки.

В результате геоботанического описания пробных площадей было выделено 33 вида растительности, относящихся к водным и земноводным экологическим группам. Среди водных видов наиболее широко были распространены плавающие листья лотоса каспийского (*Nelumbo caspica* (DC.) Fisch. ex Hoffm.), сальвиния плавающая (*Salvinia natans* (L.) All.), роголистник темно-зеленый (*Ceratophyllum oxyacanthum* Cham.). Частное проективное покрытие данных видов на учетных площадках варьировалось в среднем от 40% до 95%. Среди гидробионтов наибольшее распространение получили тростник высочайший (*Phragmites altissimus* (Benth.) Mabilie) и рогоз узколистный (*Typha angustifolia* L.). Частное проективное покрытие данных видов составляла не более 45%. В пределах экскурсионной заросли лотоса встречались древесные формы растительности, в частности – ясень пенсильванский (*Fraxinus pennsylvanica* Marshall).

Комплексная гидрологическая характеристика проводилась на водотоках, протекающих в пределах экологической тропы «Обретенная дельта» (рис. 2). В ходе исследования определялась глубина водотоков, уровень кислорода, температура, а также была измерена скорость течения.



**Рис. 2. Точки комплексных гидрологических исследований**  
1 – Протока Быстрая; 2 – Ерик Старичный; 3 – Ерик Паразитный

Для измерения глубин использовалась рулетка длиной 3 и 5 м, а также деревянный шест. Измерение проводилось в 2-х симметричных точках на расстоянии от 1 до 2 м друг от друга.

Уровень кислорода и температура воды измерялись с помощью HI 9142 – портативного водостойкого измерителя растворенного кислорода (DO), а также температуры воды в градусах Цельсия, на глубинах 15 и 50-100 см от поверхности воды. Измерение скорости течения проводилось при помощи гидрометрической микровертушки ГМЦМ – 1. Измерения проводились в 2-х симмет-

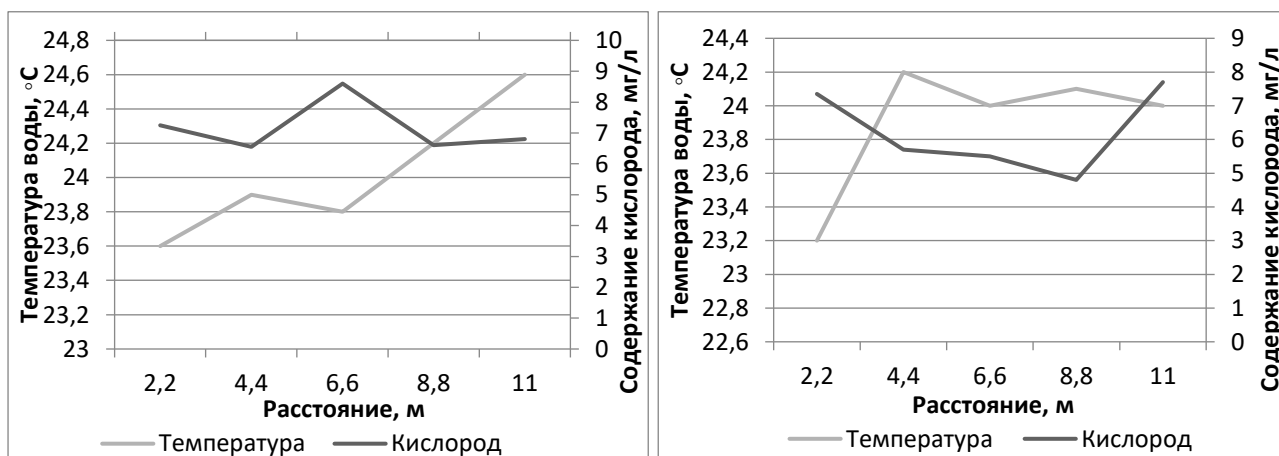
ричных точках на расстоянии от 1 до 2 м друг от друга, на глубинах 15 см (поверхностный слой) и 50 – 100 см в зависимости от глубины водотока.

По результатам исследования был построен профиль дна протоки (рис. 3). Как показано на рисунке 3, в верхнем течении преобладают наиболее большие глубины, чем в нижнем. Средняя глубина на момент исследования в верхнем течении составляла 92,5 см, в то время как в верхнем течении – 93,76 см. Это обусловлено активной жизнедеятельностью парнокопытных животных, которые в период межени добывали кормовую базу в виде корневищ лотоса при помощи рытья грунта.



**Рис. 3. Профиль дна протоки Быстрая в пределах понтонной дорожки на экскурсионной заросли лотоса**

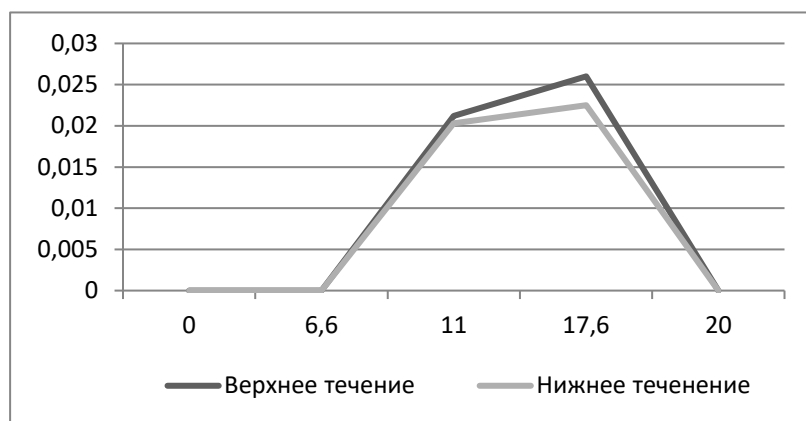
Как показано на рисунке 4, зависимость кислорода от температуры воды обратно пропорциональна. На глубине 50 см температура воды понижается до отметки в 23,2°С, уровень кислорода при этом повышается до 7,35 мг/л, что связано с преобладанием фотосинтезирующих растений, в частности роголистника темно-зеленого (*Ceratophyllum oxicanthum Cham.*).



**Рис. 4. Зависимость распределения кислорода от температуры в пр. Быстрая на глубинах 15 см и 50 см соответственно**

На основании измерений были построены графики скорости течения на различных расстояниях от смотровых площадок. Для поверхностного слоя воды

характерны низкие скорости течения близкие к 0. Это обусловлено наличием «старника» тростника, который препятствует току воды, а в нижнем течении на глубине до 20 см обильно произрастает роголистник темно-зеленый, который в силу своих морфологических особенностей не позволяет обеспечить проточность воды в поверхностном слое. Максимальное значение скорости течения в верхнем течении – 0,0260 м/с; в нижнем течении – 0,0255 м/с.



**Рис. 5. График скорости течения в ер. Старичный на глубинах 100 см**

Проведенное исследование показало, что фортификационные сооружения оказывают существенное влияние на развитие гидрофильной растительности, способствуют изменению гидрологических характеристик водотоков, при этом уменьшая вегетационный потенциал гидрофильной растительности. Классическим примером данного явления на территории ФГБУ «Астраханский государственный заповедник» может послужить влияние понтонного моста, расположенного поперек ерика Старичный (2 на рис. 2). В верхнем течении ерика общее проективное покрытие (далее – ОПП) составляло 52%; преобладали такие виды растительности, как кувшинка белая (*Nymphaea alba L.*), ряска малая (*Lemna minor L.*), водокрас лягушачий (*Hydrocharis morsus-ranae L.*), сальвиния плавающая (*Salvinia natans (L.) All.*) в то время, как в нижнем течении ОПП составляло 36%; доминирующим видом был роголистник темно-зеленый (*Ceratophyllum oxyacanthum Cham.*). Такая закономерность была вызвана низкой проточностью ерика в пределах понтонного моста (скорость течения в поверхностном слое составляла – 0 м/с). Относительная обедненность видовым разнообразием в нижнем течении также обусловлена тем, что из-за застойности воды уровень кислорода не превышал больше 4,0 мг/л.

#### **Библиографический список**

1. Русаков Г.В., Конечный А.Г., Косова А.А. Астраханский заповедник. – М: Агропромиздат, 1991. – 191 с.
2. Плантариум. Определитель растений онлайн URL: <https://www.plantarium.ru/> (дата обращения: 15.08.2022).

## **ТИПОЛОГИЯ ЛЕСОВ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА «БАСЕГИ»**

С.П. Стенно<sup>1</sup>, А.М. Гайнова<sup>1</sup>, Е.Н. Садовникова<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Пермский государственный национальный исследовательский университет,  
614990, г. Пермь, ул. Букирева, 15,

<sup>2</sup>Пермский краевой колледж искусств и культуры, 614066, г. Пермь, ул. Мира, д. 72,  
e-mail: stenno-perm@mail.ru

В сообщении рассмотрены леса заповедника «Басеги». Рассмотрены основные типы леса, преобладающие породы. Проанализировано распределение площадей лесных насаждений разного типа на территории Коростелевского и Усвинского лесничеств заповедника «Басеги».

Ключевые термины: заповедник, лесистость, покрытые лесом площади, тип леса, древесные породы, хвойные, мягколиственные.

## **FOREST TYPOLOGY OF THE STATE NATURAL RESERVE «BASEGI»**

S.P. Stenno<sup>1</sup>, A.M. Gaynova<sup>1</sup>, E.N. Sadovnikova<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Perm State University, 614990, Perm, st. Bukireva, 15,

<sup>2</sup>Perm Regional College of Arts and Culture, 614066, Perm, st. Mira, 72  
e-mail: stenno-perm@mail.ru

The report considers the forests of the Basegi reserve. The main types of forest, the prevailing species are considered. The distribution of areas of forest plantations of various types on the territory of the Korostelevsky and Usvinsky forestries of the Basegi reserve was analyzed.

Keywords: nature reserve, forest cover, forested areas, forest type, tree species, coniferous, soft-leaved.

Государственный природный заповедник «Басеги» создан 01 октября 1982 г. постановлением Совета Министров РСФСР от 01.10.1982 г. № 531 «Об образовании государственного заповедника «Басеги» и решением исполнительного комитета Пермского областного Совета народных депутатов от 24 ноября 1982 г. № 257 «Об образовании государственного заповедника «Басеги» [3, 4].

Леса заказника относятся к защитным. Расположены на землях особо охраняемых территорий в районе в подзоне средне-таежных елово-пихтовых и пихтово-еловых лесов [1, 2].

На основании лесотаксационных данных и материалов лесного регламента на 2017 г. общая площадь ФГБУ «Государственный заповедник «Басеги» составляет 38 068,0 га.

По материалам лесоустройства в заповеднике «Басеги» выделяется 233 квартала [5, 6]. В Коростелевском участковом лесничестве выделено 117 кварталов. Самым большим по площади является квартал 111 – его площадь 532,6 га, меньший по площади квартал 115 (6,1 га). В Усьвинском лесничестве выделяется 116 кварталов. Квартал 77 является самым большим по площади – 370,2 га, меньшую площадь занимает квартал 2, с площадью 22 га.

Покрытые лесом площади в заповеднике занимают 32883,3 га (92,0%).

Это характеризует ландшафты заповедника как типично лесные.

По материалам лесоустройства на территории выделено 21 тип леса, из них 18 хвойных, и 3 мягколиственных (табл.1, рис. 1).

Таблица 1

**Распределение площадей государственного природного заповедника «Басеги» по типам леса [5, 6]**

| №  | Тип леса                    | Сокращенное название | Общая площадь, га |
|----|-----------------------------|----------------------|-------------------|
| 1  | Березняк осоковый           | БОС                  | 53,7              |
| 2  | Березняк осоково-сфагновый  | БОСФ                 | 10,7              |
| 3  | Березняк пойменный          | БПМ                  | 87,5              |
| 4  | Ельник вересково таволговый | ЕВТ                  | 82,4              |
| 5  | Ельник долгомошник          | ЕДМ                  | 213,7             |
| 6  | Ельник зеленомошник         | ЕЗМ                  | 511,5             |
| 7  | Ельник кисличник            | ЕК                   | 2273,5            |
| 8  | Ельник луговой              | ЕЛГ                  | 1043,2            |
| 9  | Ельник вересково травяной   | ЕВТР                 | 3776,7            |
| 10 | Ельник осково-сфагновый     | ЕОСФ                 | 70,4              |
| 11 | Ельник ольховниковый        | ЕОХВ                 | 1561,9            |
| 12 | Ельник моховые              | ЕМШ                  | 246,3             |
| 13 | Ельник травяной             | ЕТР                  | 4838,5            |
| 14 | Ельник черничник            | ЕЧ                   | 2312,4            |
| 15 | Ельник нагорный             | ЕНГ                  | 3053,7            |
| 16 | Ельник осоковый             | ЕОС                  | 5,2               |
| 17 | Ельник папоротниковый       | ЕПАП                 | 12637,8           |
| 18 | Ельник сфанговый            | ЕСФ                  | 1,6               |
| 19 | Сосняк лишайниковый         | СК                   | 59,8              |
| 20 | Сосняк травяной             | СТР                  | 25,4              |
| 21 | Ельник вересковый           | ЕВ                   | 17,4              |

Район исследований на территории природного заповедника «Басеги» представлен в основном ельниками. Общая площадь их составляет 32731,4 или



99,5 % от покрытой лесом площади. Древесный ярус образован елью обыкновенной (*Picea abies*), елью сибирской (*Picea obovata*), сосной обыкновенной (*Pinus sylvestris*) и пихтой сибирской (*Abies sibirica*).

В Коростелевском участковом лесничестве площадь покрытая лесом равна 17600 га, что составляет 53,5% от покрытой лесом площади всего заповедника, а в Усвинском участковом лесничестве на долю покрытую лесом приходится 15283,3 га, или 46,5%.

Хвойные типы леса занимают 32646,2 га, или 99,3% от покрытой лесом площади.

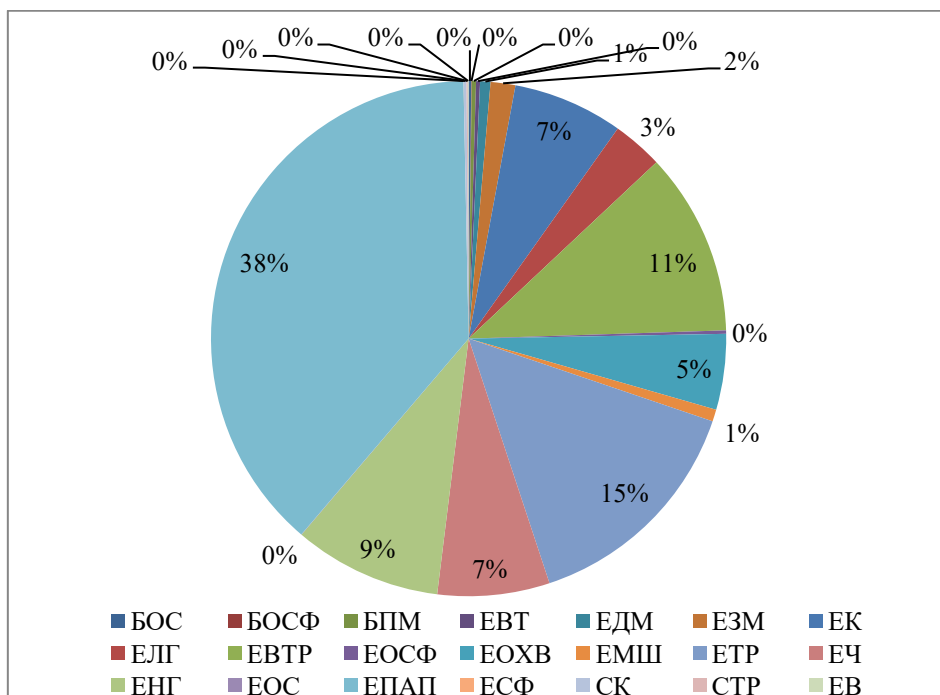


Рис. 1. Распределение площадей лесных насаждений по типам леса

Наибольшие по площади типы ельников – ельники папоротниковые 12637,8 га 38,4 % от всей покрытой лесом площади или 38,7 % от площади ельников (Рис.2). На долю ельника травяного приходится 4838,5 га (14,7 % от всей лесопокрытой площади или 14,8 % от площади, занимаемой только ельниками) и ельника вересково травяного – 3776,7 га (11,5 %). Ельники нагорные составляют 3053,7 га – это 9,2 % от всей покрытой лесом площади заповедника, ельники кисличники 2273,5 га (около 7 %), ельники ольховниковые и ельники черничники занимают 1561,9 га и 2312,4 га, что вместе составляет 11,8 % от всей лесопокрытой площади. Менее обширны ельники зеленомошники – 511,5 га или 1,5 %, ельники долгомошники занимают 213,7 га (0,6 %), так же ельники моховые 246,3 га. На долю ельников вересково таволговых приходится всего 82,4 га (0,25 %), а на долю ельников осоково-сфагновых 70,4 га.

Меньшие площади занимают ельники осоковые и ельники сфагновые – 6,8 га или 0,02 % от площади, занимаемой лесом (Рис.2).

В Коростелевском участковом лесничестве еловые типы леса занимают 17516,4 га, что составляет 53,2 % от покрытой лесом площади в заповеднике и 53,6 % от площади ельников. Преобладают ельники травяные 5124 га (29,2 % от площади, занимаемой ельниками в Коростелевском лесничестве). Меньшие по площади ельники осоковые – всего 3,5 га, или менее 1 % от площади ельников в лесничестве (рис. 3).

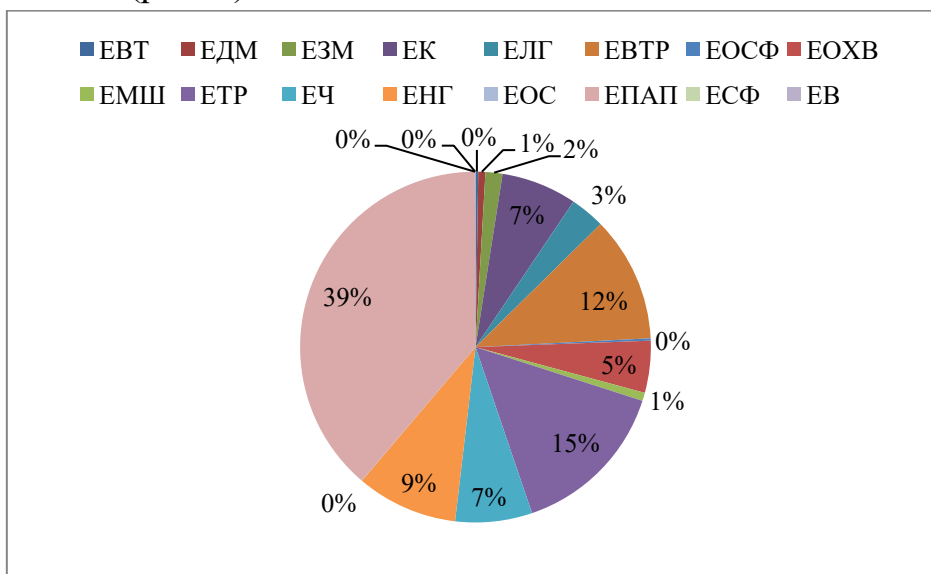


Рис. 2. Распределение площадей еловых типов леса

Еловые типы леса в Усьвинском участковом лесничестве занимают 15129,8 га (46,3 % от площади ельников в заповеднике). Большие по площади ельники папоротниковые 7513,8 га, или 49,6 % от площади ельников в лесничестве.

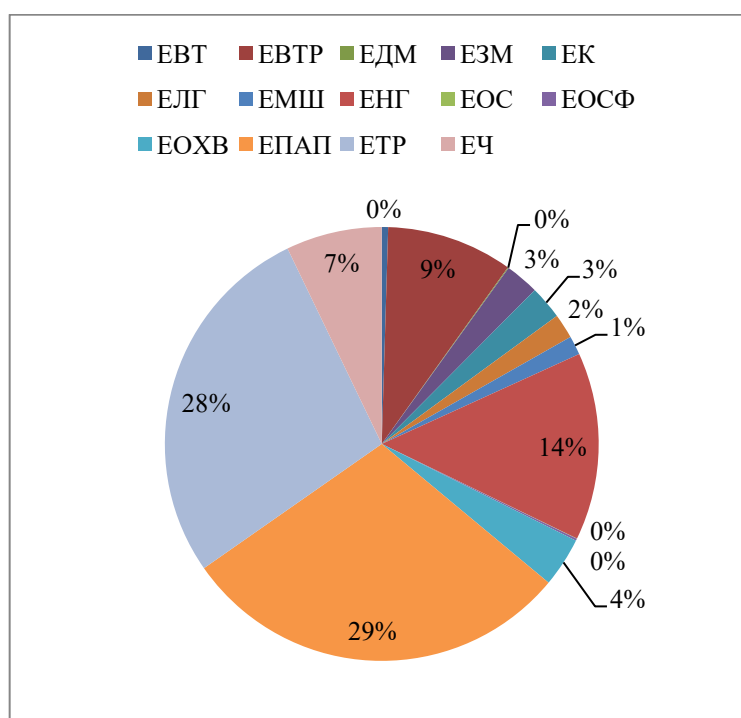
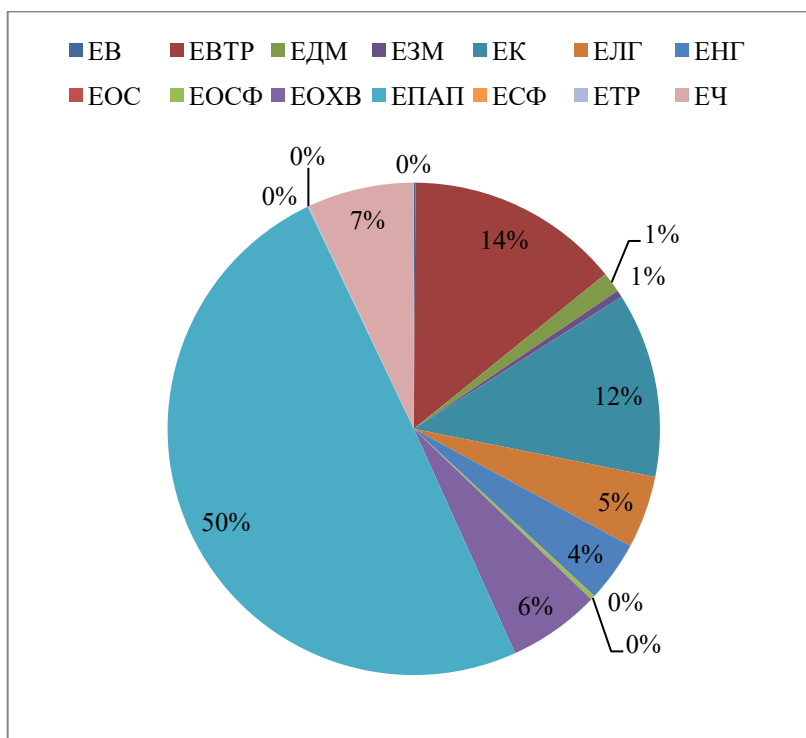


Рис. 3. Распределение площадей еловых типов леса в Коростелевском участковом лесничестве

На долю ельников сфагновых приходится всего 1,6 га (менее 1 % от площади ельников в Усьвинском лесничестве) (рис.4).



**Рис. 4. Распределение площадей еловых типов леса в Усьвинском участковом лесничестве**

Сосняки занимают в заповеднике «Басеги» занимают 85,2 га или 0,26 % от площади, покрытой лесом (рис. 5). Среди них, сосняки лишайниковые занимают 59,8 га (около 0,2 % от покрытой лесом площади или 70 % от площади, занимаемой только сосняками) и сосняки травяные, площадь которых 25,4 га, что составляет всего менее 1 % от покрытой лесом площади или около 30 % от площади, покрытой сосняками.

В Коростелевском участковом лесничестве сосняки занимают 29,5 га, а в Усьвинском участковом лесничестве на долю сосняков приходится 55,7 га.



**Рис. 5. Распределение площадей сосновых типов леса в заповеднике «Басеги»**

Лиственные типы леса занимают 151,9 га, что составляет 0,46 % от лесопокрытой площади) (табл. 1). Здесь встречаются березняки пойменные 87,5 га (0,2 % от всей лесопокрытой площади или 57,6 % от площади лиственных типов леса). Кроме этого на территории выделяются березняки осоковые 53,7 га (0,16 %) и березняки осоково-сфагновые 10,7 га (менее 1%) (рис.6).



**Рис. 6. Распределение площадей лиственных типов леса**

Резюмируя выше сказанное следует, что леса заказника относятся к защитным. Расположены на землях особо охраняемых территорий в районе в подзоне средне-таежных елово-пихтовых и пихтово-еловых лесов.

Леса представлены хвойными и мягколиственными породами, обитателями которых являются различные виды европейской и сибирской фауны. Земли с преобладанием хвойных пород составляют 99,3 %, а мягколиственных – менее 1 % от лесопокрытой площади.

Основными типами леса являются: ельники папоротниковые – 38,4 %, ельники травяные – 14,7 %, и ельники вересково травяные – 11,5 %.

#### ***Библиографический список***

1. Лесной кодекс Российской Федерации от 04.12.2006 № 200-ФЗ (ред. от 03.07.2016). Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс».
2. Лесохозяйственный регламент лесничества «Государственный природный заповедник «Басеги» (2018 г.)
3. Постановление Совета Министров РСФСР ОТ 01.10.1982 № 531 «Об образовании государственного заповедника «Басеги» в Пермской области». Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс».
4. Решение исполнительного комитета Пермского областного Совета народных депутатов от 24 ноября 1982 г. № 257 «Об образовании государственного заповедника «Басеги». Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс».
5. Таксационное описание «Усьвинское участковое лесничество (2018 г.)».
6. Таксационное описание «Коростелевское участковое лесничество (2018 г.)».

УДК 502 (470.53)

## **ЭКОЛОГИЯ ЕВРОАЗИАТСКОГО БОБРА В УСЛОВИЯХ ГОРНО-ТЕЖНОЙ ЗОНЫ ВОСТОЧНОГО МАКРОСКЛОНА ХРЕБТА БАСЕГИ**

Я.Е. Кутузов

Государственный природный заповедник «Басеги»,  
618276, Пермский край, г. Гремячинск, ул. Ленина, 100, e-mail: zbasegi@mail.ru

В данной работе представлены результаты исследования экологических особенностей обитания евразийского бобра (*Castor fiber*) и влияние природных факторов на численность и распространение формирующейся молодой популяции в условиях речных экосистем восточного склона хребта Басеги.

Ключевые термины: инвентаризация, бобровое поселение, бонитировка, кормовая база, бобровые угодья

## **ECOLOGY OF THE EURASIAN BEAVER IN THE CONDITIONS OF THE MOUNTAIN-TAIGA ZONE OF THE EASTERN MACROSLOPE OF THE BASEGI RIDGE**

Ya.E. Kutuzov

State Nature Reserve «Basegi»,  
618276 Perm Krai, Gremyachinsk, Lenin str., 100, e-mail: zbasegi@mail.ru

This paper presents the results of a study of the ecological features of the habitat of the Eurasian beaver (*Castor fiber*) and the influence of natural factors on the number and distribution of the emerging young population in the conditions of river ecosystems of the eastern slope of the Basegi ridge.

Keywords: inventory, beaver settlement, bonitirovka, fodder base, beaver lands

С доисторических времен бобр был одним из основных объектов охоты. В середине 19 века практически все бобровые промыслы пришли в упадок из-за отсутствия бобра [2].

После успешной реакклиматизации бобр самостоятельно расселился на значительной территории Российской Федерации. В экосистемах Урала бобры расселились по всем пригодным и малопригодным для обитания биотопам. Исключением не стал и хребет Басеги. В 1995 году бобр стал новым видом в фауне заповедника «Басеги». Бобры поднялись по реке Вильва и освоили ее притоки, а также по рекам Большая Порожня и Березовка поднялись к границам заповедника. Количество бобровых семей у южной границы ООПТ невелико,

колеблется от 3 до 5, но грызуны осваивают долины горных рек, и их деятельность стала оказывать влияние на фауну заповедника [8, 9].

С 2017 года на территории заповедника «Басеги» начались ежегодные мониторинговые работы по определению численности бобра, а ранее учетом этого вида здесь специально не занимались. Следы присутствия бобров регистрировали лишь попутно, во время зимних и летних учетов зверей и птиц, а также во время патрулирования территории заповедника службой охраны. Начиная 2017 года, на реках были проведены инвентаризация бобровых поселений и бонитировка бобровых угодий с оценкой кормовой базы и кормовых объектов по сезонам [5, 6]. Для данной работы использован статистический метод учета бобра, наиболее приемлемый на обширных территориях, разработанный Б.П. Борисовым (2008). Для бонитировки бобровых угодий использовали методику, разработанную В.Г. Федосеевым (2014). Методика разработана для рек, пригодных для водного сплава. Данный метод был разработан на основе методики по бонитировки бобровых угодий Ю.В. Дьякова (1975) и адаптирован к условиям Урала.

Цель данной работы: изучение экологических особенностей бобра обыкновенного и влияния экологических факторов на его численность и распространение в условиях речных экосистем восточного склона хребта Басеги.

Для этого решались следующие задачи: 1) проведение бонитировки бобровых угодий на водотоках заповедника «Басеги»; 2) изучение особенности кормовой базы бобров в течение года в условиях горно-таежных рек заповедника «Басеги»; 3) проведение учетных работ по бобру на территории заповедника «Басеги».

По геоботаническому районированию территория заповедника «Басеги» и одноименный хребет относится к району средней южно-таежных предгорных пихтово-еловых и елово-пихтовых лесов [10]. С точки зрения гидрологии район исследования относится к Западно-Уральскому горному гидрологическому округу. Реки этого округа характеризуются самыми крутыми уклонами, быстрым течением, холодноводностью, наличием порогов, шивер, перекатов, наибольшей прозрачностью и низкой минерализацией воды [4]. Речные долины на территории заповедника «Басеги» разработаны слабо в связи с твердыми подстилающими породами, но впадины между водоразделами значительны по ширине. Сами водоразделы широки, сильно и глубоко расчленены густой сетью узких речных долин. Коэффициент густоты речной сети в Басегах равен 0,5-0,55 км/км<sup>2</sup> [7].

По территории заповедника «Басеги» протекает восемь малых рек: Малый Басег, Большой Басег, Березовка, Большая Порожня, Сохатка, Коростелёвка, Порожня и Большая Хариусная. Помимо малых рек по территории заповедни-

ка протекает более 30 безымянных ручьев. Восточной части заповедника «Басеги» протекает три основных водотока: река Порожная, Коростелёвка и Большая Хариусная.

В 2020 – 2021 году была проведена инвентаризация бобровых поселений и бонитировка бобровых угодий на реках восточного склона Коростелёвка, Порожная и Большая Хариусная. У всех обследованных рек восточного склона есть отличительная особенность от рек западного склона. Верхнее течение и верхняя часть среднего течения представляет собой перекаты, чередующиеся с плесами. А в нижней части среднего течения и нижнем течении преобладают каменистые перекаты, шиверы и пороги. Плесы встречаются только у скал и обрывов. На западных реках все наоборот: каменистые перекаты, шиверы и пороги расположены в верхнем течении и верхней части среднего течения, а плесы и перекаты преобладают в нижней части среднего течения и нижнем течении. Исключение восточной части заповедника составляет лишь река Большая Хариусная. В нижнем течении река имеет предгорный характер – перекаты, плесы, острова, мелко валуна – галечные пляжи.

Бонитировка бобровых угодий проходила по методике бонитировки бобровых угодий по Федосееву. Участки обследуемых рек заповедника «Басеги» делятся на следующие классы бонитета: I класс – угодья с хорошими условиями норения, глубиной у берега от 0,5 м с хорошими кормовыми условиями; II класс – угодья с хорошими и удовлетворительными условиями норения и хорошими кормовыми условиями. Поселения расположены непосредственно в русле реки, глубина у берега до 0,5 м; III класс – угодья с неудовлетворительными условиями норения и хорошими кормовыми условиями, с временными норами в русле реки, глубиной у берега менее 0,5 м; IV класс – угодья с хорошими и удовлетворительными кормовыми условиями, но непригодные для устройства нор; V класс – берега, непригодные для обитания бобра как по условиям норения, так и по кормовым условиям.

За два года исследований рек восточной части заповедника бонитировка бобровых угодий была проведена на всех реках восточной части. В целом можно сказать, что большинство рек восточной части заповедника «Басеги» можно отнести к бонитету IV и V класса с примесью участков III класса, что позволяет считать их не оптимальными по комплексу условий для существования речного бобра. Это связано в первую очередь с тем, что горные реки имеют быстрое течение, малую глубину и низкие берега. Результаты представлены в таблице 1.

**Результаты бонитировки бобровых угодий на реках  
восточного склона хр. Басеги**

| Участок реки      | Протяженность обследованного участка, км | Протяженность участка с определенным классом бонитета, км |    |     |    |   |
|-------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----|-----|----|---|
|                   |                                          | I                                                         | II | III | IV | V |
| Коростелёвка      | 17                                       | -                                                         | -  | 5   | 8  | 4 |
| Порожная          | 9                                        | -                                                         | -  | 2   | 2  | 5 |
| Большая Хариусная | 4                                        | -                                                         | 2  | 1   | 1  | - |
| Всего             | 30                                       | -                                                         | 2  | 8   | 11 | 9 |

На реке Коростелёвка обследован участок верхнего, среднего и нижнего течения реки. Протяженность обследуемого участка составила 17 км по береговой линии. На реке было зарегистрировано 4 бобровых поселений. Помимо поселений на реке были отмечены одиночные выходы бобров, в частности кормовые столики, всего таких встреч было пять. Они представляют собой места кормежки бобра. В местах кормежки обнаружены поеди, погрызы и моченки (затопленные ветви деревьев или кустарников и прибрежные травы).

Летом 2021 года бобровое поселения «К-1-18» расположенное на берегу р. Вильва ниже устья реки Коростелёвка, было принято решение переименовать бобровое поселение «К-1-18» в «В-1-18». Поселения расположено непосредственно в берегу реки Вильва. Ранее считалось, что поселение расположено на реке Коростелёвка в устье реки.

На реке Порожная обследован участок среднего и нижнего течения реки. Протяженность обследованного участка составила 9 км береговой линии.

Ранее в 2018 году в рамках учетов тетеревиных птиц было обследовано участок нижнего течение реки Порожная. На обследованном участке были обнаружены старые погрызы и поеди бобра, но не одного бобрового поселения. Исключения лишь ставил кормовой столик с погрызами и поедями рябины, что говорила о присутствии бобров на реке. В целом, как и предполагалось из-за падения русла в нижнем течение реки Порожная, река изобилует порогами и шиверами (на 6 км русла приходится около 7 порогов). Такие условия для обитания бобра обыкновенного (речного) неудовлетворительны. Пороги и шиверы являются неблагоприятными условиями для проживания бобров. Они не могут основывать в данных условиях полноценные бобровые поселения, из-за большой скорости течения, и малой глубины. В 2018 году было выдвинуто предположение, что выше порогов могут быть участки с замедленным течением реки, т.е. плесы с благоприятными условиями для основания бобрового поселения. Это предположение было подтверждено в результате обследований среднего течения реки Порожная в 2021 году. Выше порогов и шивер начались участки с



плесами и перекатами. На данном участке было обнаружено два бобровых поселения.

На реке Большая Хариусная обследован участок нижнего течения реки от устья реки до скалы (начала второго заповедного участка). Протяженность обследуемого участка 4 км береговой линии. На данном участке река имеет предгорный тип, на реке часто встречаются перекаты, острова, песчано-галечные пляжи. Выше по течению река сужается, появляются в русле крупные валуны, обрывы и скалы. На обследуемом участке обнаружено три бобровых поселения.

Таблица 2

**Результаты учета бобровых поселений на водотоках западного склона хребта Басеги в 2020–2021 гг.**

| Название водотока | 2020    |       | 2021    |       |
|-------------------|---------|-------|---------|-------|
|                   | Нежилые | Жилые | Нежилые | Жилые |
| Коростелёвка      | 2       | 2     | -       | -     |
| Порожная          | -       | -     | 0       | 2     |
| Большая Хариусная | -       | -     | 0       | 3     |
| Всего             | 2       | 2     | 0       | 5     |

Основными древесными кормами речного бобра на водотоках восточного склона хр. Басеги не чем не отличается от западного склона. В осенний, зимний и весенний период береза пушистая, черемуха обыкновенная, ольха серая, рябина обыкновенная и различные виды ив (табл. 3). Летний рацион на восточном склоне изучен слабо.

Таблица 3

**Оценка древесных кормовых объектов бобра на водотоках восточного склона хребта Басеги**

| Название водотока | Основные кормовые объекты из древесной растительности |                       |             |     |                     | Кол-во видов в рационе |
|-------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------|-------------|-----|---------------------|------------------------|
|                   | Береза пушистая                                       | Черемуха обыкновенная | Ольха серая | Ива | Рябина обыкновенная |                        |
| Коростелёвка      | +                                                     | -                     | -           | +   | -                   | 2                      |
| Порожная          | +                                                     | +                     | +           | +   | +                   | 5                      |
| Большая Хариусная | +                                                     | +                     | -           | +   | -                   | 3                      |

Таким образом, полученные материалы в течение двухлетнего периода изучения экологии группировки бобра восточного склона хребта Басеги, позволяют сделать следующие выводы:

1. За 2020 – 2021 год на реках восточного склона хребта Басеги Коростелевка, Порожная, Большая Хариусная было зарегистрировано 9 бобровых поселений, из них 7 жилых и 2 нежилых поселения. Средняя численность составила 21 – 28 особей;

2. Бобры на реках Коростелёвка и Порожная предпочитают селиться на участках верхнего и среднего течения. На реке Большая Хариусная бобры заселили все нижнее течение;
3. Бобры на восточном склоне выбирают для основания поселений участки в основном русле с замедленным течением (плесы) и протоки реки, идущие в стороне от основного русла;
4. Бобровые угодья восточного склона хребта Басеги представлены V, IV и III классом бонитета, встречаются участки II класса. Преобладает IV класс бонитета;
5. Кормовая база для бобров на реках восточного склона, как и западном склоне хребта Басеги бедная. По берегам рек в основном произрастают еловопихтовые и пихтово-еловые леса с примесью кедра, березы, ольхи, черемухи и рябины.

#### *Библиографический список*

1. *Борисов Б.П.* Методические указания по учёту речного бобра на территории России. – М., 2008. 19 с.
2. *Данилов П.И., Каньшиев В.Я., Федоров Ф.В.* Речные бобры Европейского севера России. – М: Наука, 2007. 199 с.
3. *Дьяков Ю.В.* Бобры Европейской части Советского Союза. – М.: Моск. рабочий, 1975. 480 с.
4. *Зиновьев Е.А.* Экология хариусов Пермского Прикамья. – Пермь: ПГНИУ, 2012. 445 с.
5. *Кутузов Я.Е., Полушкин А.А., Демидова М.И.* Освоение бобром горнотаежного Предуралья как следствие реакклиматизации // Млекопитающие России: фаунистика и вопросы териографии. – Ростов-на-Дону, 2019. С.129-131.
6. *Кутузов Я.Е.* Первые результаты инвентаризации бобровых поселений на водотоках заповедника «Басеги» // Природа Басег / Труды ГПЗ «Басеги». – Пермь, 2021. Вып. 6. С. 121-130.
7. *Кутузов Я.Е.* 2022. Экология евразийского бобра в условиях горно-таежной зоны западного макросклона хребта Басеги // Современные проблемы природопользования, охотоведения и звероводства: материалы Междунар. науч.–практ. конф., посвящ. 100-летию института и 150-летию со дня рождения основателя и первого директора института, профессора Бориса Михайловича Житкова (23-26 мая 2022 г.) / ФГБНУ ВНИИОЗ им. проф. Б.М. Житкова. Киров. С. 97-100.
8. *Лоскутова Н.М.* Басеги – страна заповедная. – Пермь: Курсив, 2003. 180 с.
9. *Наумкин Д.В., Лоскутова Н.М., Кутузов Я.Е.* Оценка современного состояния редких видов позвоночных животных в заповеднике «Басеги» (Пермский край) // Использование и охрана природных ресурсов в России. 2018. №1. С. 65–74.
10. *Овёсцов С.А.* Местная флора. Флора Пермского края и ее анализ: учеб. пособие по спецкурсу. – Пермь: Изд-во ПГУ, 2009. 171 с.
11. *Федосеев В. Г.* Метод оценки состояния популяции бобра на реках, пригодных для водного сплава. – Чусовой, 2001.

**К ЭКОЛОГИИ БУРОГО МЕДВЕДЯ *URSUS ARCTOS L.*  
В ЗАПОВЕДНИКЕ «БАСЕГИ»**

Н.М. Лоскутова, Э.Е. Кичигаев

Государственный заповедник «Басеги», 618276, Россия, Пермский край,  
г. Гремячинск, ул. Ленина, 100, e-mail: zbasegi@mail.ru

Рассматриваются вопросы экологии бурого медведя, его относительной численности и ее динамики за период 35 лет на территории заповедника «Басеги». Приводятся сведения по основным кормам, кормовым перемещениям, сезонной жизни.

Ключевые термины: бурый медведь; динамика численности; питание; перемещения, сезонная жизнь.

**ON THE ECOLOGY OF THE BROWN BEAR *URSUS ARCTOS L.*  
IN THE BASEGI NATURE RESERVE**

N.M. Loskutova, E.E. Kichigaev

State Reserve «Basegi», 618276, Russia, Perm Krai, Gremyachinsk, Lenin str., 100,  
e-mail: zbasegi@mail.ru

The issues of the relative abundance of the brown bear and its dynamics over a period of 35 years on the territory of the Basegi Reserve are considered. Information is provided on the main feeds, feed movements, seasonal life.

Keywords: brown bear; population dynamics; nutrition; movement, seasonal life.

Бурый медведь (*Ursus arctos L.*, 1758) – типичный представитель фауны млекопитающих горно-таежных ландшафтов западных отрогов Уральского хребта. С первых лет существования заповедника «Басеги» (1982 г.) этому виду уделялось особое внимание: в Летописях природы собраны данные по встречаемости, сезонным миграциям, кормовому поведению. Эти материалы собраны как с самой территории заповедника (19000 га до его расширения в 1993 г. и 38000 га – после расширения территории), так и в охранной зоне, и, частично, на прилегающих территориях. При определении численности медведей использовали в первую очередь регистрации следов, для чего измерялась ширина пальмарной мозоли передней лапы [6]. Анализировали также всю дополнительную информацию: данные визуальных наблюдений, следы пребывания (помет, поеди, дендрометки), в последнее время – снимки фотоловушек. В первые годы существования заповедника данной тематикой занимался Э.Е. Кичигаев, с 2010 г. работы по сбору данных и обработке материала продолжала Н.М. Лоскутова. Авторы использовали постоянные и временные маршруты, учетные площади в

северной, южной и периферийной западной частях заповедной территории, в разные годы с различной степенью интенсивности. В сборе материала участвовали работники научного отдела и отдела лесной охраны заповедника. Все данные по экологии медведя отражены в книгах Летописи природы за 1987-2021 гг. [3]. Часть материалов, полученных в первые годы существования заповедника, была изложена в публикациях [1, 2].

В качестве основного параметра оценки состояния популяции вида была выбрана относительная численность медведя на пробных площадях, с коррекцией данных, полученных из дополнительных маршрутных учетов. За период с 1990 г. по 1999 г. Э.Е. Кичигаев рассчитал среднюю плотность медведя, которая составила 1,0 особь на 1000 га горно-лесных биотопов заповедника. Относительная численность медведя после выхода из берлоги (зимующая часть популяции), по его данным, составляет в разные годы примерно половину от летней численности [1]. В таблице 1 показана динамика относительной численности медведя за весь период наблюдений с 1987 г. до 2021 г.

Таблица 1

**Динамика численности бурого медведя в заповеднике «Басеги».  
Средний Урал, восточная часть Пермского края**

|                       |               |             |             |             |             |             |             |
|-----------------------|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>Годы</b>           | <b>1987*</b>  | <b>1988</b> | <b>1989</b> | <b>1990</b> | <b>1991</b> | <b>1992</b> | <b>1993</b> |
| Особей                | 14            | 20          | 17          | 18          | 14          | 21          | 14          |
| Плотность ос./1000 га | 0,7           | 1,1         | 0,9         | 0,9         | 0,7         | 1,1         | 0,7         |
| <b>Годы</b>           | <b>1994**</b> | <b>1995</b> | <b>1996</b> | <b>1997</b> | <b>1998</b> | <b>1999</b> | <b>2000</b> |
| Особей                | 25            | 35          | 19          | 38          | 38          | 30          | 32          |
| Плотность ос./1000 га | 0,6           | 0,9         | 0,5         | 1,0         | 1,0         | 0,8         | 0,8         |
| <b>Годы</b>           | <b>2001</b>   | <b>2002</b> | <b>2003</b> | <b>2004</b> | <b>2005</b> | <b>2006</b> | <b>2007</b> |
| Особей                | 27            | 38          | 21          | 17          | 20          | 27          | 24          |
| Плотность ос./1000 га | 0,7           | 1,0         | 0,6         | 0,5         | 0,5         | 0,7         | 0,6         |
| <b>Годы</b>           | <b>2008</b>   | <b>2009</b> | <b>2010</b> | <b>2011</b> | <b>2012</b> | <b>2013</b> | <b>2014</b> |
| Особей                | 20            | 20          | 17          | 13          | 13          | 32          | 21          |
| Плотность ос./1000 га | 0,5           | 0,5         | 0,5         | 0,3         | 0,3         | 0,8         | 0,6         |
| <b>Годы</b>           | <b>2015</b>   | <b>2016</b> | <b>2017</b> | <b>2018</b> | <b>2019</b> | <b>2020</b> | <b>2021</b> |
| Особей                | 35            | 29          | 29          | 26          | 16          | 7           | 12          |
| Плотность ос./1000 га | 0,9           | 0,8         | 0,8         | 0,7         | 0,4         | 0,2         | 0,3         |

\* – площадь до расширения – 19 тыс.га, \*\* – площадь после расширения – 38 тыс.га

В первые годы существования заповедника (до 1999 г.) отмечены более высокие показатели численности, чем в последующие годы. Э.Е. Кичигаев связывал это с высокой кормностью производных биоценозов, сформировавшихся

на вырубках (помимо тундровых ягодников на склонах хребта). В те годы на зарастающих вырубках были отмечены высокие урожаи основных нажировочных кормов: ягод малины, рябины, красной смородины. Примерно к 2000 г. показатели численности (плотность особей на 1000 га) стали ниже.

Средняя многолетняя плотность медведя в начальный период исследований (1987-1999 гг.) составляла 0,8-1,0 особей на 1000 га, в последующий период – до 2021 г. – 0,6 особей на 1000 га. Относительная среднемноголетняя численность на территории без учета ее расширения составила 23 особи (с колебаниями от 12 до 38), средний многолетний показатель плотности за весь период наблюдений – 0,7 ос. на 1000 га. Эти показатели вполне сопоставимы с аналогичными данными как по Северному Уралу [7] – 0,25, так и по Южному Уралу [5] – 0,1-1,5 особей на 1000 га. В последние годы наблюдается тенденция постепенного снижения относительной численности. В заповеднике «Басеги» это объясняется изменениями в составе растительности: до открытия заповедника примерно треть его будущей территории подверглась вырубкам, которые на начальных этапах своего существования отличались высокой продуктивностью ягодников. К 2000 г. они постепенно заросли и уменьшили свою привлекательность для медведя как нажировочные территории. В течение последующих лет молодняки на местах бывших вырубок практически сравнялись по уровню продуктивности с рядом расположенными участками коренных смешанных темнохвойно-лиственных лесов. Численность и распределение медведя по территории точно отразило все эти изменения. Если раньше медведи в течение лета предпочитали молодняки с богатой кормовой базой (55% регистраций), то в последние годы их встречаемость в молодняках (представляющих собой уже сомкнутые средневозрастные древостои) стала заметно ниже (35%). В коренных хвойных лесах усредненный показатель встречаемости зверей изначально был ниже, чем на богатых ягодниками вырубках (22%), но к 2020 году этот показатель для коренной тайги повысился (40%). Динамика регистраций медведя на незатронутых вырубками горных склонах хребта с традиционными нажировочными угодьями (субальпийское криволесье и редколесье по верхней границе леса, горные луга и горные тундры) осталась неизменной. Основные нажировочные корма для медведя в горных тундрах – ягодники черники, брусники, голубики; в криволесье на склонах гор – черники, малины, рябины, красной смородины, в горных лугах – рябины и черемухи. Встречаемость бурого медведя на этих участках зависит от урожайности ягодников. Зонтичное крупнотравье горных лугов используется зверями в короткий период – с конца мая до начала июля, затем медведям опять приходится искать места, богатые растительным кормом.

Условно благополучными в кормовом отношении для медведя были годы с 1985 по 1994, в 1995 г. наблюдался почти полный неурожай основных нажировочных кормов, причем повсеместно по окружающим заповедник угольям. Часть популяции мигрировала на сопредельные территории, но и оттуда поступали сведения об истощении медведей, о нападениях зверей на домашний скот, а в самом заповеднике 11.09.1995 г. зафиксирован единственный случай каннибализма (взрослый самец загрыз медвежонка-сеголетка). Далее с 1996 по 2003 гг. опять следует относительно благополучный период. В 2004 г. снова отмечена низкая урожайность растительных нажировочных кормов и отток медведей с территории заповедника, однако случаев хищничества, каннибализма, зимнего шатания не зарегистрировано. Бескормица повторилась в 2008 г., опять наблюдалась частичная откочевка медведей с территории. Весной следующего 2009 г. на сопредельных землях был отмечен случай раннего пробуждения медведя (31 марта). Следующие после откочевки медведей годы характеризовались низкими показателями их численности. Последний «голодный» год для медведей, связанный с засухой, в результате которой они частично ушли на сопредельные земли, был 2018. В 2020 и 2021 гг. наблюдались самые низкие показатели численности (в 2020 г. произошел явный недоучет медведей на территории). Таким образом, с 1985 г. по 2021 г. (36 лет) можно выделить четыре условно благоприятных по трофическим условиям периода протяженностью в 9, 8, 3 и 9 лет, разделенных годами бескормицы, в которые часть местной популяции медведей откочевывала с заповедной территории.

В условиях заповедника медведи выходят из берлоги во второй половине апреля, в основном до полного стаивания снега. Средняя дата выхода – 18.04 (при  $n=29$ ); крайние даты регистрации – 04.04 и 30.04. По данным календаря природы, среднемноголетняя дата выхода медведя из берлоги, рассчитанная за период 28 лет –  $17.04 \pm 0,96$ , при  $n=28$  [4]. В 90-е гг. прошлого века отмечены более ранние сроки выхода, в среднем 12.04 [1]. Они совпадают с появлением первых проталин на солнечных склонах хребта Басеги –  $12.04 \pm 2,71$ , при  $n=22$  [4]. В первые дни и даже недели медведи передвигаются по снегу, толщина которого составляет в среднем 74 см (от 20 до 140 см в разные годы, при  $n=25$ ). Направление перемещений – в сторону открытых и свободных от снега пространств. Это южные склоны хребта, прогалины на вырубках, солнечные поляны. Первая зелень (злаковые растения, первое разнотравье) в тайге появляется к первым числам мая. Фенологически полный сход снегового покрова происходит в среднем 04.05 в южной части (при  $n=24$ ) и 06.05 (при  $n=21$ ) в северной части хребта Басеги. Начало зеленой весны, когда развитие растений переходит в активную фазу, приходится в среднем на  $16.05 \pm 2,28$ , при  $n=28$  [4].

Все перемещения медведей связаны с состоянием кормовой базы. В период выхода из берлог и до середины мая звери разрывают снег в поисках останков погибших птиц (рябчик, тетерев) и животных (шкурки зайцев, мелкие млекопитающие); выкапывают прошлогодние, оставшиеся под снегом шишки хвойных деревьев, ягоды клюквы, брусники, шиповника, черемухи, рябины; раскапывают старые трухлявые пни и стволы на вырубках, отыскивают и поедают личинок короедов; раскапывают также купола вытаявших муравейников, поедают муравьев и их личинок. По мере развития растений медведи переключаются на всходы трав, почки ивы, бутоны первоцветов.

В период появления зелени медведи перемещаются на открытые лужайки, кормятся вдоль дорог, лесных полян, по периферии горных лугов. Активные кормовые перемещения на Басегах хорошо заметны при переходах медведей на горные луга, где произрастает высокое сочное крупнотравье (борщевик, дудник). В этот период хорошо прослеживаются кормовые тропы по обочинам дорог, полянам и в самих лугах. Регистрируются многочисленные лежки, погрызы трав, раскапывание корневищ. С первых чисел июня в питании начинает встречаться молодая осина. Осина заламывается у комля, наклоняется в сторону свободного пространства. Так, в 1994 г. на грунтовой дороге по западной границе заповедника на 8 км автотрассы насчитано 17 заломов осины с 03 по 22.06, диаметр деревьев не превышал 5-7 см, на осинах были объедены единичные побеги и верхние листья в небольшом количестве. Заломы и поедание листьев осины медведем были замечены с первых лет наблюдений до последних, встречаются они почти ежегодно, в разных частях заповедника на грунтовых дорогах, длится это явление до 20-х чисел июля, и по времени совпадают с периодом гона, но не совпадают с местами гона.

В горных лугах, вдоль лесовозных дорог медведи разыскивают и поедают генеративные побеги и частично корневища зонтичного крупнотравья, копают муравьиные гнезда, гнезда ос и шмелей, переворачивают камни, упавшие стволы деревьев, трухлявые пни. По мере вызревания ягодников в помете начинают попадаться ягоды смородины, малины, черники, голубики. Последней вызревает рябина, при высоком обилии она становится основным нажировочным кормом.

В условиях заповедника «Басеги» рябина становилась основным кормом нажировки чаще других (12 случаев за 35 лет); черника – 5 случаев; черника+голубика+брусника – 6 случаев; красная смородина+малина – 3 случая; малина – 2 случая (1999 и 2000 гг. на вырубках). Начиная с конца июля, медведи начинают «проверять» известные им ягодники черники, голубики, красной смородины, брусники, рябины. Дополнительно поедаются черемуха, жимолость, шиповник, клюква, черная смородина. Перемещения в поисках корма хаотичные, в силу низкогорий – не вертикальные (как в других горных терри-

ториях), и не протяженные, так как ягодники располагаются в заповеднике мелкими вкраплениями и, в целом, довольно равномерно по территории.

Осенняя нажировка (накопление жировой прослойки перед залеганием в берлогу) в заповеднике у медведей происходит в основном на ягодах: рябины (верхняя граница леса – лесной и подгольцовый пояс); черемухи (лесной и подгольцовый пояс; черники, голубики, брусники, водяники (горно-тундровый, горно-лесной пояс); малины (горно-лесной и подгольцовый пояса). Если на территории заповедника урожайность основных нажировочных кормов находится в пределах 3-5 баллов по шкале Каппера, то миграций медведей в поиске других нажировочных мест почти не происходит. Если урожайность большинства нажировочных кормов менее 1-3 баллов, то медведи мигрируют к местам более кормным. Маршруты миграций трудно проследить, так как на засыхающей траве, камням и мхах следов практически не остается (только косвенные признаки). Встречаемость зверей резко падает. Иногда помогают данные регистрации фотоловушек, регистрирующих ночные и сумеречные передвижения зверей.

Кроме растительных кормов в помете медведя встречаются и животные (позвоночные и беспозвоночные). Кроме беспозвоночных (надкрылья жуков), была зарегистрирована шерсть лося (2 случая, сентябрь), зайца (2 случая – август). Охота медведя на лосей зарегистрирована 21.06.1985 г. (найден череп, кости конечностей); 14.09.1999 г. (лосиха, останки найдены в болоте); 24.08.2020 г. (найден закопанные останки молодого самца лося: ноги, голова с рогом – 1 отросток, часть скелета). Кроме того, один раз на сопредельной территории зарегистрировано поедание павшей овцы (найден скелет 18.07.1994 г.).

Самое раннее начало гона зарегистрировано 13.05.2007 г. (всего было две майских даты, вторая – 31.05.2014 г.). Большая часть дат начала гона приходится на июнь, в среднем 14.06, при  $n=24$  (разброс дат: ранняя – 04 и поздняя – 30.06). Среднеголетняя дата начала гона медведя приходится на 17.06, при  $n=24$ . Основные даты окончания гона (регистрация последних гонных явлений) приходятся на июль, средняя дата – 19.07 при  $n=16$  (разброс дат: 08.07 и 28.07.).

Гонные места, выявленные в заповеднике, разные: горные луга – 3 случая; тайга, около дороги – 2 случая; тайга, около речки – один случай; криволесье-редколесье южного склона горы – 1 случай, тайга, в 50 м от кордона – 1 случай. Дважды наблюдались длинные перемещения к местам гона: около 5 и более 10 км. В обоих случаях перемещались взрослые самцы, переходы шли по грунтовой дороге в ночное время, целенаправленно, без остановок. Гонные группы наблюдались несколько раз: 26-30.06.2002 г. в криволесье южного склона горы Северный Басег визуально наблюдалась группа из самки и идущих за ней двух некрупных самцов. 12.06.2013 г. (по следам, долина реки Малый Басег) за самкой шли два самца с размерами отпечатков лап 13 и 15 см. На лесной грязной



дороге, идущей вдоль гряды камней Южного Басега 31.05.2014 г., на 1 км лесной дороги зарегистрированы отпечатки следов самки (12 см) и трех медведей (13, 14 и 15 см), затем, через день, к этой группе направился крупный самец (17,5 см), все следы шли в одном направлении.

Фенологическая регистрация последних следов медведя приходится на  $28.10 \pm 1,13$ , при  $n=29$  [4]. Как правило, отмечают последние следы медведей, направленно идущих к месту зимовки, а не само залегание в берлогу. В период с 1990 г. по 1999 г. Э.Е. Кичигаев [1] зарегистрировал даты последних встреч следов: ранняя – 24 октября, поздняя – 09.11, глубина снегового покрова составляла в разные годы от 5 до 40 см. В 2000-2021 гг. залегание в берлогу происходит в среднем 20.10 (крайние даты 04.10 и 20.11, при  $n=36$ ). Эти даты совпадают с формированием в заповеднике временного, а затем и постоянного снегового покрова [4].

#### ***Библиографический список***

1. Кичигаев Э.Е. Бурый медведь в заповеднике «Басеги» // Исследования эталонных природных комплексов Урала. Екатеринбург: «Екатеринбург», 2001. С.299-300.
2. Кичигаев Э.Е., Лоскутова Н.М. Особенности сезонного распределения бурого медведя на хребте Басеги // География и регион: Мат. междунар. науч.-практич. конф. Пермь: ПГУ, 2002. Ч.V: Биогеография и биоразнообразии Прикамья. С.110-116.
3. Летопись природы заповедника «Басеги». Книжки 2-35.1989-2013. Гремячинск, 1989-2021 гг./ Архив ГПЗ «Басеги».
4. Леушина Н.Р., Лоскутова Н.М. Календарь природы в основном фенологическом мониторинге заповедника «Басеги» // Современные исследования природных и социально-экономических систем. Инновационные процессы и проблемы развития естественнонаучного образования. Екатеринбург: УрГПУ, 2014. Т. 1. С 99-113.
5. Лоскутов А.В., Радченко А.Г., Пучковский С.В. Волжско-Камский край // Медведи: бурый медведь, белый медведь, гималайский медведь. М.: Наука, 1993. С.91-136.
6. Пажетнов 1979 – Бурый медведь Нечерноземья. Экология и поведение (на примере Центральнолесного заповедника). Автореф. дисс. канд. биол. наук. М., 1979. 24с.
7. Смирнов М.Н. Бурый медведь в Центральной Сибири (образ жизни, поведенческая экология): монография / М.Н.Смирнов. – Красноярск: Поликом, 2017.292 с.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ УЧЁТОВ И ОТЛОВА ПТИЦ В ЗАПОВЕДНИКЕ «БАСЕГИ» В 2021–2022 ГГ.**

Г.К. Матвеева, Р.В. Харин, Т.С. Варушкина

Пермский государственный национальный исследовательский университет,  
614990, г. Пермь, ул. Букирева, 15, e-mail: galkron@mail.ru, hrv\_05@mail.ru

В сообщении рассматривается видовое разнообразие птиц заповедника «Басеги». Приводятся факты регистрации видов в гнездовой и миграционный периоды, результаты отлова и кольцевания птиц.

Ключевые термины: биоразнообразие, видовой состав, орнитофауна, птицы, заповедник, Басеги, Пермский край.

## **RESULTS OF BIRD TRAPPING AND CENSUS IN BASEGI RESERVE IN 2021–2022**

G.K. Matveeva, R.V. Kharin, T.S. Varushkina

Perm State University, 614990, Perm, street Bukireva, 15,  
e-mail: galkron@mail.ru, hrv\_05@mail.ru

In the message a species diversity of birds in the Basegi Reserve is considered. The facts of registration of species in the nesting and period of migrations (dispersal), the results of trapping and ringing of birds are given.

Keywords: a biodiversity, fauna, avifauna, birds, reserve, Basegi, Perm region.

Исследования проводились на территории ФГБУ «Государственный заповедник «Басеги» в период 15-19.08.2021 г. и 29.06-03.07.2022 г. Наблюдения получены во время пеших маршрутных учетов птиц и при отлове птиц паутиными сетями. Пешие учеты проходили на нескольких маршрутах от кордона «Северные луга» в сторону кордона «Счастливый», до г. Северный Басег и до г. Средний Басег. Обследованы прилегающие луга к кордонам «Северные луга», «Визит-центр», научного стационара и северо-восточного склона Северного Басега. Следовали общим рекомендациям проведения полевых исследований [3, 8, 9], в том числе маршрутных учетов птиц [12]. Использовали орнитологические паутиновые сети высотой 3 м, 10 карманов, глубина карманов 20 см, ячейка 17×17 мм, длиной 8 и 12 м. Сети были установлены по одной на каждой из 4-х площадок. Координаты мест расположения сетей: 58.935544, 58.476676 (2022 г.); 58.935735, 58.480545 (2022 г.); 58.934040, 58.477842 (2022 г.); 58.935470, 58.484059 (2021 г.). Систематический список приведен по Е.А. Коблику, В.Ю. Архипову (2014).

За две экспедиции было зарегистрировано 67 видов из 8 отрядов и 18 семейств. Из них два вида занесены в Красную книгу РФ и Пермского края – овсянка-ремез и дупель; три вида – полевой лунь, горная трясогузка, черногорлая завирушка занесены в Приложение Красной книги Пермского края. В паутинные сети поймано более 100 особей 21 вида птиц, из них окольцовано 75 особей 17 видов.

**Рябчик** *Tetrastes bonasia*. Отмечались выводки 16.08.2021 г. и 01.07.2022 г. (58.906176, 58.486872) в криволезье на северном склоне Среднего Басега.

**Глухарь** *Tetrao urogalus*. Встречена самка 16.08.2020 г. в таёжном поясе на северном склоне Среднего Басега.

**Тетерев** *Lyrurus tetrrix*. Отмечался 01.07.2022 г. (58.925107, 58.495301) на зарастающих лугах западного склона «басежат».

**Пустельга** *Falco tinnunculus*. Регистровалась 16.08.2021 г. в тундровой зоне северо-западного склона Среднего Басега и 30.06.2022 г. (58.945276, 58.489318) на курумах и останцах южного склона Северного Басега.

**Чеглок** *Falco subbuteo*. Самец кружил 01.07.2022 г. на курумах и останцах южного склона г. Северный Басег (58.947732, 58.492127).

**Осоед** *Pernis apivorus*. Является редким гнездящимся видом заповедника и его окрестностей [5]. Встречена одна особь 02.07.2022 г. вдоль дороги, северо-восточней кордона «Северные луга» (58.939105, 58.472573).

**Черный коршун** *Milvus migrans*. Пролетающая птица замечена 15.08.2021 г. вблизи въезда в заповедник и кордона «Счастливым».

**Полевой лунь** *Circus Cyaneus*. Охотящаяся птица наблюдалась 17.08.2021 г. на лугах южного склона Северного Басега.

**Перепелятник** *Accipiter nisus*. Охотящиеся птицы встречены около визит-центра 15.08.2021 г., на лугах западного склона «басежат» 16.08.2021 г. и на юго-западном склоне Северного Басега 18.08.2021 г.

**Канюк** *Buteo buteo*. Зарегистрирован на северо-западном склоне Среднего Басега 16.08.2021 г. и юго-западном склоне Северного Басега 17.08.2021 г.

**Коростель** *Crex crex*. Отмечен 01.07.2022 г. на лугах, восточней визит-центра, по тропе на Средний Басег.

**Вальдшнеп** *Scolopax rusticola*. Отмечался около визит-центра 16.08.2021 г. Токующие птицы отмечались 29.06-03.07.2022 г. на лугах вблизи кордонов «Северные луга», «Визит-центр» и научного стационара, лугах подножия Северного Басега. На лугу, южнее научного стационара, 29.06.2022 г. найдено гнездо вальдшнепа (58.934227, 58.484768). Гнездо располагалось на разнотравном лугу с таволгой и чемерицей, южная экспозиция склона. Кладка содержала 4 яйца, одно яйцо было с проклёвом. На следующий день 30.06.2022 г. вылупились 4 птенца.

**Азиатский бекас** *Gallinago stenura*. Токующий самец зарегистрирован по вокализации 30.06.2022 г. на лугах южного склона Северного Басега, вблизи визит-центра (58.935618, 58.487855;).

**Дупель** *Gallinago media*. Отмечался на лугах около визит-центра 16.08.2021 г. и по голосу и визуально 01.07.2022 г. (58.934792, 58.486825).

**Глухая кукушка** *Cuculus optatus*. По вокализации отмечалась вблизи кордона «Северные луга» 02.07.2022 г.

**Козодой** *Caprimulgus europaeus*. Редкий, нерегулярно гнездящийся вид горной части заповедника [11]. Зарегистрирован пролетающий козодой 16.08.2021 г. и 30.06.2022 г. около визит-центра.

**Большой пёстрый дятел** *Dendrocopos major*. Отмечался по вокализации и визуально в лесном биотопе возле кордонов «Северные луга» и «Визит-центр» 30.06.2022 г. и 02.07.2022 г.

**Желна** *Dryocopus martius*. Зарегистрирован по вокализации в лесном биотопе западнее кордона «Северные луга» 02.07.2022 г. (58.942533, 58.465089).

**Лесной конек** *Anthus trivialis*. Поющие самцы регистрировались 30.06.2022 г. от кордона «Северные луга» в сторону кордона «Счастливый» и на южном склоне Северного Басега, 01.07.2022 г. на западном склоне «басежат».

**Пятнистый конёк** *Anthus hodgsoni*. Отмечался повсеместно в подходящих биотопах.

**Горная трясогузка** *Motacilla cinerea*. Встречена 15.08.2021 г. и 02.07.2022 г. по дороге от кордона «Северные луга» в сторону кордона «Счастливый» (58.941189, 58.465424). Одна особь отловлена сетью 01.07.2022 г. (58.934040, 58.477842).

**Белая трясогузка** *Motacilla alba*. Беспокоящаяся пара и старые гнезда в постройке обнаружены на кордоне «Северные луга».

**Черногорлая завирушка** *Prunella atrogularis*. Для территории заповедника отмечается, как вероятно, пролетный вид [11]. Поющие самцы наблюдались В.Д. Бояршиновым 26-27.05.1991 г. [1]; пара птиц отмечена 16.10.2011 г. Н.М. Лоскутовой [11]. Нами пойман в сеть и окольцован взрослый самец в осеннем пере (рис.1) 16.08.2021 г. (58.935470, 58.484059).

**Лесная завирушка** *Prunella modularis*. Отмечалась повсеместно в подходящих биотопах. Окольцованы 2 особи в августе 2021 г. и 2 особи пойманы в начале июля 2022 г.

**Белобровик** *Turdus iliacus*. Встречается повсеместно в подходящих биотопах. Окольцована одна особь в 2021 г., поймано в сеть 5 особей в 2022 г.

**Певчий дрозд** *Turdus philomelos*. Встречается повсеместно в подходящих биотопах. В 2021 г. окольцовано 4 особи.

**Горихвостка-лысушка** *Phoenicurus phoenicurus*. Встречена 15.08.2021 г. и 30.06.2022 г. по дороге от кордона «Северные луга» в сторону кордона «Счастливый». Одна особь поймана в сеть и окольцована в августе 2021 г.

**Зарянка** *Erithacus rubecula*. Отмечалась в лесном поясе на склонах Среднего Басега и в лесных биотопах по дороге кордон «Северные луга» – кордона «Счастливый». Две особи пойманы в сеть и окольцованы в августе 2021 г.

**Синехвостка** *Tarsiger cyanurus*. На территории заповедника встречается не ежегодно [6]. Три особи пойманы в сеть и окольцованы в августе 2021 г. По вокализации зарегистрирована 01.07.2022 г. в криволесье северного склона Среднего Басега.

**Луговой чекан** *Saxicola rubetra*. Встречается повсеместно в подходящих биотопах.

**Черноголовый чекан** *Saxicola torquata*. Немногочисленный вид луговых стадий [10]. Отмечен 16.08.2021 г. в тундровом поясе западного склона Среднего Басега.

**Обыкновенный сверчок** *Locustella naevia*. Найден поющий самец 02.07.2022 г. на лугах вблизи визит-центра.

**Пятнистый сверчок** *Locustella lanceolata*. Два поющих самца встречены 20.06-02.07.2022 г. на северных лугах.

**Камышёвка-барсучок** *Acrocephalus schoenobaenus*. Отмечается как залетный вид хребта Басеги [7], редкие встречи в период миграций [4]. Песня самца зарегистрирована утром 30.06.2022 г. на небольшой луговине по дороге кордон «Северные луга» – кордона «Счастливый» (58.938635, 58.472648).

**Садовая камышевка** *Acrocephalus dumetorum*. Встречается повсеместно в подходящих биотопах. В 2022 г. поймано в сеть 4 особи, в 2021 г. окольцована одна особь.

**Болотная камышевка** *Acrocephalus palustris*. Поймана в сеть и окольцована одна особь 16.08.2021 г. (58.935470, 58.484059).

**Северная бормотушка** *Iduna caligata*. Отмечен поющий самец в кустарнике на лугах западного склона «басежат» 01.07.2022 г.

**Пеночка-весничка** *Phylloscopus trochilus*. Встречается повсеместно в подходящих биотопах.

**Пеночка-теньковка** *Phylloscopus collybita*. Встречается повсеместно в подходящих биотопах. В 2021 г. окольцовано 20 особей, в 2022 г. в сеть поймана одна особь.

**Пеночка-таловка** *Phylloscopus borealis*. Встречается повсеместно в подходящих биотопах.

**Зелёная пеночка** *Phylloscopus trochiloides*. Встречается повсеместно в подходящих биотопах.

**Славка-черноголовка** *Sylvia atricapilla*. Встречается повсеместно в подходящих биотопах. В 2021 г. окольцовано 4 особи.

**Садовая славка** *Sylvia borin*. Встречается повсеместно в подходящих биотопах. В 2021 г. окольцована одна особь, в 2022 г. поймано в сеть 5 особей.

**Серая славка** *Sylvia communis*. Встречается повсеместно в подходящих биотопах.

**Славка-мельничек** *Sylvia curruca*. Отмечалась 01.07.2022 г. на северном склоне Среднего Басега.

**Желтоголовый королёк** *Regulus regulus*. Отмечался 30.06-02.07.2022 г. в лесных биотопах на первом маршруте по дороге корд. «Северные луга» – корд. «Счастливым».

**Пухляк** *Parus montanus*. Встречается повсеместно в подходящих биотопах.

**Московка** *Parus ater*. Встречается повсеместно в подходящих биотопах.

**Большая синица** *Parus major*. Выводок отмечен 02.07.2022 г. на первом маршруте по дороге корд. «Северные луга» – корд. «Счастливым» (58.943191, 58.465071).

**Пищуха** *Certhia familiaris*. Зарегистрирована 01.07.2022 г. в редколесье северного склона Среднего Басега.

**Жулан** *Lanius collurio*. Отмечалась гнездовая пара 30.06-02.07.2022 г. на кордоне «Северные луга», на лугах западного склона «Басежат» 01.07.2022 г. В 2022 г. пойманы в сеть две особи.

**Сойка** *Garrulus glandarius*. Зарегистрирована по вокализации 30.06.2022 г. по дороге западней кордона «Северные луга».

**Кедровка** *Nucifraga caryocatactes*. Встречается повсеместно в подходящих биотопах.

**Ворон** *Corvus corax*. Отмечался 30.06.2022 г. на первом маршруте по дороге корд. «Северные луга» – корд. «Счастливым».

**Зяблик** *Fringilla coelebs*. Встречается повсеместно в подходящих биотопах. В 2021 г. окольцована одна особь.

**Юрок** *Fringilla montifringilla*. Встречается повсеместно в подходящих биотопах.

**Зеленушка** *Chloris chloris*. Встречается повсеместно в подходящих биотопах.

**Чиж** *Spinus spinus*. Встречается повсеместно в подходящих биотопах. Одна особь поймана в сеть и окольцована в 2021 г.

**Чечевица** *Carpodacus erythrinus*. Встречается повсеместно в подходящих биотопах. Одна особь поймана в сеть и окольцована в 2021 г., 8 особей поймано в 2022 г.

**Клёст-еловик** *Loxia curvirostra*. Отмечались кочующие стайки птиц в 2021 и 2022 гг.

**Снегирь** *Pyrrhula pyrrhula*. Встречается повсеместно в подходящих биотопах. Самец пойман в сеть 2.07.2022 г.

**Обыкновенная овсянка** *Emberiza citronella*. Встречается повсеместно в подходящих биотопах.

**Камышовая овсянка** *Schoeniclus schoeniclus*. Встречается повсеместно в подходящих биотопах. В 2021 г. окольцовано 25 особей, 4 особи поймано в сеть в 2022 г.

**Овсянка-крошка** *Ocyris pusillus*. Отмечены поющие самцы в криволесье и на лугах на всех маршрутах в 2022 г.

**Овсянка-ремез** *Ocyris rusticus*. Три территориальных самца отмечены 01.07. 2022 г. в заболоченном лесу вдоль западного склона «басежат» (58.920836, 58.493602; 58.917741, 58.492187; 58.914998, 58.490986).



Рис.1. Черногорлая завирушка (фото Г. Матвеевой)

#### **Библиографический список**

1. Бояришинов В.Д. Новые орнитологические находки в горных районах среднего Урала // Материалы к распространению птиц на Урале, в Приуралье и Западной Сибири. – 1995. – № 1. – С. 8-9.
2. Коблик Е.А., Архипов В.Ю. Фауна птиц стран Северной Евразии в границах бывшего СССР: списки видов. Зоологические исследования, № 14. Москва, 2014. 171 с.
3. Кузякин А.П. Метод учета лесных птиц // География и экология наземных позвоночных Нечерноземья. Птицы. – Владимир, 1981.– С. 38-48.
4. Лоскутова Н.М. Уточнения и дополнения к фауне птиц хребта Басеги // Материалы к распространению птиц на Урале, в Приуралье и Западной Сибири, № 1, 1995. С.49-50.
5. Лоскутова Н.М., Наумкин Д.В. О статусе пребывания птиц на территории заповедника «Басеги» и его окрестностей (Пермский край) // Материалы 14-й Международ. орнитол. конф. Сев. Евразии. Алматы, 2015. С. 307-308.

6. Лоскутова Н.М., Наумкин Д.В. Сибирские виды птиц на границе ареала: заповедник «Басеги» (Пермский край) // Русский орнитологический журнал. – 2019. – Т. 28. – № 1838. – С. 4950-4953.
7. Лоскутова Н.М., Наумкин Д.В. Залётные виды птиц в районе хребта Басеги (Средний Урал) // Русский орнитологический журнал. – 2020. – Т. 29. – № 1956. – С. 3516-3520.
8. Новиков Г.А. Полевые исследования по экологии наземных позвоночных / Г.А. Новиков. – М.: Советская наука, 1953. – 503 с.
9. Наумов Р.Л. Организация и методы учета птиц и вредных грызунов. М.: Изд-во АН СССР, 1963, 137 с.
10. Наумкин Д.В. О некоторых встречах птиц в заповеднике «Басеги» в 2010 г // Материалы к распространению птиц на Урале, в Приуралье и Западной Сибири. – 2010. – № 15. – С. 123-124.
11. Наумкин Д.В. Птицы горной части заповедника «Басеги» / Д. В. Наумкин, Н. М. Лоскутова, В. М. Курулюк // Вестник Пермского университета. Серия: Биология. – 2012. – № 3. – С. 38-48.
12. Равкин Ю.С. К методике учета птиц в лесных ландшафтах. — В сб. «Природа очагов клещевого энцефалита на Алтае». Новосибирск 1967. С. 66-75.



## **АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕЗУЛЬТАТОВ ЗИМНИХ МАРШРУТНЫХ УЧЁТОВ И РАСЧЁТНЫХ ОЦЕНОК ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЧИСЛЕННОСТИ ОХОТНИЧЬЕ-ПРОМЫСЛОВЫХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ ЗАПОВЕДНИКА «БАСЕГИ»**

В.В. Семёнов

ФГБУ «Государственный заповедник «Басеги»  
614990, г. Гремячинск, ул. Ленина, 100, e-mail: Basegi2022@yandex.ru

В статье производится краткий анализ результатов зимних маршрутных учётов промысловых млекопитающих, проведённых на территории заповедника «Басеги» по белой тропе в зимние сезоны 2019 – 2020, 2020 – 2021 и 2021 – 2022 годов. Приводятся расчётные данные о плотности распределения и абсолютной численности (запасе) основных видов охотничье-промысловых животных на территории заповедника. Делаются выводы о целесообразности применения стандартных методов зимних маршрутных учётов к основным видам охотничье-промысловых животных, входящих в перечень видов фауны заповедника «Басеги».

Ключевые термины: зимний маршрутный учёт; расчётные показатели, численность, плотность, охотничье-промысловые млекопитающие, заповедник «Басеги».

## **ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF THE RESULTS OF WINTER ROUTE SURVEYS AND ESTIMATED ESTIMATES OF THE NUMBER OF HUNTING AND COMMERCIAL MAMMALS IN THE CONDITIONS OF THE BASEGI NATURE RESERVE**

V.V. Semenov

«Basegi State Reserve» 614990, Gremyachinsk, Lenin str., 100,  
e-mail: Basegi2022@yandex.ru

The article provides a brief analysis of the results of winter route surveys of commercial mammals conducted on the territory of the Basegi Nature Reserve along the white trail in the winter seasons of 2019 – 2020, 2020 – 2021 and 2021 – 2022. The calculated data on the density of distribution and the absolute number (stock) of the main species of hunting and commercial animals in the reserve are given. Conclusions are drawn about the expediency of applying standard methods of winter route accounting to the main types of hunting and commercial animals included in the list of fauna species of the Basegi Reserve.

Keywords: winter route accounting, calculated indicators, number, density, hunting and commercial mammals, Basegi Reserve.

На территории заповедника «Басеги» зимние маршрутные учёты (ЗМУ) охотничье-промысловых животных по белой тропе ежегодно проводятся с 1984 года.

Их результаты отражаются в ежегодных томах Летописи природы заповедника [1]. Методической основой для проведения ЗМУ долгое время служили методические рекомендации С.Г. Приклонского [4] с последующими дополнениями и корректировками, учитывающими, как общие тенденции совершенствования методики ЗМУ в отечественном охотоведении [2, 3], так и местную специфику горно-таёжной территории заповедника «Басеги» [5].

В зимние сезоны 2019 – 2022 годов следовые учёты, в которых принимал участие автор, проводились на постоянной сетке утверждённых для территории заповедника маршрутов ЗМУ. Они проходят по коренным темнохвойным лесам, зарастающим вырубкам, пойменным лугам, болотам, горным лугам, скальным выходам и осыпям в предгорной и горной частях на обоих макросклонах хребта Басеги.

Благодаря этому, действующая сетка постоянных линий ЗМУ является высоко репрезентативной, что позволяет привести к оптимальному значению общую протяжённость ежегодных маршрутов ЗМУ. Последняя в среднем по годам составляет около 100 км.

Результаты следовых учётов охотничье-промысловых млекопитающих в зимние сезоны 2019 – 2022 годов приведены в таблицах 1-3. Полевые зимние наблюдения автора в совокупности с анализом данных Летописей природы более ранних лет [1] показывают, что по отношению к эффективности применения стандартной методики ЗМУ промысловых зверей, входящих в список видов фауны заповедника «Басеги» можно условно поделить на несколько категорий.

Таблица 1

**Результаты комплексного зимнего учета млекопитающих по следам на снегу (белой тропе) в феврале – марте 2020 года**

| Вид         | Длина маршрута, км | Отмечено свежих (суточных) следов                                                       |                                             | Коэффициент пересчета | Плотность особей на 1000 га | Запас ос. на 38 000 га |
|-------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------|------------------------|
|             |                    | Всего                                                                                   | ПУ свежих следов на 10 км учетного маршрута |                       |                             |                        |
| Лось        | 102                | Расчёты плотности не вели (нет свежих следов на ЗМУ), запас – эксп. оценка              |                                             |                       |                             |                        |
| Волк        |                    | 4                                                                                       |                                             |                       |                             |                        |
| Лисица      |                    | 1                                                                                       | 0,1                                         | 0,29                  | 0,03                        | 1,14                   |
| Рысь        |                    | 3                                                                                       | 0,3                                         | 0,20                  | 0,06                        | 2,28                   |
| Росомаха    |                    | 2                                                                                       | 0,2                                         | 0,11                  | 0,02                        | 0,76                   |
| Куница      |                    | 135                                                                                     | 13,2                                        | 0,50                  | 6,6                         | 251,5                  |
| Соболь      |                    | Расчёты плотности не вели (недостаточная точность оценки видовой принадлежности следов) |                                             |                       |                             |                        |
| Лесной хорь |                    | 0                                                                                       | 0                                           | -                     | 0                           | 0                      |
| Колонок     |                    | 5                                                                                       | 0,5                                         | 0,78                  | 0,4                         | 14,5                   |
| Горноста́й  |                    | 83                                                                                      | 8,1                                         | 1,20                  | 9,8                         | 371                    |

| Вид        | Длина<br>марш.,<br>км | Отмечено свежих<br>(суточных) следов                                                    |                                                   | Коэффициент<br>пересчета | Плотность<br>особей на<br>1000 га | Запас ос. на<br>38 000 га |
|------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|---------------------------|
|            |                       | Всего                                                                                   | ПУ свежих следов<br>на 10 км учетного<br>маршрута |                          |                                   |                           |
| Норка ср.  |                       | Расчёты плотности не вели<br>(недостаточна протяжённость обследованной береговой линии) |                                                   |                          |                                   |                           |
| Ласка      |                       | 33                                                                                      | 3,2                                               | 1,96                     | 6,3                               | 241                       |
| Выдра      |                       | Расчёты плотности не вели<br>(недостаточна протяжённость обследованной береговой линии) |                                                   |                          |                                   |                           |
| Бобр       |                       | Расчёты плотности не вели<br>(недостаточна протяжённость обследованной береговой линии) |                                                   |                          |                                   |                           |
| Белка      |                       | 121                                                                                     | 11,8                                              | 4,5                      | 52,9                              | 2010                      |
| Заяц-беляк |                       | 769                                                                                     | 75,5                                              | 1,16                     | 87,5                              | 3328                      |

**1 группа** – охотничье-промысловые звери, полностью выпадающие из ЗМУ, на территории заповедника, так как они не оставляют следов по белой тропе вследствие особенностей своей сезонной экологии (зимняя спячка, древесный образ жизни, активное избегание глубокого снега). К данной группе относятся медведь, барсук, бурундук, летяга, ондатра, кабан и сибирская косуля.

**2 группа** – исключительно редкие для территории заповедника виды, оставляющие следы на снегу в процессе своего зимнего пребывания на ООПТ, но выпадающие из ЗМУ в подавляющем большинстве зимних сезонов. К данной группе относится лесной хорь, следы которого были отмечены лишь в двух зимних сезонах за 38 лет наблюдения.

**3 группа** – немногочисленные в заповеднике виды, оставляющие на снегу следы, видовую принадлежность которых трудно достоверно определить. К данной группе относятся соболь и кидус, пребывание которых на территории Басегов вполне возможно каждый год, но учётчики не могут достоверно отличить их следы от следов многочисленной в заповеднике лесной куницы.

**4 группа** – обычные для территории заповедника околородные виды, ежегодно оставляющие на снегу многочисленные следы, но при этом каждый год выпадающие из расчётов ЗМУ. Основные причины данного парадоксального факта – недостаточная протяжённость «речных» прибрежных маршрутов (действующие постоянные учётные линии не идут вдоль русел рек, а лишь пересекают их) и необходимость применения иных методик следовых учётов, требующих проведения наблюдений в иные сезоны года (не в конце зимы, когда проводится ЗМУ, а поздней осенью или весной). К данной группе относятся выдра, американская и европейская норки, речной бобр.

**5 группа** – виды, оставляющие следы на снегу почти каждый год, но часто либо за пределами действующей сетки линий ЗМУ, либо, в силу их немногочисленности или специфики сезонного образа жизни, учётчикам на действующих постоянных маршрутах попадают только старые следы (более суточной

давности). К данной группе относятся средние хищники: волк, рысь, россомаха, лисица, а также лось большая часть поголовья которого покидает заповедную территорию в зимний период года.

Применительно к этим видам стандартные методы расчёта на действующей сетке ЗМУ можно применять не каждый год, а только когда попадают их свежие следы, но даже в этом случае расчетные данные получаются недостаточно корректными (как правило, заниженными). То есть расчёты требуют дополнительной экспертной оценки, учитывающей точную локализацию встреч старых следов.

Таблица 2

**Результаты комплексного зимнего учета млекопитающих по следам на снегу (белой тропе) в феврале – марте 2021 года**

| Вид         | Длина марш., км | Отмечено свежих (суточных) следов                                                        |                                             | Коэффициент пересчета | Плотность особей на 1000 га | Запас ос. на 38 000 га |
|-------------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------|------------------------|
|             |                 | Всего                                                                                    | ПУ свежих следов на 10 км учетного маршрута |                       |                             |                        |
| Лось        | 91,5            | Расчёты плотности не вели (нет свежих следов на ЗМУ), запас – эксп. оценка 8 – 10 особей |                                             |                       |                             |                        |
| Волк        |                 | Расчёты плотности не вели (нет свежих следов на ЗМУ), запас – эксп. оценка – 5 особей    |                                             |                       |                             |                        |
| Лисица      |                 | 0                                                                                        | 0                                           | -                     | 0                           | 0                      |
| Рысь        |                 | Расчёты плотности не вели Экспертная оценка – 1 особь                                    |                                             |                       |                             |                        |
| Росомаха    |                 | Расчёты плотности не вели. Экспертная оценка – 1 особь                                   |                                             |                       |                             |                        |
| Куница      |                 | 99                                                                                       | 10,9                                        | 0,50                  | 5,45                        | 207                    |
| Соболь      |                 | Расчёты плотности не вели (недостаточная точность оценки видовой принадлежности следов)  |                                             |                       |                             |                        |
| Лесной хорь |                 | 0                                                                                        | 0                                           | -                     | 0                           | 0                      |
| Колонок     |                 | 9                                                                                        | 0,98                                        | 0,78                  | 0,76                        | 22                     |
| Горностай   |                 | 101                                                                                      | 11                                          | 1,20                  | 13,2                        | 501                    |
| Норка sp.   |                 | Расчёты плотности не вели (недостаточна протяжённость обследованной береговой линии)     |                                             |                       |                             |                        |
| Ласка       |                 | 75                                                                                       | 8,2                                         | 1,96                  | 16                          | 610                    |
| Выдра       |                 | Расчёты плотности не вели (недостаточна протяжённость обследованной береговой линии)     |                                             |                       |                             |                        |
| Бобр        |                 | Расчёты плотности не вели (недостаточна протяжённость обследованной береговой линии)     |                                             |                       |                             |                        |
| Белка       |                 | 39                                                                                       | 4,3                                         | 4,5                   | 19,35                       | 735                    |
| Заяц-беляк  |                 | 610                                                                                      | 67                                          | 1,16                  | 77,7                        | 2952                   |

**6 группа** – многочисленные и обычные для территории заповедника виды, оставляющие следы на снегу каждый год или в отдельные зимние сезоны, выпадающие из учётов (колонок) по причине объективного снижения своей численности. К данной группе относятся заяц беляк, белка, лесная куница, ласка, горностай, колонок. Применительно к ним стандартные методы расчётов ЗМУ на территории Басегов работают хорошо, результаты расчётов плотности рас-

пределения и запаса получаются достаточно наглядными и достоверными в пределах допустимых погрешностей.

Таблица 3

**Результаты расчётов основных показателей численности промысловых млекопитающих по итогам следовых учётов (по белой тропе) в январе – марте 2022 года**

| <i>Вид</i> | <i>Длина<br/>марш., км</i> | <i>Плотность особей<br/>на 1000 га</i> | <i>Запас особей<br/>на 38 000 га</i> |
|------------|----------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------|
| Белка      | 103,5                      | 13                                     | 494                                  |
| Горностай  |                            | 1,27                                   | 48                                   |
| Заяц беляк |                            | 38,7                                   | 1470                                 |
| Колонок    |                            | 0,37                                   | 14                                   |
| Куница     |                            | 8,7                                    | 330                                  |
| Лось       |                            | 0,4                                    | 15                                   |
| Росомаха   |                            | 0,01                                   | 0,4                                  |
| Рысь       |                            | 0,02                                   | 0,76                                 |

Таким образом, в специфичных условиях горно-таёжного заповедника «Басеги» стандартный метод расчёта плотности распределения промысловых животных по материалам ЗМУ применим без каких-либо корректировок по отношению лишь к 6 видам охотничьих млекопитающих из 24, зарегистрированных на данной ООПТ. По отношению ещё к 5 видам он может быть использован, но требует существенных корректировок с применением экспертной оценки. По отношению к остальным 13 видам методика не работает и требует иных способов учёта в другие сезоны года.

**Библиографический список**

1. Летописи природы заповедника «Басеги» за 1984 – 2021 годы.
2. Методические рекомендации по определению численности копытных, пушных животных и птиц методом зимнего маршрутного учёта. Приложение 1 к приказу ФГБУ «Центрохотконтроль» от 13.11.2014 № 58, 49 с.
3. Методические рекомендации по организации, проведению и обработке данных зимнего маршрутного учёта охотничьих животных в России (с алгоритмами расчёта численности). Министерство сельского хозяйства РФ, Москва 2009, 44 с.
4. Приклонский С. Г. Инструкция по зимнему маршрутному учёту охотничьих животных. М. : Из-во Колос, 1972. 16 с.
5. Семенов В.В. Методологические аспекты организации зимних маршрутных учётов на территории заповедника Басеги по результатам зимних маршрутных учётов 2020 года//Природа Басег: Труды государственного заповедника Басеги. Вып.6: сборник статей. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. университета, 2020, С. 178-197.

*Научное издание*

## **Научные исследования на ООПТ Урала и Поволжья**

**Материалы Всероссийской научно-практической конференции,  
посвященной 40-летию ФГБУ «Государственный заповедник «Басеги»**

г. Пермь, ПГНИУ, 25–28 октября 2022 г.

Издается в авторской редакции  
Компьютерная верстка: *Ю. В. Хотяновская*

Объем данных 6,94 Мб  
Подписано к использованию 31.10.2022

Размещено в открытом доступе  
на сайте [www.psu.ru](http://www.psu.ru)  
в разделе НАУКА / Электронные публикации  
и в электронной мультимедийной библиотеке ELiS

Издательский центр  
Пермского государственного  
национального исследовательского университета  
614068, г. Пермь, ул. Букирева, 15