



Проект ПРООН/ГЭФ
ООПТ
Республики Коми



Программа
Climaeast



Европейский
Союз



Глобальный
Экологический
Фонд



Россия
Программа
развития
ООН

**ВСЕРОССИЙСКАЯ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ**

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ
И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ
СЕТИ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ
ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ
ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА И УРАЛА**



**к 20-летию образования объекта
Всемирного наследия ЮНЕСКО «Девственные леса Коми»,
85-летию организации Печоро-Илычского заповедника**

МАТЕРИАЛЫ ДОКЛАДОВ

Сыктывкар 2015

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт биологии Коми научного центра
Уральского отделения Российской академии наук
Министерство природных ресурсов
и охраны окружающей среды Республики Коми
Проект ПРООН/ГЭФ ООПТ РК
Управление Росприроднадзора по Республике Коми
Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Печоро-Илычский государственный заповедник»
Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Национальный парк “Югыд ва”»
Государственное бюджетное учреждение Республики Коми
«Центр по ООПТ»

Всероссийская научно-практическая конференция

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ
И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ
СЕТИ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ
ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ
ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА И УРАЛА**

*(к 20-летию образования объекта
Всемирного наследия ЮНЕСКО «Девственные леса Коми»,
85-летию организации Печоро-Илычского заповедника)*

23–27 ноября 2015 г.
Сыктывкар, Республика Коми, Россия

МАТЕРИАЛЫ ДОКЛАДОВ

Сыктывкар, 2015

УДК 502.4 (470.1/.2)(470.5)(063)
ББК 20.18(235.1)(235.55)л64я431

Современное состояние и перспективы развития сети особо охраняемых природных территорий европейского Севера и Урала : материалы докладов Всероссийской научно-практической конференции (Сыктывкар, Республика Коми, Россия, 23-27 ноября 2015 г.) / ред. С.В. Дегтева, Л.Я. Огородовая, И.Н. Стерлягова. – Сыктывкар : ИБ Коми НЦ УрО РАН, 2015. – 354 с.

В сборнике опубликованы материалы докладов Всероссийской научно-практической конференции «Современное состояние и перспективы развития сети особо охраняемых природных территорий европейского Севера и Урала».

В работах дан анализ современного состояния системы особо охраняемых природных территорий (ООПТ) Республики Коми, процессов управления ею; раскрыты перспективы ее развития, а также роль заповедников, национальных парков и ООПТ иных категорий в сохранении биологического разнообразия на европейском Севере и Урале. Затронуты вопросы сохранения редких и находящихся под угрозой исчезновения видов растений, животных и грибов. Приведены результаты изучения динамических процессов в особо охраняемых природных комплексах, даны их анализ и прогнозирование, в том числе в связи с изменениями климата. Рассмотрены методы мониторинга природных комплексов на ООПТ, описаны примеры использования потенциала ООПТ для развития познавательного туризма, экологического образования и воспитания населения.

Сборник материалов выпущен при финансовой поддержке Глобального экологического фонда и Программы развития ООН в рамках проекта ПРООН/ГЭФ «Укрепление системы особо охраняемых природных территорий Республики Коми в целях сохранения биоразнообразия первичных лесов в районе верховьев реки Печора». Данный проект финансируется Глобальным Экологическим Фондом.

Программа развития Организации Объединенных Наций (ПРООН) является глобальной сетью ООН в области развития, выступающей за позитивные изменения в жизни людей путем предоставления странам-участницам доступа к источникам знаний, опыта и ресурсов.

Глобальный Экологический Фонд (ГЭФ) – это международный финансовый механизм предоставления грантов и льготных кредитов странам-получателям на осуществление проектов и деятельности, нацеленных на решение глобальных экологических проблем.

Мнение авторов необязательно отражает точку зрения ПРООН, других учреждений системы ООН и организаций, сотрудниками которых они являются.

Редколлегия

д.б.н. С.В. Дегтева, Л.Я. Огородовая, к.б.н. И.Н. Стерлягова

ISBN 978-5-9905700-7-8

© Программа развития ООН, 2015
© ИБ Коми НЦ УрО РАН, 2015

ВВЕДЕНИЕ

В 2015 г. исполнилось 85 лет Печоро-Илычскому государственному природному биосферному заповеднику и 20 лет объекту «Девственные леса Коми» – первому российскому природному объекту, включенному в список Всемирного наследия ЮНЕСКО.

Этим событиям была посвящена III **Всероссийская научно-практическая конференция «Современное состояние и перспективы развития сети особо охраняемых природных территорий европейского Севера и Урала»**, которая проходила 23-26 ноября 2015 г. в Сыктывкаре.

Организаторами конференции выступили Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Коми, Управление Росприроднадзора по Республике Коми, Печоро-Илычский государственный природный биосферный заповедник, национальный парк «Югыд ва» и ГБУ «Центр по ООПТ Республики Коми». Финансовую поддержку в проведении конференции оказал проект ПРООН/ГЭФ «Укрепление системы особо охраняемых природных территорий Республики Коми в целях сохранения биоразнообразия первичных лесов в районе верховьев реки Печора».

К открытию конференции на сайте Института биологии Коми НЦ УрО РАН были размещены тезисы докладов конференции; вышел в свет XVII выпуск трудов Печоро-Илычского государственного природного заповедника, посвященный его 85-летию.

Общее число участников конференции составило 129 чел., из них очное участие в работе научного мероприятия приняли 94 чел. В составе участников – представители научных учреждений, государственных и неправительственных природоохранных организаций, высших учебных заведений, министерств и ведомств из разных регионов и городов страны: Республики Коми, Санкт-Петербурга, Екатеринбургa, Кирова, Гремячинска, Красновишерска.

Ученые и специалисты представляли следующие организации: Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, Институт геологии Коми НЦ УрО РАН, Институт социально-экономических и энергетических проблем Севера Коми НЦ УрО РАН, Ботанический институт РАН, Институт экологии растений и животных УрО РАН, Вятскую государственную сельскохозяйственную академию, ФГБУ «Печоро-Илычский государственный природный биосферный заповедник», ФГБУ «Государственный природный заповедник “Вишерский”», ФГБУ «Государственный природный заповедник “Басеги”», ФГБУ «Природный парк “Река Чусовая”», ФГБУ «Национальный парк “Югыд ва”», Сыктывкарский государственный университет им. Питирима Сорокина, Государственный Совет Республики Коми, Министер-

ство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Коми, ГБУ «Центр по ООПТ Республики Коми», Управление Росприроднадзора по Республике Коми, Национальный музей Республики Коми, ДОД «Республиканский центр экологического образования».

С приветственными словами к участникам конференции обратились: директор Института биологии Коми НЦ УрО РАН С.В. Дёгтева, советник Главы Республики Коми Ю.В. Лисин, председатель Комитета Государственного Совета Республики Коми по природным ресурсам, природопользованию и экологии В.М. Смалий, руководитель Управления Росприроднадзора по Республике Коми А.Н. Попов, министр природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Коми Р.В. Полшведкин, директор Печоро-Илычского государственного природного биосферного заповедника Д.И. Кудрявцева, директор национального парка «Югыд ва» Т.С. Фомичёва, директор ГБУ РК «Центр по ООПТ Республики Коми» А.А. Ермаков.

На конференции был представлен 61 доклад: восемь пленарных и 53 секционных.

Вопросы сохранения и развития объектов природно-заповедного фонда европейского Севера и Урала, а также результаты изучения их природных особенностей обсуждались в рамках тематических секций: современное состояние и перспективы развития системы ООПТ европейского Севера и Урала; роль заповедников, национальных парков и других ООПТ в сохранении биологического разнообразия; проблемы сохранения редких и находящихся под угрозой исчезновения видов растений, животных и грибов; динамические процессы в особо охраняемых природных комплексах, их анализ и прогнозирование, в том числе в связи с изменениями климата; результаты мониторинга природных комплексов на ООПТ; использование потенциала ООПТ для экологического образования и воспитания населения.

Материалы докладов, представленных на конференции, обобщены в виде сборника статей, предлагаемого вниманию читателей. Статьи сгруппированы по основным направлениям работы научного мероприятия. Издание предназначено для специалистов в области биологии, экологии, охраны окружающей среды, практиков заповедного дела, преподавателей и студентов высших учебных заведений.

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

ИТОГИ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ ООПТ РЕСПУБЛИКИ КОМИ И РАБОТ ПО ВЫЯВЛЕНИЮ ТЕРРИТОРИЙ, ПЕРСПЕКТИВНЫХ ДЛЯ ВКЛЮЧЕНИЯ В СОСТАВ ПРИРОДНО-ЗАПОВЕДНОГО ФОНДА РЕГИОНА

С.В. Дегтева

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар

E-mail: degteva@ib.komisc.ru

В последние десятилетия правительственные и неправительственные организации во всем мире уделяют особое внимание вопросам создания и развития сетей особо охраняемых природных территорий (ООПТ). Это особенно актуально в условиях нарастания остроты экологического кризиса на глобальном, региональном и локальном уровнях. Согласно Экологической доктрине Российской Федерации, создание и развитие сетей ООПТ разного уровня и режима включено в число основных направлений государственной политики в области экологии. Эталонные участки, выделяемые в качестве ООПТ, должны не только способствовать сохранению генфонда флоры и фауны, типичных и уникальных природных комплексов, но и выполнять функцию поддержания экологического баланса. Обеспечение стабильного режима существующих резерватов и создание новых заповедных территорий, имеющих исключительное значение для сохранения биологического и ландшафтного разнообразия как основы биосферы, рассматривается сегодня как один из важнейших приоритетов.

Создание экологического каркаса из ООПТ в северных широтах имеет особую актуальность в связи с уязвимостью экосистем к внешним воздействиям в результате нерационального природопользования. Республика Коми, характеризующаяся сочетанием богатейших невозобновляемых и возобновляемых природных ресурсов, представляет собой уникальный регион для реализации программ изучения, сохранения и восстановления биологического разнообразия. С конца 50-х гг. XX в. специалистами Коми филиала АН СССР (ныне Коми научный центр Уральского отделения РАН) начаты

планомерные исследования, направленные на создание региональной сети ООПТ [2-4, 8, 9]. Наиболее активно происходило формирование природно-заповедного фонда в 1970–1980-х гг. К 1993 г. региональная система ООПТ включала в себя 287, к 2000 г. – 302 объекта [1, 3, 4, 9]. Два из них – Печоро-Илычский заповедник и национальный парк «Югыд ва» – имели федеральное значение, остальные, относящиеся к категориям заказников и памятников природы, – республиканское. С 2002 г. началась реструктуризация сети ООПТ для приведения ее в соответствие с положениями Федерального закона от 14 марта 1995 г. № 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях». Сегодня, после упразднения ряда ООПТ регионального (республиканского) значения, которые полностью или частично накладывались на другие резерваты (прежде всего заказников и памятников природы, расположенных в границах заповедника и национального парка), в ее составе начитывается 239 единиц (см. таблицу).

В 2000 г. специалистами Института биологии и Института геологии Коми НЦ УрО РАН по заказу и при финансовой поддержке Минприроды Республики Коми начата целенаправленная работа по инвентаризации объектов природно-заповедного фонда региона. С 2008 г. исследования биологического разнообразия ООПТ нашли логическое продолжение в рамках проекта ПРООН/ ГЭФ «ООПТ Республики Коми». За период 2009-2013 гг. выполнено натурное обследование 147 объектов региональной (республиканской) системы ООПТ, в том числе 107 заказников (71 – гидрологический (болотный), 16 – комплексных, 12 – ботанических, в том числе пять – лесных, восемь – ихтиологических) и 39 памятников природы (22 – ботанических, в том числе один – лесной, 13 – гидрологических (болотных), пять – водных). На 01.12.2013 г. инвентаризация всех объектов, входящих в состав ООПТ Республики Коми, завершена. Уточнены местоположение и границы резерватов, занимаемые ими площади. Выполнено описание их растительного и почвенного покрова, водных объектов, выявлен видовой состав сосудистых и споровых растений, грибов (включая лишайники), беспозвоночных и позвоночных животных, отмечены места произрастания редких видов. Сформулированы предложения по режимам охраны и использованию заказников и памятников природы. Общая площадь природно-заповедного фонда, согласно уточненным сведениям, составляет 5 430 873,3 га – примерно 13% от общей площади республики.

Полученные данные существенно дополнили сведения о природно-заповедном фонде Республики Коми. Они позволили определить степень антропогенной нарушенности, оценить репрезентативность и ценность обследованных ООПТ с использованием индикаторов логической структуры проекта ПРООН/ГЭФ. Установлено, что

**Особо охраняемые природные территории Республики Коми
по данным на 01.12.2015 г.**

| Категория ООПТ, профиль/охраняемые объекты | Число ООПТ | Площадь, га |
|---|------------|--------------------|
| Заповедник | 1 | 721 322 |
| Национальный парк | 1 | 1 894 133 |
| Заказники | 164 | 2 806 053.3 |
| в том числе | | |
| комплексные (ландшафтные) | 32 | 1 270 065 |
| гидрологические (болотные) | 94 | 419 726 |
| геологические | 1 | 380.6 |
| биологические, в том числе: | 36 | 1 114 882 |
| собственно биологические | 1 | 139 445 |
| ботанические | 11 | 29 064 |
| ихтиологические | 12 | 927 546 |
| лесные | 6 | 10 095 |
| кедровые | 5 | 8232 |
| луговые | 1 | 500 |
| Памятники природы | 72 | 10 357.6 |
| в том числе: | | |
| болотные | 15 | 1366 |
| водные | 9 | 810.2 |
| геологические | 18 | 1502.4 |
| ботанические, в том числе: | 31 | 6679 |
| собственно ботанические | 14 | 764 |
| лесные | 2 | 3152 |
| кедровые | 13 | 2730 |
| луговые | 2 | 33 |
| Охраняемый природный ландшафт | 1 | 7.39 |
| ИТОГО | 239 | 5 430 873.3 |

ландшафты ООПТ, натурная инвентаризация которых выполнена в 2009-2013 гг., не отличаются высоким разнообразием ключевых местообитаний. В обследованных резерватах наиболее широко представлены экосистемы болот и темнохвойных лесов. Это не уменьшает их роли в региональной системе ООПТ, поскольку они созданы, прежде всего, для сохранения эталонов и типичных экосистем региона, а также естественных экотопов редких видов. Наибольшую ценность для охраны ключевых местообитаний редких видов имеют ландшафты национального парка «Югыд ва» и Печоро-Илычского заповедника. Ключевыми местообитаниями для редких представителей флоры и фауны служат территории комплексных заказников «Вишерский», «Лымва», «Белоярский», «Вычегда», «Важъ-

елью», болотных заказников «Нившера», «Ташнюр», гидрологического (болотного) заказника «Борганнюр», болотных памятников природы «Борган-Ель-Куш», «Гыбат-Нюр». Редкие растения наиболее разнообразны в тех резерватах, где встречаются такие специфические экотопы, как выходы известняков: в комплексных заказниках «Пижемский», «Белая Кедва», «Сойвинский», «Уньинский», «Немский», «Удорский», в ботанических заказниках «Верхнецилемский», «Светлый», ботанических памятниках природы «Помоздинский», «Пузлинский», ихтиологическом заказнике «Подчеремский». Ценопопуляции редких растений отмечены также в границах ботанических памятников природы «Лемвинский», «Хайминский», «Вуктыльский», «Плесовка», «Кажимский». Заказники «Понтью-Заостренная», «На водоразделе ручья Суска-ель и реки Пьянко», «Потводельезд» и ботанические памятники природы «Кочмасский», «Вочь-Вольский», «Габшорский», «Нишне-Вочевский» важны для сохранения изолированных ценопопуляций *Pinus sibirica*. Определяющую роль в сохранении популяций водоплавающих и околоводных птиц играют водно-болотные угодья заказников «Океан», «Усинский комплексный», «Мартюшевское», «Дон-ты».

Анализ степени антропогенной нарушенности экосистем показал, что их состояние на большей части ООПТ, обследованных в 2009-2013 гг., может быть оценено как близкое к естественному (42.2%) или мало нарушенное (41.5%). В границах 13 ООПТ (8.8% от общего числа обследованных резерватов) природные комплексы испытывают воздействие человека. Среди них болотные заказники «Ларьковский», «Без названия» (расположен на территории МО МР «Удорский»), «Бортомбазовский», лесные заказники «Сула-Харьягинский», «Ляльский», луговой заказник «Новоборский», комплексные заказники «Синдорский», «Вишерский», «Лымва», ихтиологические заказники «Шерьягский», «Абкеджский», ботанический заказник «Комский», ботанический памятник природы «Кажимский». Три особо охраняемых объекта (3.4%): ботанический памятник природы «Ярегский», комплексный заказник «Сывьюдорский», болотный заказник «Пезмогское» могут рассматриваться как утратившие ценность в результате антропогенного пресса в результате лесозаготовок и мелиорации. На территориях ботанических памятников природы «Войвожский», «Куломью» и «Лунвожский» (МО МР «Усть-Куломский»), «Кедръель» (МО МР «Княжпогостский»), «Кедр на острове Медвежий» (МО МР «Усть-Цилемский») при обследовании не выявлен объект, для охраны которого создавались данные резерваты – изолированные от основного ареала ценопопуляции *Pinus sibirica*. Причиной может быть как антропогенное воздействие на экосистемы, так и естественная гибель деревьев. На территории ботанического (лугового) памятника

природы «Летский», расположенного в МО МР «Прилузский», ботанического памятника природы «Озельский» (МО МР «Сыктывдинский»), лугового заказника «Новоборский» в результате прекращения регулируемой хозяйственной деятельности (сенокосения) начались процессы смены растительных сообществ. Для сохранения массивов пойменных лугов необходимо восстановление режима регулярного традиционного использования угодий. Уровень воздействия на особо охраняемые природные комплексы большинства особо охраняемых болот не превышает предельно допустимого. Выявленные нарушения охранного режима (наличие мусора, кострищ, временных сооружений для охоты) носят локальный характер.

По итогам проведенной инвентаризации рекомендовано рассмотреть вопрос об упразднении 34 ООПТ общей площадью 38 784 га, дальнейшая охрана которых в настоящее время по тем или иным причинам не актуальна. Одновременно на основании результатов целенаправленных поисковых натурных исследований обоснованы, сформулированы и переданы в Минприроды Республики Коми рекомендации об организации шести памятников природы, а также 12 заказников биологического профиля, девяти ландшафтных заказников (в зоне тундры, полосе притундровых лесов, в районах Полярного и Приполярного Урала), двух гидрологических заказников для сохранения болот ключевого питания в полосе экотона подзон средней и южной тайги. В ближайшее время планируется начать работы по проектированию национального парка «Койгородский» для сохранения крупного малонарушенного лесного массива, расположенного в полосе экотона подзон южной и средней тайги.

Особое внимание при дальнейшем совершенствовании региональной сети ООПТ будет уделено сохранению равнинных тундр, полосы притундровых лесов и ландшафтов гор Полярного Урала. Это связано с тем, что на сегодняшний день их охрана обеспечена гораздо в меньшей степени, чем для таежного биома. В частности, в подзонах южных гипоарктических тундр, северной и южной лесотундры в настоящее время в границах ООПТ охраняются только крупнобугристые и, в меньшей степени, плоскобугристые болота. На западном макросклоне Полярного Урала в границах Республики Коми учреждены лишь четыре ООПТ. Две из них имеют статус региональных заказников комплексного и биологического профилей, две другие – региональных памятников природы гидрологического и геологического профилей. Занимаемые ими площади невелики и составляют в совокупности 4892 га. Следует особо отметить, что Полярный Урал – это единственная область горной страны Урал, где до настоящего времени не созданы крупные резерваты федерального статуса [7]. Специалистами Института биологии Коми НЦ УрО РАН с целью выявления природных объектов, представля-

ющих интерес для охраны, проведены исследования, в результате которых получены сведения о биологическом разнообразии наземных и водных экосистем ранее неисследованных или слабо изученных равнинных и горных ландшафтов восточноевропейского сектора Арктики, выполнена классификация растительности и почв. Уточнены данные о распространении популяций редких видов растений и животных с оценкой их состояния и выявлением механизмов устойчивости. На основе обобщения полученной информации выделены участки, перспективные для создания новых особо охраняемых территорий в восточноевропейском секторе Арктики, располагающиеся в пределах западного макросклона Полярного Урала (хребты Оченырда и Манитанырда, окрестности оз. Большая Лохорта), в Большеземельской тундре (бассейны рек Силоваяха, Сейда) и полосе притундровых лесов (бассейны рек Большая Роговая, Тобыш).

Общая площадь, занимаемая предлагаемыми к охране территориями, составит порядка 641 810 га. Это существенно больше, чем площадь резерватов, рекомендуемых к упразднению. Предложения включены в стратегический план развития системы ООПТ региона на период до 2030 г. Кроме того, признано целесообразным расширение границ пяти ООПТ: заказников «Адак», «Сойвинский», «Скалы Каменки» и памятников природы «Лемвинский» и «Воркутинский» (геологический). При этом суммарная площадь ООПТ увеличится на 1796.5 га. Предлагается также создать комплексный заказник «Ертомский» путем объединения территорий лесного заказника «Ертомский» и водного памятника природы «Озеро Ертом-Вад». При этом общая площадь ООПТ региона останется неизменной. Необходимо решить вопрос об изменении площади болотного памятника природы «Мыт-Пыл-Нюр», расположенного на территории МО МР «Прилузский». Согласно учредительным документам (постановление Совета Министров Коми АССР от 30.11.1978 г. № 484), его площадь составляет 38 га. При натурном обследовании и анализе материалов Торфяного фонда и космических снимков установлено, что величина площади резервата существенно больше и составляет 3669 га.

При осуществлении всех предлагаемых изменений произойдет увеличение площади особо охраняемых территорий Республики Коми на 997 261.35 га, их суммарная площадь достигнет 6 427 866.64 га, или 15.4% от площади региона.

Особое значение при решении вопросов совершенствования региональной сети ООПТ имеет обоснование решений, направленных на расширение границ объекта Всемирного наследия ЮНЕСКО «Девственные леса Коми». Ядром объекта являются национальный парк «Югыд ва» и Печоро-Илычский заповедник. На его территории, на

долю которой приходится 48.2% от площади природно-заповедного фонда республики, расположен крупнейший в Европе массив малонарушенных лесов. В резервате обеспечены условия, необходимые для сохранения ландшафтного, экосистемного и видового разнообразия предгорий и гор Приполярного и Северного Урала, а также сопредельных равнин Печорской низменности. При этом его границы на некоторых участках имеют сложную конфигурацию, что определяет актуальность их оптимизации. Специалистами Института биологии Коми НЦ УрО РАН начато комплексное обследование территорий, расположенных между южной границей национального парка «Югыд ва» и северной границей Печоро-Илычского заповедника (бассейн верхнего течения р. Илыч), а также на междуречье рек Подчерье и Щугор, для оценки целесообразности их включения в состав номинации «Девственные леса Коми». Установлено, что данные участки характеризуются высоким разнообразием флоры, фауны, лишенобиоты, сообществ и экосистем. Облик ландшафтов определяют сообщества темнохвойной тайги и болот различного типа, не испытывавшие влияния антропогенного пресса. Здесь выявлены ключевые биотопы редких видов, занесенных в Красную книгу Республики Коми [6]. Состояние природных комплексов можно оценить как малонарушенное или близкое к естественному. С точки зрения необходимости сохранения экосистем старовозрастных темнохвойных лесов Республики Коми, лесные насаждения, расположенные на водоразделах рек Илыч и Когель, Подчерем и Щугор, можно рассматривать как резерв для включения в состав номинации объекта Всемирного наследия ЮНЕСКО «Девственные леса Коми».

Материалы обследования объектов природно-заповедного фонда в составе научных отчетов переданы в Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Коми и активно используются при подготовке законодательных актов, государственных докладов «О состоянии окружающей природной среды Республики Коми», а также в Территориальном фонде информации по Республике Коми при ведении «Кадастра особо охраняемых природных территорий». Результаты исследований положены в основу книги «Кадастр особо охраняемых природных территорий Республики Коми» [5].

Работы, направленные на совершенствование сети ООПТ Республики Коми в целях сохранения уникальных и типичных природных комплексов, местообитаний редких таксонов, будут продолжены.

Исследования выполнены при финансовой поддержке проекта ПРООН/ГЭФ «Укрепление системы особо охраняемых природных территорий Рес-

публики Коми в целях сохранения биоразнообразия первичных лесов в районе верховьев реки Печора» и проекта П-15-12-4-1 «Разнообразие растительного мира и почвенного покрова ландшафтов, перспективных для включения в состав объекта Всемирного наследия ЮНЕСКО “Древственные леса Коми”» (рег. № 115082510014), реализуемого в рамках Программы Президиума РАН «Живая природа: современное состояние и проблемы развития».

ЛИТЕРАТУРА

1. Геологическое наследие Республики Коми (Россия) / Сост. П.П. Юханов. Сыктывкар, 2008. 350 с.
2. Гладков В. П. Сохранение и использование естественных ландшафтов Коми АССР. Современное состояние и перспективы // Проблемы рационального использования естественных ресурсов и охраны природы Коми АССР. Сыктывкар, 1975. С. 121-126.
3. Кадастр охраняемых природных территорий Республики Коми / Отв. ред. А.Н. Таскаев, Н.И. Тимонин. Сыктывкар, 1993. Ч. I. 190 с.
4. Кадастр охраняемых природных территорий Республики Коми / Отв. ред. А.Н. Таскаев, Н.И. Тимонин. Сыктывкар, 1995. Ч. II. 60 с.
5. Кадастр особо охраняемых природных территорий Республики Коми / Под ред. С.В. Дегтевой, В.И. Пономарева. Сыктывкар, 2014. 428 с.
6. Красная книга Республики Коми / Под ред. А.И. Таскаева. Сыктывкар, 2009. 791 с.
7. Особо охраняемые природные территории Полярного Урала: современное состояние и перспективы развития / С.В. Дегтева, Е.Е. Кулюгина, Е.Н. Патова и др. // Известия Коми НЦ УрО РАН. 2015. № 3. С. 24-34.
8. Особо охраняемые природные территории Республики Коми: итоги анализа пробелов и перспективы развития / С.В. Дегтева, Е.Ю. Изгюров, Т.Н. Пыстина и др. Сыктывкар, 2011. 256 с.
9. Таскаев А.И., Дегтева С.В. Система особо охраняемых природных территорий Республики Коми: история формирования и перспективы развития // Урал: наука, экология. Екатеринбург, 1999. С. 78-98.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ И ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ООПТ

А.А. Ермаков

ГБУ РК «Центр по ООПТ», г. Сыктывкар
E-mail: oopt@minpr.rkomi.ru

Государственное бюджетное учреждение Республики Коми «Республиканский центр обеспечения функционирования особо охраняемых природных территорий и природопользования» (Центр по ООПТ) образовано постановлением Правительства Республики Коми от 25 мая 2012 г. № 208. Во многом созданию Центра по ООПТ способствовал Проект ПРООН/ГЭФ/ЕС.

Основными целями деятельности учреждения являются:

– обеспечение управления в области организации и функционирования особо охраняемых природных территорий регионального (республиканского) значения (далее – ООПТ), в том числе исполнение функции единой дирекции (администрации) государственных природных заказников регионального значения на территории Республики Коми;

– участие в разработке, реализации и совершенствовании системы экологической безопасности, экологического просвещения и повышения уровня экологической культуры населения на территории Республики Коми, в том числе осуществление эколого-просветительской и иной деятельности, направленной на решение социально-экономических, экологических и иных задач на территории Республики Коми.

В соответствии с данными целями выстроена и штатная структура Центра (штатная численность 29 единиц). Образованы и функционируют следующие отделы:

- организационный;
- особо охраняемых природных территорий;
- экологического просвещения;
- экологического проектирования;
- природопользования.

По инициативе Минприроды Республики Коми, начиная с 2005 г. в Республике Коми проводилась комплексная порайонная инвентаризация ООПТ регионального значения с проведением натурных полевых исследований. Спустя некоторое время эту работу поддержал проект ПРООН/ГЭФ. В декабре 2013 г. инвентаризация завершилась. Проведено обследование всех 238 ООПТ регионального значения. Институтом биологии и Институтом геологии Коми НЦ УрО РАН представлены все отчетные материалы и даны предложения по созданию сбалансированной и репрезентативной системы ООПТ в Республике Коми.

В результате реализации данного плана в Республике Коми будет функционировать 222 ООПТ, в том числе три федерального значения и 219 регионального. При этом, несмотря на уменьшение количества ООПТ, общая площадь природно-заповедного фонда в Республике Коми вырастет с 13% от общей площади республики до 15.4% и составит 6.4 млн. га.

Для координации всех работ по оптимизации сети ООПТ при Минприроды Республики Коми создана постоянно действующая Комиссия по вопросам функционирования ООПТ, к работе в которой привлечены представители науки и всех заинтересованных организаций.

В соответствии с рекомендациями ученых Центром организована работа, прежде всего, в плане нормативно-правового регулирования. Ведутся работы по уточнению действующих положений ООПТ регионального значения, разрабатываются новые положения и уточняются границы ООПТ. Из 238 ООПТ регионального значения 92 территории не имеют положений, т.е. не имеют режима особой охраны, у 86 положения устарели и требуют приведения их в соответствие с действующим законодательством об ООПТ.

Проведена большая работа по разработке нормативно-правовых актов, направленных на эффективное управление ООПТ регионального значения.

Внесены изменения в положения государственного природного заказника республиканского значения «Белый»: постановление Правительства Республики Коми от 24 июня 2014 г. № 246 «О внесении изменения в постановление Совета Министров Республики Коми от 1 марта 1993 г. № 110 «Об утверждении Положений о заказниках и памятниках природы республиканского значения и организации новых заказников».

Принят приказ Минприроды Республики Коми от 18 июня 2015 г. № 239 «О порядке выдачи разрешений (пропусков) на проезд на механизированном транспорте на территории государственного природного заказника республиканского значения «Белый».

Принято постановление Правительства Республики Коми от 10 июля 2014 г. № 275 «О режиме использования особо охраняемых природных территорий республиканского значения в туристских и иных рекреационных целях».

В соответствии с приказом «Об организации осуществления регионального государственного надзора в области охраны и использования особо охраняемых природных территорий регионального значения» учреждение выполняет контроль-надзорные функции на ООПТ республиканского значения. Кроме того, ГБУ РК «Центр по ООПТ» продолжает совместные рейдовые мероприятия в рамках соглашения о взаимодействии и сотрудничестве в области охраны ООПТ республиканского значения совместно с другими ведомствами.

В 2014-2015 гг. на территориях ряда ООПТ сотрудниками ГБУ РК «Центр по ООПТ» проведено 25 рейдовых мероприятий.

Мероприятия, проводимые в рамках межведомственного соглашения, являются, по сути, продолжением той деятельности, которую осуществляет межведомственная оперативная группа по борьбе с браконьерством, созданная под эгидой Проекта ПРООН/ГЭФ.

Одной из важных функций Центра по ООПТ является ведение Кадастра ООПТ. На основании данных кадастра выдаются справки о наличии или отсутствии ООПТ регионального значения.

Для мониторинга состояния ООПТ планируется использовать два основных метода:

- космический мониторинг для выявления возможных временных воздействий и оценки состояния ландшафтов;
- наземный мониторинг в период проведения рейдовых проверок.

Мы также рассчитываем на помощь Института биологии и Института геологии Коми НЦ УрО РАН в работе по оценке состояния наших охраняемых объектов.

Одним из важных направлений в деятельности Центра по ООПТ является содействие развитию экологического туризма. Именно поэтому Центр проводит работы по обустройству ООПТ, прежде всего пользующихся популярностью у населения, в целях рекреации и экотуризма. В 2013 г. силами подрядных организаций были установлены беседки, скамейки, оборудованы подъездные пути в восьми ООПТ. Данные работы проводились за счет средств проекта ПРООН/ГЭФ. Также осуществлялась работа по оборудованию ООПТ предупредительными и информационными аншлагами. Так, за период с 2010 по 2015 г. по заданиям Минприроды Республики Коми установлено 242 аншлага, в том числе 100 информационных и 142 предупредительных, на территориях 32 ООПТ регионального значения.

В 2015 г. ГБУ РК «Центр по ООПТ» совместно с ОАО «Монди Сыктывкарский ЛПК» установили 16 аншлагов на территории комплексных заказников «Немский», «Лымва», «Верхне-Локчимский», «Маджский»; ихтиологических заказников «Пожегский», «Визингский»; болотных заказников «Динь-Куш», «Большое», «Борганюр», «Киянюр», «Ташнюр», «Кирканюр», «Шаньганюр».

В 2015 г. и в дальнейшем планируется продолжить работы по обустройству ООПТ. Сейчас в рамках проекта ПРООН/ГЭФ ведутся работы по обустройству ООПТ регионального значения, расположенных в зоне вечной мерзлоты (заказники «Адак», «Енганапэ»), памятники природы «Водопад на р. Хальмерью», «Воркутинский (луговой), «Адзвинский»).

В 2015 г. ТФИ разработал и разместил на Геопортале Республики Коми информационную систему установленных объектов инфраструктуры на ООПТ. В дальнейшем эта система будет поддерживаться в актуальном состоянии.

Одним из важнейших направлений остается эколого-просветительская деятельность. Главным принципом данной работы со школьниками должна стать педагогическая модель – «экологическое воспитание детей для экологического просвещения взрослых».

Экологическая культура – это уровень восприятия людьми природы, окружающего мира и оценка своего положения во вселенной, отношение человека к миру. Здесь необходимо сразу прояснить, что

имеется в виду не отношение человека и мира, что предполагает еще и обратную связь, а только отношение его самого к миру, к живой природе.

Основные задачи формирования экологической культуры:

- расширение знаний и представлений о природе родного края,
- ознакомление с уникальной ценностью природных территорий,
- вовлечение в практическую исследовательскую и природоохранную деятельность, которая нацелена на развитие бережного и ответственного отношения к живой природе,
- формирование опыта взаимодействия с природой, углубление и конкретизация экологических и природоохранных знаний в непосредственном контакте с природными объектами, пробуждение положительных эмоций и ценностного отношения личности к природе.

Представляется очевидным, что экологический туризм на ООПТ целесообразно развивать, прежде всего, в направлении разработки и расширения постоянно поддерживаемой сети научно-обоснованных и специально оборудованных экологических маршрутов или троп (пешеходных, конных, водных, велосипедных). Такие маршруты могут иметь разную продолжительность и степень трудности, но должны отражать индивидуальные особенности каждого ООПТ.

Работа с Министерством образования Республики Коми и со школьниками должна быть выстроена на постоянной основе.

С этой целью по заказу ГБУ РК «Центр по ООПТ» ГУДО РК «Республиканский центр экологического образования» разработал проект «Заповедная школа» – это специальный курс дополнительного, углубленного образования учащихся 6-11 классов в области экологии, а также получения практических навыков ведения экологического мониторинга-состояния ООПТ и охраняемых объектов живой и неживой природы. К созданию и реализации проекта «Заповедная школа» привлекаются ученые Института биологии Коми НЦ УрО РАН, преподаватели Сыктывкарского государственного университета им. П. Сорокина, сотрудники Коми республиканского эколого-биологического центра, учителя биологии средних общеобразовательных школ республики.

Проект «Заповедная школа» поможет школьникам быть более конкурентоспособными при поступлении в вузы на естественно-научные специальности. Помимо навыков самостоятельных исследований и подготовки докладов о результатах этих исследований, ребята получают опыт поведения в дикой природе, который всегда пригодится в жизни. Планируется также, что, получив специальные знания, лучшие учащиеся смогут работать гидами на экологических тропах. В ближайшее время «Центр по ООПТ» намечает обу-

строить ряд экологических троп в заказниках в дополнение к тем, которые уже существуют. Конечно, те природные территории, которые нуждаются в абсолютной охране, где законом ограничена туристическая деятельность, будут исключены из этого списка.

Формирование экологической культуры, развитие экологического образования и воспитания являются основополагающими задачами на пути к достижению стратегической цели государственной политики в области устойчивого развития – решению социально-экономических задач, обеспечивающих экологически ориентированный рост экономики, сохранению благоприятной окружающей среды, биологического разнообразия и природных ресурсов для удовлетворения потребностей нынешнего и будущих поколений, реализации прав каждого на благоприятную окружающую среду, укрепление правопорядка в области охраны окружающей среды и обеспечение экологической безопасности.

ОСОБЕННОСТИ СОЗДАНИЯ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ МЕСТНОГО ЗНАЧЕНИЯ

Е.Ю. Изъюров¹, Л.Я. Огородовая²

¹ Государственный Совет Республики Коми, г. Сыктывкар

² Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар

E-mail: izyurov@mail.ru; vegark1@rambler.ru

В соответствии с федеральным природоохранным законодательством в иерархии территорий, составляющих природно-заповедный фонд, отдельная роль отводится особо охраняемым природным территориям (далее – ООПТ) местного значения. По своему юридическому статусу эти территории уступают природным резерватам, имеющим федеральное или региональное значение.

Изменения, которые были внесены Федеральным законом от 28 декабря 2013 г. № 406-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об особо охраняемых природных территориях» и отдельные законодательные акты Российской Федерации» [7], конкретизировали вопросы создания ООПТ местного значения.

В первую очередь, следует выделить тот факт, что отныне измененный Федеральный закон «Об особо охраняемых природных территориях» [11] (далее – Закон об ООПТ) не содержит каких-либо конкретных категорий ООПТ, которые могут иметь местное значение.

Прежняя редакция Федерального закона «Об особо охраняемых природных территориях» (до изменений, внесенных Законом

№ 406-ФЗ) в соответствии с пунктом 7 статьи 2 прямо указывала на возможность объявления в качестве ООПТ местного значения лечебно-оздоровительных местностей и курортов. И, кроме того, согласно пункту 2 статьи 2 прежней редакции данного закона, органы местного самоуправления, наряду с Правительством Российской Федерации и соответствующими органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, обладали правом устанавливать также иные категории ООПТ (например, территории, на которых находятся памятники садово-паркового искусства, охраняемые береговые линии, речные системы и охраняемые природные ландшафты, биологические станции, микрорезерваты и др.).

В настоящее время в соответствии с пунктом 3 статьи 2 новой редакции Закона об ООПТ категории ООПТ местного значения могут устанавливаться только законами субъектов Российской Федерации.

Реализуя предоставленные полномочия, некоторые регионы уже определили своими законами такие категории ООПТ местного значения. Так, в Московской области к местным ООПТ отнесли особо охраняемые водные объекты, природные рекреационные комплексы, природные резерваты, памятники живой природы и ландшафтные парки [3]. Архангельская область определила в качестве местных ООПТ парковые зоны, скверы, природные рекреационные комплексы, охраняемые природные объекты, охраняемые природные комплексы [12]. В Вологодской области в перечне ООПТ местного значения значатся туристско-рекреационные местности, природные резерваты, природно-культурные местности, болотные комплексы и парки [13]. Краснодарский край отнес к этой категории охраняемых территорий природные рекреационные зоны и природные достопримечательности [2]. В перечне охраняемых территорий местного значения, установленных субъектами Российской Федерации, также значатся заповедные участки и садово-парковые ландшафты, парковая зона, сквер, питомник, памятные природные места, экотуристические территории [4-6, 8].

Таким образом, перечень категорий, уже предложенных регионами в качестве ООПТ местного значения, достаточно обширен. При этом нельзя не заметить, что представленные категории объединяют три основных направления: культурное (историко-культурное), рекреационное и собственно природоохранное. Так, к первому направлению можно отнести охраняемые территории, образованные в статусе ландшафтных парков, парковых зон, скверов, природно-культурных местностей, садово-парковых ландшафтов, памятных природных мест. Второе направление представлено такими охраняемыми территориями, как природный рекреационный комплекс, туристско-рекреационная местность, природная рекреационная зо-

на, экотуристическая территория. Приоритетным целям сохранения собственно природных комплексов территорий призваны отвечать категории, включающие природные резерваты, памятники живой природы, охраняемые природные объекты, болотные комплексы, заповедные участки.

Выбор этих направлений не случаен, так как они обозначены в самом Федеральном законе «Об особо охраняемых природных территориях». Уже из преамбулы закона следует, что к ООПТ можно относить территории, имеющие не только особое природоохранное, но и научное, культурное, эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение. А круг вопросов и задач, решаемых органами местного самоуправления на территориях муниципальных образований и связанных непосредственно с организацией жизнеобеспечения населения, объясняет доминирование культурного и рекреационного направлений в создаваемых ООПТ местного значения.

В то же время при рассмотрении некоторых категорий ООПТ местного значения из представленных выше могут возникнуть вопросы о целесообразности отнесения их к таковым. Так, например, отношения, связанные с созданием произведений ландшафтной архитектуры и садово-паркового искусства (сады, парки и скверы), в случае отнесения их к объектам культурного наследия, а также образованием зон охраняемого природного ландшафта, регулируются также федеральным законодательством в области сохранения и использования объектов культурного наследия народов Российской Федерации [10].

В этой связи в целях исключения возникновения правовых коллизий по вопросам, связанным с ООПТ местного значения, региональным законодателям необходимо иметь в виду наличие таких нюансов.

Наряду с вновь создаваемыми категориями охраняемых природных территорий местного значения в статусе местных ООПТ могут существовать и образованные ранее решениями органов местного самоуправления природные резерваты. На это законодатель особо указал в части 3 статьи 10 Федерального закона от 28 декабря 2013 г. № 406-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об особо охраняемых природных территориях» и отдельные законодательные акты Российской Федерации», отметив, что ООПТ и их охранные зоны, созданные до дня вступления в силу указанного федерального закона (т.е. до 30 декабря 2013 г.), сохраняются в границах, определенных соответствующими органами государственной власти или органами местного самоуправления в порядке, установленном Федеральным законом «Об особо охраняемых природных территориях». Ранее такие охраняемые территории образовывались местными органами власти, к примеру, в более привычном статусе

заказников и памятников природы [1]. В связи с этим системная работа по формированию сети охраняемых территорий регионального и местного значений в субъектах Российской Федерации должна будет включать в себя совместную деятельность региональных и местных органов власти также и по определению будущей судьбы созданных ранее охраняемых территорий местного значения.

Во-вторых, необходимо отметить, что внесенные федеральным законом № 406-ФЗ изменения конкретизировали полномочия органов местного самоуправления по созданию ООПТ местного значения и участие в этом процессе органов государственной власти.

Так, согласно пункту 8 статьи 2 Закона об ООПТ определено, что органы местного самоуправления создают охраняемые территории местного значения на земельных участках, находящихся в собственности соответствующего муниципального образования.

В приведенной норме не оговаривается, органы местного самоуправления какого уровня правомочны создавать охраняемые территории. Дополнительное обращение к Федеральному закону «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» [9] не позволяет нам обнаружить в перечне вопросов местного значения, закрепленных за муниципальными образованияами, конкретных полномочий по созданию ООПТ местного значения.

В то же время в соответствии со статьями 14-16 данного закона к вопросам местного значения городского поселения, муниципального района и городского округа отнесены организация использования, охраны, защиты, воспроизводства лесов ООПТ, расположенных, соответственно, в границах населенных пунктов городского поселения (пункт 19 части 1 статьи 14), сельского поселения (часть 4 статьи 14) и городского округа (пункт 25 части 1 статьи 16). Кроме того, за всеми этими местными уровнями власти закреплены также вопросы по осуществлению муниципального контроля в области использования и охраны ООПТ местного значения (пункт 27 части 1 статьи 14, пункт 22 части 1 статьи 15 и пункт 30 части 1 статьи 16 соответственно). Применительно к органам местного самоуправления сельских поселений необходимо отметить, что из части 3 статьи 14 Федерального закона «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» следует, что законами субъектов Российской Федерации и принятыми в соответствии с ними уставами муниципального района и уставами сельских поселений за указанными органами возможно закрепление вопросов, связанных с ООПТ, что закреплены за городскими поселениями. В данном случае речь также идет о деятельности по организации использования, охраны, защиты, воспроизводства лесов ООПТ, расположенных в границах населенных пунктов сельского поселения,

а также по осуществлению муниципального контроля в области использования и охраны ООПТ местного значения.

Более того, как следует из части 2 статьи 16² данного закона, обозначенный круг вопросов, связанных с ООПТ местного значения, может быть закреплен также и за внутригородским районом. Такое закрепление возможно законом субъекта Российской Федерации, уставом городского округа с внутригородским делением и принятым в соответствии с ними уставом внутригородского района.

В то же время в соответствии со статьями 14-16 данного закона к вопросам местного значения городского поселения, муниципального района и городского округа отнесены организация использования, охраны, защиты, воспроизводства лесов ООПТ, расположенных, соответственно, в границах населенных пунктов городского и сельского поселений, а также городского округа. Кроме того, за всеми этими местными уровнями власти закреплены также вопросы по осуществлению муниципального контроля в области использования и охраны ООПТ местного значения.

Таким образом, можно отметить, что практически все муниципальные образования вправе заниматься вопросами, связанными с ООПТ местного значения. Однако при этом в перечне полномочий, закрепленных за ними Федеральным законом «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации», не значится главный вопрос – это возможность создания ООПТ местного значения. В связи с этим было бы уместно и юридически правильно закрепить это конкретное полномочие за муниципалитетами в основном Федеральном законе, определяющем основные принципы организации местного самоуправления в Российской Федерации.

Наделяя органы местного самоуправления правом создавать ООПТ местного значения, федеральный законодатель в пункте 8 статьи 2 Федерального закона «Об особо охраняемых природных территориях» поставил условие о необходимости согласования муниципалитетом решения о создании такой охраняемой территории с органом государственной власти субъекта Российской Федерации в случае, если создаваемая ООПТ будет занимать более чем 5% от общей площади земельных участков, находящихся в собственности муниципального образования.

Приведенная правовая норма вызывает ряд вопросов. Так, учитывая то, что органы местного самоуправления в этом случае не конкретизированы, следует признать, что необходимость в согласовании таких решений возникает у органов местного самоуправления всех муниципальных образований (городское или сельское поселение, муниципальный район, городской округ). Насколько обосновано такое решение – покажет время.

Далее. Согласование решения требуется, если создаваемая охраняемая природная территория будет занимать более чем 5% от общей площади земельных участков, находящихся в собственности муниципального образования. Смысл предложенной федеральным законодателем нормы остается неясным, так как из ее буквально прочтения следует, что установленная процентная планка должна иметь отношение к каждой вновь создаваемой ООПТ местного значения. А как быть в случае, если в муниципальном образовании уже имеются ООПТ местного значения и общая площадь этих ООПТ местного значения превысила установленную процентную планку? Или другой случай, когда муниципалитет планирует создать несколько ООПТ, площадь каждой из которых может быть меньше установленного 5%-ного предела, но их общая площадь может при этом превысить предложенный показатель? Такая неясность свидетельствует о недостаточной проработанности установленной в законе нормы и необходимости ее дополнительного раскрытия.

Вопросы возникают и по поводу самого согласования решения органа местного самоуправления о создании ООПТ. К примеру, что будет, если орган государственной власти субъекта Российской Федерации не согласует решение органа местного самоуправления о создании охраняемой территории? Последуют ли за этим какие-то правовые последствия для уже принятого органом местного самоуправления решения? Ведь в данном случае в Федеральном законе «Об особо охраняемых природных территориях» говорится о согласовании именно решения органа местного самоуправления, а не проекта решения.

Следует отметить, что согласно части 1 статьи 2 Федерального закона «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» решение, принятое органом местного самоуправления и (или) должностным лицом местного самоуправления по вопросам местного значения, оформляется в виде муниципального правового акта.

В соответствии со статьей 47 Федерального закона «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации», муниципальные правовые акты вступают в силу в порядке, установленном уставом муниципального образования, за исключением нормативных правовых актов представительных органов местного самоуправления о налогах и сборах, которые вступают в силу в соответствии с Налоговым кодексом Российской Федерации. Муниципальные нормативные правовые акты, затрагивающие права, свободы и обязанности человека и гражданина, вступают в силу после их официального опубликования (обнародования).

Опираясь на изложенные нормы, можно, конечно, как вариант, предложить органам местного самоуправления прописать в уста-

вах муниципальных образований особый порядок вступления в силу муниципальных правовых актов о создании ООПТ местного значения, предусматривающий его вступление в силу после согласования с органом государственной власти субъекта Российской Федерации. Однако, на наш взгляд, принципиальное решение вопроса, связанного с учетом органами местного самоуправления мнения органов государственной власти регионов при создании ООПТ местного значения, может быть иным. И оно должно включать в себя процедуру согласования двух ветвей власти еще на уровне намерения муниципальных властей создать свою охраняемую территорию. Такой путь позволит снять возможные спорные вопросы еще на предварительном этапе и избежать возникновения конфликтных ситуаций в будущем.

Подводя итоги вышесказанному, следует отметить, что правоотношения, связанные с созданием ООПТ местного значения, претерпели значительные изменения в связи с дальнейшим совершенствованием федерального законодательства в этой области. Отчасти эта сфера общественных отношений стала более упорядоченной. Вместе с тем, проведенный анализ отдельных норм действующей редакции Федерального закона «Об особо охраняемых природных территориях» уже сейчас показывает о наличии проблем, которые могут стать препятствием в развитии законодательства субъектов Российской Федерации в этом направлении и активной практической деятельности муниципалитетов по становлению и развитию ООПТ местного значения.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Некпелова М.В., Изгюров Е.Ю., Огородова Л.Я.* Актуальные проблемы управления особо охраняемыми природными территориями регионального (республиканского) и местного значений в Республике Коми // Современное состояние и перспективы развития особо охраняемых территорий европейского Севера и Урала: Матер. докл. Всерос. науч.-практ. конф. (Сыктывкар, 8-12 ноября 2010 г.). Сыктывкар, 2011. С. 4-7.

2. О внесении изменений в Закон Краснодарского края «Об особо охраняемых природных территориях Краснодарского края» (закон Краснодарского края от 2 июля 2014 г. № 2993-КЗ) // СПС «Консультант Плюс».

3. О внесении изменений в закон Московской области «Об особо охраняемых природных территориях» (закон Московской области от 23 декабря 2014 г. № 173/2014-ОЗ) // СПС «Консультант Плюс».

4. О внесении изменений в Закон Хабаровского края «О реализации полномочий Хабаровского края в области создания и обеспечения охраны особо охраняемых природных территорий» (закон Хабаровского края от 30 июля 2014 г. № 376) // СПС «Консультант Плюс».

5. О внесении изменений в Закон Чувашской республики «Об особо охраняемых природных территориях в Чувашской республике» (закон Чувашской республики от 28 мая 2014 г. № 24) // СПС «Консультант Плюс».

6. О внесении изменений в некоторые законодательные акты Мурманской области (закон Мурманской области от 8 апреля 2015 г. № 1844-01-ЗМО) // СПС «Консультант Плюс».

7. О внесении изменений в Федеральный закон «Об особо охраняемых природных территориях» и отдельные законодательные акты Российской Федерации (Федеральный закон от 28 декабря 2013 г. № 406-ФЗ. С изм. и доп., внесенными Федеральным законом от 23.06.2014 № 171-ФЗ) // СПС «Консультант Плюс».

8. О регулировании отдельных отношений в сфере особо охраняемых природных территорий в Воронежской области и признании утратившими силу некоторых законодательных актов Воронежской области (закон Воронежской области от 27 мая 2014 г. № 68-ОЗ) // СПС «Консультант Плюс».

9. Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации (Федеральный закон от 6 октября 2003 г. № 131-ФЗ. С изм. и доп., внесенными Федеральным законом от 3.11.2015 № 303-ФЗ) // СПС «Консультант Плюс».

10. Об объектах культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации (Федеральный закон от 25 июня 2002 г. № 73-ФЗ. С изм. и доп., внесенными Федеральным законом от 13.07.2015 № 233-ФЗ) // СПС «Консультант Плюс».

11. Об особо охраняемых природных территориях (Федеральный закон от 15 марта 1995 г. № 33-ФЗ. С изм. и доп., внесенными Федеральным законом от 13.07.2015 № 233-ФЗ) // СПС «Консультант Плюс».

12. Об особо охраняемых природных территориях в Архангельской области (закон Архангельской области 24 февраля 2015 г. № 242-14-ОЗ) // СПС «Консультант Плюс».

13. Об особо охраняемых природных территориях Вологодской области (закон Вологодской области от 7 мая 2014 г. № 3361-ОЗ) // СПС «Консультант Плюс».

ПЕЧОРО-ИЛЫЧСКИЙ ЗАПОВЕДНИК. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ТУРИЗМА

Д.И. Кудрявцева

Печоро-Илычский государственный природный биосферный заповедник, пос. Якша
E-mail: pechilzap@mail.ru

По особенностям рельефа и геологического строения на территории Печоро-Илычского заповедника выделяются три крупных геоморфологических района: равнинный, предгорный и горный. Разнообразие ландшафтов делает его неповторимым уголком Северного Урала. Уникальность заповедника заключается также в том, что он находится он на границе Европы и Азии и, несмотря на то, что территория заповедника составляет менее 2% площади Республики Коми, на его территории отмечено более 2/3 общего биоразнообразия республики, которое обуславливается присутствием большой доли

сибирских видов наряду с европейскими. Отличительной особенностью растительного покрова заповедника является господство темнохвойных лесов с преобладанием сибирских видов. Большой процент флоры составляют типично таежные виды, пятую часть флористического списка составляют редкие и нуждающиеся в охране виды. На заповедной территории обитают достаточно многочисленные и устойчивые популяции ценных охотничье-промысловых животных: соболя, куницы, белки, бобра, медведя, лося и др. На заповедных реках располагаются основные нерестилища семги, численность которой в настоящее время очень мала [3].

Основные задачи, возложенные на заповедник:

- осуществление охраны природных территорий в целях сохранения биологического разнообразия и поддержания в естественном состоянии охраняемых природных комплексов и объектов;

- организация и проведение научных исследований, включая Летопись природы;

- осуществление экологического мониторинга в рамках общегосударственной системы мониторинга окружающей природной среды;

- экологическое просвещение;

- участие в государственной экологической экспертизе проектов и схем размещения хозяйственных и иных объектов;

- содействие в подготовке научных кадров и специалистов в области охраны окружающей природной среды.

Охрана заповедного режима, защита лесов от пожаров являются важнейшими задачами заповедника. Его охрану осуществляют государственные инспекторы. Границы заповедника, кроме восточной, выделены просеками, на которых установлены указатели территории заповедника, аншлаги с информацией о правилах заповедного режима. Для обеспечения охраны вся территория разделена на четыре лесничества. На границе территории, удаленной от центральной усадьбы, находятся кордоны. Всего в заповеднике восемь кордонов. Здесь круглогодично проживают и работают государственные инспекторы охраны, которые охраняют территорию, проводят учет животных, наблюдают за явлениями природы. Связь между кордонами и Центральной усадьбой осуществляется с помощью радиостанций. Основным транспортом в период навигации являются моторные лодки. Тяжеловесные и габаритные грузы доставляются на кордоны катером. В зимний период используются снегоходы. Кроме этого, ведется постоянный контроль за территорией заповедника и осуществляется наземное патрулирование на наиболее опасных в пожарном отношении участках лесных массивов, а также в местах, где имеется большая вероятность нелегального нахождения лиц на территории заповедника. С целью пресечения нару-

шений природоохранного законодательства в 2014 г. в данном районе установлен жилой модуль для размещения инспекторов и гидов-проводников. В 2015 г. подписано соглашение с УМВД Троицко-Печорского района о сотрудничестве. Имеется положительный опыт совместных рейдов сотрудников полиции и инспекторов охраны в области охраны окружающей среды резервата.

Одна из задач заповедника – проведение экологических исследований живой природы на эталонных участках. Научные сотрудники Печоро-Илычского заповедника ведут непрерывное круглогодичное слежение за биологическими объектами по программе «Летопись природы», начиная с 30-х гг. прошлого столетия. Многолетние наблюдения накапливаются и периодически обобщаются специалистами. В разных уголках заповедника организованы научные стационары для долговременных исследований динамики различных явлений и процессов в ненарушенных человеком природных комплексах. Кроме научных сотрудников заповедника, ежегодно здесь работают ученые, аспиранты и студенты сторонних научно-исследовательских учреждений. Более полувека продолжается сотрудничество заповедника с учеными Института биологии Коми НЦ УрО РАН. Также на территории заповедника много лет работают специалисты Института проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН (г. Екатеринбург), Центра по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН (г. Москва). Сюда приезжают биологи из Швеции, Норвегии и Финляндии, для которых особый интерес представляют первозданные лесные экосистемы, практически утраченные сегодня в скандинавских странах. По результатам научных исследований опубликованы «Труды Печоро-Илычского заповедника», ряд научных монографий, научно-популярные книги, сотни научных статей в различных отечественных и зарубежных изданиях. На территории заповедника под руководством сотрудников научного отдела и отдела экологического просвещения студенты проходят полевую практику.

Летом 2011 г. при финансовой поддержке Проекта ПРООН/ГЭФ Республики Коми были заложены основы для многолетнего мониторинга антропогенной нагрузки на природные комплексы в районе объекта «Столбы выветривания на хребте Маньпупунер». Данные мониторинга учитываются при определении размера рекреационной нагрузки на экологических маршрутах.

Работа отдела экологического просвещения ориентируется, прежде всего, на формирование престижа заповедника в глазах населения, углубление экологических и природоохранных знаний людей, ознакомление с биологическим и ландшафтным разнообразием заповедника, а также формирование экологической культуры. Для экологического просвещения широко используется экспозици-

онный и фондовый материалы музея природы, ресурсы лосефермы, экологических троп и маршрутов. С целью популяризации объектов живой природы заповедной территории производится ежегодный выпуск печатной продукции: брошюр, буклетов, закладок, календарей. В рамках сотрудничества с учреждениями образования и культуры проводятся семинары для повышения квалификации педагогов, экологические праздники, акции, конкурсы, викторины, выставки. Специалистами отдела разработаны познавательные и образовательные программы, которые успешно реализуются в экологических лагерях, школах, семинарах. Для знакомства с удивительным миром природы заповедника используются Музей природы заповедника, лосиная ферма, обустраиваются экологические тропы и маршруты. Из-за отдаленности многих районов не все могут увидеть удивительное биоразнообразие заповедной территории. Именно Музей природы заповедника наглядно показывает, насколько богат и неповторим заповедный край. Музей был открыт в 1973 г., его здание находится в центральной усадьбе заповедника в пос. Якша. Фонды музея создавались на протяжении всего времени существования заповедника и содержат ботаническую и зоологическую коллекции: гербарий высших растений, лишайников, академические тушки, черепа птиц и зверей, шкурки млекопитающих, чучела, рога. Все это собрано в труднодоступных местах территории заповедника, представляет огромную ценность и вызывает большой интерес не только у сотрудников других научных организаций, но и у широких слоев населения. В экспозициях музея нашли отражение почти весь живой мир междуречья Печоры и Илыча, отдельные исторические вехи и быт народов, населяющих этот край. С 1996 г. Музей природы заповедника находится в ведении отдела экологического просвещения.

Широко известны исследования ученых заповедника по проблеме одомашнивания дикого лося. В 1949 г. при Печоро-Илычском заповеднике, на центральной усадьбе, была создана опытная ферма по разведению лося. Именно здесь начаты работы по изучению технологии содержания и разведению лосей [1]. В результате длительных наблюдений за животными на протяжении всего жизненного цикла были получены уникальные данные по продолжительности жизни и репродуктивного периода, динамике плодовитости, молочной и мясной продуктивности вида, которые невозможно получить в дикой природе. Опытной лосеферме удалось доказать, что одним приручением не завершается одомашнивание лося. Домашнего лося человек должен создавать комплексно: с помощью рациональных режимов кормления и содержания, направленного воспитания, выработки рефлексов подчинения, тренировки и других методов животноводства в течение длительного времени. На базе лосефермы прохо-

дили практику студенты различных вузов страны. В их числе был студент Костромского сельхозинститута А.М. Михайлов, впоследствии успешно организовавший лосиную ферму при Костромской сельскохозяйственной опытной станции, на которую была завезена часть племенных животных из Печоро-Илычского заповедника. Результаты исследований, проводимых на лосеферме, опубликованы в трудах заповедника, в научных и научно-популярных изданиях, на них широко ссылаются в специальной литературе отечественные и зарубежные биологи. На базе лосефермы снят полнометражный художественный фильм «Повесть о лесном великане», целый ряд научно-популярных и короткометражных фильмов. Несколько раз лоси с фермы Печоро-Илычского заповедника становились участниками ВДНХ, больше 50 лосей переданы в различные организации и хозяйства, в том числе и за границу (Югославию, Китай, Англию, Чехословакию). В настоящее время лосиная ферма – не только уникальный эколого-просветительский и исторический объект, но и база для сохранения генофонда одомашненных лосей.

Эколого-просветительная деятельность ООПТ регламентируется «Методическими рекомендациями по организации и ведению эколого-просветительской деятельности в государственных природных заповедниках и национальных парках» [2].

Экскурсионная деятельность – наиболее востребованная и эффективная форма эколого-просветительной работы с посетителями и гостями заповедника. В соответствии с методическими рекомендациями, «экологические экскурсии, составляя элемент познавательного туризма, являются традиционной и высокоэффективной формой эколого-просветительской деятельности» [2].

В последнее время во всем мире наблюдается рост познавательного туризма, в который входят такие формы, как образовательные экскурсии (в сопровождении гида-лектора), познавательные программы, экологические туры (наблюдения за жизнью природы, посещение культурных и экологических мероприятий и объектов, изучение природы). Туризм данного типа требует наличия просветительских материалов (путеводители, буклеты), наглядных интерпретаций (визит-центры, музеи, другие объекты) и сопровождения. ООПТ являются перспективным местом для удовлетворения возрастных потребностей людей в познавательном отдыхе на природе.

При развитии такой формы эколого-просветительской работы, учитывая задачи заповедника, необходимо обеспечить максимальную сохранность охраняемых природных комплексов. Именно для этого необходимо:

- 1) обоснование выделения посещаемой части территории;
- 2) оборудование специально обустроенных троп и маршрутов;

- 3) установление особых правил поведения посетителей на ООПТ;
- 4) введение специальных ограничений при посещении отдельных участков (сезонные, техника безопасности);
- 5) определение предельно допустимых норм посещения экологических троп и маршрутов для минимизации негативных воздействий на природные экосистемы;
- 6) обеспечение постоянного контроля за соблюдением установленных норм и правил посещения;
- 7) обеспечение контроля за состоянием природных экосистем посещаемых территорий. Обязательное сопровождение посетителей (проводник или гид-экскурсовод).

С 2010 г. на базе заповедника стала традицией организация экологических лагерей для школьников. Как одна из форм экологического обучения и воспитания участников лагеря, в районе центральной усадьбы разработана и успешно работает образовательная экологическая тропа. Здесь в увлекательной форме школьники узнают о формировании, составе и динамике экосистем заповедника, о видовом богатстве растительности и животного мира, о последствиях антропогенного вторжения в природу. Воспитательное и познавательное значение таких экскурсий трудно переоценить.

Образовательная экологическая тропа «Заповедный лабиринт» находится в равнинном районе заповедника. Протяженность тропы – 4 км. Она начинается в нижнем конце пос. Якша и проходит по старой Мамыльской дороге. Затем по старой лежневке пересекает небольшое болото и выходит на бор. По бору выходит к лесному озеру. От озера по старым тропам маршрут выходит к пос. Якша. Целевые группы – школьники, студенты, любители природы. Тропа перспективна для реализации образовательных программ и в настоящее время почти полностью оборудована. Подготовлен, утвержден в Минприроды России проект обустройства тропы, который был реализован в 2014-2015 гг. С 2016 г. планируется завершение обустройства этой тропы, а именно – установка информационных панелей.

Кроме образовательной экологической тропы на центральной усадьбе, на территории заповедника утверждены и действуют пять экологических маршрутов.

Для обучения специалистов лесного хозяйства и студентов, в рамках одного из проектов Всемирного фонда дикой природы, были проложены три экологических маршрута. Они находятся в разных природных районах резервата, расположены по периферии заповедной территории и представляют наиболее типичные его экосистемы.

– Маршрут «Боровой» находится в равнинном районе заповедника.

– Маршруты «Предгорная тайга Северного Урала», «Тайга молодая и древняя» – в предгорном районе.

В 2013-2014 гг. подготовлены и утверждены в Минприроды России проекты по обустройству этих экологических маршрутов. В 2015 г., согласно заключенным контрактам, планируется завершение обустройства – установка всех запланированных архитектурных форм. В 2016 г. предполагается окончательное завершение – установка информационных панелей.

Экологический маршрут «Боровой» расположен в равнинном районе заповедника на территории Якшинского лесничества в 9 км по р. Печора выше пос. Якша. Протяженность маршрута – 10 км. Способ доставки до начала маршрута: водный (маломерным судном из пос. Якша). Заход на маршрут с берега р. Печора по квартальной просеке до тропы на Гусиное болото и далее по тропе до избы на Гусином болоте. Маршрут проходит по сосновым лесам и узким полоскам ельников, по поймам ручьев и рек. Маршрут радиальный, проходит по просекам и тропам. Предназначен для студентов профильных учебных заведений, работников лесного хозяйства, научных сотрудников, любителей природы, в частности, для наблюдения за птицами в дикой природе.

Протяженность экологического маршрута «Предгорная тайга Северного Урала» 15 км. Маршрут удален от пос. Якша на 170 км и расположен в предгорьях Северного Урала. Способ доставки посетителей до начала маршрута: водный (маломерным судном из пос. Якша) или частично наземный (автотранспортом из пос. Якша до дер. Усть-Унья) и частично водный (маломерным судном из дер. Усть-Унья). Маршрут начинается от кордона Собинская и проложен по старинной дороге, соединявшей две небольшие деревни, на месте которых позже были построены кордоны заповедника. На большей части маршрута преобладают еловые леса с примесью ели и кедра. Заканчивается маршрут у кордона Шайтановка. Маршрут предназначен для любителей природы, студентов профильных учебных заведений, работников лесного хозяйства, научных сотрудников. Маршрут проходит по старой дороге и требует минимального дополнительного обустройства. На нем оборудовано место отдыха, где установлены беседка, туалет, а также мосты, переходы через сырые места, указатели.

Экологический маршрут «Тайга молодая и древняя» находится в предгорной части заповедника, общая протяженность – 5 км. Он состоит из двух участков, расположенных на противоположных берегах Печоры. Маршрут находится у кордона Шежим-Печорский. Способ доставки посетителей до начала маршрута: водный (маломерным судном из пос. Якша) или частично наземный (автотранспортом из пос. Якша до дер. Усть-Унья) и частично водный (ма-

ломерным судном из дер. Усть-Унья). Один из участков маршрута начинается от кордона и проходит по лесной тропе. Его протяженность 3 км. На этом участке показан облик леса, сформировавшегося после большого пожара в 30-х гг. прошлого столетия, территория которого в настоящее время покрыта большими участками вторичных березово-еловых с примесью осины лесов. На маршруте встречаются карстовые воронки и провалы. Девственная тайга, где на протяжении 400-500 лет не было лесных пожаров, и леса формировались в стабильных условиях, представлена на втором участке маршрута протяженностью 2 км, расположенном на левом берегу р. Печора напротив кордона Шежим-Печорский. Здесь же находятся скалы, с которых открывается великолепный панорамный вид на горы в районе истока р. Печора. Маршрут предназначен для студентов профильных учебных заведений, работников лесного хозяйства, научных сотрудников, любителей природы. Так как посетители отдыхают на кордоне, в настоящее время (в 2014 г.) построен гостевой комплекс из гостевого дома, бани, туалета, места отдыха вместимостью до 20-25 чел. при одновременном размещении.

На заповедной территории находится живописный геологический объект – столбы выветривания на вершине горного плато Маньпупунер – Малой горе Идолов, который приобрел большую популярность после победы в конкурсе «Семь чудес России» в июне 2008 г. В горной части заповедника утверждены и действуют два экологических маршрута: «Кордон Усть-Ляга – плато Маньпупунер» и «Исток Печоры – плато Маньпупунер».

Маршрут «Кордон Усть-Ляга – плато Маньпупунер» находится в горной части заповедника. Общая протяженность маршрута – 72 км. Предполагаемое время прохождения маршрута – четыре дня. Способ доставки посетителей до начала маршрута: водный (маломерным судном из пос. Усть-Илыч). Начало маршрута находится у кордона Усть-Ляга. Проходит по Сибиряковскому тракту до стоянки около притока Ыджыд Ляга. До стоянки маршрут пересекают несколько ручьев. Часть тропы проходит через лесные формации (вторичные березняки, ельники с примесью березы, пихтовые стланики), другая часть представлена горными мохово-лишайниковыми тундрами. Маршрут проходит по пересеченной местности, поэтому требует обязательного благоустройства мест отдыха и переходов. В настоящее время маршрут частично обустроен: имеются навесы, место для разведения костра, переходы с перилами, изготовленными силами заповедника. Благодаря выделенному финансированию по Программе ПРООН/ГЭФ, в районе столбов выветривания установлен каркасный дом для временного размещения и отдыха сотрудников охраны и посетителей. На кордоне Усть-Ляга, в месте начала маршрута в 2013 г. установлен гостевой комплекс вместимостью до 25-30 чел. из двух

гостевых домов, бани, беседки, туалета. В настоящее время проводится работа по началу обустройства маршрута – приобретение и доставка материалов. Из-за отсутствия в этом районе дорог, суровых климатических условий и природных факторов, осложняющих проведение работ, исполнитель пока не найден.

Маршрут «Исток Печоры – плато Маньпупунер» начинается на восточной границе заповедника и заканчивается на плато Маньпупуньер. Общая протяженность маршрута – 20 км. Предполагаемое время прохождения маршрута – один день. Часть маршрута проходит по старой просеке «Вологодская грань» через ельник с примесью пихты до границы заповедника. Половина пути пролегает по мохово-лишайниковой горной тундре. Ввиду невозможности установления столбов, маршрут на этом участке обозначен турами, сложенными из камней. В настоящее время заключен контракт на обустройство данного маршрута по утвержденному плану. Работы, ввиду неисполнения контракта пока не приняты. В 2014 г. установлен жилой модуль для обеспечения контроля и охраны восточной границы заповедника и размещения гидов-проводников для сопровождения групп.

Маршруты «Кордон Усть-Ляга – плато Маньпупунер», «Исток Печоры – плато Маньпупуньер» предназначены для посетителей с хорошей физической подготовкой, туристов-любителей природы, студентов профильных вузов.

Активное использование экологических маршрутов к столбам выветривания на плато Маньпупунер привело к деградации природных комплексов, почв, растительных сообществ. В силу геоморфологических особенностей экосистемы плато Маньпупунер очень уязвимы. Посадки вертолетов усугубляют состояние почв, разрушая растительный покров, ускоряя процесс размыва. В 2015 г. было оборудовано место для посадки вертолетов и смонтирована вертолетная площадка. Устройство места для посадок вертолетов позволит остановить процесс деградации почв и напочвенной растительности в месте посадок. Непосредственно на плато Маньпупунер также начато укрепление тропиной сети с использованием камня, что позволит сохранить эстетическую составляющую этого удивительного места. В 2015 г. начало этим работам положили участники волонтерской программы, организованной экоцентром «Заповедники» и Печоро-Ильчским заповедником.

Техника и большие группы людей являются большим источником стресса для животных, использующих горную часть заповедника. Поэтому для снижения негативного антропогенного воздействия крайне необходимо соблюдать допустимую рекреационную нагрузку на маршруты. Мониторинговые работы для определения предельно допустимой нагрузки регулярно выполняются сотрудниками

ми заповедника, также привлекаются на договорной основе специалисты научно-исследовательских учреждений, в частности Института биологии Коми НЦ УрО РАН (г. Сыктывкар) и Института проблем экологии и эволюции РАН (г. Москва). На основании результатов мониторинга состояния природных комплексов, находящихся на маршрутах, посещение маршрутов к столбам выветривания и плато Маньпупунер ограничено и регламентировано.

В дальнейшем для снижения нагрузки на объекты, находящиеся на заповедной территории, также целесообразно и перспективно развитие экологического познавательного туризма на сопредельных с заповедником особо охраняемых территориях: буферной зоне и на территории ихтиологического заказника «Илычский». Маршруты по пограничным заповедным рекам привлекательны не только красотами и уникальным разнообразием территории, но и имеют определенный историко-краеведческий познавательный потенциал.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лосеферма на Печоре. История первой в мире фермы по одомашниванию лося / Под ред. А. Куприянова. Сыктывкар, 2004. 464 с.
2. Методические рекомендации по организации и ведению эколого-просветительской деятельности в государственных природных заповедниках и национальных парках (приказ Федеральной службы по надзору в сфере природопользования от 18 июня 2007 г. № 170) // СПС «Консультант Плюс».
3. Электронный ресурс www.pechora-reserve.ru.

РОЛЬ ООПТ В СОХРАНЕНИИ РАЗНООБРАЗИЯ АЛЛЮВИАЛЬНЫХ ПОЧВ РЕСПУБЛИКИ КОМИ

Е.М. Лаптева, С.В. Денева, Ю.В. Холопов, А.Н. Панюков
Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар
E-mail: lapteva@ib.komisc.ru

Аллювиальные (пойменные) почвы – уникальные природные образования, занимающие особое место в мире почв. Их своеобразие определяется «земноводным» режимом функционирования: формированием в условиях периодического затопления паводковыми водами [2]. Аллювиальные почвы представлены практически во всех биоклиматических поясах Земного шара. В Республике Коми с ее достаточно густой речной сетью (плотность речной сети в подзоне южной тайги – 1.6 км/км², тундры – 0.33) речные долины развиты во всех геоморфологических областях: и на равнинах, и в горных ландшафтах Урала и Тимана. Речными водами размываются и переносятся на значительные расстояния как некарбонатные, так

и карбонатные отложения, что обуславливает формирование разнообразных по минералогическим и химическим свойствам почв в долинных ландшафтах.

Общая площадь, занимаемая аллювиальными почвами в структуре земельного фонда Республики Коми, невелика – 1849.6 тыс. га, или 4.4% площади региона [1]. Но именно они играли и играют важную роль в развитии сельскохозяйственного производства на Севере. Это обусловлено тем, что основные площади сенокосных и пастбищных угодий в таежной зоне приурочены не к водоразделам, а к поймам рек. Под пологом высокопродуктивных мезофитных и гигро-мезофитных пойменных злаково-разнотравных лугов развиты наиболее плодородные для таежной зоны аллювиальные почвы: дерновые, занимающие вершины грив; луговые, развитые в центральных частях пойменных террас; лугово-болотные, занимающие глубокие межгривные понижения и притеррасные части поймы. Биологическая продуктивность пойменных лугов в долине р. Печора может достигать 25-35 ц/га, в долине р. Вычегда – 40-55 (рис. 1). Наиболее продуктивны в поймах северных рек аллювиальные дерново-луговые почвы, что обусловлено их оптимальными водно-физическими свойствами [5].

Несмотря на ежегодное поступление дополнительного количества минеральных компонентов и органических веществ с наилка-

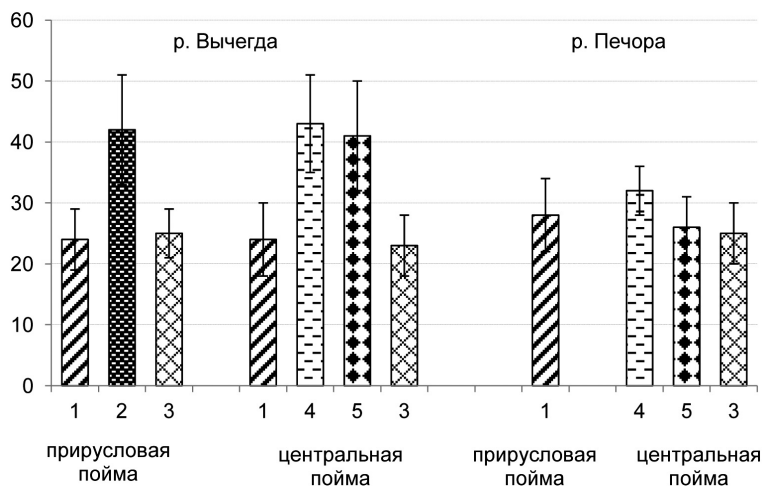


Рис. 1. Биологическая продуктивность пойменных лугов Республики Коми, приуроченных к различным типам пойменных почв: 1 – дерновые слоистые супесчаные; 2 – дерновые слоистые суглинистые; 3 – дерново-луговые суглинистые; 4 – луговые суглинистые; 5 – луговые суглинистые.

ми, химический состав которых тесно связан с особенностями осадконакопления в пределах пойменной террасы, и специфику опада (злаково-разнотравные сообщества), целинные пойменные почвы, формирующиеся в биоклиматических условиях средней и северной тайги на бескарбонатных отложениях, несут выраженные зональные черты. Они характеризуются высокой кислотностью, ненасыщенностью основаниями, и сравнительно невысоким содержанием гумуса в гумусоаккумулятивных горизонтах [1, 5].

Освоение пойменных почв Севера, которое пришлось на вторую половину XX в., сопровождалось расширением сенокосных угодий за счет вырубки кустарниковой и древесной растительности, планировки поверхности поймы, распашкой, внесением минеральных удобрений, подсевом трав для повышения урожайности сенокосов. Это привело к определенным изменениям в свойствах пойменных почв, которые наиболее ярко были выражены в дерновых почвах прирусловой части поймы. Нарушение почв нашло свое отражение в изменении кислотности, содержании подвижных форм фосфора и калия, в снижении содержания органического вещества в почвах (рис. 2), развитии эрозионных процессов.

Масштабы антропогенного изменения почв в пойменных ландшафтах Республики Коми в период активного сельскохозяйственного использования сенокосных и пастбищных угодий (вторая половина XX в.) были весьма значительны. Поймы не только крупных рек республики – Печоры, Вычегды, Сысолы, но и их притоков в той или иной мере включались в сельскохозяйственное освоение. В этих условиях создание сети ООПТ способствовало сохранению типичных для таежной и тундровой зон пойменных ландшафтов, биоразнообразия растительных сообществ, формирующихся в долинах рек, и аллювиальных почв [3]. Значимую роль в этом играют не только крупные резерваты, имеющие федеральный статус – национальный парк «Югыд ва» и Печоро-Илычский государственный биосферный заповедник, но и объекты природно-заповедного фонда регионального значения. В границах национального парка и Печоро-Илычского заповедника режимом заповедания охвачены аллювиальные почвы, преимущественно формирующиеся в долинах рек предгорных и горных ландшафтов Северного и Приполярного Урала. Долины горных рек Полярного Урала включены в режим охраны благодаря созданию таких резерватов, как заказники «Хребтовый» и «Енганэпэ».

Целенаправленная охрана растительных сообществ пойменных террас равнинных рек и соответствующих им аллювиальных почв осуществляется в луговом заказнике «Новоборский» (нижнее течение р. Печора), комплексном заказнике «Белоборский», ботанических памятниках природы «Озельский», «Гамский», «Плесов-

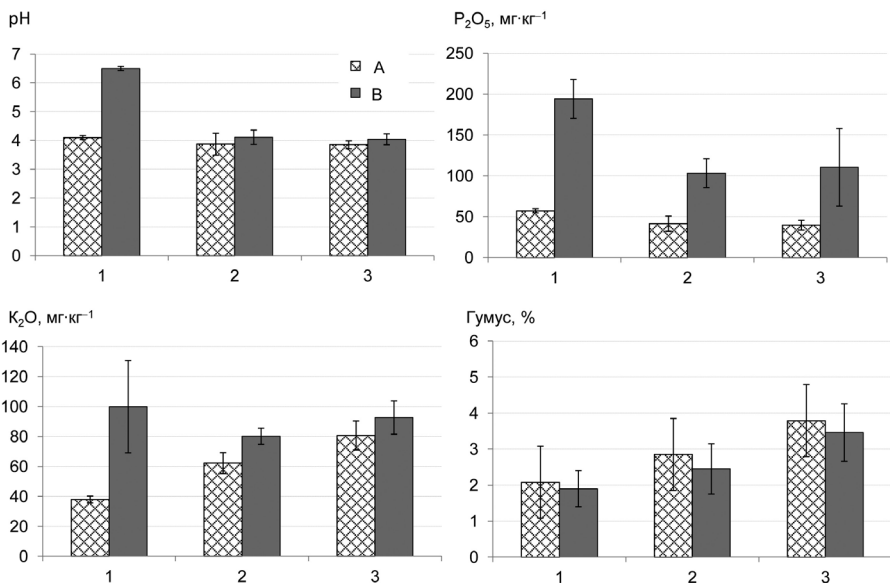


Рис. 2. Изменение агрохимических свойств аллювиальных почв долины р. Печора под влиянием сельскохозяйственного освоения. Почвы: А – целинные; В – освоенные; 1 – дерновые; 2 – дерново-луговые; 3 – луговые.

ка» (среднее течение р. Вычегда), ботаническом памятнике природы «Летский» (р. Летка). Кроме того, пойменные почвы, развитые в долинах Печоры, Вычегды и их притоков, получили статус охраны в границах различных заказников и памятников природы республиканского значения (табл. 1), организованных в первую очередь для сохранения типичных таежных ландшафтов и биоразнообразия их наземных экосистем. Присутствие на территории резерватов многочисленных водотоков с их долинными ландшафтами способствует сохранению и аллювиальных (пойменных) почв.

В ходе инвентаризации объектов природно-заповедного фонда Республики Коми, проведенной при финансовой поддержке Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Коми и проекта ПРООН/ГЭФ «Укрепление системы особо охраняемых природных территорий Республики Коми в целях сохранения биоразнообразия первичных лесов в районе верховий реки Печора» [3], были обследованы и пойменные ландшафты ряда резерватов, оценено разнообразие представленных в них аллювиальных почв (табл. 2). В табл. 2 не учтены аллювиальные почвы с укороченным щелнистым профилем, характерным для почв, формирующихся на пойменных террасах рек в горных и предгорных ланд-

Таблица 1

Представленность аллювиальных почв в границах объектов природно-заповедного фонда Республики Коми, имеющих региональный статус

| Природная зона, подзона | Административный район Республики Коми | Заказники | Памятники природы |
|-------------------------|--|--|---|
| Южная тайга | МО МР «Прилузский» | – | БПП «Летский» |
| | МО МР «Усть-Куломский» | КЗ «Вычегда» КЗ «Немский» | БПП «Пузлинский» БПП «Помоздинский» БПП «Плесовка», БПП «Вуктыльский» |
| | МО МР «Койгородский» | – | – |
| | МО МР «Сысольский» | БЗ «Заозерский» БЗ «Сойвинский» | – |
| | МО МР «Троицко-Печорский» | ЛЗ «Расью» ЛЗ «Уньинский» | – |
| | | КЗ «Сивьюдорский» КЗ «Вишерский» | |
| | | КЗ «Лытва» КЗ «Маджский» КЗ «Белоярский» | |
| | МО МР «Корткеросский» | КЗ «Верхне-Локчимский» Болз «Тыбьюнюр» Болз «Гыбаннюр» | БолПП «Борган-ель-куш» |
| | | ЛЗ «Юил» КЗ «Важьелью» | |
| | | БЗ «Сыктывкарский» КЗ «Белоборский» | БПП «Озельский» |
| Средняя тайга | МО МР «Сыктывкар» | – | – |
| | МО МР «Усть-Вымский» | КЗ «Белый» | БПП «Гамский» |
| | МО ГО «Вуктыл» | – | – |
| | МО ГО «Сосногорск» | КЗ «Гажаягский» | – |
| | МО ГО «Ухта» | КЗ «Седьюский» КЗ «Вежавожский»* | – |
| | | ЛЗ «Ертомский» | – |
| | МО МР «Удорский» | КЗ «Косовча» КЗ «Верхне-Вашинский» | – |

Окончание табл. 1

| Природная зона, подзона | Административный район Республики Коми | Заказники | Памятники природы | |
|-------------------------|--|---|-------------------|---|
| Северная тайга | МО ГО «Ухта» | КЗ «Белая Кедр» КЗ «Чутыйнский» | — | |
| | МО МР «Удорский» | | БЗ «Светлый» | — |
| | | | ЛЗ «Павьюжский» | |
| | | | КЗ «Ежугский» | |
| | | | КЗ «Пучомский»* | |
| | | | КЗ «Пысский» | |
| | МО ГО «Печора» МО МР «Ижемский» | | КЗ «Содзимский» | — |
| | | | КЗ «Удорский»* | |
| | | | БолЗ «Чарвидз» | |
| | МО МР «Усть-Цилемский» | | БиолЗ «Сынинский» | — |
| КЗ «Сэбысь» | | | | |
| БЗ «Номбургский» | | | | |
| КЗ «Мыльский» | | | | |
| МО МР «Усть-Цилемский» | | КЗ «Пижемский» | — | |
| | | ЛЗ «Паллагинский» | | |
| | | КЗ «Адак» | | |
| Крайнесеверная тайга | МО ГО «Инта» | КЗ «Понью-Заостренная» | — | |
| | МО ГО «Усинск» | — | — | |
| | МО МР «Усть-Цилемский» | БЗ «Верхне-цилемский» ЛугЗ «Новоборский» БолЗ «Океан» | — | |
| Лесотундра | — | — | — | |
| Тундра | МО ГО «Воркута» | — | — | |

Примечание. МО МР – муниципальное образование муниципальный район; МО ГО – муниципальное образование городской округ. Заказники: КЗ – комплексный; БЗ – ботанический; ЛЗ – лесной; БолЗ – болотный; БиолЗ – биологический; ЛугЗ – луговой. Памятники природы: БПП – ботанический; БолПП – болотный. Знаком «*» отмечены заказники, расположенные на границе средней и северной тайги.

Таблица 2
Систематический список аллювиальных почв, представленных в пойменных ландшафтах различных особо охраняемых природных территорий Республики Коми

| Группа типов | Тип | Подтип | |
|-----------------------|--|---|--|
| Аллювиальные дерновые | Аллювиальные дерновые кислые | Аллювиальные дерновые кислые слоистые примитивные | |
| | | Аллювиальные дерновые кислые слоистые | |
| | Аллювиальные дерновые насыщенные почвы | Собственно аллювиальные дерновые кислые | |
| | | Аллювиальные дерновые насыщенные слоистые примитивные | |
| Аллювиальные луговые | Аллювиальные луговые кислые | Собственно аллювиальные дерновые насыщенные | |
| | | Аллювиальные дерновые карбонатные | |
| | Аллювиальные луговые насыщенные | Собственно аллювиальные дерновые карбонатные | |
| | | Аллювиальные луговые кислые слоистые примитивные | |
| | | Аллювиальные луговые кислые слоистые | |
| | | Собственно аллювиальные луговые кислые | |
| | Аллювиальные лугово-болотные | Аллювиальные луговые насыщенные | Аллювиальные луговые насыщенные слоистые |
| | | | Аллювиальные луговые насыщенные слоистые |
| | | Аллювиальные лугово-болотные | Собственно аллювиальные луговые насыщенные |
| | | | Собственно аллювиальные лугово-болотные |
| Аллювиальные болотные | Аллювиальные болотные иловато-пегнойно-глеевые | Аллювиальные лугово-болотные оторфованные | |
| | | Аллювиальные болотные иловато-глеевые | |
| | Аллювиальные болотные иловато-торфяно-глеевые | Аллювиальные болотные иловато-торфяно-глеевые | |
| | Аллювиальные болотные иловато-торфяные | Аллювиальные болотные иловато-торфяные | |

Примечание. Диагностика почв проведена в соответствии с «Классификацией и диагностикой почв СССР» [4].

шафтах. Согласно принципам «Классификации и диагностики почв СССР» [4], такие почвы выделяются на уровне рода, а не типа и под-типа.

Благодаря созданию резерватов, сохраняющих не только типичные, но и уникальные ландшафты, в которых сосредоточены выходы известняков, расположенные по берегам рек (например, «Белая Кедва», «Сойвинский», «Верхне-Цилемский», «Пижемский», «Уньинский», «Светлый» и др.), в Республике Коми в настоящее время в границах ООПТ под охраной находятся не только типичные, наиболее широко распространенные и характерные для долин таежных рек аллювиальные почвы (аллювиальные дерновые кислые, аллювиальные луговые кислые и аллювиальные болотные), но и редкие почвы, формирующиеся на аллювиальных карбонатных отложениях. Такие долины рек имеют в регионе ограниченное распространение, они приурочены к возвышенностям Тиманского кряжа и предгорьям Урала и отличаются очень высокой ценностью и потребностью в охране не только на региональном, но и на федеральном уровне [3].

Следует отметить, что в плане сохранения пойменных ландшафтов и пойменных почв не менее важную роль играют и созданные на территории республики ихтиологические заказники – «Вымский», «Пожегский», «Конецбор-Даниловский», «Усинский» и др. В границы ихтиологических заказников включены пойменные, а нередко и надпойменные террасы наиболее значимых в рыбохозяйственном значении рек. Аллювиальные почвы этих территорий, площадь которых вместе с площадью водной поверхности составляет практически 17% от площади всех охраняемых территорий, в рамках проведенной инвентаризации ООПТ не были исследованы. Это позволяет предположить, что в пределах пойменных террас этих участков рек могут быть также представлены не только типичные аллювиальные почвы, но, возможно, и редкие, уникальные для таежной зоны.

Анализ представленности охраняемых аллювиальных почв в зональном аспекте свидетельствует о том, что на территории Республики Коми поймы рек средней, северной и крайнесеверной тайги, включая соответствующие им пойменные растительные сообщества и аллювиальные почвы, наиболее широко охвачены системой ООПТ. Учитывая отсутствие пойменных ландшафтов, выделенных в качестве объектов охраны на территории Республики Коми в лесотундре и подзоне южной тундры, следует обратить особое внимание при разработке проектов по включению в систему ООПТ РК новых резерватов на создание заказников и памятников природы регионального значения в муниципальных образованиях, территории которых включены в Арктическую зону (Воркутинский р-н)

или расположены в криолитозоне европейской Субарктики (Усть-Цилемский, Усинский и Инстинский районы). Такие резерваты позволят сделать сеть ООПТ Республики Коми более репрезентативной и обеспечить сохранение всех компонентов не только пойменных таежных экосистем, но и тундровых, антропогенная нагрузка на которые резко возросла в связи с разработкой и добычей углеводородного сырья на территории восточно-европейского сектора Арктики и Субарктики.

Работа выполнена при финансовой поддержке проекта № 15-12-4-1 «Разнообразие растительного мира и почвенного покрова ландшафтов, перспективных для включения в состав объекта Всемирного наследия ЮНЕСКО «Девственные леса Коми». Программа Президиума РАН «Живая природа».

ЛИТЕРАТУРА

1. Атлас почв Республики Коми / Под ред. Г.В. Добровольского, А.И. Таскаева, И.В. Забоевой. Сыктывкар, 2010. 356 с.
2. Кадастр особо охраняемых природных территорий Республики Коми / Под ред. С.В. Дегтевой и В.И. Пономарева. Сыктывкар, 2014. 428 с.
3. Классификация и диагностика почв СССР / В.В. Егоров, Е.Н. Иванова, В.М. Фридланд. М.: Колос, 1977. 224 с.
4. Лаптева Е.М., Балабко П.Н. Особенности формирования и использования пойменных почв долины р. Печоры. Сыктывкар, 1999. 204 с.
5. Почвы и почвенный покров Печоро-Илычского заповедника (Северный Урал) / Отв. ред. С.В. Дегтева и Е.М. Лаптева. Сыктывкар, 2013. 328 с.

ВЗГЛЯД НА ПРОЦЕССЫ УПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМОЙ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ РЕСПУБЛИКИ КОМИ С ПОЗИЦИИ ДОСТАТОЧНО ОБЩЕЙ ТЕОРИИ УПРАВЛЕНИЯ

Л.Я. Огородовая

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар

E-mail: vegark1@rambler.ru

«...чтобы управлять, нужно, как-никак, иметь точный план на некоторый, хоть сколько-нибудь приличный срок.»

М. Булгаков «Мастер и Маргарита»

Сегодня все чаще говорят о том, что проблема существования человечества на планете заключается «в расширяющемся, причем в геометрической прогрессии, воздействии цивилизации на биосферу ..., [угрожающем] ... экологической катастрофой. В результате катастрофы окружающая среда изменится таким образом, что челове-

ство как биологический вид существовать в ней не сможет. Биосфера будет деградировать до тех пор, пока не исчезнет причина деградации – цивилизация, не сумевшая нормализовать свое воздействие на окружающую среду» [1, с. 3].

Самое главное изменение, производимое человеком – это разрушение естественных экосистем на огромных территориях суши с целью все большего замыкания на себя потока энергии, протекающего в биосфере.

Сигналы, которые подает разрушаемая человеком биосфера, пока еще не производят достаточно сильного впечатления на большинство населения Земли, или их не связывают с быстро развивающимся эколого-социальным кризисом. Тем не менее, «предупреждения о том, что экспоненциальное расширение мировой экономики и взрывной рост населения не могут продолжаться бесконечно, звучали давно (например, в книге «Пределы роста»). Однако не только в массовом сознании, но и практически у всех политиков господствуют наивные представления о том, что все как-нибудь само собой обрывается, переход к новому пути развития будет бескризисным и не потребует коренной ломки всех сформировавшихся структур цивилизации – экономических, политических, институциональных, социокультурных, религиозных ... [и чаяния эти находят свое] ... отражение [представление] в разнообразных стратегиях, программах, планах [так называемого] устойчивого развития, ... [разрабатываемых] на национальных уровнях.

Однако время наивно-прагматического подхода к решению экологических проблем прошло, как и время стихийного развития. А попытка придать росту цивилизации новое направление, названное устойчивым развитием, все еще слишком слаба и не дает положительных результатов» [1, с. 3].

Более того, уже сегодня «под угрозой оказалось сохранение нормального генома человека. Доля распадных особей вида *Homo sapiens* в его современном состоянии намного выше, чем для стабильных биологических видов <...>. Экономически это требует огромных и притом непрерывно возрастающих социальных затрат, а по биологическим критериям означает, что человек – быстро выходящий вид, несмотря на все свои «победы», вытесняемый из биоты. Каким образом уже начавшаяся деформация генома <...> скажется на социальных, политических и экономических структурах, представители соответствующих наук пока всерьез даже не пытаются прогнозировать. Можно только предполагать, что кровавость, массовая жестокость, разрушение этических норм, наблюдающиеся ... [в наши дни – ситуация на Украине, ИГИЛ, манифестация ЛГБТ, проекты чипизации людей], несомненно, связаны с этим явлением» [1, с. 4].

Тем не менее, считается, что «пока остаются на нашей планете естественные сообщества организмов и естественные экосистемы, сохраняется надежда на то, что еще не начались необратимые изменения, и что процесс можно остановить и даже повернуть вспять» [1, с. 5].

Именно поэтому человечество пришло к осознанию необходимости создания не только отдельных особо охраняемых природных территорий (ООПТ) с целью сохранения определенных видов организмов, а сети объектов (экологического каркаса) на достаточно больших участках земной поверхности в объеме, который сможет позволить природе осуществлять биотическую регуляцию окружающей среды. И такая точка зрения видится состоятельной, поскольку «есть все основания считать, что сообщества видов естественной биоты функционируют как единственный механизм, способный управлять окружающей средой. Этот вывод основан на оценке потоков информации, перерабатываемых живыми организмами, и их сравнении с потоками информации в существующей цивилизации. Потоки информации в живых организмах связаны с молекулярными ячейками памяти, и проведенные оценки показали, что потоки информации в одной бактериальной клетке совпадают с потоком информации в современном персональном компьютере» [1, с. 6].

Таким образом, принимая во внимание, что все процессы в Мироздании управляемы (даже если реализуется задача самоуправления объекта, и мы не осознаем управления как такового), следует признать, что в результате антропогенных процессов, развиваемых человеком на планете Земля, биосфера уже подведена к катастрофе, и для удержания суперсистемы от разрушения необходимо обеспечить такое управление, которое будет компенсировать недостаток ресурсов, имеющихся у биосферы для восстановления и сохранения равновесия в сложившихся к настоящему времени условиях.

Такое управление может и должен обеспечить человек (разумеется, в пределах возможностей, предоставленных ему иерархически высшим объемлющим по отношению к нему управлением), в том числе и в сфере ООПТ, как базиса для сохранения биосферного равновесия на планете Земля.

«Во всем многообразии процессов¹ (*со-бытий*) при рассмотрении их в качестве процессов управления или самоуправления можно выявить присущее им всем общее, и соответственно этому общему построить понятийный и терминологический аппарат» [2, с. 13]. Таким обобщающим аппаратом является понятийный и терминологический аппарат достаточно общей теории управления (ДОТУ), по-

¹ Процесс – *со-бытие* во множестве взаимно вложенных процессов-событий, бытие которых протекает совместно.

скольку именно он позволяет единообразно описывать разные процессы: общеприродные, биологические, технические, социальные и др., т.е. использовать фундамент всех частных наук и при необходимости входить в любую из них.

«Понятийный аппарат ДОТУ – средство междисциплинарного общения специалистов разных частных отраслей знаний и деятельности, средство объединения разрозненных научных знаний и прикладных навыков в гармоничную целостность, необходимую для безопасной жизни и деятельности отдельных людей, коллективов и в целом общества» [3, с. 27].

«Основой методологии ДОТУ являются представления о мире в виде категорий триединства «материи–информации–меры». Материя – это вещество, энергия в различных состояниях. Материя переходит из одного состояния в другое и обладает упорядоченностью. Материя является носителем информации. Информация – это образ, упорядоченность и формы материи. Информация не может существовать без материи. Мера – это многомерная матрица возможных состояний и преобразований материи, хранящая информацию о всех процессах, происходящих в прошлом и настоящем, а также информацию о predetermined направленности их течения в будущем. Мера пребывает во всем и все пребывает в мере. Благодаря этому свойству меры мир обладает целостностью. Выпадение системы из общевселенской меры ведет к ее гибели. Данные представления базируются на современных научных разработках в сфере системного управления. Окружающий мир – это система, состоящая из огромного количества подсистем различных иерархических уровней, по Н.Ф. Реймерсу – это система систем» [3, с. 27-28].

С позиции ДОТУ глобальный исторический процесс развития человеческого общества вложен в процесс эволюции биосферы.

«Методология ДОТУ рассматривает понятие о суперсистемах, их взаимной вложенности и виртуальности, объясняет управление протекающими в них процессами на основе отображения информации между элементами суперсистем и в окружающей их среде» [3, с. 28], а также показывает роль интеллекта в управлении суперсистемами.

В отношении ООПТ часто приходится слышать о создании репрезентативной и эффективно управляемой сети. Так что же такое управление, как оно осуществляется, и как оценить его эффективность (качество)?

В словарях приводится несколько определений понятия «управление». Остановимся на двух наиболее общих. Согласно им, управление – это

– деятельность субъекта по изменению объекта для достижения некоторой цели;

– процесс планирования, организации, мотивации и контроля, необходимый для того, чтобы сформулировать цель и достичь ее.

Из представленных определений видно, что управление всегда предполагает субъективный выбор цели управления (вектор целей управления) из множества объективных возможных вариантов развития процесса.

Вектор целей управления представляет собой описание идеального (желаемого) режима функционирования (поведения) объекта [2, с. 14].

При этом, согласно ДОТУ, управление возможно только тогда, когда известны законы существования процесса (объекта) в окружающей среде; известна совокупность частных (внешних и внутренних) факторов, которые обуславливают течение процесса.

В противном случае управление невозможно, даже если у человека создается иллюзия, что он осуществляет управление процессом (объектом). При этом в результате такого иллюзорного управления его ждет разочарование, которое будет вполне реальным.

«Вектор целей управления строится по субъективному произволу как иерархически упорядоченное множество частных целей управления, которые должны быть осуществлены в случае идеального (безошибочного) управления. Порядок следования частных целей в нем обратен порядку последовательного вынужденного отказа от каждой из них в случае невозможности осуществления полной совокупности целей. Соответственно, на первом приоритете вектора² целей стоит самая важная цель, на последнем – самая незначительная, отказ от которой допустим первым» [2, с. 14].

То есть успех всего дела зависит от того, насколько верно обозначена цель (частные целевые функции управления), и как правильно расставлены приоритеты.

Эффективность управления (его результат по каждому из векторов целей) можно оценить по степени отклонения вектора текущего состояния объекта (процесса) от вектора целей управления, т.е. по так называемому вектору ошибки управления, который в случае идеального управления равен «0».

Иерархически упорядоченная последовательность разнокачественных действий, направленных на достижение целей управления, составляет полную функцию управления [2]. Она включает в себя:

² В наиболее общем случае под термином «вектор» подразумевается не отрезок со стрелочкой, указывающей направление, а упорядоченный перечень (т.е. с номерами) разнокачественной информации. В пределах же каждого качества должна быть определена хоть в каком-нибудь смысле мера качества. Благодаря этому сложение и вычитание векторов обладают некоторым смыслом, определяемым при построении векторного пространства параметров. Именно поэтому вектор целей – не дорожный указатель «туда», хотя смысл такого дорожного указателя и близок к понятию «вектора целей управления».

«1. Оpozнaвание факторов среды (объективных явлений), с которыми сталкивается интеллект, во всем многообразии процессов мироздания.

2. Формирование стереотипа (навыка) распознавания фактора на будущее.

3. Формирование вектора целей управления в отношении данного фактора и внесение этого вектора целей в общий вектор целей своего поведения (самоуправления).

4. Формирование концепции управления и частных целевых функций управления, составляющих в совокупности концепцию, на основе решения задачи об устойчивости в смысле предсказуемости поведения.

5. Организация и реорганизация целесообразных управляющих структур, несущих целевые функции управления.

6. Контроль (наблюдение) за деятельностью структур в процессе управления, осуществляемого ими, и координация взаимодействия разных структур.

7. Ликвидация существующих структур в случае ненадобности или поддержание их в работоспособном состоянии до следующего использования» [2, с. 94].

«Полная функция управления может осуществляться только в интеллектуальной схеме управления, которая предполагает творчество системы управления, как минимум, в следующих областях: выявление факторов среды, вызывающих потребность в управлении; формирование векторов целей; формирование новых концепций управления; совершенствование методологии и навыков прогноза при решении вопроса об устойчивости в смысле предсказуемости при постановке задачи управления и (или) в процессе управления по схеме предиктор-корректор» [2, с. 95] (предуказатель-правщик).

Полная функция управления осуществляется тремя способами: структурным (когда происходит адресное распространение функционально ориентированной информации по элементам заранее созданной структуры, неизменной в процессе управления), бесструктурным (когда происходит безадресное циркулярное распространение информации в среде, которая способна порождать структуры сама в себе) и комбинированным.

Теперь с этих позиций обратимся к рассмотрению процессов управления ООПТ.

Как было обозначено выше, основной вектор цели управления ООПТ должен заключаться в обеспечении безопасности жизни на планете путем сохранения естественных биотических процессов на достаточной по площади территории.

Очевидно, что данный вектор цели содержит в себе перечень частных целей, например: создание необходимого количества ООПТ для формирования репрезентативной сети; установление и обеспечение режима особой охраны ООПТ; предупреждение воздействия на ООПТ негативных факторов природного и антропогенного характера; проведение мер по сохранению редких и находящихся под угрозой исчезновения видов растений и животных; обустройство территорий; повышение уровня информированности населения об ООПТ и т.д.³

В нашем понимании управление ООПТ осуществляется структурным способом, и созданные для этого структуры могут быть легко названы.

Но нужно осознавать, что любая природная система, в том числе ООПТ, является самоуправляемой суперсистемой, представляющей собой множество взаимно вложенных суперсистем. При этом, взаимная вложенность суперсистем предполагает существование элементов, одновременно (постоянно или периодически) принадлежащих к нескольким суперсистемам.

Таким образом, мы приходим к выводу, что процессы, протекающие на ООПТ, являются результатом самоуправления природной суперсистемы и некоего управления, осуществляемого человеком (регулирования степени антропогенного воздействия).

При этом осуществляемое человеком управление ООПТ является для природной системы внешним, и если такое управление основано на знании происходящих процессов и параметров среды (согласуется с вектором цели наивысшего иерархического управления – самоуправления природной суперсистемы), то оно имеет шанс на успех; в противном случае – оно обречено на неудачу или может привести систему к гибели, что, разумеется, не является целью осуществляемого человеком управления.

Далее нам предстоит рассмотреть, как фактически на уровнях структур (организаций), осуществляющих свою деятельность в области ООПТ, происходит распределение функций и задач в объеме обозначенных нами выше частных целей управления; и по каким критериям достижение этих целей анализируется и оценивается (и анализируется ли вообще), т.е. возможен ли процесс выявления вектора ошибки, и происходит ли работа по корректированию векторов целей (по схеме предиктор-корректор).

Основной вектор цели управления, каким мы его обозначили выше, на уровне Российской Федерации сформулирован в Экологической доктрине следующим образом: «необходимость сохранения и восстановления природных систем, их ландшафтного и биологи-

³ В данном случае частные цели расположены не по приоритетам, а случайным образом.

ческого разнообразия, обеспечивающего поддержание способности природных систем к саморегуляции и компенсации последствий антропогенной деятельности» [10].

В Экологической доктрине Российской Федерации также определены и частные цели:

- сохранение и восстановление оптимального для устойчивого развития страны и отдельных регионов комплекса наземных, пресноводных и морских природных систем;

- сохранение и восстановление редких и исчезающих видов живых организмов в естественной среде их обитания, в неволе и генетических банках;

- создание и развитие ООПТ разного уровня и режима, формирование на их основе, а также на основе других территорий с преобладанием естественных процессов, природно-заповедного фонда России в качестве неотъемлемого компонента развития регионов и страны в целом, сохранение уникальных природных комплексов;

- сохранение и восстановление целостности природных систем, в том числе предотвращение их фрагментации в процессе хозяйственной деятельности при создании гидротехнических сооружений, автомобильных и железных дорог, газо- и нефтепроводов, линий электропередачи и других линейных сооружений;

- сохранение и восстановление природного биологического разнообразия и ландшафтов на хозяйственно освоенных и урбанизированных территориях.

Механизмы решения задачи сохранения природной среды, в том числе естественных экологических систем и объектов животного и растительного мира, были обозначены в Основах государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 г. следующим образом [9]:

- а) укрепление охраны и развитие системы ООПТ федерального, регионального и местного значения в строгом соответствии с их целевым предназначением;

- б) создание эффективной системы мер, направленных на сохранение редких и находящихся под угрозой исчезновения объектов животного и растительного мира и мест их обитания;

- в) формирование и обеспечение устойчивого функционирования систем охраняемых природных территорий разных уровней и категорий в целях сохранения биологического и ландшафтного разнообразия и ряд других.

Известно, что в Российской Федерации созданы и функционируют ООПТ трех уровней: федерального, регионального и местного значения.

Управление федеральными ООПТ происходит с уровня Правительства Российской Федерации и осуществляется в соответствии с

Концепцией развития системы ООПТ федерального значения на период до 2020 г. [6], в которой определены цели, задачи и принципы реализации Концепции (частные целевые функции), а также разработан план конкретных мероприятий по ее реализации.

Для осуществления поставленных целей созданы специальные структурные звенья, органы управления федеральными ООПТ – соответствующие подразделения в Минприроды России, дирекции заповедников, национальных парков, заказников и т.д.

На уровне федеральных органов государственной власти Российской Федерации, очевидно, происходит и контроль (наблюдение) за деятельностью структур в процессе проводимого ими управления ООПТ федерального значения, т.е. осуществляется оценка качества управления и корректирование частных векторов цели. Во всяком случае, так должно быть.

Что касается ООПТ регионального значения, то в соответствии с действующим законодательством они находятся в ведении органов государственной власти субъектов Российской Федерации.

И далее мы остановимся только на рассмотрении процессов управления ООПТ регионального значения в Республике Коми, оценивая его с позиции полной функции управления.

Функции 1 и 2 (опознавание факторов среды и формирование стереотипа распознавания фактора) через осознание ООПТ, как объекта управления, присутствуют и являются состоявшимися.

Функция 3 (формирование вектора целей управления в отношении ООПТ и внесение этого вектора целей в общий вектор целей своего поведения (управления) – реализована на уровне принятия Стратегии социально-экономического развития Республики Коми на период до 2020 г. [4].

В этом документе одним из приоритетных направлений в сфере охраны окружающей среды и экологической безопасности обозначено предотвращение разрушения естественных экосистем, обеспечение экологического равновесия и биологического разнообразия, что должно решаться, в том числе, и путем сохранения и развития сети ООПТ регионального значения.

Функция 4 (формирование концепции управления и частных целевых функций управления) в отношении ООПТ Республики Коми реализуется через принятие ряда документов.

План действий по реализации в Республике Коми упомянутых выше Основ государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 г. был утвержден распоряжением Правительства Республики Коми [7], однако в части ООПТ им предусматриваются только:

– разработка схем размещения ООПТ регионального и местного значения;

– подготовка и реализация модельных проектов, направленных на экологическое воспитание и просвещение школьников и молодежи (познавательного туризма), на базе заповедников.

Более комплексный подход мы находим в Схеме территориального планирования Республики Коми [8]. Именно в этом документе просматриваются и концепция – сохранение и развитие ООПТ республиканского значения, и некоторые частные целевые функции: уточнение границ и площадей ООПТ, совершенствование нормативной базы, мониторинг ООПТ, оптимизация их сети и организация их охраны.

Реализация функции 5 (организация и реорганизация целесообразных управляющих структур, несущих целевые функции управления) в Республике Коми очевидна.

Законом Республики Коми от 14 мая 2005 г. № 42-РЗ «О регулировании отношений в области охраны окружающей среды в Республике Коми» установлены полномочия Главы Республики Коми и Правительства Республики Коми в сфере ООПТ.

Согласно этому документу, управление ООПТ осуществляется специальными организациями, создаваемыми Правительством Республики Коми. 25 мая 2012 г. постановлением Правительства Республики Коми № 208 было образовано государственное бюджетное учреждение Республики Коми «Республиканский центр обеспечения функционирования особо охраняемых природных территорий и природопользования» (ГБУ РК «Центр по ООПТ»).

О степени полноты функции 6 (контроль за деятельностью структур в процессе их управления) можно судить по набору критериев (параметров), по которым в настоящее время в Республике Коми осуществляется этот контроль. Критерии следующие:

- доля площади Республики Коми, занятой ООПТ, в общей площади Республики Коми;
- доля ООПТ регионального значения, обеспеченных охраной, к общему количеству региональных ООПТ;
- доля объектов природно-заповедного фонда, подвергшихся реструктуризации, к общему количеству региональных ООПТ.

И это все.

Согласно Стратегии социально-экономического развития нашего региона [4], в настоящее время доля площади Республики Коми, занятой ООПТ, в общей площади Республики Коми составляет 13.5% (на самом деле ее величина – 13%) и для признания задачи по управлению ООПТ успешно выполненной эта величина не должна меняться до 2020 г.

Разумеется, с точки зрения оценки реального управления ООПТ, такой индикатор ни о чем не говорит. А между тем, Стратегия является основой развития Республики Коми, служит отправной точкой

для разработки государственных программ, концепций и основных направлений развития по видам (сферам) экономической деятельности, комплексных и целевых планов, схем территориального планирования и градостроительных планов развития территорий, других документов стратегического характера республиканского и муниципального уровней.

Что касается доли ООПТ регионального значения, обеспеченных охраной, к общему количеству региональных ООПТ, то согласно Государственной программе «Воспроизводство и использование природных ресурсов и охрана окружающей среды» [5], ее величина до 2020 г. должна оставаться неизменной и составлять 0,4%.

Этой же Государственной программой предусмотрено, что доля объектов природно-заповедного фонда, подвергшихся реструктуризации, к общему количеству региональных ООПТ к 2018 г. должна составить 1%, а затем, постепенно увеличиваясь, к 2020 г. достичь 5% (т.е. в итоге ожидается реструктуризация 12 из 237 уже существующих региональных ООПТ).

Легко понять, что удовлетворительное соблюдение/достижение требуемых параметров никаким образом не гарантирует получения успешного результата ни по одной из целевых функций, и даже особо на него не влияет. Повышение качества управления в этой ситуации также невозможно, поскольку отслеживание этих показателей не дает никакого представления о параметрах вектора ошибки управления, т.е. осуществление управления по схеме «предиктор–корректор» в данной ситуации невозможно, и никаких иных индикаторов на сегодняшний день пока не предложено.

Функция 7 в части поддержания существующих структур по управлению ООПТ в сложившемся работоспособном состоянии реализуется; в части же их ликвидации в случае ненадобности – легко допускаема в силу неадекватности контрольных параметров и связанного с этим искажения в осмыслении сути осуществляемой деятельности.

Опасность сложившегося подхода заключается в том, что он «размывает» распознавание главной цели – сохранение естественных биотических процессов на достаточной по площади территории.

Отчасти поэтому в последнее время возникает намерение развивать ООПТ с учетом хозяйственных интересов – составляются бизнес-планы, предпринимаются попытки вовлечения ООПТ в сферу рекреации и туризма. В связи с чем всегда происходит «сползание» к оценке экономического дохода от ООПТ, который не вписывается в главный вектор целей вообще.

А ведь в реальности мы практически всегда сталкиваемся с тем, что самое благополучное состояние природных комплексов наблюдается на удаленных и труднодоступных ООПТ, в то время как

близлежащие к местам присутствия людей территории, несмотря на успешное соблюдение всех контрольных индикаторов, подвергаются трансформации, а то и вовсе деградируют.

Это происходит потому, что ключ к достижению цели сохранения природных комплексов находится не в управлении количественными или правовыми характеристиками этих объектов, а в защите их от деятельности человека (ибо для своего сохранения ни в каком другом управлении со стороны человека они не нуждаются, поскольку являются самоуправляемыми природными суперсистемами). Это означает, что управлять нужно не природными территориями, а человеческим обществом – социальной суперсистемой.

При этом, как показывает опыт, применяемые методы административного воздействия (проведение рейдов, составление актов, наложение штрафов) хотя наглядны и быстры, но существенного результата не приносят, поскольку ограничены в пространстве и времени (опять же по причине маленькой доли контролируемых территорий, ограниченное число рейдов, случайности фактора обнаружения нарушителя).

Помимо полной функции управления ДОТУ вводит понятие приоритетов обобщенных средств управления социальными суперсистемами [2]. Их шесть: методологический, хронологический, фактологический, экономический, генетический (геноцидный) и военный (силовой).

Упомянутые выше используемые на ООПТ механизмы управления относятся к низшим по значимости приоритетам управления (экономическому и силовому). Для эффективного управления необходимо перейти на более высокие приоритеты. Самым высшим из них является методологический приоритет, «к нему относится информация мировоззренческого характера, методология, осваивая которую люди индивидуально и общественно строят свои «стандартные автоматизмы» распознавания частных процессов в полноте и целостности мироздания. Именно это является основой культуры мышления и полноты управленческой деятельности» [3, с. 32].

Чтобы что-то изменить в реальной жизни, нужно вначале изменить это в сознании людей, в их мировоззрении. Это долгий, но самый верный и самый результативный путь к достижению цели. И если мы хотим сохранить биосферу, нам следует на баннерах и в СМИ рассказывать молодежи не о том, как выгодно взять кредит, чтобы купить себе очередной гаджет, а о том, как производство и обслуживание этого гаджета уничтожает природу, и как важно ее беречь, и не только на ООПТ.

Вместо побуждения: «бери от жизни все», пора донести до людей понимание, что ресурсы планеты не бесконечны, и другой Земли у нас нет.

И пока мы этого не поймем, и пока мы этого не сделаем, мы будем проигрывать одну позицию за другой, и ничего, кроме разочарования, в том числе и в результате иллюзорного управления ООПТ, нас не ожидает.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Данилов-Данильян В.И., Лосев К.С.* Проблемы устойчивого развития человечества // Россия в окружающем мире (Аналитический ежегодник) / Отв. ред. Н.Н. Марфенин. [Электронный ресурс] / режим доступа: http://www.rus-stat.ru/stat/8631998_2.pdf.

2. Достаточно общая теория управления // Постановочные материалы учебного курса факультета прикладной математики – процессов управления Санкт-Петербургского государственного университета (1997-2003 гг.). СПб.: Изд-во СПбГУ, 2003. [Электронный ресурс] / режим доступа: <http://dotu.ru/files/20040623-DOTU.pdf>.

3. *Казанцева Л.Г., Кошелева Е.Д., Жданов С.А.* Методологические основы управления природопользованием на примере зоны влияния Бурлинской обводнительно-оросительной системы // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2006. № 4 (24). [Электронный ресурс] / режим доступа: http://www1.asau.ru/doc/nauka/vestnik/2006/4/Agroekologiya_Kazanceva.pdf.

4. О Стратегии социально-экономического развития Республики Коми на период до 2020 года (постановление Правительства Республики Коми № 45 от 27 марта 2006 г.). [Электронный ресурс] / режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/424055636>.

5. Об утверждении Государственной программы Республики Коми «Воспроизводство и использование природных ресурсов и охраны окружающей среды (постановление Правительства Республики Коми № 414 от 28 сентября 2012 г. (в редакции постановления Правительства Республики Коми от 17.06.2015 г. № 268)) // СПС «КонсультантПлюс».

6. Об утверждении Концепции развития системы особо охраняемых природных территорий федерального значения на период до 2020 года (распоряжение Правительства Российской Федерации № 2322-р от 22 декабря 2011 года // СПС «КонсультантПлюс».

7. Об утверждении Плана действий по реализации Основ государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года (распоряжение Правительства Российской Федерации № 2423-р от 18 декабря 2012 года // СПС «КонсультантПлюс».

8. Об утверждении Схемы территориального планирования Республики Коми (постановление Правительства Республики Коми № 469 от 24 декабря 2010 г. // СПС «КонсультантПлюс».

9. Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года. [Электронный ресурс] / режим доступа <http://kremlin.ru/events/president/news/15177>.

10. Экологическая доктрина Российской Федерации // Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 августа 2002 г. № 1225-р // «Российская газета» от 18 сентября 2002 г. № 176 (3044).

УКРЕПЛЕНИЕ СИСТЕМЫ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ РЕСПУБЛИКИ КОМИ

В.И. Пономарев¹, А.Н. Попов²

¹ Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар

² Управление Росприроднадзора по Республике Коми, г. Сыктывкар

E-mail: ponomarev@ib.komisc.ru

Особо охраняемые природные территории (ООПТ) Российской Федерации традиционно делятся на федеральные, региональные и местные. До последнего времени эти три параллельные системы слабо взаимодействовали между собой, при этом выполняя единую и очень важную функцию: охрану и заботу о благополучии национального богатства – природных комплексов и их биологического разнообразия.

Полномасштабный проект ПРООН/ГЭФ стартовал в Республике Коми в конце 2008 г. после нескольких лет подготовки, экспертного анализа ситуации и согласования возможностей каждой из заинтересованных сторон. Проект имеет достаточно длительную и насыщенную событиями историю от разработки концепции (в 2001 г.) до фактического начала (проектный документ был подписан 22 июля 2008 г.). Первоначально он задумывался как ориентированный на лесопользование, а в конечном счете состоялся как системный проект по сети ООПТ Республики Коми. Изначально проект планировался как пятилетний, но был продлен до 31 декабря 2014 г.

Данному проекту предшествовали несколько крупных международных проектов в Республике Коми, в их числе проекты ЕС «Деградация тундры в российской Арктике» (TUNDRA, 1998-2001 гг.), «Устойчивое развитие печорского региона в изменяющихся условиях окружающей среды и общества» (SPICE, 2000-2003 гг.) и «Оценка баланса углерода в Северной России: прошлое, настоящее и будущее» (CARBO-North, 2006-2010 гг.), двусторонний российско-голландский проект «Интегрированная система управления бассейном реки Печора» (PRISM, 2003-2007 гг.) и др.

Проект ПРООН/ГЭФ ООПТ Республики Коми изначально стремился нейтрализовать ряд угроз и их первопричины, а также препятствия для «нормативного» решения, что было определено как «перестроенная система ООПТ Республики Коми является как экологически репрезентативной, так и эффективно управляемой посредством усовершенствованной координации между федеральными и региональными органами и новыми партнерствами с производственными секторами». Идеология проекта учитывала: 1) недостаток представленности экосистем, их целостности и связности в системе ООПТ; 2) правовую и политическую основу, которая не спо-

способствовала улучшению эффективности управления ООПТ; 3) низкий потенциал, особенно республиканских ООПТ; 4) недостаточное финансирование ООПТ; 5) недостаточную информированность о ценности ООПТ и отсутствие интеграции ООПТ в растущую экономику Республики Коми.

Задача «основной» части проекта, финансируемого ГЭФ, была определена как «Репрезентативная и эффективно управляемая сеть охраняемых территорий, обеспечивающая сохранение экосистем первичных бореальных лесов и тайги в Республике Коми». Для ее выполнения, в свою очередь, необходимо было достигнуть три результата. Эти результаты определены проектным документом следующим образом: 1) Система ООПТ Республики Коми, реконструированная для более эффективного сохранения глобально значимого биоразнообразия – посредством его обеспечивается реакция, прежде всего, на препятствие в области репрезентативности и связности сети ООПТ в Республике Коми; 2) Возросший институциональный потенциал для управления охраняемыми территориями в рамках системы ООПТ Республики Коми – посредством его обеспечивается реакция, главным образом, на препятствие в области низкого потенциала; 3) Диверсифицированные доходные потоки для системы ООПТ Республики Коми в результате применения принципов бизнес-планирования – посредством его обеспечивается реакция на препятствие в области недостаточного финансирования ООПТ и слабых стимулов для директоров ООПТ.

Значимость лесов Коми для всей Евразии была также отмечена грантом «Международной климатической инициативы (ICI)», спонсируемой правительством Германии. Так, в проекте появился еще один (четвертый) компонент «Совершенствование системы ООПТ в Республике Коми для сохранения глобально значимого биоразнообразия и управления углеродными пулами», который для России стал инновационным. В результате проектная команда получила дополнительно финансирование, позволившее практически удвоить общий бюджет проекта. Эти средства, в конечном счете, содействовали устойчивому сохранению биоразнообразия на 1.63 млн. га лесов и торфяников Республики Коми, обладающих высокой природной ценностью, за счет сокращения эмиссии углерода.

Еще один компонент проекта, направленный на сохранение и восстановление экосистем на вечной мерзлоте, начался незадолго до завершения финансируемой ГЭФ «основной» части проекта и рассчитан до конца 2017 г. Его основная цель – разработка и демонстрация эффективных подходов к сохранению и восстановлению обладающих большим запасом углерода лесов и болот в условиях мерзлоты на российском Севере, оптимизация их управления в условиях изменения климата. Компонент инициирован в связи с ростом пони-

мания международным сообществом значения взаимосвязи климата и мерзлоты. Его реализация идет в Республике Коми и Ненецком автономном округе на основе интеграции с проектами ПРООН при финансировании Международной климатической инициативой (ICI, BMU), программой «ClimaEast» Евросоюза и ГЭФ.

Уже в период подготовки выяснилось, что региональные ООПТ существуют только номинально, не имея ни финансовых, ни человеческих ресурсов для осуществления своих уставных функций. Было решено, что средства проекта должны быть в первую очередь направлены на полную инвентаризацию, а затем – помощь республике в «оживлении» заказников. Печоро-Илычский государственный заповедник и национальный парк «Югыд ва» также нуждались в донорской поддержке. Кроме этого, необходимо было все ООПТ связать в единую систему, чтобы их первичная природоохранная функция не затерялась в административных и управленческих барьерах.

Еще одно направление проекта связано с экономикой рационального природопользования. Дело в том, что статус национального парка и заказников позволяет вести разумную, неистощительную экономическую деятельность на их территории. И перед проектом стояла задача показать, что это возможно, не ущемляя интересы местных жителей, безработица и низкие доходы которых буквально заставляли становиться браконьерами.

Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации являлось исполнительным агентством (партнером-исполнителем) и было представлено в Республике Коми Управлением Федеральной службы по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзора) по Республике Коми. Руководитель данного Управления являлся Национальным директором проекта. Координационный комитет проекта рассматривал и утверждал все годовые рабочие планы и бюджеты. Проект реализовывала группа управления проектом. Страновой офис ПРООН осуществлял за проектом усиленный контроль и финансовый надзор.

У проекта много партнеров, в том числе – администрации всех уровней, неправительственные организации, научные учреждения и бизнес. Не так часто даже самые успешные компании готовы помогать ООПТ на местах, но в Республике Коми ряд крупных предприятий, прежде всего ООО «Газпром трансгаз Ухта», ООО «Лукойл-Коми» и ООО «Северные магистральные нефтепроводы», сразу показали себя надежными и социально ответственными партнерами, готовыми к сотрудничеству с проектом.

Проект финансировался Трастовым фондом ГЭФ, а также имел значительное софинансирование и дополнительные средства. Размер гранта ГЭФ составил 4.5 млн. долл. США. Кроме того, офис поддержки проектов ПРООН в России и команда проекта осуществ-

вляли управление двумя другими крупными грантами – от Правительства Германии (через «Международную климатическую инициативу», 2.993693 млн. евро) и от ЕС (через программу «ClimaEast», 2.5 млн. евро). Также имелось существенное софинансирование от правительства Российской Федерации и правительства Республики Коми, частного сектора, частных предприятий, и наконец, в натуральной форме от государственных корпораций. В целом, стоимость проекта составила более 65 млн. долл. США.

Деятельность проекта была открытой для всех, регулярно и широко освещалась в СМИ: на 1.01.2015 г. в свет вышли 151 публикация о проекте в печатных и 344 публикации в электронных СМИ. За период 2008-2014 гг. группой управления проектом организованы и успешно проведены 295 конкурсов, в том числе 112 запросов котировок, подписаны 38 целевых и 12 рамочных соглашений, 55 договоров с физическими лицами, 169 договоров с юридическими; проектом поддержаны 50 поездок сотрудников ООПТ на конференции, стажировки и прочие мероприятия.

За годы реализации проекта в Комиссии по вопросам международной гуманитарной и технической помощи при Правительстве Российской Федерации получено восемь удостоверений на сумму 241 807 769 руб. о признании части средств проекта технической помощью, что повлекло за собой освобождение от НДС и другие налоговые льготы.

Из всего огромного объема работ проекта выделим наиболее значимые.

Завершен анализ пробелов (ГЭП-анализ) системы ООПТ Республики Коми, проведенный главным образом специалистами Института биологии Коми НЦ УрО РАН и включавший два аспекта – во-первых, оценку биоразнообразия Республики Коми и, во-вторых, выявление территорий, имеющих основания для их включения в систему ООПТ. Инвентаризация выполнена, было обследовано 147 (из 240), т.е. 61% ООПТ Республики Коми. Оценка включала создание карты растительности Республики Коми в масштабе 1:500 000. Более того, на каждой из обследованных ООПТ оценен уровень антропогенной нагрузки, определена ценность каждой из обследуемых ООПТ.

Результаты анализа пробелов использованы для разработки предложений по ликвидации 34 объектов ООПТ республики общей площадью 201 584 га, по разным причинам утративших свое значение или в итоге исследований оказавшихся малоценными, и предложений по созданию новых 30 ООПТ на ценных территориях и расширению границ/изменению статуса еще пяти ООПТ – так что общая площадь системы федеральных и республиканских ООПТ Республики Коми увеличится на 1 341 699 га – «чистое» увеличение

составит 997 261 га. В результате система ООПТ будет охватывать в целом 6 427 867 га, или 15.4% территории Республики Коми.

Разработан Стратегический план развития системы ООПТ Республики Коми (утвержденный Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Коми 27 мая 2014 г.).

Проведен комплекс мероприятий под эгидой разработки и обеспечения утверждения правил, регламентирующих использование ООПТ и их природных ресурсов. Охваченные виды деятельности включали (в числе прочего): незаконную охоту с использованием вертолета (в результате, помимо объединения компетентных организаций, имело место очевидное сокращение вертолетного браконьерства), обучающие семинары для сотрудников ООПТ, установку информационных аншлагов на границах десятков ООПТ, разработку моделей эксплуатации вторичных лесов и определение последствий различной деятельности человека.

Заключено федерально-региональное Соглашение о партнерстве и сотрудничестве в области сохранения биоразнообразия и развития системы ООПТ Республики Коми. Различные ключевые стороны взяли на себя обязательства по сотрудничеству и взаимодействию в целях «совершенствования управления системой федеральных, региональных и местных ООПТ и сохранения биоразнообразия в Республике Коми как на ООПТ, так и за их пределами».

Разработана система мониторинга для бореальных лесов на ООПТ Республики Коми с той целью, что эти системы будут действовать в рамках Центра по ООПТ.

Создан ГБУ РК «Центр по ООПТ» – организация, уполномоченная управлять республиканскими ООПТ на территории Республики Коми (проект обеспечил существенную поддержку в подготовке уставных документов и должностных инструкций и в подборе сотрудников Центра), проект оборудовал и оснастил Центр, обучил штатных сотрудников.

Представлены на рассмотрение предложения по изменению и дополнению законодательства Республики Коми с конкретной привязкой к ООПТ.

Разработаны планы управления для трех республиканских ООПТ (заказники «Белоборский» и «Уньинский», памятник природы «Параскины озера») и стратегический план для национального парка «Югыд ва».

Подписан ряд соглашений между организациями частного и общественного секторов под эгидой государственно-частных партнерств. Вместе с «партнерствами» проект работал над повышением корпоративной социальной ответственности среди организаций частного сектора на территории Республики Коми.

По контракту с автономной некоммерческой организацией Научно-исследовательский проектный институт «Кадастр» обоснованы нормативы затрат государственного содержания бюджетных учреждений Печоро-Илычского государственного заповедника и национального парка «Югд ва» в современных законодательных и административных условиях, как основы их устойчивого развития.

Создано и поддержано некоммерческое партнерство «Союз особо охраняемых природных территорий Республики Коми».

Работа по повышению информированности различных целевых групп о проблемах окружающей среды, в том числе информированности об ООПТ. В этих целях использованы самые различные методы и материалы, которые включали (в числе прочего): публикации в печатных и электронных СМИ, телевизионные передачи, веб-сайты (в том числе собственный вебсайт проекта: <http://www.undp-komi.org>), проспекты и информационные брошюры, летние лагеря, творческие соревнования среди детей, поддержка дней информированности в области экологических проблем, аншлаги (информационные щиты) на самих ООПТ, футболки и кепки с природоохранными надписями, выставки с крупномасштабными информационными цитами, кинофестивали, обучающие семинары, инициативы проекта по организации и работе общественных экологических советов в муниципалитетах республики, фотовыставки, конкурсы (соревнования) и т.д.

Разработаны бизнес-планы для двух федеральных ООПТ – Печоро-Илычского заповедника и национального парка «Югд ва», а также – экспертами проекта, четырех региональных заказников. Это первый случай в практике бизнес-планирования для ООПТ в Российской Федерации, проект разработал методическое пособие по данному виду деятельности.

В 2014 г. проект успешно прошел финальную оценку; в заключительном документе отмечено, что им выполнена общая задача по созданию системы ООПТ Республики Коми. По мнению независимого оценщика Стюарта Вильямса (Великобритания), с точки зрения реализации, проект был почти безупречным, выполнен огромный объем работы, его фактические расходы против бюджетов оказались чрезвычайно экономичными, команда работала эффективно и с большим энтузиазмом, продемонстрированы прекрасные примеры адаптивного управления. Заключительным выводом финальной оценки является то, что «... это был весьма удовлетворительный проект, и что если бы все проекты ГЭФ осуществлялись с такой же степенью эффективности, то глобальная окружающая среда была бы в лучшем состоянии, нежели сейчас».

СОХРАНЕНИЕ РЕДКИХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ТУРИЗМ В НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ «ЮГЫД ВА»

Е.И. Шубница

Национальный парк «Югыд ва», г. Вуктыл

E-mail: *shub07@yandex.ru*

Экологические тропы национального парка «Югыд ва», исходя из строения его территории и сложившейся инфраструктуры, могут быть условно разделены по расположению начальных и конечных пунктов:

1. Привязанные к базам и приютам: экскурсии, отдых выходного дня, кратковременные (до одной недели) туры, практики школьников и студентов. В свою очередь, эти тропы можно условно разделить на а) **собственно учебно-познавательные, в которых определяющее значение будет иметь информация, в том числе научная, и б) прогулочные (терренкуры) – информационная составляющая будет играть здесь значительно меньшую роль, на первый план выходит эмоциональная, и главный эффект достигается за счет живописности маршрута, впечатлений и ощущений.** По «специализации» такие тропы могут быть либо чисто ландшафтными (в том числе к отдельным природным объектам: вершинам, скалам, озерам и пр.), либо тематическими, с выраженной познавательной составляющей (ботанические, зоологические, геологические и т.д.).

2. Привязанные к многодневным туристическим маршрутам: радиальные маршруты от мест стоянок в программе любого тура, в том числе и спортивного. Эта группа троп гораздо разнообразнее, богаче объектами показа, менее «населена», но и менее доступна как для посещения, так и для обустройства. Именно так были спроектированы первые учебные тропы парка при его планировании в 1970-х гг., задолго до официального создания в 1994 г. [7]. В проект будущего парка вошли тогда описания учебно-познавательных троп, сделанные студентами-географами Тартуского государственного университета в 1973-1974 гг. в южной части парка, в районе массива Тельпос-из [6]. Попастъ к началу этих троп можно было только сплавом по р. Щугор – одного из наиболее популярных тогда маршрутов этого района. На рис. 1 представлены схемы этих троп, представших собой одно- и многодневные маршруты. Например, точками 1-41 обозначен четырехдневный маршрут, проложенный от р. Щугор через низовья р. Няртсюю к подножию горы Тельпос-из.

Эти тропы планировались в качестве «познавательной нагрузки» к основному туристическому маршруту, и по их маршрутам и описаниям могут быть отнесены к ландшафтным. Особенностью та-

ких троп является то, что они обычно описывают растительные сообщества лишь как часть биоценоза, не привлекая внимания к отдельным растениям. Грамотное построение маршрута тропы, как и текста экскурсии, позволяет во многом переключить внимание туристов с собственно редких растений на другие ценности, более «массовые» и безопасные для флоры и фауны [4].

Ландшафт – главный объект интереса туриндустрии, определяющий рекреационную ценность территории, в первую очередь, ее эстетические свойства. Учитывая ярко выраженную высотную поясность на большей части территории парка, наиболее перспективны здесь ландшафтные тропы с перепадом высот, проходящие по склонам гор и/или речным террасам. Преимуществом таких маршрутов является большое количество видовых точек, не только позволяющих любоваться со склонов окружающим ландшафтом (главная тема терренкуров), но и иллюстрирующих закономерности формирования, развития и связи всех компонентов ландшафта. Главной темой таких троп могут быть, к примеру, особенности высотной поясности, ценность горных лесов и верховых болот (водорегулирующие, почвозащитные и пр. функции), жизнь горных озер и ручьев, бечевников и скальных выходов, субальпийских лугов и горных тундр [8].

В последние годы на всей территории парка активно ведется строительство туристических стоянок, которые привязываются на маршрутах – в местах традиционных остановок групп, вдоль рек, троп. Часто вблизи оказываются места произрастания редких растений. Так, например, в окрестностях приюта «Переправа», рас-



Рис. 1. Схема природно-учебных троп в районе массива горы Тельпос-из.

положенного на правобережной террасе р. Кожим, на обоих берегах реки расположены стоянки, а на правом берегу реки на крутом склоне построен приют для туристов, способный принять до 16 чел. Здесь, в местах выхода на поверхность известняков, находятся местообитания многих редких видов растений, в том числе включенных в Красную книгу Республики Коми: венерин башмачок настоящий (*Cypripedium calceolus* L.), дремлик темно-красный (*Epipactis atrorubens* (Hoffm.) Schult.), леукорхис беловатый (*Leucorchisalbida* (L.) E.Meу.), кокушник комарниковый (*Gymnadeniaconopsea* (L.) R.Br), кизильник одноцветковый (*Cotoneaster uniflorus*), курильский чай (*Pentaphylloides fruticosa*) и др. [3]. Естественно, что массовые посещения туристов представляют для них угрозу, в первую очередь для башмачка, занимающего на этом участке большие площади [2]. В 2013-2014 гг. в районе базы «Переправа» разработана модульная система из пяти экологических прогулочно-познавательных троп общей протяженностью более 10 км – комплексных, преимущественно ботанических. Главной целью разработки троп было снижение воздействия на природные комплексы, в том числе и сохранение местообитаний редких растений. Здесь проведена первоначальная маркировка троп, составлен список видов, сделаны описания основных объектов показа, подготовлены тексты экскурсий [2]. Сделан расчет допустимых нагрузок на тропу. Для контроля антропогенного влияния в 2014 г. была проведена работа по оценке рекреационного воздействия на природные комплексы с созданием системы постоянных пробных площадей (ППП) [5].

В 2004-2008 гг. в северной части парка была спроектирована сеть комплексных, преимущественно ландшафтных, экотроп от базы Санавож (северная часть парка, низовья р. Балбанью), две из которых проходят по профилю долины – от бечевников до гольцов (рис. 2, 3). На этих тропах встречаются местообитания редких растений: на горных участках – «подушечных» (лаузелерия, филодоце, смолевка, дриада, диапенсия), на скальных выходах – мак югорский, родиола, астра, бартсия, камнеломка. Все эти растения декоративны, вызывают большой интерес у туристов, поэтому рассказ о них включается в тексты экскурсий – не только специализированных учебных, но и обзорных. Что касается табличек с описаниями растений, то при проектировании учебных троп их рекомендуется размещать только в местообитаниях типичных, широко распространенных растений, таких как иван-чай, дягиль и т.д. [3]. На наиболее живописных тропах и их участках информацию *in situ* рекомендуют вообще минимизировать – по примеру тропы Бажукова под Екатеринбургом (территория проектируемого Средне-уральского национального парка), где остановки на видовых точках отмечены только деревянными столбиками-указателями со стилизован-

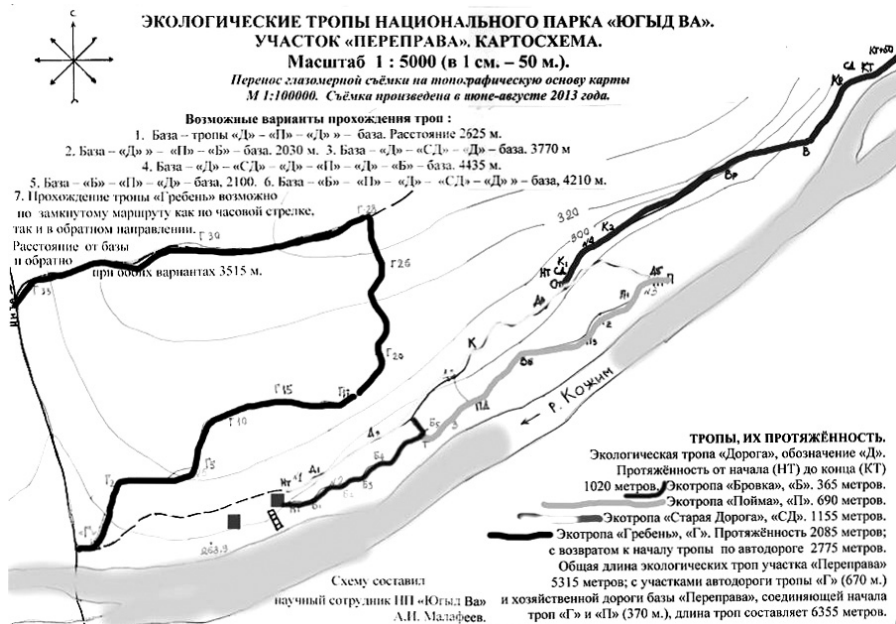


Рис. 2. Система модульных экологических троп в районе базы «Переправа».

ной пиктограммой достопримечательности, а вся необходимая информация содержится в буклете или в рассказах сопровождающего. Создатели тропы считают, что в отдаленных от жилья местностях уместны именно также небольшие знаки, органично вписанные в естественный ландшафт [1].

Этот же принцип необходимо брать за основу при проектировании инфраструктуры в таком «проблемном» районе парка, как маршруты к горам Народной и Манараге. Ценность популяций в верховьях р. Балбанью, где проходят эти маршруты, подтверждается тем, что до создания парка здесь был ботанический заказник. Вблизи водораздела находятся местообитания многих редких видов растений, в том числе арктисибирских. В силу климатических условий популяции тут немногочисленны, и важно в буквальном смысле каждое растение. В 2014 г. в заповедную зону парка включен участок в верховьях притока Балбанью – р. Сюзарьрузвож, где сохранились популяции многих «краснокнижных» видов.

Таким образом, правильный подход, использование современных методов в проектировании и эксплуатации экологических троп, позволяет не только повысить привлекательность и информационную насыщенность ландшафтов парка для туризма, но и способство-



Рис. 3. Сеть ландшафтных экотроп от базы Санавож.

вать их сохранению, снижая влияние рекреации на природные комплексы, в том числе местообитания редких растений.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Горохов В.А.* Природно-познавательные тропы. [Электронный ресурс] / режим доступа: <http://landscape.totalarch.com/node/31>.
2. *Малафеев А.И.* Проект системы экологических троп участка «Переправа» (р. Кожим»). Отчет. Инта, 2013. 144 с. (Рукопись, в архиве ФГБУ «НП «Югыд ва»»).
3. *Мартыненко В.А., Дегтева С.В.* Конспект флоры национального парка «Югыд ва» (Республика Коми). Екатеринбург, 2003. 108 с.
4. Методические рекомендации по оформлению экологических и научных троп на ООПТ г. Москвы. М., 2004.
5. *Пыстина Т.Н.* Отчет о проведении исследований по мониторингу нагрузки на природные комплексы национального парка «Югыд ва» в районе приюта «Переправа». Сыктывкар, 2014.
6. Функциональное зонирование территории природного парка Коми АССР. Отчет (заключительный) по теме № 3.6.3.4. Коми филиал АН СССР. Комиссия по охране природы. Сыктывкар, 1974. 154 с. с ил. (Рукопись, в архиве Коми НЦ УрО РАН).
7. *Шубницина Е.И.* Опыт проектирования экологических троп в национальном парке «Югыд ва»: история и современность // Рекреационная гео-

графия и инновации в туризме: Матер. II Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. Иркутск: Изд-во Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2014. С. 188-191.

8. *Шубница Е.И.* Роль ландшафтов в формировании рекреационного потенциала национального парка «Югыд ва» (Республика Коми) // Российский журнал экотуризма. 2014. № 7. С. 20-30.

Секция 1

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СЕТИ ООПТ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА И УРАЛА

РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ЕВТРОФНЫХ БОЛОТ ПРЕДГОРЬИ УРАЛА (БАССЕЙНЫ РЕК ЩУГОР И ПОДЧЕРЕМ)

Н.Н. Гончарова

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар

E-mail: goncharova_n@ib.komisc.ru

Район исследований расположен в предгорьях Приполярного Урала, на границе с национальным парком «Югыд ва», одним из наиболее значимых объектов природно-заповедного фонда региона. В ботаническом отношении территория северной части Урала, включая предгорья, остается слабо изученной. Сведения о разнообразии растительного мира малочисленны и фрагментарны [1-3, 5-9 и др.]. Данные по флоре и растительности болот единичны [4, 10].

В рамках проекта по изучению разнообразия ключевых участков, перспективных для создания особо охраняемых природных территорий, в 2015 г. выполнено обследование болот в бассейнах рек Щугор и Подчерем.

Проведенные исследования показали, что существенную роль в сложении растительного покрова и поддержании гидрологического режима территории играют болота. Они различаются по размерам, геоморфологическому положению, условиям водно-минерального режима, генезису и биологическому разнообразию. Болота представлены верховыми, переходными, аапа и евтрофными болотными массивами. Среди них наибольший интерес представляют евтрофные болота. Под евтрофными, или минеротрофными, мы понимаем такие болота, основу растительного покрова которых составляют требовательные к условиям водно-минерального питания виды. В силу геоморфологических особенностей территории евтрофные болота здесь широко распространены и приурочены в основном к долине р. Щу-

гор. Преобладают ключевые болота, диаметр которых не превышает 100 м. Несмотря на небольшие размеры, болота характеризуются сложной структурой растительного покрова. Четко выделяют ключ, основная часть и окрайка. Ключ, или место естественного выхода подземных вод на поверхность, обычно хорошо выделяется. Здесь на топком и обводненном ковре, состоящем из гипновых мхов, единично рассеяны некоторые виды трав, встречающиеся преимущественно около ключа, например, *Chrysosplenium alternifolium*, *Myosotis sylvatica*, *Saxifraga hirculus* и *Caltha palustris*. Основная площадь болота выровнена, может быть с небольшими западинами, она занята одним, реже несколькими травяно-сфагново-гипновыми сообществами. Это полидоминантные и многовидовые фитоценозы. Древесный ярус отсутствует, но могут встречаться отдельно стоящие деревья *Picea obovata*, *Betula pubescens* и *Pinus sibirica*. Из кустарников обычны *Salix phylicifolia*, *Juniperus commune*, но их обилие незначительно (менее 5%). Основу травяно-кустарничкового яруса составляют различные травы, среди них в качестве доминантов или содоминантов чаще других выступают *Menyanthes trifoliata*, *Bistorta major*, *Carex appropinquata*, *C. juncella*, *C. chordorrhiza*, *Equisetum fluviatile* и *Filipendula ulmaria*. Единично выявлены сообщества с господством одного из следующих видов: *Eleocharis palustris*, *Triglochin palustre*, *Phragmites australis*. Кроме перечисленных, более-менее постоянно участие *Galium palustre*, *G. uliginosum*, *Epilobium palustre*, *Listera ovata*, видов р. *Dactylorhiza*, *Comarum palustre*, *Sanguisorba officinalis*, *Crepis paludosa*, *Eriophorum polystachion*, *Parnassia palustris*, *Ligularia sibirica*, *Geranium sylvaticum*, *Equisetum sylvaticum*, *Alchemilla murbeckiana*, *Melampyrum sylvaticum*, *Stellaria crassifolia*, *Angelica sylvestris*, *Pyrola rotundifolia*, *Viola palustris*, *Euphrasia frigida* и некоторых других. Кустарнички, за исключением *Betula nana*, единичны, они представлены *Oxycoccus palustris*, *Vaccinium uliginosum*, *Andromeda polifolia* и *Empetrum hermaphroditum*. В напочвенном покрове согосподствуют сфагновые (*Sphagnum warnstorffii*) и гипновые (*Paludella squarrosa*, *Plagiomnium ellipticum*, *Tomentypnum nitens* и др.) мхи. Окрайка узкая, растительность переходная, участие ив и некоторых видов, таких как *Equisetum sylvaticum*, *Geranium sylvaticum*, *Veratrum lobelianum*, *Alchemilla murbeckiana*, возрастает, появляются *Carex caespitosa* и *C. aquatilis*.

Также в долине р. Щугор нами исследована довольно крупная евтрофная болотная система – она расположена в понижении рельефа и вытянута на 1.5 км с запада на восток параллельно реке. Ее питание осуществляется за счет стекающих с прилегающих территорий и грунтовых вод. Из болота вытекают два ручья, водоприемником является р. Щугор. В пределах этой системы встречается не-

сколько ключей. Растительный покров сложен различающимися по условиям увлажнения, трофности субстрата, видовой насыщенности и занимаемой площади сообществами. Минимальное количество видов характерно для мезотрофных осоково-сфагновых (с *Carex rostrata* и *Sphagnum fallax*, *S. angustifolium*) и сильно обводненных, проточных вахтово-гипновых фитоценозов. В местах стока, на окрайке, распространены кочковато-западинные труднопроходимые осоковые и разнотравные ивняки с примесью *Betula pubescens* (высота 6-7 м). Кочки приурочены либо к стволам кустарников (*Salix phylicifolia*, *S. lapponum* и др.) и единичных деревьев, либо образованы *Carex caespitosa*. Травяно-кустарничковый ярус разрежен, покрытие трав не превышает 30%. Здесь произрастают *Menyanthes trifoliata*, *Equisetum fluviatile*, *Filipendula ulmaria*, *Carex* sp., *Comarum palustre*, единичны *Epilobium palustre*, *Galium uliginosum*, *Galium palustre*, *Lathyrus palustris* и *Calamagrostis neglecta*. В западинах вода стоит на поверхности, мхи (*Sphagnum warnstorffii*, *Climacium dendroides*, *Aulacomnium palustre* и др.) сосредоточены в основном на повышениях. Незначительного распространения в центральной части системы достигают березово-ерниково-травяно-сфагновые и ерниково-травяно-сфагновые фитоценозы. Травяно-кустарничковый ярус формируют *Betula nana* совместно с *Carex diandra*, *C. juncella*, *Filipendula ulmaria* и *Equisetum fluviatile*. Кроме перечисленных, в этих сообществах произрастает еще от 15 до 20 видов, среди них *Salix phylicifolia*, *Rumex acetosa*, *Bistorta major*, *B. vivipara*, *Geum rivale*, *Geranium sylvaticum*, *Galium uliginosum*, *G. palustre*, *Ligularia sibirica*, *Dactylorhiza traunsteineri*, *Lathyrus palustris*, *Veronica longifolia* и др. В моховом покрове господствует *Sphagnum warnstorffii*.

Остальное пространство болота занято травяно-моховыми сообществами. Во многих из них отмечены ивы (*Salix lapponum*, *S. phylicifolia*, *S. myrtilloides* и др.). Содоминантами травяного покрова в различных сочетаниях выступают *Menyanthes trifoliata*, *Carex appropinquata*, *Rumex acetosa*, *Equisetum fluviatile*, *Bistorta major* и *Baeothryon alpinum*. Постоянно участие болотного разнотравья: *Galium palustre*, *G. uliginosum*, *Epilobium palustre*, *Listera ovata*, *Dactylorhiza traunsteineri*, *D. incarnata*, *Comarum palustre*, *Carex chordorrhiza*, *C. paupercula*, *Eriophorum polystachion*, *Pedicularis palustris*, *Crepis paludosa*, *Ligularia sibirica*, *Melampyrum sylvaticum*, *Utricularia intermedia*, *Cardamine pratensis* *Viola palustris* и др. Суммарное обилие сопутствующих видов составляет 10-20%, и именно их наличие определяет облик евтрофных сообществ и болот в целом. Типичные болотные кустарнички здесь редки, из них отмечены только *Betula nana*, *Oxycoccus palustris* и *Andromeda polifolia*. Напочвенный покров образован *Sphagnum warnstorffii* и/или *Paludella squarrosa*, *Tomentypnum nitens*, проективное покрытие каждого из этих составляет 10-50%. Остальные виды постоянны, но менее обильны.

В междуречье Подчерем и Щугора, в окрестностях р. Оселок нами описано водораздельное ключевое болото, оно расположено на склоне в понижении рельефа и окружено лесными сообществами. Микрорельеф кочковатый, кочковато-западинный. Растительный покров болота очень неоднородный и мозаичный, границы сообществ размыты. Его отличает многоярусная вертикальная структура. Почти все болото облесено *Picea obovata* и *Betula pubescens*. Высота ели 8-12 м, береза ниже – 5-7 м. Передки угнетенные особи. Единично встречается *Pinus sibirica* (1-5 м). Хорошо развит кустарниковый ярус (высота 1.5-2.5 м, обилие до 30-40%). Его образуют *Salix phylicifolia*, *S. glauca*, *S. lanata*, *S. lapponum*, *Juniperus communis* и *Ribes nigrum*. Травяно-кустарничковый ярус многовидовой, наряду с болотными растениями распространены и виды других эколого-ценотических групп. Доминантами яруса в разных сообществах выступают *Equisetum fluviatile*, *Carex appropinquata*, *C. juncella*, *Bistorta major* и *Betula nana*. Остальные виды, за некоторым исключением, те же, что и в травяно-моховых сообществах болот долины р. Щугор. Напочвенный покров тоже мозаичный, в одних сообществах господствуют минеротрофные сфагны (например, *Sphagnum warnstorffii*), в других – гипновые мхи (*Paludella squarrosa*, *Plagiomnium ellipticum*, *Tomentypnum nitens*, *Aulacomnium palustre*, виды р. *Calliergon*) или смесь тех и других.

Таким образом, при обследовании бассейнов рек Подчерем и Щугор получены новые, оригинальные данные по флоре и растительности евтрофных болот, которые дополняют сведения о биологическом разнообразии Северного Урала. Исследования показали, что евтрофные болота широко распространены, они представлены как небольшими ключевыми массивами, так и довольно крупными системами. Вне зависимости от размера, евтрофные болота отличаются высоким ценотическим и видовым богатством. Растительный покров евтрофных болот имеет сложную, многоярусную вертикальную структуру и высокую мозаичность. Флороценотический комплекс большинства исследованных евтрофных болот довольно близок (коэффициент сходства более 50%). На данный момент на исследованных евтрофных болотах выявлено около 150 видов растений, включая мхи. Небольшие ключевые болота – это уникальные экосистемы, каждое из них своеобразно и неповторимо. На одном таком болоте может произрастать до 100 видов растений, большинство из которых не встречаются на болотах других типов.

Работа выполнена при поддержке Программы фундаментальных исследований Президиума РАН «Живая природа», проект № 15-12-4-1 «Разнообразие растительного мира и почвенного покрова ландшафтов, перспективных для включения в состав объекта Всемирного наследия ЮНЕСКО «Девственные леса Коми».

ЛИТЕРАТУРА

1. Биологическое разнообразие уральского Припечорья / Под ред. В.И. Пономарева и Т.Н. Пыстиной. Сыктывкар, 2009. 264 с.
2. Биоразнообразие водных и наземных экосистем северной части национального парка «Югид ва» (бассейн реки Кожым). Сыктывкар, 2010. 192 с.
3. Влияние разработки россыпных месторождений Приполярного Урала на природную среду. Сыктывкар, 1994. 197 с.
4. Гончарова Н.Н., Дегтева С.В. Растительность болот хребта Западные Саледы (Приполярный Урал) / Торфяники Западной Сибири и цикл углерода: прошлое и настоящее: Матер. IV Междунар. полевого симпозиума. Томск, 2014. С. 58-59.
5. Дегтева С.В., Новаковский А.Б. Эколого-ценотические группы сосудистых растений в фитоценозах ландшафтов бассейна верхней и средней Печоры. Екатеринбург: УРО РАН, 2012. 180 с.
6. Жангуров Е.В., Дубровский Ю.А., Дымов А.А. Характеристика почв и растительного покрова высотных поясов хребта Малды-Нырд (Приполярный Урал) // Известия Коми НЦ УРО РАН. 2013. № 4 (12). С. 40-48.
7. Мартыненко В.А., Дегтева С.В. Конспект флоры национального парка «Югид ва» (Республика Коми). Екатеринбург, 2003. 108 с.
8. Природный парк Коми АССР. Сыктывкар, 1977. 115 с.
9. Сравнительный анализ ценофлор горных тундр западного макросклона Северного и Приполярного Урала / С.В. Дегтева, Е.Е. Кулюгина, Ю.А. Дубровский, А. Б. Новаковский // Теоретическая и прикладная экология. 2014. № 1. С. 16-21.
10. Ценотическая структура и видовое разнообразие растительного покрова окрестностей Межгорных озер (Приполярный Урал, национальный парк «Югид ва») / Н.Н. Гончарова, С.В. Дегтева, Ю.А. Дубровский и др. // Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем: Матер. XI Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. Киров, 2013. С. 437-440.

**ПЕРВЫЕ ИТОГИ ИЗУЧЕНИЯ ЭКОСИСТЕМ ХРЕБТА МАНЬПУПУНЁР
(ПЕЧОРО-ИЛЫЧСКИЙ ЗАПОВЕДНИК)**

Т.Н. Пыстина¹, Л.В. Симакин², П.П. Юханов³, С.В. Дегтева¹, И.И. Полетаева¹,
Ю.А. Дубровский¹, О.Ф. Кирсанова², В.А. Канев¹

¹ Институт биологии Коми НЦ УРО РАН, г. Сыктывкар

² Печоро-Илычский заповедник, пос. Якша

³ Институт геологии Коми НЦ УРО РАН, г. Сыктывкар

Печоро-Илычский государственный природный заповедник (ПИГЗ), образованный в 1930 г., является одним из старейших заповедников России. Основная цель резервата – охрана и изучение первичных лесов междуречья Печоры и Илыча, входящих в состав крупнейших по площади массивов девственных таежных лесов Ев-

ропы. В отличие от многих других российских заповедников, его территория не подвергалась сколько-нибудь значительному антропогенному воздействию.

Главным фактором изменения экосистем заповедника в прошлом и в настоящее время остаются лесные пожары, наиболее частые на равнинном боровом участке. До 70-х гг. прошлого столетия на горных вершинах заповедника мансийские оленеводы осуществляли выпас домашних оленей. Местами лишайниковые тундры были стравлены в результате перевыпаса. Напоминанием о тех временах служит проходящая по горной части заповедника с юга на север и сохранившаяся до наших дней Манская (Мансийская) тропа, по которой осуществляли прогон оленьих стад [4]. С.М. Сокольский, изучавший в 1968-1970 гг. запасы ягеля в районе горы Кычелъиз, показал, что продуктивность ягельников там упала до 15.6 ц/га, в то время как на боровом участке составляла 55.0-74.5 ц/га [10]. С 1974 г. выпас оленьих стад в пределах заповедника запрещен.

В 2008 г. в список «Семи чудес России» были включены останцы (столбы) выветривания, расположенные в восточной части заповедника на хребте Маньпупунер. С этого времени, несмотря на относительную труднодоступность этого живописного урочища, сюда хлынул поток посетителей. Уже в первый год после объявления о победе в номинации «Семь чудес России» в связи с усилившейся антропогенной нагрузкой сотрудники заповедника стали отмечать первые признаки деградации горных лишайниковых тундр на плато, где располагаются останцы. При этом научной информации об этом уникальном памятнике неживой природы было очень мало. Специальные исследования, прежде всего геологические, на хребте Маньпупунер не проводили. Не было данных о происхождении, долговечности и сохранности столбов, крайне скудны были сведения о составляющих их горных породах. Останцы выветривания посещали многие геологи, но углубленно их никто не исследовал. В 1927 г. в заповеднике проводила работы В.А. Варсанюфьева [1]. В 1951 г. она предложила объявить каменные останцы, расположенные на плато Маньпупунер, геологическим памятником природы. В 1965 г. Маньпупунер посетили сотрудники Института геологии Коми филиала АН СССР (ныне Коми НЦ УрО РАН) Н.П. Юшкин и Е.П. Калинин. Они определили, что останцы сложены кварцсерицитовыми сланцами, кварцито-песчаниками и конгломератами [5]. Официально памятник природы республиканского значения под названием «Каменные столбы-останцы («болваны»)» был учрежден лишь в 1973 г.

В 2012-2013 и 2015 гг. сотрудники Института биологии и Института геологии Коми НЦ УрО РАН, Центра по проблемам экологи-

гии и продуктивности лесов РАН при поддержке и непосредственном участии ученых заповедника проводили исследование геологического строения, растительности, флоры и лишенобиоты, почв хребта Маньпупунер, влияния рекреационных нагрузок на природные комплексы. Некоторые результаты этих исследований представлены в настоящей статье.

Географически хребет Маньпупунер находится на Северном Урале и формирует правый борт долины р. Печора в ее верхнем течении. Протяженность хребта около 12 км. Его вершина представляет собой волнистую поверхность, на которой выделяются несколько более или менее ровных участков – плато. В северной части хребта на одном из таких участков находятся гигантские останцы выветривания в виде столбов и стен высотой от 14 до 42 м. Они располагаются на небольшой площади (порядка 1000×1000 м²) на относительно выровненной, сглаженной ледником в четвертичное время (плейстоцен) поверхности, которую, собственно, и называют плато Маньпупунер. Отметки абсолютных высот плато (местонахождение столбов выветривания) – 600-750 м над ур.м.

Как показали исследования специалистов Института геологии Коми НЦ УрО РАН, выполненные во время экспедиции 2013 г., останцы представляют собой столбообразные или плито- (стено-) образные скальные образования, сложенные слюдистыми кварцито-сланцами раннеордовикского возраста [9]. Сланцы, слагающие столбы, обильно пронизаны тонкими жилками кварца, а древние трещины заполнены мощными кварцевыми жилами. Таким образом, формируется своеобразный прочный каркас, удерживающий столбы в их нынешнем состоянии.

Останцы образуют две группы (см. рисунок). Первая (северовосточная) включает семь останцов высотой от 26 до 40 м и располагается в интервале высот 700-750 м над ур.м. Обычно эти столбы воспроизводят на всех изображениях плато Маньпупунер, им посвящены многочисленные легенды. Самый южный в этой группе 28-метровый столб находится в 250 м от остальных. Далее на северо-запад цепочкой выстроились еще шесть «болванов». Причем расстояние между столбами сокращается от 45 м почти до нуля. Два крайних столба (их когда-то называли «Дед и бабка») представляют собой практически единый столб со сквозной (снизу до верха) расщелиной шириной не более метра.

Вторая группа останцов располагается в 750-800 м на юго-запад от первой в интервале высот 600-700 м над ур.м. и состоит из шести образований. Здесь имеются две кулисообразно располагающиеся стенообразные скалы высотой более 35 м и длиной около 100 м каждая.



Схема расположения хребта Маньпупунер и останцов выветривания.

Изучение растительности и флоры хребта Маньпупунер, проведенное в 2012 и 2013 гг., выявило их значительное разнообразие и специфику [2]. Здесь отчетливо выражена вертикальная поясность. Верхние ярусы рельефа на отметках абсолютных высот 770-840 м над ур.м. занимает пояс горных тундр. Ниже, до высот 580-600 м над ур.м., простирается подгольцовый пояс, на смену которому приходит горно-лесной пояс. На плато наибольшее распространение получили лишайниковые тундры ассоциации *Fruticuletum-Nanae betuletum flavocetrariosum*. По склонам на отметках высот 670-730 м над ур.м. обычны фитоценозы ассоциации *Myrtilletum hylocomiosum*.

Растительность подгольцового высотного пояса характеризуется высоким уровнем ценотического разнообразия. Она представляет собой мозаику фрагментов горных тундр, реди и редколесий, зарослей кустарников, лугов. В верхней части пояса встречаются фитоценозы зеленомошных и луговинных тундр. Наиболее характерным элементом растительного покрова являются еловые и березовые редины и редколесья. Реже отмечены редколесья и редины из *Abies sibirica*, единично – из *Pinus sibirica*. Максимальным ценотическим разнообразием (семь ассоциаций) характеризуются насаждения *Betula pubescens*. Ассоциации *Montano-Betuletum dryopteridosum*, *M.-B. gymnocarpiosum* описаны впервые для территории Печоро-Ильчского заповедника. Значительные площади заняты зарослями кустарников (*Betula nana*, *Juniperus sibirica*, *Salix lanata*, *S. glauca*) и лугами ассоциаций *Calamagrostidetum geraniumum*, *Geranietum mixto-herbosum*. Облик растительности горно-лесного пояса определяют ельники зеленомошные и травяные, которые включают три ассоциации: *Picetum fruticoso-hylocomiosum*, *P. aconitosum* и *P. expansae dryopteridosum*. Уникальной чертой растительности хребта является наличие редких для заповедника фитоценозов: кедровых редколесий, горных ивковых и дриадовых тундр.

Во флоре хребта Маньпупунер выявлено 239 видов высших сосудистых растений из 140 родов и 51 семейства. Наиболее богаты по видовому составу семейства *Poaceae* (26 видов), *Asteraceae* (25), *Cyperaceae* (24), *Rosaceae* (17). Высокое разнообразие семейств *Poaceae* и *Cyperaceae* подчеркивает горный характер флоры. Наиболее многочисленны в составе флоры растения северных широтных географических групп: бореальной, арктической, аркто-альпийской и гипоарктической (93.3%). Всего 3.7% флоры составляют виды с южным распространением. Малая доля видов полизонального долготного элемента (2.1%) отражает низкую степень антропогенной трансформации экосистем. Положение изученной территории на границе Европы и Азии определяет примерно равные доли европейских и азиатских (сибирских) видов.

Одиннадцать видов сосудистых растений, произрастающих на хребте Маньпупунер, занесены в Красную книгу Республики Коми [6]. Кроме того, зарегистрировано шесть видов, популяции которых нуждаются в биологическом надзоре. Изучено состояние 27 ценопопуляций редких видов. Состояние большинства из них не вызывает опасений, например эндемичного для Урала вида – ветреника пермского (*Anemonastrum biarmiese*), в обилии встречающегося в горно-тундровом и подгольцовом поясах по склонам хребта. Ценопопуляции козельца голого (*Scorconera glabra*) и лапчатки Кузнецова (*Potentilla kuznetzovii*), произрастающие в нижней части останцов выветривания на хребте Маньпупунер, отличаются малой численностью растений и занимают небольшие площади, что делает их весьма уязвимыми.

Разнообразие споровых организмов рассматриваемой территории изучено в меньшей степени. В результате определения сборов, выполненных геоботаниками, список мохообразных насчитывает 74 вида [3]. Изучение разнообразия лишайников только начато, выявлено 109 видов из 39 родов и 19 семейств. Коллекция лишайников представлена в основном кустистыми и листоватыми видами, формирующими напочвенный ярус горных тундр и эпифитный покров древесных пород. Совершенно не изучены эпилитные виды, и прежде всего, несомненный интерес вызывает обследование останцов, сплошь покрытых лишайниками. На хребте Маньпупунер были выявлены местообитания четырех видов, включенных с разными категориями статуса редкости в Красную книгу Республики Коми (2009). Два из них (*Lobaria pulmonaria*, *Lichenomphalia hudsoniana*) охраняется на федеральном уровне. Природные популяции еще четырех видов нуждаются в биологическом надзоре.

Предварительный список гнездовой орнитофауны района хребта Маньпупунер, составленный на основе двухлетних исследований, включает 57 видов. По оценкам орнитологов заповедника, это около 60% от общего числа гнездящихся в этом районе видов птиц [7, 11]. Два вида – сапсан (*Falco peregrinus*) и беркут (*Aquila chrysaetos*) – занесены в федеральную и республиканскую Красные книги. Фауна млекопитающих данного района, по данным трех лет исследований, насчитывает 32 вида. В весенне-летний период здесь отмечается довольно высокая численность дикого северного оленя (*Rangifer tarandus tarandus*). В период исследований дважды регистрировали группы по 50-70 особей этого вида. В июле-августе в период массового цветения *Polygonum bistorta* и плодоношения эрикоидных кустарничков, на плато наблюдается увеличение численности бурого медведя (*Ursus arctos*).

Несанкционированное посещение туристов на всей территории заповедника запрещено. Администрация пытается регулировать чис-

ло людей, желающих посетить плато Маньпупунер. Так, в 2015 г. рекомендованное количество посетителей в летний сезон составило 110 чел. Для организованного посещения объекта действует туристическая тропа от кордона Усть-Ляга протяженностью 36 км. Однако фактически преобладает поток нелегальных туристов, проникающих на территорию заповедника со стороны Пермской области. Сегодняшняя антропогенная нагрузка, которая оценивается в 500-600 чел. за летний сезон, – чрезмерна.

В 2013 г. по заказу администрации ПИГЗ в связи с увеличением туристического потока и отчетливо выраженными признаками деградации лишайниковых тундр в окрестностях столбов выветривания специалистами Института биологии Коми НЦ УрО РАН была проведена работа по оценке состояния напочвенного лишайникового покрова на плато.

В лишайниковых тундрах, испытывающих различную степень рекреационной нагрузки, а также в фоновых условиях была заложена сеть из 10 постоянных пробных площадей (ППП), на которых предполагается проводить мониторинг состояния напочвенного покрова с регулярностью один раз в три года. Установлено, что влияние рекреации проявляется в изменении встречаемости и проективного покрытия растений и лишайников, а также увеличении доли нарушенных участков – троп, лишенных растительности участков, обнажившихся камней. На ППП с максимальной степенью нагрузки их доля превышает 40%.

Вытаптывание особенно губительно для лишайников. С увеличением механической нагрузки на напочвенный покров происходит изменение его видового состава, смена доминантов, снижение проективного покрытия (в четыре раза), уменьшение размеров кустистых видов (в 4.5 раза), ухудшение показателей жизненного состояния, запас массы лишайников уменьшается почти в пять раз (со 136 до 28 ц/га). Полученные данные позволили построить ряд устойчивости лишайников по отношению к механическому воздействию [8].

Нарушения природных комплексов проявляются на локальном уровне: на полотне тропы, в районе столбов и у домика для инспекторов. Полевое обследование туристической тропы на всем ее протяжении по хребту Маньпупунер показало, что растительный покров на тропе полностью отсутствует, почва сильно уплотнена, местами утрачена подстилка, по краям выступают обнажившиеся корни растений. На отдельных участках полностью или почти полностью отсутствуют верхние горизонты почвенного профиля, выступают обнажившиеся камни. Из-за уплотнения почвы во время дождей на горизонтальных участках тропы вода долго стоит в углублениях, а на склонах образует ручьи. Именно здесь уже отмечаются начальные проявления эрозионных процессов. Визуально изменения фи-

тоценозов горных тундр распространяются на расстояние 0.5-1.0 м, в отдельных случаях – до 2 м от тропы. Глубина тропы на верхних точках плато составляет в среднем 5 см, в ерниковых тундрах – 10-15 см, а на склонах может достигать 30 см.

В районе туристической тропы за период с 2011 по 2015 г. было отмечено произрастание шести адвентивных видов сосудистых растений. В 2011 г. зарегистрирован только один вид – *Poa annua*. Еще пять таксонов: *Amoria repens*, *Capsella bursa-pastoris*, *Plantago major*, *Poa supina*, *Chenopodium album*, обнаружены в 2013 и 2015 гг. В 2015 г. три заносных вида (*Poa annua*, *P. supina*, *Chenopodium album*) отмечены уже непосредственно на плато Маньпупунер около домика для инспекторов.

В августе 2015 г. силами волонтерского лагеря начаты работы по обустройству тропиной сети на плато Маньпупунер. Основная цель проводимых работ – снизить рекреационную нагрузку на горные лишайниковые тундры. Тропы мостили камнем, который приносили со склонов хребта. Эти работы планируется продолжать в 2016 г.

В настоящее время наибольшую проблему для перемещения организованных туристических групп представляют необорудованные тропы, особенно в сырых и заболоченных местах, а также автомобильная дорога протяженностью 5 км, идущая от восточной границы заповедника к р. Печора.

Администрация заповедника разработала план развития рекреационной деятельности в районе столбов на плато Маньпупунер. С целью минимизации воздействия вертолетной техники на горную тундру построена вертолетная площадка. Планируется обустройство двух троп, ведущих к этой достопримечательности. Одна тропа будет проложена от кордона Усть-Ляга, другая – от восточной границы заповедника из района истока Печоры. Проекты устройства этих троп готовы. Обустройство туристических маршрутов намечается начать в следующем году. При наличии обустроенных маршрутов планируется увеличить количество посещений останцов выветривания на хребте Маньпупунер.

При условии обустройства туристических троп, согласно имеющимся проектам и обеспечения действенной охраны восточной границы заповедника, воздействие туристов на природу резервата возможно уменьшить. Однако исключить его полностью не получится. С учетом этого обстоятельства должен быть организован регулярный мониторинг состояния растительных сообществ и почв на плато хребта Маньпупунер и в его окрестностях. В случае, если будут усиливаться признаки их деградации, посещение уникального объекта должно быть запрещено.

Работа выполнена при финансовой поддержке Программы ПРООН/ГЭФ, Коми отделения Русского географического общества и Печоро-Ильчского заповедника, а также в рамках реализации проекта Программы Президиума РАН 12-П-4-1018 «Видовое, ценотическое и экосистемное разнообразие ландшафтов территории объекта Всемирного наследия ЮНЕСКО «Девственные леса Коми».

ЛИТЕРАТУРА

1. *Варсановьева В.А.* Геологическое строение территории Печоро-Ильчского государственного заповедника // Труды Печоро-Ильчского государственного заповедника. М., 1940. С. 5-214.
2. *Дегтева С.В., Канев В.А., Полетаева И.И.* Первые итоги комплексного исследования растительности и флоры хребта Маньпупунер (Северный Урал, Печоро-Ильчский заповедник) // Теоретическая и прикладная экология. 2014. № 1. С. 74-82.
3. *Железнова Г.В., Шубина Т.П.* Аннотированный список листостебельных мхов Печоро-Ильчского биосферного заповедника // Труды Печоро-Ильчского заповедника. Сыктывкар, 2015. Вып. 17. С. 76-91.
4. Заповедники СССР. Заповедники европейской части РСФСР. I. М., 1988. 288 с.
5. *Калинин Е.П.* Болваны Маньпупунера // Геологическое наследие Республики Коми (Россия). Сыктывкар, 2008. С. 290-295.
6. Красная книга Республики Коми. Сыктывкар, 2009. 791 с.
7. *Нейфельд Н.Д.* Отчет «Оценка угроз и мониторинг нагрузок на природные комплексы заповедника в районе объекта “Столбы выветривания на хребте Маньпупунер”». 2013. (Рукопись).
8. *Пыстина Т.Н., Семенова Н.А.* Влияние рекреации на лишайниковые горные тундры хребта Маньпупунер (Печоро-Ильчский заповедник) // Лихенология в России: актуальные проблемы и перспективы исследований: Программа и матер. II Междунар. конф., посвящ. 300-летию Ботанического ин-та им. В.Л. Комарова РАН и 100-летию Института споровых растений. СПб., 2014. С. 146-152.
9. *Салдин В.А., Юхтанов П.П.* Вещественный состав останцов выветривания на хребте Маньпупунер (Северный Урал) // Труды Печоро-Ильчского заповедника. Сыктывкар, 2015. Вып. 17. С. 36-141.
10. *Сокольский С. М.* Дикий северный олень в верховьях Печоры // Дикий северный олень в СССР: Матер. I междуведомств. совещ. по охране и рац. использованию ресурсов дикого сев. оленя. М., 1975. С. 178-181.
11. *Теплов В.В., Нейфельд Н.Д.* Отчет «Оценка угроз и мониторинг нагрузок на природные комплексы заповедника в районе объекта «Столбы выветривания на хребте Маньпупунер», 2011. (Рукопись).

ПЛАНИРУЕМЫЕ ДЛЯ ОХРАНЫ ПРИРОДНЫЕ ТЕРРИТОРИИ ЗАПАДА НЕНЕЦКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА

В.Г. Сергиенко

Санкт-Петербургский НИИ лесного хозяйства, г. Санкт-Петербург

E-mail: valerysergienko@mail.ru

При интенсивном освоении месторождений полезных ископаемых в виде добычи и транспортировки углеводородного сырья в Ненецком автономном округе (НАО) экосистемы тундровых и притундровых районов с уникальными сообществами и местами обитания редких, эндемичных и реликтовых растений, занесенных в Красную книгу НАО [1], являются наиболее уязвимыми и нуждаются в охране. Для этого необходимо расширение сети особо охраняемых природных территорий (ООПТ), которые целесообразно создать в каждой природной зоне округа [2, 4].

В настоящее время на западе НАО существует одна ООПТ – это государственный тундровый природный заказник «Шоинский», организованный в 1997 г. и объявленный водно-болотным угодьем. Кроме птиц, здесь подлежат охране редкие виды флоры: *Draba incana*, *Gentianopsis detonsa*, *Lathyrus pilosus*, *Phyllodoce caerulea*, *Pinguicula villosa*, *Rhodiola rosea*, *Seseli condensatum*. Одна ООПТ не охватывает охрану всего спектра разнообразия ландшафтов и редких видов. Поэтому предлагается организовать новые ООПТ.

Администрация НАО и WWF планируют создание региональных ООПТ на западе НАО с редкими ландшафтами, слабо представленными в сети существующих ООПТ – природный парк Северный Тиман; заказники Колгуевский, «Канин Камень» (наше название «Североканский») и Яжмо-Несинский, состоящий из трех наших кластеров «Яжемский», «Неский» и «Михайловский» [3], объединенных в один природоохранный район. Кроме того, мы предлагаем охранять участки лесных островов на Шомоховских сопках (заказник «Конушинский»), подверженных антропогенному воздействию и страдающих от выпаса оленей. Перспективным для охраны является мыс Микулкин (заказник «Микулкинский») с редкими и эндемичными видами растений в уникальных ландшафтах, интенсивно используемых для выпаса оленей и входящих в территорию традиционного природопользования, что затрудняет организацию здесь охраняемой природной территории.

Приводим краткую характеристику планируемых для охраны территорий.

Территория планируемого природного парка Северный Тиман с редкими и уникальными формами рельефа, слабо представленными в системе существующих ООПТ, будет являться местом concentra-

ции охраняемых арктических и бореально-неморальных видов растений. Здесь расположены нерестовые водоемы для ценных и охраняемых видов рыб, основные места обитания дикой популяции северного оленя, живописные ландшафты с водопадами, ценные находки ископаемой флоры и фауны, включения и россыпи агатов и других минералов, стоянки древнего человека.

Региональный заказник Колгуевский планируется создать в статусе ключевой орнитологической территории. Здесь находится место крупнейшей в мире колонии белошей казарки и наиболее высоких в мире плотностей гнездования гусей и других птиц, лежбища атлантического моржа, обширные приморские марши в устье р. Песчанки и другие редкие ландшафты с охраняемыми арктическими и эндемичными растениями.

Планируемый заказник «Канин Камень», или «Североканинский», расположен на западной оконечности платообразного края Канин Камень и предложен для охраны горно-тундрового ландшафта на кристаллических породах (сланцы, кварциты, граниты и др.) с кустарничково-лишайниковыми, кустарничково-моховыми и мелкоерниковыми тундрами. Район характеризуется концентрацией охраняемых и эндемичных растений и лудами в урочище Тарханово в 300 м от берега. Здесь встречаются редкие виды – в районе урочища Тарханово находится *locus classicus* эндемика европейского Севера *Crepis nigrescens*, а на мысе Канин Нос отмечены узколокальный эндемик *Astragalus frigidus* var. *grigorjewii* и эндемичная разновидность северо-востока европейской России *Gentiana verna* var. *arctica*. Охраняемыми в НАО являются: *Achoriphragma nudicaule*, *Astragalus frigidus* var. *grigorjewii*, *Athyrium distentifolium*, *Carex maritima*, *C. saxatilis* s.l., *Castilleja lapponica*, *Crepis nigrescens*, *Draba glacialis*, *Dryas punctata*, *Eritrichium villosum*, *Gentiana verna* var. *arctica*, *Gentianella aurea*, *Harimanella hypnoides*, *Lathyrus pilosus*, *Lomatogonium rotatum*, *Phyllodoce caerulea*, *Pinguicula alpina*, *Polygala amarella*, *Potentilla hyparctica*, *Primula stricta*, *P. finmarchica*, *Rhodiola rosea*, *Viola microceras*.

Планируемый заказник Яжмо-Несинский в устьях рек Яжма и Несь предложен для охраны приморских маршей-лайд с комплексом специфических охраняемых растений, мест концентрации охраняемых видов птиц и обилием водоплавающих птиц, а также северных лиственничников (*Larix sibirica*) с участием *Alnus fruticosa*, *A. incana*, *Pinus sylvestris*, *Sorbus aucuparia* subsp. *glabrata*. Такие сообщества развиты в междуречье Мглы, Неси и ее притоков М. Несь, Ильина и Кутина. Выше по течению р. Несь и у Несского озера в елово-березовых лесотундровых сообществах (*Picea obovata*, *Betula pubescens*) с подлеском из *Alnus incana*, *Padus avium*, *Salix dasyclados*, *S. phylicifolia*, *S. pyrolifolia*, *S. triandra*, *S. viminalis*,

присутствуют лесные и лесолуговые кустарники – *Atragene sibirica*, *Lonicera caerulea*, *Ribes nigrum* и *Rosa majalis*. Охраняемыми растениями являются *Actaea erythrocarpa*, *Daphne mezereum*, *Goodyera repens*, *Gymnadenia conopsea*, *Larix sibirica*, *Paeonia anomala*, *Pleurospermum uralense*, *Salix pyrolifolia*, *Veronica spicata* и крайне редко по берегам ручьев *Naumburgia thyrsiflora*.

На приморских маршах разной степени засоления, особенно в устье р. Язма развита растительность галофитона. В приливно-отливной полосе на литорали в наиболее засоленных местах характерны группировки эвгалофитов: *Agrostis stolonifera* subsp. *straminea*, *Atriplex nudicaulis*, *Hippuris tetraphylla*, *Plantago subpolaris*, *Potentilla egedii*, *Puccinellia capillaris*, *P. phryganodes*, *Salicornia pojarkovae*, *Stellaria humifusa*, *Triglochin maritimum*, *Tripolium vulgare*. На средне- и слабозасоленных почвах и песчаных береговых дюнах преобладают мезогалофиты: *Agrostis stolonifera*, *Carex subspathacea*, *Cenolophium denudatum*, *Cochlearia arctica*, *Lathyrus maritimus*, *Ligusticum scoticum*, *Sonchus humilis*. Здесь же присутствуют и мио-галофиты, переносящие слабое засоление: *Allium schoenoprasum*, *Eleocharis palustris*, *Festuca rubra*, *Gentianopsis detonsa*, *Hippuris vulgaris*, *Puccinellia distans*, *Tephroses palustris*, *Tripleurospermum hookeri*. Охраняемыми на приморских маршах являются *Atriplex nudicaulis*, *Gentianopsis detonsa*, *Lathyrus maritimus*, *Ligusticum scoticum*, *Puccinellia phryganodes*, *Salicornia pojarkovae*, *Tripolium vulgare*. На пойменных лугах и заболоченных берегах реки обильны гнездящиеся и водоплавающие птицы (лебеди, гуси, утки, кулики и др.).

Участки Михайловских и Боровых сопок на мысе Михайловском протягиваются на 1.5 км вдоль берега и на удаление 700 м от берега. В результате дефляционно-аккумулятивной деятельности здесь образовались песчаные дюны высотой до 10-12 м. Дальше от берега между грядово-мочажинными болотами и мелководными озерами небольшими участками располагаются островки елового леса из *Picea obovata* с участием *Betula czerepanovii*, *B. nana* и кустарниковых ив. На дюнах развиты псаммофитные сообщества со слабо сомкнутым покровом из *Agrostis gigantea*, *Calamagrostis neglecta*, *Dianthus superbus*, *Equisetum arvense*, *Festuca rubra* subsp. *arctica*, *Honckenia peploides* subsp. *diffusa*, *Juncus arcticus*, *J. gerardii* subsp. *atrofuscus*, *Lactuca sibirica*, *Lathyrus maritimus*, *Leymus arenarius*, *Sagina nodosa*, *Sonchus humilis* и эндемик *Koeleria pohleana*. Здесь охране подлежат два вида: *Koeleria pohleana*, *Lathyrus maritimus*.

Территория заказника «Конушинский» предложена нами для охраны комплекса Шомоховских сопок в ландшафте приморской холмистой равнины с северными еловыми (*Picea obovata*) сообществами, расположенных в 20 км северо-восточнее мыса Конушин. Рав-

нина сложена аллювиально-морскими песчано-галечниковыми отложениями. Склоны сопки покрыты зарослями ерника (*Betula nana*), ив (*Salix lapponum*, *S. hastata*, *S. glauca*, *S. lanata*, *S. phylicifolia*) и островками еловых редколесий до 5 м высотой с *Betula czerepanovii*, *Populus tremula*, *Juniperus sibirica*. На открытых участках склонов и на вершинах сопки напочвенный покров сложен кустарничками *Arctous alpina*, *Empetrum nigrum*, *Ledum palustre* subsp. *decumbens*, *Loiseleuria procumbens*, *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*, стелющимися арктическими ивами *Salix reticulata* и *S. herbacea* и лишайниками *Cetraria islandica*, *Cladonia rangiferina*, *Nephroma arcticum*, *Peltigera aphthosa*. У подошвы сопки в разнотравных сообществах преобладают бореальные виды *Aconitum septentrionale*, *Galium uliginosum*, *Geranium sylvaticum*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Lycopodium pungens*, *Polemonium acutiflorum*. На краю ареала здесь находятся арктические виды – *Arabis alpina*, *Poa arctica*, *Sibbaldia procumbens*, *Silene acaulis*, *Thalictrum alpinum*, *Veronica alpina*. Особого внимания для охраны заслуживают три участка с еловыми островами и редианами – районы Каменного и Чешского озер и сопка Еловая высотой 81 м над ур.м., где со времени теплой фазы голоцена сохранились бореальные реликты. К охраняемым растениям относятся *Athyrium distentifolium*, *Botrychium boreale*, *Carex glacialis*, *Draba incana*, *Gentianopsis detonsa*, *Pinguicula alpina*, *P. villosa*, *Primula farinosa*, *Viola rupestris*.

Возвышенность Канин Камень в районе предлагаемого заказника «Микулкинский» сложена верхнепротерозойскими кристаллическими сланцами и полого спускается к морю. В долинах рек представлены пермские песчаники и известняки. На плато развиты мелкоерниковые, кустарничковые и лишайниковые сообщества, в понижениях рельефа и по долинам рек и ручьев – ивовые заросли (*Salix lanata*, *S. lapponum*, *S. myrsinites*), на побережье – разнотравные луговые сообщества с участием *Armeria maritima*, *Astragalus alpinus* subsp. *arcticus*, *Castilleja lapponica*, *Ligularia sibirica* subsp. *arctica*, *Poa alpina*, *Polemonium acutiflorum*, *Veratrum lobelianum*. На песчаных отмелях и косах, например, в устье р. Жемчужной, фон создают *Honckenya peploides* subsp. *diffusa*, *Lathyrus maritimus*, *Leymus arenarius*, *Sagina saginoides* и эндемики северо-востока европейской России – *Delphinium cryophilum*, *Taraxacum perfiljevii*. Около 40% флоры составляют виды арктической фракции: *Arctous alpina*, *Dryas octopetala*, *D. punctata*, *Eritrichium villosum*, *Eutrema edwardsii*, *Lagotis minor*, *Pinguicula alpina*, *Rhodiola rosea*, *Salix reticulata*, *S. polaris*, *S. herbacea*, *Sibbaldia procumbens*, *Thalictrum alpinum*, *Veronica alpina* и др. Многие из них являются реликтами позднеледниковья. Из охраняемых и включенных в Красную книгу НАО [1] встречаются *Castilleja lapponica*, *Delphinium cryophilum*, *Draba nor-*

*vegica, Eritrichium villosum, Gentiana verna var. arctica, Harimanel-
la hypnoides, Lagotis minor, Pinguicula alpina, Rhodiola rosea, Seseli
condensatum, Viola microceras.*

Новые ООПТ на западе НАО предлагается создать в основном для охраны районов сосредоточения водоплавающих и околоводных птиц в местах гнездования и остановки на весенних и осенних пролетах и включения их в Перспективный список водно-болотных угодий Рамсарской конвенции. Эти территории позволят сохранить в естественном состоянии типичные и уникальные природные комплексы с разнообразием ландшафтов, флоры и фауны европейской Субарктики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Красная книга Ненецкого автономного округа / Отв. ред. Н.В. Матвеева, науч. ред. О.В. Лавриненко, И.А. Лавриненко. Нарьян-Мар, 2006. 450 с.
2. Сергиенко В.Г. Конкретные флоры Канино-Мезенского региона / Отв. ред. Н.В. Матвеева. СПб.; М.: Товарищество научных изданий КМК, 2013. 192 с.
3. Сергиенко В.Г. Охраняемые природные территории и растения полуострова Канин и нижнего течения реки Мезени // Бот. журн. 2010. Т. 95. № 8. С. 1169-1179.
4. Сергиенко В.Г. Разнообразие и охрана природных территорий севера Восточной Европы. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2012. 272 с.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СОЗДАНИЮ БОТАНИЧЕСКОГО ЗАКАЗНИКА «УЖГИНСКИЙ»

Л.В. Тетерюк, Б.Ю. Тетерюк, Л.Я. Огородовая
Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар
E-mail: teteryuk@ib.komisc.ru, b_teteryuk@ib.komisc.ru, vegark1@rambler.ru

В 80-е гг. прошлого столетия в южной части Республики Коми был организован ряд региональных заказников для сохранения *Pulsatilla patens* (L.) Mill., редкого растения из сем. Ranunculaceae. Раннее цветение и высокая декоративность приводят к массовому сбору этого вида населением на букеты, что наносит большой вред его популяциям. В рамках выполнения проекта ПРООН/ГЭФ Коми в 2013 г. при инвентаризации заказников Койгородского р-на было выявлено, что часть резерватов не выполняет свои функции – в ботаническом заказнике «Комский» пожары 2001 г. привели к уничтожению основной части популяции *Pulsatilla patens*, а в заказнике «Кажимский» выявлены нарушения режима охраны. В связи с этим нами внесено предложение по организации ботанического за-

казника «Ужгинский» для сохранения редких видов лесостепного флористического комплекса в южной части республики.

Эта территория с крупной популяцией *Pulsatilla patens* была выявлена в 1994 г. Позднее она неоднократно посещалась сотрудниками отдела флоры и растительности Севера Института биологии Коми НЦ УрО РАН, в том числе для изучения популяционной биологии отдельных видов [5]. Детальное обследование растительного покрова заказника и сбор сведений о распространении и численности популяций редких видов, их онтогенетической структуре и способах самоподдержания были проведены в 2013 г.

Территория планируемого заказника расположена в Койгородском р-не, на левом берегу р. Лэпью (правый приток Сысолы в ее верхнем течении), в 9 км от устья. Участок общей площадью около 1700 га располагается в пределах кварталов № 359 (выделы № 27-40), 360 (выделы № 10-33), 379, 380, 381, 401 (выделы № 1-13), 402 (выделы № 1-13,17) Ужгинского участкового лесничества Койгородского лесничества (см. рисунок).

По ландшафтному районированию республики территория проектируемого заказника расположена на территории Верхнесысольского р-на среднетаежной провинции Северных Увалов Русской равнины. Для этого района характерны среднетаежные ландшафты – участки боровых террас, задровых и озерных песчаных равнин. Хорошо дренированные участки занимают сосновые леса лишайниковой и зеленомошной групп типов на железистых подзолах, на слабодренированных участках развиваются долгомошные сосновые леса и болота [1, 4].



Территория проектируемого заказника «Ужгинский».

Растительный покров обследованного участка достаточно однороден. Большую его площадь покрывают молодые сосновые насаждения лишайниковой группы типов. Древостой в них образован сосной обыкновенной, почти без примеси других пород, разреженный – сомкнутость крон до 0.2-0.3, высотой 8-10 м. Присутствует редкий подрост сосны, сухостой. Подлесок не развит, редко представлены *Salix caprea*, *Juniperus communis*. Травяно-кустарничковый ярус слабо развит, его проективное покрытие местами дости-

гает лишь 10-15%. В нем встречаются *Calluna vulgaris* (до 5-10%), *Arctostaphylos uva-ursi*, *Diphasiastrum complanatum*, *Lycopodium annotinum*, *Festuca ovina*, *Hieracium pilosella*, *Carex ericetorum*, *Campanula rotundifolia* и др. Из редких видов здесь *Pulsatilla patens*, *Veronica spicata*, *Dianthus fischeri*, *Dracocephalum ruyschiana*. Мохово-лишайниковый ярус хорошо развит, образован в основном лишайниками (*Cladina arbuscula*, *C. stellaris*, *C. rangiferina*, *Cetraria islandica* и др.), общее проективное покрытие которых достигает 60-90%. Мхи (*Pleurozium shreberi*, *Politrichum* sp., *Dicranum* sp.) образуют лишь небольшие пятна. Часто встречаются следы деятельности животных – площадь пороев кабанов и медведей порой достигает нескольких квадратных метров.

Менее дренированные экотопы покрывают сосняки бруснично-зеленомошные и чернично-зеленомошные. По окраинам болот и в понижениях встречаются участки сосняков долгомошных (чернично-долгомошных, осоково-долгомошных) и сфагновых (багульниково-сфагновых). В квартале № 381 отмечен участок соснового леса, восстанавливающийся после пожара. Здесь отмечено активное развитие *Calluna vulgaris* и восстановление подроста сосны.

Наибольшее ценотическое разнообразие сосредоточено в пойме р. Лэпью. Здесь отмечены две достаточно редкие на территории республики ассоциации. На надпойменной террасе реки отмечен небольшой по площади (до 1-2 га) участок березово-соснового леса с подлеском из липы и преобладанием орляка обыкновенного в травяно-кустарничковом ярусе (оба вида включены в Красную книгу Республики Коми [2]). Древостой из сосны (6) и берез (4), высотой около 19-20 м, сомкнутость крон – 0.5-0.6. В подросте присутствуют сосна, ель, береза. Подлесок образован *Tilia cordata*, *Sorbus aucuparia*, *Juniperus communis*, *Rosa acicularis*, *R. majalis*, *Frangula alnus*, встречается *Ledum palustre*. В травяно-кустарничковом ярусе преобладает *Pteridium aquilinum*, а под его пологом произрастают *Vaccinium vitis-idaea*, *V. myrtillus*, *Solidago virgaurea*, *Maianthemum bifolium*, *Geranium sylvaticum*, плауны. Наземный покров образуют зеленые мхи (*Pleurozium shreberi*, *Hylocomium splendens*, *Dicranum* sp., *Ptilium crista-castrense*), проективное покрытие которых достигает 40-50%.

Вдоль надпойменной террасы левого берега р. Лэпью полосой шириной около 100 м тянется участок произрастания сосняка коротконожкового. Он занимает площадь около 2-3 га. Древостой образован сосной обыкновенной (9) с незначительной примесью березы, осины и пихты. Высота деревьев составляет около 20 м, сомкнутость крон сообщества – 0.5-0.6. В подросте встречаются осина, ель, береза и сосна. Подлесок образован редкими особями *Alnus incana*, *Sorbus aucuparia*, *Rosa majalis*, *Daphne mezereum*, *Frangula alnus*,

Lonicera pallasii. Травяно-кустарничковый ярус хорошо развит, его общее проективное покрытие достигает 60%. В нем доминирует редкий злак, включенный в Красную книгу Республики Коми [3] – *Brachypodium pinnatum*. Вместе с ним в этом сообществе произрастают другие злаки – *Avenella flexuosa*, *Poa pratensis*, *Melica nutans*, кустарнички – *Vaccinium vitis-idaea*, *V. myrtillus*, травы – *Lathyrus vernus*, *Trollius europaeus*, *Geranium pratense*, *Leucanthemum vulgare* и др. Здесь же встречаются представители сем. Orchidaceae – *Platanthera bifolia* и *Goodyera repens*. Мохово-лишайниковый ярус развит слабо.

На берегу реки отмечены небольшие площади луговых сообществ – мелко- и крупнозлаковых. В составе пойменных мелкозлаковых луговых сообществ и вдоль дорог встречаются такие редкие виды, как *Eremogone saxatilis* и *Silene wolgensis*.

В результате натурных исследований на территории выявлено 175 видов сосудистых растений из 117 родов и 48 семейств. По систематической и географической структуре флора сосудистых растений обследованного участка является типично бореальной. Невысокое видовое разнообразие флоры сосудистых растений данного участка связано с небольшой площадью и однородностью ландшафтов. На обследованной территории произрастает восемь видов сосудистых растений, подлежащих охране на территории республики, и два вида, нуждающихся в биологическом надзоре за состоянием популяций [3]. Шесть из них (*Brachypodium pinnatum*, *Dianthus fisheri*, *Dracocephalum ruyschiana*, *Eremogone saxatilis*, *Pteridium aquilinum*, *Veronica spicata*) являются естественно редкими и имеют третью категорию статуса охраны. Два вида (*Pulsatilla patens* и *Tilia cordata*) имеют категорию статуса редкости 2 – сокращающиеся в численности. Два вида орхидей (*Dactylorhiza fuchsii* и *Platanthera bifolia*) включены в Приложение 1 Красной книги Республики Коми [3] как нуждающиеся в контроле за численностью популяций.

Помимо охраняемых растений, на территории проектируемого заказника встречается смолевка волжская – *Silene wolgensis* (Hornem.) Bess. ex Spreng., крайне редкий вид на территории Республики Коми. Ценопопуляция *Silene wolgensis* обследована на пойменном мелкозлаковом лугу. Ее площадь составляет около 100 м², численность – до 300 растений. Плотность размещения растений по площади луга – 10,9 шт./м². Доля цветущих особей достигает 65%, подраста – более 20%; около 10% растений принадлежит группе субсенильных и сенильных. Во второй ценопопуляции этого редкого вида в молодом лишайниковом сосняке также достаточно высока доля цветущих и плодоносящих особей. Необходимо отметить, что на сегодняшний день это единственная известная природная популяция *Silene wolgensis* на территории Республики Коми. Ближайшие

местонахождения известны на территории Архангельской области, в местах выходов мергелей. Данный вид может быть рекомендован для включения в следующее издание Красной книги Республики Коми.

В лишайниковых и бруснично-зеленомошных сосняках участка спорадически встречается целая группа лесостепных видов. Наиболее ценным, с точки зрения сохранения редких видов, является *Dianthus fischeri*. Популяция данного вида многочисленная – до 1 тыс. особей. В бруснично-лишайниковых сосняках ценопопуляции *Dianthus fischeri* «стареющие» (по классификации Л.А. Животовского [2]) – с преобладанием старых генеративных и субсенильных особей (см. таблицу), с низкой плотностью растений (до 0.6 шт./м²). На опушках лесных сообществ и вдоль дорог ценопопуляции *Dianthus fischeri* – «зрелые», с абсолютным преобладанием генеративной фракции растений (более 70% от общего числа особей). Устойчивое семенное размножение вида выявлено в молодых лишайниковых сосняках, где развиваются «переходные» ценопопуляции с доминированием молодых генеративных особей и устойчивой фракцией подроста. Плотность растений в них достигает 26.3 особи/м². К местам активного семенного возобновления в «ужгинской» популяции *Dianthus fischeri* относятся нарушенные участки (порой животных и противопожарные канавы) в молодых лишайниковых сосняках. Здесь развиваются «молодые» ценопопуляции с преобладанием ювенильных и имматурных особей, а плотность достигает 34.3 особи/м². Таким образом, на данном участке представлен целый спектр местообитаний *Dianthus fischeri*, в которых отмечены ценопопуляции вида, находящиеся на разных этапах своего развития. Для устойчивого существования «ужгинской» популяции *Dianthus fischeri* обязательным условием является наличие мо-

Особенности возрастной структуры ценопопуляций *Dianthus fischeri* в разных типах местообитаний

| Онтогенетические группы | Биотопы | | | |
|----------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------------------|--|
| | Сосняки бруснично-зеленомошные | Опушки, обочины дорог | Сосняки лишайниковые | Нарушенные участки в сосняках лишайниковых |
| Ювенильная (j) | 0 | 12.9 | 19.6 | 66.9 |
| Имматурная (im) | 0 | 6.5 | 10.9 | 14.8 |
| Виргинильная (v) | 10.0 | 0.0 | 9.8 | 1.9 |
| Молодая генеративная (q1) | 20.0 | 35.5 | 37.0 | 12.1 |
| Взрослая генеративная (q2) | 5.0 | 29.0 | 3.3 | 2.7 |
| Старая генеративная (q3) | 35.0 | 12.9 | 4.3 | 0.4 |
| Субсенильная (ss) | 30.0 | 3.2 | 15.2 | 1.2 |
| Сенильная (s) | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Остатки растений (sc) | 0 | 0 | 0 | 0 |

лодых лишайниковых сосняков и небольших нарушенных участков на их площади.

Популяции *Veronica spicata* и *Pulsatilla patens* – многочисленные, устойчивые, с хорошим возобновлением. *Veronica spicata* встречается преимущественно в молодых сосняках, на полянах и по обочинам дорог. Плотность растений составляет 1-2 (1.6) шт./м². В онтогенетическом спектре одной из обследованных популяций доминировали молодые генеративные особи (до 40%), доля хорошо развитых зрелых и старых генеративных растений была невелика – по 2-3%. Здесь происходит успешное семенное самоподдержание популяции (доля подроста – до 35%), однако высокий процент субсенильных особей (13%) показывает, что растения в данных условиях отмирают, не достигнув максимума своего развития. *Pulsatilla patens* спорадически встречается в лишайниковых и бруснично-зеленомошных сосняках. Общая численность популяции можно оценить приблизительно в несколько тысяч особей. Плотность размещения растений варьирует от 0.6 до 3.0 шт./м². Изучение возрастной структуры показало, что в молодых лишайниковых сосняках условия для развития растений сон-травы благоприятнее, чем в сосняках бруснично-зеленомошных.

Таким образом, на территории проектируемого заказника «Ужгинский» выявлены две редкие для территории республики растительные ассоциации и местообитания 10 редких и охраняемых видов сосудистых растений. Данный участок играет важную роль в сохранении целого комплекса лесостепных видов – *Dianthus fischeri*, *Dracocephalum ruyschiana*, *Eremogone saxatilis*, *Pulsatilla patens*, *Veronica spicata*, *Silene wolgensis*. Для двух видов – *Dianthus fischeri* и *Silene wolgensis* – это единственное местонахождение на территории Республики Коми не заносного происхождения. Популяции *Pulsatilla patens* и *Veronica spicata* – многочисленные, устойчивые, с хорошим возобновлением. Популяции *Dianthus fischeri*, *Silene wolgensis*, *Dracocephalum ruyschiana* и *Eremogone saxatilis* – малочисленные, нуждаются в постоянном контроле. Собран исходный материал для их дальнейшего мониторинга.

Поскольку лесостепные виды могут произрастать в таежной зоне лишь на определенном этапе сукцессии сосновых лесов, данный участок перспективен как место отработки методик, способствующих поддержанию численности и устойчивого возобновления охраняемых лесостепных видов высших сосудистых растений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Атлас Коми АССР. М.: Главное управление геодезии и картографии государственного геологического Комитета СССР, 1964. 112 с.

2. *Животовский Л.А.* Онтогенетические состояния, эффективная плотность и классификация популяций растений // *Экология*. 2001. № 1. С. 3-7.
3. Красная Книга Республики Коми. Сыктывкар, 2009. 791 с.
4. Лесорастительное районирование Республики Коми / *Г.М. Козубов, В.А. Мартыненко, С.В. Дегтева* и др. // *Леса Республики Коми*. М.: «Дизайн. Информация. Картография», 1999. С. 268-270.
5. *Полетаева И.И.* Гвоздика Фишера // *Биология и экология редких растений Республики Коми*. Екатеринбург, 2005. С. 74-83.

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ БОЛЬШЕЗЕМЕЛЬСКОЙ ТУНДРЫ В РАЙОНЕ СОЗДАНИЯ ОСОБО ОХРАНЯЕМОЙ ПРИРОДНОЙ ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ КОМИ (БАССЕЙН РЕКИ СИЛОВА-ЯХА)

Л.Н. Тикушева¹, Е.Н. Патова²

¹ Сыктывкарский государственный университет им. Питирима Сорокина

² Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар

E-mail: ist-lyudmila@yandex.ru, patova@ib.komisc.ru

Для разработки научных основ оценки и прогноза состояния водных ресурсов Арктики необходима полная актуальная информация об экологическом состоянии водных ресурсов. Водоросли являются индикаторами качества водной среды и используются для оценки степени антропогенной нагрузки. В северной части Большеземельской тундры, к которой относится бассейн р. Силова-Яха, исследования альгофлоры ранее не проводились.

Целью настоящей работы являлась оценка экологического состояния естественной малонарушенной территории Большеземельской тундры в районе бассейна р. Силова-Яха, предлагаемой для признания ООПТ Республики Коми. Полевые исследования, отбор проб произведены Е.Н. Патовой в июле 2012 г. Изучены р. Силова-Яха, р. Хальмерью и руч. Безымянный (правые притоки р. Силова-Яха), озера Хальмерты, Тройное, Круглое, без названия № 3 (68°11' с.ш., 64°30' в.д., 179 м над ур.м.; размер 500×300 м) и № 4 (68°10' с.ш., 64°29' в.д., 180 м над ур.м.; размер 500×400 м), находящиеся в бассейне р. Силова-Яха. Проведено описание водных объектов, измерены глубины водоемов, температура, прозрачность и рН воды по общепринятым методам [1], взяты пробы воды на химический анализ, который был выполнен в аккредитованной лаборатории «Экоаналит» Института биологии Коми НЦ УрО РАН. Содержание микроэлементов – Fe, Al, Pb, Cd, Ni, Zn, Cu, Cr, Cd, Mn, Co и Sr (мг/кг), выявлено методом атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно-связанной плазмой на спектрометре Spectro CirosCCD. Для анализа состава альгофлоры использованы качественные про-

бы планктона, перифитона и бентоса [2]. Водоросли из отделов Chlorophyta, Chrysophyta, Cyanophyta, Dinophyta и Xanthophyta определены Л.Н. Тикушевой и Е.Н. Патовой в фиксированных пробах с применением современных определителей.

Река Силова-Яха – один из основных притоков р. Кара. Река Хальмерью и руч. Безымянный – правые притоки первого порядка р. Силова-Яха. Озеро Хальмерты – самое крупное озеро на исследованной территории, предположительно, ледникового происхождения. Хальмерты является мезотрофным (глубиной до 25 м) озером. Остальные исследованные водоемы небольшие, в ширину от 300 до 500 м, со средней глубиной от 50 (оз. Круглое) до 150 см (озеро № 4), термокарстовые, все гумифицированные. Озера Круглое и Тройное – сточные, озера № 3 и 4 – проточные. Озеро Тройное – олигогумозное, озера Круглое, № 3, 4 – полигумозные.

По составу преобладающих ионов исследованные водные объекты относятся к гидрокарбонатно-кальциевому типу. Гидрохимические показатели водотоков и водоемов различаются, проявляют следующие особенности: для водотоков (реки Силова-Яха, Хальмерью, руч. Безымянный) характерны значения активной реакции водной среды (рН) в пределах 6.86-6.97, для водоемов (озера Хальмерты, Круглое, Тройное, № 3, 4) – рН 7.17-7.33. Это согласуется с показателями электропроводности (146-166 мсм/см – в водотоках, 48-71 мсм/см – в водоемах), с повышенными концентрациями HCO_3^- , SO_4^{2-} в водотоках относительно аналогичных показателей для водоемов (112.1-125.5 и 25.0-52.5 мг/дм³ – для HCO_3^- ; 5.7-8.3 и 1.3-1.9 мг/дм³ – для SO_4^{2-} соответственно), с аналогичным распределением содержания сопутствующих элементов (28-30 мг/дм³ в водотоках и 4.612 в водоемах – для кальция; соответственно 3.9-4.5 мг/дм³ и 1.26-2.4 – для магния; 2.3-3.9 мг/дм³ и 0.92-1.77 – для натрия).

Распределение показателей цветности (наибольшие значения – 31-57 градусов – для проб воды из полигумозных озер, наименьшие – для мезотрофного оз. Хальмерты и рек Силова-Яха и Хальмерью – 7-12 градусов) соответствует общей концентрации азота (0.65-1.61 мг/дм³ – для полигумозных озер, 0.08-0.25 – для остальных водных объектов). Дополняют отмеченные закономерности показатели перманганатной окисляемости (ПО) и химического потребления кислорода (ХПК): наименьшие значения определены для водных объектов с наиболее чистой водой – р. Хальмерью и оз. Хальмерты (1.27 и 1.41 – ПО, 3.14 и 7.9 – ХПК соответственно), наибольшие – для полигумозных озер (7.2-7.8 – ПО, 21-40 – ХПК). Наибольшие значения концентрации азота отмечены для оз. Тройное ($\text{N}_{\text{общ}}$ – 1.61 мг/дм³, NH_4^+ – 1.04, NO_3^- – 0.82 мг/дм³): возможно, оно в большей степени испытывает нагрузку традиционного природопользования – оленеводства. Содержание микроэлементов в во-

де исследованных водоемов находится в пределах существенно более низких, чем их предельно допустимые концентрации (для рыбохозяйственных водоемов). При этом проявляются следующие закономерности в их распределении. Наибольшее содержание стронция в водотоках – 56-83 мкг/дм³ (для крупных рек Силова-Яха и Хальмерью – 68 и 83), в озерах значения данного показателя на уровне 16-30 мкг/дм³. Медь и никель проявляют сходное друг с другом распределение вне зависимости от типа водного объекта: относительно большие концентрации отмечены для р. Хальмерью, оз. Тройное, озера № 4, плеса р. Силова-Яха (1.7-1.8 мкг/дм³ для меди, 0.9-1.9 – для никеля), меньшие концентрации – в других водных объектах (0.22-1.0 мкг/дм³ – для меди, 0.01-0.67 – для никеля), при этом относительно высокие, средние или низкие концентрации указанных микроэлементов проявляются парно для одних и тех же водных объектов. Значения концентрации железа меньше для водотоков и мезотрофного ледникового оз. Хальмерты, чем для гумифицированных озер. Значительно различается содержание марганца и цинка в зависимости от гидрологического режима водных объектов (в интенсивных потоках концентрации минимальны). Например, на перекате р. Силова-Яха, в р. Хальмерью, руч. Безымянный содержание марганца 0.61-0.75 мкг/дм³, на плесе р. Силова-Яха – 2.5. Концентрация цинка является наименьшей в пробе воды с переката р. Силова-Яха (0.22), на плесе этой же реки – 1.93 мкг/дм³, аналогичны данные по другим водным объектам (0.76-3.10 мкг/дм³).

По данным А.С. Стениной [9], в обследованном районе выявлено 179 видов диатомовых (рис. 1) с разновидностями и формами из 62 родов, 27 семейств. Среди других групп водорослей нами отмечено 220 видов и форм водорослей, включающих представите-

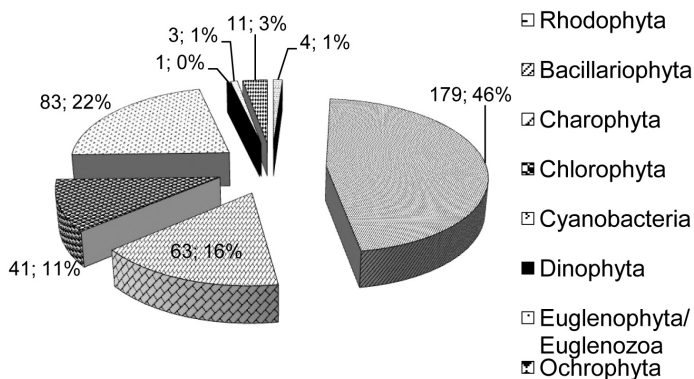


Рис. 1. Таксономическая структура альгоценозов водных объектов в обследованном районе бассейна р. Силова-Яха.

лей 75 родов (табл. 1) из восьми отделов (рис. 1). Таксономическая структура обследованных альгоценозов в целом соответствует таковой для Большеземельской тундры, 90% флоры водных объектов данного района составляют диатомовые, зеленые и синезеленые, что характерно для водоемов Крайнего Севера [3].

Представленные данные отражают особенности водорослевых сообществ для Большеземельской тундры и северной альгофлоры в целом, в которой диатомовые водоросли (Bacillariophyta) занимают лидирующие положение [3-5].

Разнообразие десмидиевых (видов родов *Cosmarium*, *Closterium*) является отражением «десмидиевости» альгофлоры Большеземельской тундры [4], что связано с их индикаторным значением как показателя низкоминерализованных и слабощелочных вод, а также признака заболоченности территории.

Отличительной чертой планктона арктических озер, в том числе не подверженных загрязнению, является «цветение» воды синезелеными водорослями, вызванное чаще всего массовым развитием азотфиксирующих видов рода *Anabaena* [5-7]. Массовое развитие по биомассе азотфиксаторов в малых озерах окрестностей Воркуты также свидетельствует о наличии сельскохозяйственного или смешанного загрязнения.

Развитие азотфиксаторов является одним из адаптивных механизмов альгофлоры тундровой зоны, поскольку водные объекты данного района характеризуются дефицитом азотсодержащих соединений [8].

По нашим данным, типичными представителями планктона водных объектов Большеземельской тундры также являются виды

Таблица 1

Ведущие роды в водорослевых сообществах обследованных водных объектов (за исключением диатомовых)

| Род | Число видов | Место по количеству видов |
|----------------------|-------------|---------------------------|
| <i>Cosmarium</i> | 26 | 1 |
| <i>Scenedesmus</i> | 16 | 2 |
| <i>Anabaena</i> | 11 | 3 |
| <i>Staurastrum</i> | 10 | 4 |
| <i>Closterium</i> | 9 | 5 |
| <i>Nostoc</i> | 7 | 6 |
| <i>Phormidium</i> | 6 | 7 |
| <i>Dinobryon</i> | 5 | 8-11 |
| <i>Monoraphidium</i> | 5 | 8-11 |
| <i>Pediastrum</i> | 5 | 8-11 |
| <i>Spirogyra</i> | 5 | 8-11 |

родов *Scenedesmus*. В альгоценозах *S. acutus*, *S. quadricauda* иногда выступают в роли субдоминанта (табл. 2).

В водных объектах бассейна р. Силова-Яха отмечено преобладание β -мезосапробов (35%), что является зональным признаком в связи с большой заболоченностью территории водосбора тундровых рек. Вместе с этим, обследованные водные объекты можно охарактеризовать как чистые. В структуре альгоценозов значительна доля α - β , (β - α)-мезосапробов (21%), α - α -мезосапробов (16%) и олигосапробов (13%). В исследованных водных объектах полисапробы, являющиеся индикаторами загрязненных вод, не отмечены (рис. 2).

Доминантные комплексы видов для обследованных водных объектов (табл. 2) в основном представлены β -мезосапробами – водорослями родов *Nostoc*, *Anabaena*, *Snowella*, *Scenedesmus*, *Cosmarium*, а также α - α -, α - β -мезосапробами (*Ulothrix zonata*, *Cosmarium formosulum*, *Staurastrum punctulatum*), α - χ -сапробами (*Cosmarium turpinii*).

Высокие показатели встречаемости в исследованных водоемах имели в планктоне и бентосе *Pediastrum boryanum* (73%), *Cosmarium*

Таблица 2

Доминантные комплексы видов для обследованных водных объектов в районе планируемого создания ООПТ (бассейн р. Силова-Яха)

| Водный объект | Доминантный комплекс видов (за исключением диатомовых) | |
|------------------|---|--|
| | Доминанты | Субдоминанты |
| Река Силова-Яха | <i>Nostoc caeruleum</i> Lyngbye <i>Nostoc parmelioides</i> Kützing | <i>Scenedesmus quadricauda</i> (Turpin) Brébisson <i>Snowella lacustris</i> (Chodat) Komárek et Hindák |
| Река Хальмерью | <i>Rivularia tuberculosa</i> Roth <i>Spirogyra gracilis</i> Kützing | <i>Staurastrum punctulatum</i> Brébisson <i>Ulothrix zonata</i> (Weber & Mohr) Kützing <i>Fragellaria</i> sp. <i>Asterionella</i> sp. |
| Озеро Тройное | <i>Anabaena flos-aquae</i> Brébisson <i>Microcystis flos-aquae</i> (Wittrock) Kirchner <i>Snowella lacustris</i> (Chodat) Komárek et Hindák | <i>Ankyra</i> cf. <i>ancora</i> (G.M.Smith) Fott <i>Bulbochaete nana</i> Wittrock <i>Cosmarium formosulum</i> Hoff <i>Cosmarium turpinii</i> Brébisson <i>Pseudocharacium acuminatum</i> Korshikov <i>Scenedesmus acutus</i> Meyen |
| Озеро № 3 | Не выражен | |
| Озеро Круглое | <i>Bulbochaete</i> sp. | <i>Cosmarium botrytis</i> Meneghini |
| Озеро № 4 | <i>Cosmarium botrytis</i> Meneghini <i>Cosmarium formosulum</i> Hoff | – |
| Озеро Хальмерты | <i>Ceratium hirundinella</i> (O.F.Müller) Dujardin | <i>Anabaena flos-aquae</i> Brébisson |
| Ручей Безымянный | <i>Lemanea borealis</i> Atkinson <i>Batrachospermum moniliforme</i> Sirodot | – |

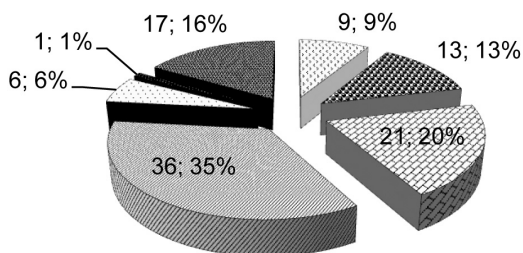


Рис. 2. Структура альгоценозов по соотношению экологических групп водорослей (за исключением диатомовых) в отношении показателя сапробности.

- (χ -о, о- χ , χ - β)-сапробы ■ олигосапробы
- ▨ о- β , (β -о)-мезосапробы ▩ β -мезосапробы
- β - α , (α - β)-мезосапробы ■ α -мезосапробы
- ▨ о- α -мезосапробы

um granatum (54%), *C. botrytis* и *C. protractum* (по 50%), с высокой частотой отмечены *Snowella lacustris* и *Desmodesmus communis* (по 48%), *S. quadricauda* и *Cosmarium subtumidum* (по 45%), *Merismopedia glauca* (по 43%). «Цветение» воды отмечено в четырех озерах (Тройное, Круглое, № 3 и 4), оно вызвано массовым развитием цианопрокариот *Anabaena flos-aquae* и *A. lemmermannii*, развитие этих видов типично для летнего планктона небольших хорошо прогреваемых термокарстовых озер Большеземельской тундры. В эпилимнотоне абсолютным доминантом является цианопрокариота *Nostoc caeruleum*. Интересны находки редких видов *Tolypothrix saviczii*, *Nostoc pruniforme*, *Stigonema mamilosum*, *Fischerella muscicola*. Из водорослей, занесенных в Красную книгу Республики Коми, отмечены: красная водоросль *Batrachospermum gelatinosum* (в эпилимнотоне руч. Безымянного), очень редкая харовая водоросль *Tolypella canadensis* (оз. Хальмерьты), красная водоросль *Lemanea borealis* (в эпилимнотоне р. Хальмерью и руч. Безымянного). Необходима охрана популяций этих видов. Из редких видов, занесенных во многие региональные Красные книги, можно отметить золотистую водоросль *Hydrurus foetidus* (реки Силова-Яха, Хальмерью), в водах исследованной территории вид развивается в массе.

Исследованные водные объекты являются типичными для данного района и отражают спектр водных экосистем Большеземельской тундры, по данным гидрохимического и альгологического анализов, их можно охарактеризовать как чистые, не испытывающие заметного антропогенного воздействия, рекомендовать к включению в состав планируемой ООПТ Республики Коми как эталонные объекты тундровых пресноводных экосистем равнинных озер Большеземельской тундры.

Работа выполнена при поддержке проекта ПРООН/ГЭФ 00059042 и проекта УрО РАН №15-15-4-36.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гидрохимические показатели состояния окружающей среды / *Т.В. Гусева* и др. М., 1999.
2. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений / Под ред. В.А. Абакумова. Л., 1983. 239 с.
3. *Гецен М.В., Стенина А.С., Патова Е.Н.* Альгофлора Большеземельской тундры в условиях антропогенного воздействия Екатеринбург: УИФ «Наука», 1994. 147 с.
4. *Гецен М.В.* Водоросли бассейна Печоры. Состав и распространение. Л.: Наука, 1973. 148 с.
5. Структурно-функциональная организация фитоценозов на Крайнем Севере / Под ред. М.В. Гецен, С.К. Назарова. Сыктывкар, 1994. 152 с.
6. *Патова Е.Н.* Цианопрокариотическое «цветение» водоемов восточноевропейских тундр (флористические и функциональные аспекты) // Теоретическая и прикладная экология. 2007. № 3. С. 4-10.
7. *Патова Е.Н.* Цианопрокариоты, вызывающие «цветение» воды в Харьейских озерах Большеземельской тундры // Журнал Сибирского федерального университета. Биология. 2014. № 7(3). С. 282-290.
8. Флора и фауна водоемов европейского Севера (на примере озер Большеземельской тундры). Л.: Наука, 1978. 192 с.
9. Стенина А.С. Структура диатомовых комплексов в бассейне реки Силова-Яха (восток Большеземельской тундры) // Проблемы изучения и сохранения растительного мира Восточной Фенноскандии: Тез. докл. Междунар. совещания, посвящ. 100-летию со дня рожд. М.Л. Раменской. Апатиты, 2015. С. 85-86.

РОЛЬ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ В УСТОЙЧИВОМ ФУНКЦИОНИРОВАНИИ ПРИРОДНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КАРКАСА РЕСПУБЛИКИ КОМИ

Т.В. Тихонова

Институт социально-экономических и энергетических проблем Севера
Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар
E-mail: tikhonova@jespn.komisc.ru

Нарастание социально-экологической напряженности на северных территориях, их однобокое экономическое развитие привели к неблагоприятным изменениям природной среды. Именно такие ухудшения стимулируют геоэкологические исследования, мероприятия по экологической регламентации, одним из которых является разработка природно-экологического каркаса северных территорий. Земли каркаса должны представлять собой как природные экосистемы, так и созданные при участии человека полуприродные, при

этом немаловажно, что природопользование на них не прекращалось [5]. Северные субъекты (в том числе и Республика Коми) имеют схемы территориального планирования, в которых в обязательном порядке обозначены элементы каркаса, однако не учитываются аспекты с точки зрения устойчивости функционирования процессов перед хозяйственным освоением. Исследования Института географии РАН, МГУ, Института водных и экологических проблем ДВО РАН и других организаций выявили методический подход к функциональной структуре каркаса, а также их роль в системе принятия управленческих решений [4, 7-9]. Особо охраняемые природные территории (ООПТ) являются одним из основных элементов природно-экологического каркаса. Как найти путь развития и активного функционирования каркаса и, в том числе, ООПТ, соблюдая безопасность трех составляющих: природных экосистем, местного населения, проживающего вблизи этих элементов каркаса, и рекреантов, включенных в социально-экономические отношения. Эти вопросы и становятся в настоящее время наиболее актуальными в рамках устойчивого развития северных регионов страны.

Состояние экологического каркаса Республики Коми

Экологический каркас территории — это совокупность ее экосистем с индивидуальным режимом природопользования для каждого участка, образующих пространственно-организованную инфраструктуру, которая поддерживает экологическую стабильность территории, предотвращая потерю биоразнообразия и деградацию ландшафта [5]. Необходимо четко представлять себе, что каркас — это не форма охраны природы или жесткого ограничения, а способ управления природопользованием. Согласно существующим методическим разработкам Б.Н. Кочурова и других исследователей, в составе природно-экологического каркаса (ПЭК) выделяют группы основных (базовых, ключевых, транзитных) и второстепенных (локальных, буферных и реабилитационных) элементов [7]. Для Республики Коми состав таких элементов, их функции и площади представлены в таблице.

Согласно этим данным, площадь, занимаемая каркасом, составляет 24.1% от площади региона, что обеспечивается в основном за счет территорий ООПТ. Специфика состояния и формирования каркаса состоит в следующем: большая занимаемая площадь; сохранность за счет удаленности от крупных населенных пунктов, труднодоступности и малонаселенности территории региона; неравномерность по природным зонам и административным районам региона (от 12 до 60%); присутствие в схемах территориального планирования республики; позитивная роль «Центра по ООПТ РК» для управления региональными ООПТ; включенность в проведение ре-

Структура природно-экологического каркаса Республики Коми

| Группы элементов каркаса | Категории групп | Элементы каркаса | Функции элементов каркаса | Доля в площади региона, % |
|--------------------------|-----------------|--|--|---------------------------|
| Основные | Базовые | Ценные природно-территориальные комплексы (ПТК) – заповедники, заказники, природные и национальные парки, памятники природы, защитные леса, крупные болотные системы | Водорегулирующие, водо- и почвозащитные, обеспечивают поддержание экологического баланса | 13.50 |
| | Ключевые | Коренные леса, малонарушенные леса, ценные болотные системы | Охраны и воспроизводства ПТК, поддерживают биоразнообразие | |
| | Транзитные | Реки, водоохранные зоны | Способствуют функционированию потоковых систем, миграции животных, распространению растительных формаций, развитию ПТК | |
| Второстепенные | Локальные | Зеленые зоны городов | Минимизации внешних влияний на элементы ПЭК и обеспечение его дополнительной устойчивости | 0.01 |
| | Буферные | Санитарно-защитные зоны, земли традиционного природопользования | | 7.59 |

креационного отдыха населения местных жителей других регионов страны. Существуют исследования и разработки ПЭК для муниципальных районов региона [6].

Среди форм регулирования взаимоотношений природопользователей в рамках экологического каркаса важную роль играют договора добывающих компаний с оленеводами и лесная сертификация. В рамках экологической экспертизы проводятся общественные слушания, где обсуждаются аспекты возможного негативного эффекта на окружающую среду и мероприятия по ее минимизации. Защита такого рода природопользования, как охота, рыболовство, сбор дикоросов, со стороны промышленных лесозаготовительных предприятий обеспечивается благодаря наличию FSC сертификатов. Все крупные лесоперерабатывающие и лесозаготовительные предприятия Республики Коми имеют сертифицированные арендные участки леса (площади сертифицированного лесопользования достигли 3 млн. га, что составляет половину площади эксплуатационных лесов). Для выполнения требований FSC сертификации благодаря некоммерческому фонду «Серебряная тайга» в Республике Коми разработаны и внедрены в практику лесопользования региональные нор-

мативы по выявлению и сохранению лесов высокой природоохранной ценности (малонарушенных лесов и социально значимых лесов – территорий традиционного природопользования), сохранению биоразнообразия лесов при планировании и проведении лесозаготовок, учету интересов местного населения при организации лесопользования.

Состояние природно-заповедного фонда как основного элемента каркаса

Огромный интерес со стороны туристов имеют природные объекты региона, включающие горные, лесные и водные экосистемы. Республика Коми обладает уникальными природными территориями, жемчужиной которых являются «Девственные леса Коми» – первый российский природный объект, включенный в Список всемирного наследия ЮНЕСКО, 240 особо охраняемых природных территорий (ООПТ) и 1183 объектов культурного наследия, археологических объектов (стоянка эпохи палеолита, кладбища мамонтов, пещеры и святилища древних народов). Ключевой достопримечательностью края являются национальный парк «Югыд ва» и Печоро-Ильчский заповедник. Для реализации рекреационных задач на территории национального парка «Югыд ва» выделено четыре эксплуатационных зоны, доля которых составляет 26.5% его площади. Зонирование биосферного Печоро-Ильчского заповедника, согласно его Положению, допускает на площади 7785 га (1.1% от его площади) ограниченное хозяйственное использование природных ресурсов, включающее в себя организацию и устройство учебных и экскурсионных экологических маршрутов. В 2009 г. территорию заповедника официально посетило около 1 тыс. чел.: плато Мань-пупунер – около 160 организованных пешеходных туристов через р. Ильч; по границе заповедника (реки Ильч, Печора) путешествовало 670 чел.; количество туристов, посетивших плато на вертолете, составило 240 чел. [2]. Сотрудниками заповедника принято решение ограничения посещения этих объектов до 100 чел. в год по причине вытаптывания мхов.

История туризма на Северный и Приполярный Урал насчитывает более 60 лет. Максимальные потоки туристов наблюдались в 70-80-х гг. прошлого столетия и составляли более 25 тыс. чел./год. С 2010-х гг. по настоящее время ситуация стабилизировалась на уровне 5-6 тыс. чел./год. Близкое расположение к территории национального парка городов Вуктыл и Инта способствует спросу на отдых выходного дня, который парк не может удовлетворить ввиду неразвитости инфраструктуры (дефицит услуг парком составляет более 70%). Для спортивных туристов парк содержит и обслуживает 11 спортивных (пеших и водных) маршрутов [1]. Анализ

потока посетителей национального парка, как базовой территории природного туризма, показал доминирование «регионального туриста». Так, за 2013 г. посетили парк 360 групп туристов из региона; 150 – из городов РФ; 73 – из крупных городов Москвы и Санкт-Петербурга и три группы зарубежных туристов [10].

Помимо парка и заповедника, внимание туристов и рекреантов привлекают ООПТ сельских районов: «Белоборский», «Белый» (Сыктывдинский р-н), «Удорский», «Пысский» (Удорский), «Вымский» (Княжпогостский), «Адак» (Интинский), «Сэбысь» (Ижемский р-н). Значительное число туристов и местных жителей посещают территорию буферной зоны заповедника, обладающей значительным потенциалом для развития организованного природного туризма. Буферная зона заповедника (биосферный полигон) площадью 457 тыс. га находится в междуречье рек Печора и Унья. Наиболее привлекательным участком этой зоны является заказник регионального значения «Уньинский», который ежегодно посещают около 1 тыс. туристов, в 60% случаев с целью рыболовства [2]. Сопоставим поток туристов на ООПТ «Адак» (Интинского р-на), отличаясь лишь спецификой – сплав по рекам и пеший туризм. Необходимо также отметить, что на территории сельских районов – Ижемский, Удорский, Сыктывдинский – находящиеся ООПТ воспринимаются местными жителями как объект традиционного природопользования, где издавна происходит охота, рыбалка, сбор грибов и ягод. Представленная ситуация доказывает возможность вовлечения объектов особой охраны для устойчивого функционирования природно-экологического каркаса региона и социально-экономического развития сельских районов республики.

Новые возможности в управлении каркасом региона

Основной уклон в построении мировой системы ООПТ приходится на предоставление рекреационных услуг населению и туристам. Так, канадские национальные парки ежегодно посещают десятки миллионов людей, принося доход ООПТ более 7 млрд. канадских долл. и около 3 млрд. канадских долл. налогов ежегодно. Только несколько парков Аляски образуют (по данным 2007 г.) совокупный ежегодный доход от туризма в размере 13 млн. долл. США при посещении порядка 1 млн. чел. [12]. При эксплуатации парков доходы домохозяйств составляют около 40 млн. долл., количество работников, оказывающих услуги туристам, и охрана ООПТ – более 1 тыс. чел. ежегодно [11]. На территории национального парка Кинайского п-ова на Аляске наряду с проведением туризма существует большой научно-образовательный центр, который изучает изменение ландшафтов, жизнь морских животных в результате потепления климата. Несколько парков (Kenai, Kodiak, Tetlin) обеспечива-

ют чистую экономическую ценность от использования рекреационных ресурсов в размере 24 млн. долл. США [3]. В г. Сьюарде (вблизи от парка) находится центр морской жизни, где посетители могут увидеть обитателей моря, там помогают пострадавшим птицам, млекопитающим и рыбам. История этого центра началась с небольшого проекта по сохранению тюленей под эгидой неправительственной организации. В настоящее время более 20% финансовых средств поступает за счет посетителей этого центра.

Развитие природного туризма для территории региона весьма актуально. В связи с этим был проведен социологический опрос населения республики, основной целью которого было выявление предпочтений по видам услуг, ценовому диапазону для проведения туристического отдыха и «отдыха выходного дня». В социологическом опросе участвовало 560 чел. (что является репрезентативным для региона), доля городского населения составила 75%, среди которых жители шести муниципальных образований и жители 12 муниципальных районов. Предпочтения по проведению отдыха выявили две кардинально противоположные группы, среди которых на первом месте (причем среди всех возрастных категорий) оказалась группа респондентов, желающих отдыхать в самом регионе (50%), а на втором – выезжающих за пределы региона (36%) с целью смены привычных «картинок». Жители региона хорошо осведомлены и имеют богатый опыт посещения ООПТ. Так, 56% респондентов проводят отдых на ООПТ, из которых 13% – каждый год и чаще. Основными причинами посещения объектов являются рекреация (31%) и спортивный туризм (8%), у 13% опрошенных цель посещения ООПТ – производственная необходимость (научная деятельность, прохождение учебной практики, работа). Предпочтения по видам услуг во время проведения туров и отдыха выходного дня различаются по значимости, однако в числе необходимых их перечень одинаков – услуги бани, устройство палаточного лагеря или туристических стоянок, сопровождение маршрутов и прокат спортивного снаряжения. В качестве дополнительных видов услуг респондентами предложены: организация досуга детей, расширение рекреационных зон с обеспечением услуг для отдыха всей семьи, спортивное ориентирование; охват зимних видов отдыха – купание в проруби, катание на снегоходах, зимних упряжках. Необходимо также отметить, что треть респондентов готова к самостоятельному отдыху без сопровождения, не нуждается в услугах, имея опыт пребывания в турах, снаряжение и знание местности края. Гипотетические затраты респондентов на организацию отдыха выходного дня предпочтительны в размере 1-2 тыс. руб./чел./день. Однако, значительная доля респондентов свои потенциальные затраты обозначили следующим образом: до 1 тыс. руб./чел. (27%); 1-2

тыс. руб./чел (41%) и 2-5 тыс. руб./чел. (22%). Столь высокий процент респондентов, готовых оплачивать отдых в пределах 2-5 тыс. руб./чел./день, предполагает высокий уровень качества обслуживания и широкий спектр предлагаемых услуг, причем именно категория респондентов репродуктивного возраста (20-35 лет), потенциально имеющая семью и детей, готова тратить эту сумму для такого рода отдыха. Следовательно, в перспективе необходима обязательная организация широкого спектра услуг для детей с высоким уровнем качества ее предоставления. Примечательно, что категория людей, которые не нуждаются в каких-либо услугах, составляет 5%, причем наибольшая доля – категория среднего возраста (35-50 лет). Это как раз тот случай, когда люди нуждаются только в разрешении на посещение объекта (например, комплексные заказники «Белый», «Адак», «Сэбысь», «Пысский» и др.).

Затраты респондентов на организацию туристического отдыха соотносятся следующим образом: 1-2 тыс. руб./чел./тур (26%); 2-5 тыс. руб./чел./тур (36%) и 5-10 тыс. руб./чел./тур (19%). Учитывая существующий рынок туристических услуг на территории региона, который находится в состоянии своего формирования, необходимо предоставлять лишь минимальный спектр услуг для его удешевления. Региональный турист имеет опыт, снаряжение и готов тратить на туристический маршрут в среднем не более 5 тыс.руб./чел./тур.

Несмотря на тот факт, что экологический каркас территории не является системой и управление происходит по каждому элементу в своем ведомстве, необходимо идти не только по пути установления определенных регламентов, но и допущений с обременениями. В качестве таких допущений могут быть рекреационная деятельность, традиционное природопользование, а обременений – допустимый поток рекреантов, экологическая безопасность экосистем, финансовые вложения со стороны доходов, полученных от туризма для охраны этих объектов.

Заключение

Смысл экологического каркаса состоит в обеспечении экологической стабильности всей территории и ее частей с максимальной эффективностью путем поддержания гибкой системы дифференцированного природопользования. Природно-экологический каркас, сформированный из элементов природного блока, берет на себя роль связующего и способствует формированию комфортной среды проживания населения. При этом, с точки зрения природопользования, экологическая составляющая каркаса вводится не столько для ограничения хозяйственной деятельности, сколько для ее допустимого разрешения.

На наш взгляд, необходимо создать комфортные условия отдыха для жителей республики, тем самым обеспечивая занятость населения, расширять сферу услуг и их качество, формировать особенно для молодой категории граждан образ «здорового отдыха», без особых ожиданий туриста извне границ региона. Огромное значение также имеет культура туризма, с одной стороны – обеспечение чистоты и умения не оставлять после себя мусор и необратимого воздействия на окружающую среду, с другой – уважение и забота о ранимой и хрупкой природной составляющей. В настоящее время чрезвычайно необходимо экологическое просвещение для всех слоев населения (по возрастным категориям, географии их расселения, статусности) о ценности, уязвимости, уникальности и специфичности природы Коми края для проведения рекреационного природопользования и на территориях объектов охраны как основного элемента природно-экологического каркаса.

Работа выполнена при поддержке Программы УрО РАН: «Фундаментальные проблемы региональной экономики «Повышение эффективности сельской экономики северного региона» (№ 15-14-7-10).

ЛИТЕРАТУРА

1. Бизнес-план национального парка «Югыд ва». Вуктыл, 2011. URL: <http://www.undp-komi.org>
2. Бизнес-план Печоро-Ильчского заповедника. Якша, 2010. URL: <http://www.undp-komi.org>
3. *Евсеев А.В., Красовская Т.М.* Экологические буферные территории в структуре природопользования российской Арктики // Формирование и развитие биосферного хозяйства: Матер. IV Междунар. заочной научно-практической конференции. Иркутск, 2014. С. 14-18.
4. *Евсеев А.В., Красовская Т.М.* Экологический каркас Севера России // Теоретическая и прикладная экология. 2014. № 1. С. 8-11.
5. *Елизаров А.В.* Экологический каркас – стратегия степного землепользования XXI века // Степной бюллетень. 1998. № 2. С. 6-12.
6. *Зенгина Т.Ю., Осадчая Г.Г.* Современные угрозы сохранению элементов природно-экологического каркаса Усинского района Республики Коми // Известия Коми НЦ УрО РАН, 2014. № 4 (20). С. 33-42.
7. *Кочуров Б.И., Курбатова А.С., Гриднев Д.З.* Природно-экологический каркас в территориальном планировании муниципальных образований // Проблемы региональной экологии. 2010. № 6. С. 186-194.
8. *Нарбут Н.А.* К вопросу об управлении экологическим каркасом территории // Региональные проблемы. 2015. Т. 18. № 1. С. 43-47.
9. *Нарбут Н.А.* Экологический каркас как форма организации территории // Вестник КрасГАУ. 2008. № 4. С. 87-91.
10. Содействие управлению туристскими услугами национального парка «Югыд ва». Сыктывкар, 2014. URL: <http://www.undp-komi.org>.

11. Экономическая оценка особо охраняемых природных территорий Камчатки: практические результаты и их значение для сохранения биоразнообразия (на примере природного парка «Быстринский») / Г.А. Фоменко, М.А. Фоменко, А.В. Михайлова и др. / Науч. ред. Г.А. Фоменко. Ярославль: АНО НИПИ «Кадастр», 2010. 156 с.

12. Carver E., Caudill J. Banking on nature. The economic benefitsto local communities on national wildlife refuge visitation. Washington D.C.: U.S. Fish&Wildlife Service, 2013. 373 p.

Секция 2

РОЛЬ ЗАПОВЕДНИКОВ, НАЦИОНАЛЬНЫХ ПАРКОВ И ДРУГИХ ООПТ В СОХРАНЕНИИ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ

МЕЛКИЕ МЛЕКОПИТАЮЩИЕ ПЕЧОРО-ИЛЫЧСКОГО ЗАПОВЕДНИКА: РОЛЬ ЛАНДШАФТНЫХ ЭФФЕКТОВ В ФОРМИРОВАНИИ ЧИСЛЕННОСТИ ОТДЕЛЬНЫХ ВИДОВ И ИХ СООБЩЕСТВ

А.В. Бобрецов, И.Ф. Куприянова

Печоро-Илычский государственный природный заповедник, пос. Якша

E-mail: avbobr@mail.ru, inkupr@mail.ru

Ландшафтная неоднородность территории или «пейзажный узор» местности во многом определяет уровень обилия видов мелких млекопитающих [5, 13, 17, 18]. Наиболее важными ландшафтными характеристиками являются состав и соотношение разных типов местообитаний, их размеры и конфигурация [1, 11, 14]. Чаще всего эти местообитания ассоциируются с определенными типами растительных сообществ. В зависимости от преобладания в ландшафте тех или иных типов условия существования для разных видов мелких млекопитающих будут складываться по-разному. В данном случае число коренных (благоприятных) стадий вида и их площадь в ландшафте может играть роль лимитирующего фактора [10, 12], влияющего на уровень численности и экологию животных. Поэтому сами ландшафты можно рассматривать как «глобальные переменные», которые дают информацию о численности видов [15].

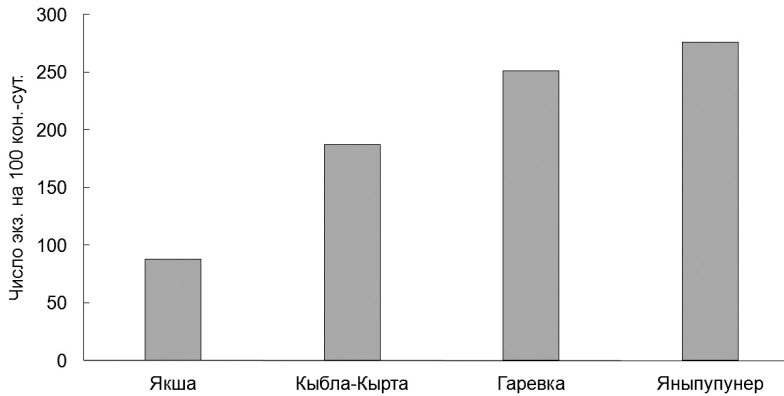
В этом контексте были проанализированы материалы многолетних учетов мелких млекопитающих в Печоро-Илычском заповеднике. Использовали данные ловчих канавок во вторую половину лета. За показатель учета принимали число зверьков на 100 конусо-суток (кон.-сут.). Территория заповедника в ландшафтном отношении очень неоднородна и поэтому представляет собой хорошую основу для подобного рода сравнений. Сбор материала проводился в четырех ландшафтных районах, очень разных по своим природным ус-

ловиям и, вместе с тем, расположенных относительно недалеко друг от друга (не более 100 км). Первый из них – равнинный район (Якша) находится в пределах Русской равнины. Остальные расположены в пределах Уральской горной страны: два из них в предгорной полосе заповедника – северный (Кыбла-Кырта) и южный (Гаревка), а третий – на западных склонах Северного Урала (Яныпупунер).

На территории равнинного района господствуют сосновые леса (85.8%), среди которых значительные площади занимают сосняки лишайниковые и брусничные (43%). На ельники здесь приходится всего лишь 11.2% территории, и приурочены они в основном к долинам рек. В предгорьях заповедника огромные площади принадлежат темнохвойным полидоминантным лесам. В южной части района они составляют 82.1% лесопокрытой территории. Основными типами лесов здесь являются ельники черничные, папоротниково-черничные (67.1%) и ельники травяные (18%). Склоны увалов покрыты пихто-ельниками папоротниковыми, тогда как понижения между грядами – зеленомошными и сфагновыми еловыми лесами. Поймы рек хорошо разработаны. Южный предгорный район относится к средней тайге, а северный – к подзоне северной тайги. Последний более возвышенный. Здесь около рек произрастают ельники зеленомошные, а в незначительном удалении от них преобладают заболоченные типы лесов. Лишь небольшой процент занимают папоротниковые и травяные сообщества. Поймы рек здесь слабо разработаны. На более увлажненных склонах Урала площадь высокотравных лесов (папоротниковых, аконитовых) увеличивается до 40%. Эти леса по уровню структурного и таксономического разнообразия являются уникальными для территории европейского Севера [7].

Результаты анализа показали (см. рисунок), что минимальная для заповедника суммарная численность мелких млекопитающих характерна для равнинного района (87.6 экз. на 100 кон.-сут.). В предгорной части она была значительно выше. Но здесь показатель обилия варьировал по ландшафтному району. На Кыбла-Кырте он составил 187.5 экз., а в более южном районе (Гаревка) увеличился до 251.1 экз. на 100 кон.-сут. Максимальная численность отмечена на Яныпупунер (280.5 экз. на 100 кон.-сут.).

Причины таких различий – в соответствующем комплексе определенных типов местообитаний, их соотношении и площади. Известно, что численность мелких млекопитающих в разных местообитаниях значительно различается. Так, в Якше в наиболее благоприятных для животных ельниках высокотравных ее показатель составлял 171.4 экз., тогда как в ельниках зеленомошных он не превышал 100 экз., а в сосняках лишайниковых достигал лишь 28.2 экз. на 100 кон.-сут. Здесь большой удельный вес приходится на малопригодные сосняки лишайниковые. Такое соотношение в струк-



Средние показатели суммарной численности мелких млекопитающих в разных ландшафтных районах Печоро-Илычского заповедника.

туре местообитаний и обусловило низкую численность мелких млекопитающих в равнинном районе. Этими же причинами объясняются и различия в показателях суммарного обилия животных между двумя ландшафтными районами в пределах предгорной части. Максимальные показатели на Яныпупунер обусловлены наличием оптимальных местообитаний для многих видов землероек и полевок.

Однако наблюдается и синергический эффект – влияние самого ландшафта на формирование численности в отдельных типах местообитаний. Так, в наиболее распространенном типе средней тайги – ельнике зеленомошном черничном, средняя численность мелких млекопитающих в равнинных ландшафтах европейского Севера составляет 60.8-75.8 экз. на 100 кв.-сут. Несколько выше она была в равнинной части Печоро-Илычского заповедника (90 экз.), что объясняется близостью к предгорьям Урала, где показатели обилия в данных биотопах достигают 250.8 экз. на 100 кв.-сут.

В зависимости от распространения тех или иных местообитаний изменяется численность отдельных видов землероек и полевок. Обыкновенная бурозубка (*Sorex araneus*) на севере Русской равнины достигает наибольшей численности в травянистых стациях разного типа [4]. Поэтому в равнинном районе заповедника, где доля таких стадий мала, ее существенно меньше (28.2 экз. на 100 кв.-сут.). В горном районе показатели ее обилия увеличиваются в 2.5 раза (72.2 экз. на 100 кв.-сут.).

Средняя бурозубка (*Sorex caecutiens*) – типично таежный вид, предпочитающий лесные местообитания с моховым покровом. Площадь таких местообитаний составляет в Якше всего 6.0%, на Гаревке – 56.6, на Яныпупунер – 23.0%. Распределение показателей чис-

ленности этого вида вполне согласуется с изменчивостью площади оптимальных биотопов: соответственно 16.5, 50.4 и 19.6 экз. на 100 кон.-сут. В северном предгорном районе (Кыбла-Кырта), где преобладают местообитания таежного типа, ее обилие достигает 36.0 экз. на 100 кон.-сут.

Равнозубая бурозубка (*Sorex isodon*) на большей части ареала относится к наиболее стенотопным видам. Этот вид очень чувствителен к влажности и кормовым ресурсам, поэтому оптимальные условия для него складываются в темнохвойных высокотравных лесах. В равнинном районе, где такие местообитания очень ограничены, численность бурозубок составляет лишь 0.2 экз. на 100 кон.-сут. С расширением их спектра в двух предгорных районах показатели обилия вида возрастают, но пропорционально площади этих стадий: Кыбла-Кырта – 3.8 экз., Гаревка – 9.2 экз. на 100 кон.-сут. Но максимального числа равнозубая бурозубка достигает в горном районе (28.0 экз. на 100 кон.-сут.), где значительна доля благоприятных стадий, богатых дождевыми червями, одного из важных компонентов пищевого рациона вида. Здесь на 1 м² почвы и подстилки обитает до 83 экз. [9], тогда как в равнинных лесах – от 0.2 до 1.8 экз. в сосняках и от 13.5 до 30.8 в ельниках [3].

Лесной лемминг (*Myopus schisticolor*) на большей части ареала предпочитает хвойные леса с хорошо развитым моховым покровом [16]. При этом сомкнутость и состав древостоя не имеют существенного значения, а главным критерием является наличие мощной моховой подушки [2]. Это хорошо согласуется и с показателями обилия этого вида в Печоро-Илычском заповеднике. Численность лесного лемминга здесь значительно выше в предгорных ландшафтных районах, в которых преобладают темнохвойные моховые леса, – Кыбла-Кырта (43.0 экз.) и Гаревка (27.6 экз. на 100 кон.-сут.). В Якше этот вид довольно редок (3.4 экз.), а на Яныпупунер обычен, но немногочислен (11.8 экз. на 100 кон.-сут.). При этом следует отметить, что показатели обилия данного вида в предгорных районах заповедника одни из самых высоких показателей в ареале. Вероятно, это связано с «гипертрофией» мохового покрова, обусловленной высокой влажностью территории и богатством почв [6].

Темная полевка (*Microtus agrestis*) – типичный зеленоядный вид. Поэтому увеличение фитомассы всегда благоприятно сказывается на численности этого вида [5]. Несмотря на то, что она заселяет самые разнообразные лесные и открытые местообитания, наиболее оптимальные условия складываются в травяных сообществах. В этом отношении показатели численности в Якше и на Кыбла-Кырте были близки и составляли 8.4 и 9.6 экз. на 100 кон.-сут. соответственно. Несколько выше он был на Гаревке (14.4 экз.) и достигал максимальной средней численности на Яныпупунер (34.6 экз. на 100 кон.-сут.).

Некоторое отклонение от общей закономерности отмечено у рыжей полевки (*Myodes glareolus*). Этот вид на Севере приурочен к неморальным растительным сообществам. Показатели его обилия составляют в Якше 6.0 экз. на 100 кон.-сут. В двух предгорных ландшафтных районах численность полевок увеличивается и достигает на Кыбла-Кырте 13.8 экз., на Гаревке – 29.6 экз. на 100 кон.-сут. Более высокий показатель обилия в последнем районе объясняется широким распространением здесь разного рода травяных местообитаний и развитостью пойм рек. На Яныпушунер численность вида уменьшается до 14.2 экз. на 100 кон.-сут., несмотря на огромные площади, занятые неморальными сообществами. Горный район – это восточная периферия ареала рыжей полевки. В свое время В.П. и Е.Н. Тепловы [8] отмечали, что рыжая полевка в Печоро-Илычском заповеднике проникает высоко в горы только по поймам рек и встречается в небольшом количестве в подгольцовом поясе. В то же время в пихто-ельниках травяных по склонам гор ее не находили.

Таким образом, приведенные данные по Печоро-Илычскому заповеднику наглядно демонстрируют роль ландшафтов в формировании численности отдельных видов и населения мелких млекопитающих в целом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Борякова Е.Е., Мельник С.А., Сизова О.Н. Растительный покров и распределение мелких млекопитающих в условиях Нижегородского Предволжья // Вестн. ННГУ им. Н.И. Лобачевского. 2010. № 2 (2.) С. 376-382.
2. Ивантер Э.В. Популяционная экология мелких млекопитающих таежного Северо-Запада СССР. Л.: Наука, 1975. 246 с.
3. Крылова Л.П., Акулова Л.И., Долгин М.М. Дождевые черви (*Oligochaeta*, *Lumbricidae*) таежной зоны Республики Коми. Сыктывкар, 2011. 104 с.
4. Курпянова И.Ф. Бурозубки в средней тайге бассейна р. Вычегды (Коми АССР) // Экология животных лесной зоны. М., 1990. С. 97-111.
5. Курхинен Ю.П., Данилов П.И., Ивантер Э.В. Млекопитающие Фенноскандии в условиях антропогенной трансформации таежных экосистем. М.: Наука, 2006. 208 с.
6. Млекопитающие Печоро-Илычского заповедника. Сыктывкар: Коми кн. изд-во, 2004. 464 с.
7. Пространственная неоднородность почвенно-растительного покрова темнохвойных лесов в Печоро-Илычском заповеднике / О.В. Смирнова, А.А. Алейников, А.А. Семиколенных и др. // Лесоведение. 2011. № 6. С. 67-78.
8. Теплов В.П., Теплова Е.Н. Млекопитающие Печоро-Илычского заповедника // Труды Печоро-Илычского государственного заповедника. М., 1947. Вып. 5. С. 3-85.
9. Шашков М.П., Камаев И.О. Население дождевых червей темнохвойных лесов нижней части бассейна реки Большая Порожня (приток р. Печора) // Труды Печоро-Илычского заповедника. Сыктывкар, 2010. Вып. 16. С. 204-207.

10. Шварц Е.А., Замолодчиков Д.Г. Комбинативная система экологических ниш как способ отражения структуры населения мышевидных грызунов природных экосистем Валдайской возвышенности // Зоол. журн. 1991. Т. 79. № 4. С. 113-124.

11. Animal species diversity driven by habitat heterogeneity/diversity: the importance of keystone structures / J. Tews, U. Brose, V. Grimm et al. // Journal of Biogeography. 2004. Vol. 31. № 1. P. 79-92.

12. Corkum C.V. Response of small mammals to landscape structure at multiple spatial scales. M.Sc. Thesis. Edmonton: University of Alberta, 1999. 87 p. Режим доступа: <http://www.collectionscanada.gc.ca/obj/s4/f2/dsk2/ftp01/MQ47018.pdf>.

13. Cushman S.A., Evans J., McGarigal K. Landscape ecology: past, present and future // Spatial complexity, informatics, and wildlife conservation. Eds. S. Cushman, F. Huettmann. New York: Springer-Verlag, 2010. P. 65-82.

14. Ecke F. Effects of landscape patterns on small mammal abundance. Lulee: Lulee univ. Technol., 2003. 25 p. Режим доступа: <http://epubl.ltu.se/1402-1544/2003/30/LTU-DT-0330-SE.pdf>

15. Effect of landscape structure on Common Vole (*Microtus arvalis*) distribution and abundance at several space scales / P. Delattre, P. Giraudoux, J. Baudry et al. // Landscape Ecology. 1996. Vol. 11. № 5. P. 279-288.

16. Eskelinen O. Studies on the ecology of the wood lemming, *Myopus schisticolor*. PhD Dissertations in Biology. Joensuu: University of Joensuu, 2004. 74 p.

17. Landscape Ecology of Small Mammals Landscape ecology of small mammals / Eds. G.W. Barrett, J.D. Pelles. New York: Springer-Verlag, 1999. P. 1-8.

18. Manning A.D., Lindenmayer D.B., Nix H.A. Continua and Umwelt: novel perspectives on viewing landscapes // Oikos. 2004. Vol. 104. № 3. P. 621-628.

ОХРАНЯЕМЫЕ ЛИСТОСТЕБЕЛЬНЫЕ МХИ ПЕЧОРО-ИЛЫЧСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА И НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «ЮГЫД ВА»

Г.В. Железнова, Т.П. Шубина, С.В. Дегтева
Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар
E-mail: degteva@ib.komisc.ru

Особо охраняемые природные территории (ООПТ) являются базой для долговременных исследований и проведения системного мониторинга состояния природных комплексов. Общая площадь ООПТ Республики Коми составляет 5.4 млн. га, или 13 % от территории республики. В предгорных и горных областях западного макросклона Приполярного и Северного Урала функционируют наиболее значимые ООПТ региона – Печоро-Илычский государственный биосферный заповедник и национальный природный парк «Югыд

ва», имеющие статус ООПТ федерального уровня и включенные в 1995 г. в состав объекта Всемирного наследия ЮНЕСКО «Девственные леса Коми» [6], представляющего огромную ценность для сохранения биологического разнообразия таежных экосистем не только в масштабах России, но и Европы.

Территория, на которой расположены «Девственные леса Коми», подразделяется на три основные ландшафтные зоны – равнинную, предгорную (увалистую) и горную, контрастных по геоморфологическому строению, климатическим условиям и, как следствие, характеризующихся различными типами почв и растительного покрова, имеющих специфику флоры, лишено- и микобиоты [11]. Основные типы растительности представлены лесами, болотами и горными тундрами. Широко распространены темнохвойные леса из ели сибирской (*Picea obovata*) с примесью пихты сибирской (*Abies sibirica*) и сосны сибирской (*Pinus sibirica*), а севернее 64 параллели – лиственницы сибирской (*Larix sibirica*). Сообщества из сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris*) распространены на песчаных почвах флювиогляциальной равнины и борových террас р. Печора. Из лиственных деревьев наиболее обычным компонентом древесного яруса является береза пушистая (*Betula pubescens*). В горах ей на смену приходит береза извилистая (*B. tortuosa*).

Флора листостебельных мхов Печоро-Илычского государственного биосферного заповедника насчитывает 350 таксонов из 131 рода, 45 семейств [4], национального парка – 301 таксон из 110 родов и 37 семейств [5]. В этих двух наиболее крупных ООПТ обнаружено более половины листостебельных мхов (29 видов), занесенных в региональную Красную книгу [9], семь из которых (в тексте отмечены звездочкой) находятся под охраной в Европе [12].

Редкие охраняемые виды, собранные в национальном парке и Печоро-Илычском государственном биосферном заповеднике

Codriophorus acicularis (Hedw.) P. Beauv. – **горный гидрогигрофит**. Категория статуса редкости 3. В национальном парке обнаружен на р. Балбанью (23 км на С-СВ от горы Народная; северная часть хребта Малдынырд). В заповеднике отмечен на р. Илыч (устье Ичет Ляги). На территории Республики Коми известен на Северном Урале (р. Елима). На европейской части России единичные находки относятся к Уралу.

Codriophorus fascicularis (Hedw.) Bednarek-Ochyra et Ochyra – **гипоарктогорный гигрогидрофит**. Категория статуса редкости 2. В национальном парке обнаружен на р. Балбанью. **Впервые** указывается для заповедника (хребет Маньхамбо, истоки ручья Сев. Перчук-ель) и Северного Урала. Находится здесь на южной границе своего ареала.

Encalypta brevicolla (Bruch et al.) Engstr. – арктический ксеромезофит. Категория статуса редкости 3. В национальном парке собран на р. Щугер [10]. В заповеднике обнаружен в бассейне р. Печора, хребет Яныцупунер. Образцы, собранные И.Л. Гольдберг, хранятся в гербарии SVER [2]. На территории Республики Коми отмечен на Северном Урале (р. Большая Хозья).

Lescuraea radicata (Mitt.) Mönk. – горный мезофит. Категория статуса редкости 3. Впервые отмечен для национального парка и Приполярного Урала (р. Балбанью, хребет Малдынырд, оз. Грубопендиты; р. Косью, хребет Западные Саледы). В заповеднике обнаружен в бассейне р. Печора (северная часть хребта Маньпупунер). На европейской части России единичные находки относятся к Уралу.

Myurella tenerrima (Brid.) Lindb. – арктоальпийский ксеромезофит. Категория статуса редкости 3. Для национального парка известен по литературным данным из бассейна р. Щугер, скалы Улдор Кырта [10]. В заповеднике собран в верховьях р. Илыч, скалы Исперед-Кырта [1]. На территории Республики Коми отмечен на Приполярном (р. Лемва) Урале.

**Ochyraea norvegica* (Bruch et al.) Ignatov & Ignatova – арктоальпийский гидрогигрофит. Категория статуса редкости 3. Впервые указывается для национального парка и Приполярного Урала (хребет Лорцемпея). В заповеднике обнаружен на р. Илыч (руч. Сочемель). На территории Республики Коми отмечен на Северном Урале (р. Елима).

Pohlia longicollis (Hedw.) Lindb. – арктоальпийский ксеромезофит. Категория статуса редкости 3. Впервые отмечен для национального парка и Приполярного Урала (озера Окуневые). В заповеднике обнаружен на р. Илыч (устье Ыджид-Ляги). На европейской части России единичные находки относятся к Уралу.

Pohlia ludwigii (Spreng. ex Schwägr.) Broth. – горный мезофит. Категория статуса редкости 3. В национальном парке собран в бассейнах рек Щугер [10], Косью, Большая Сыня. В заповеднике обнаружен на р. Илыч (устье Ыджид-Ляги). На европейской части России единичные находки относятся к Уралу.

Polytrichastrum formosum (Hedw.) G. L. Sm. – бореальный мезофит. Категория статуса редкости 3. Впервые указывается для национального парка и Приполярного Урала (озера Межгорные, Базовые). В заповеднике обнаружен в бассейнах р. Печора (гора Койп), Илыч (хребет Щукаллыз). На территории Республики Коми отмечен на Северном Урале (р. Большая Хозья), Вычегодско-Мезенской равнине (р. Сысола).

Sciurohypnum ornellanum (Molendo) Ignatov et Huttunen – арктоальпийский мезофит. Категория статуса редкости 3. Впервые

указывается для национального парка и Приполярного Урала (озера Базовые). В заповеднике обнаружен в бассейнах р. Печора (гора Койп), Илыч (устье Ыджид-Ляги). На европейской части России единичные находки относятся к Уралу и Кольскому п-ову.

**Stereodon plicatulus* Lindb. – арктоальпийский мезофит. Категория статуса редкости 3. Обнаружены новые находки в национальном парке (хребет Малдынырд, гора Баркова) и в заповеднике (хребет Маньпупунер). На территории Республики Коми отмечен в Большеземельской тундре (Харбейские озера), на Полярном (станция Полярный Урал), Приполярном (р. Малая Ниедзью – приток р. Юньъяги) и Северном (р. Елима, гора Отортэн) Урале.

**Редкие охраняемые виды,
собранные в национальном парке «Югыд ва»**

Cinclidium arcticum (Bruch et al.) Schimp. – арктоальпийский гигрофит. Категория статуса редкости 3. Впервые приводится для национального парка (бассейн р. Кожим, руч. Сюрасьрузьвож). На территории Республики Коми отмечен на Полярном (р. Воркута) и Приполярном (р. Лемва) Урале.

Cnestrum schisti (F. Weber et D. Mohr) I. Hagen. – арктоальпийский ксеромезофит. Категория статуса редкости 3. Для национального парка вид указывается для Приполярного Урала из бассейна р. Кожим по литературным сведениям [7], подтвержденным гербарным образцом Ботанического института им. В.Л. Комарова (LE). На территории Республики Коми отмечен на Полярном Урале (станция Полярный Урал) и Южном Тимане (р. Сойва).

Grimmia mollis Bruch et al. – арктоальпийский гидрогигрофит. Категория статуса редкости 3. Приводится для национального парка по литературным сведениям из бассейна р. Большая Сыня, горы Сабля [2]. На европейской части России единичные находки относятся к Уралу.

Pohlia elongata var. *greenii* (Brid.) A. J. Shaw – арктоальпийский мезофит. Категория статуса редкости 3. Вид указывается для национального парка (бассейн р. Кожим, р. Саранзедя) по литературным сведениям [7]. На территории Республики Коми отмечен на Северном Урале (р. Елима), Вычегодско-Мезенской равнине (р. Вычегда, междуречье Нившеры и Лымвы).

Polytrichastrum sexangulare (Floerke ex Brid.) G. L. Sm. – арктоальпийский мезофит. Категория статуса редкости 3. Обнаружены новые находки вида (бассейн р. Балбанью, хребет Малдынырд, оз. Грубопендиты), ранее известного для национального парка (хребет Тельпос) только по литературным данным [10]. На европейской части России единичные находки относятся к Уралу.

На территории национального парка обнаружены новые для Республики Коми виды – *Lescuraea secunda* Arnell (бассейн р. Кожим, хребет Юаснырд) и *Dicranum laevidens* R. S. Williams (бассейн р. Кожим, хребет Малдынырд, гора Баркова). Перечисленные мхи предложены для включения в новое издание региональной Красной книги.

**Редкие охраняемые виды,
собранные в Печоро-Илычском заповеднике**

Anomodon longifolius (Brid.) Hartm. – горный ксеромезофит. Категория статуса редкости 3. Обнаружены новые находки в заповеднике в бассейнах рек Илыч (Шежим-ю, Ыджид-Ляга, Кожим) и Печора (ниже устья р. Шежим) [3]. На территории Республики Коми отмечен также на Среднем Тимане (р. Ухта).

Campylophyllum halleri (Hedw.) M. Fleisch. – горный ксеромезофит. Категория статуса редкости 3. Обнаружены новые находки в бассейне р. Печора, (Лог Иорданского [3], Большая Шайтановка), отмечен на Северном Урале (р. Ыджид-Ляга).

Dicranum drummondii C. Muell. – бореальный мезофит. Категория статуса редкости 3. Обнаружены новые находки в бассейне р. Печора (Гасников затон). Ранее был известен из бассейна р. Илыч (Ляга-Чугра, Сотчемельиз) по литературным данным [8]. На территории Республики Коми отмечен в Приуралье (р. Большая Роговая), Среднем Тимане (р. Мыла), на Вычегодско-Мезенской равнине (р. Кылтовка).

Fissidens viridulus (Sw.) Wahlenb. – неморальный мезофит. Категория статуса редкости 3. На территории Республики Коми отмечен на Северном Урале (р. Шежим-ю), Южном Тимане (р. Сойва), на Вычегодско-Мезенской равнине (р. Вымь).

**Funaria microstoma* Bruch ex Schimp. – неморальный ксеромезофит. Категория статуса редкости 4. На территории Республики Коми отмечен на Северном Урале на р. Илыч (устье Ичет-Ляга) и Южном Тимане (окрестности пос. Югыдъяг).

**Myurella sibirica* (Müll. Hal.) Reimers – горный ксеромезофит. Категория статуса редкости 2. Обнаружены новые находки в бассейнах р. Печоры (р. Пихтовка, Шежим) [3], Илыч (р. Шежим-ю). На территории Республики Коми отмечен на Северном Урале (верховья Печоры). Вид находится на западной границе ареала.

**Neckera pennata* Hedw. – неморальный биполярный ксеромезофит. Категория статуса редкости 3. Обнаружены новые находки в бассейне р. Печора (р. Шежим [3], окрестности пос. Якша), отмечен на Северном Урале (бассейн р. Илыч, р. Ыджид-Ляга). На территории Республики Коми собран на Вычегодско-Мезенской равнине (бассейны рек Вычегода, Сысола), Южном Тимане (Джежим-Пар-

ма), Северных Увалах (бассейны рек Летка, Кобра, Луза). Вид находится на северной границе ареала.

Philonotis marchica (Hedw.) Brid. – бореальный гигрофит. Категория статуса редкости 3. В заповеднике обнаружен в бассейне р. Печора (окрестности пос. Якша). На территории Республики Коми отмечен на Среднем Тимане (бассейны рек Мезень, Вычегда).

**Plagiomnium confertidens* (Lindb. & Arnell) T. J. Кор. – неморальный мезофит. Категория статуса редкости 3. Обнаружены новые находки в бассейне р. Печора (р. Шайтановка, Пихтовка) [3]. На территории Республики Коми отмечен на Южном Тимане (р. Нем). Вид находится на западной границе ареала.

Pseudocalliergon trifarium (F. Weber & D. Mohr) Loeske – гипоарктогорный гидрофит. Категория статуса редкости 3. Обнаружен в бассейнах рек Илыч (устье Ичет-Ляги) и Печора (Широкий Затон) [3]. На территории Республики Коми отмечен на Среднем Тимане (реки Пижма, Мыла).

Schistostega pennata (Hedw.) F. Weber & D. Mohr – бореальный мезофит. Категория статуса редкости 3. Обнаружен в бассейне р. Илыч (устье Ичет-Ляги) и новые находки на р. Печора (р. Шежим, Вологодская грань) [3]. На территории Республики Коми отмечен на Среднем (р. Косью) и Южном (р. Воль) Тимане, на Вычегодско-Мезенской равнине (бассейны рек Вашка, Нившера, Сысола), Северных Увалах (р. Луза). Вид находится на северной границе ареала.

**Seligeria campylopoda* Kindb. – горный всеромезофит. Категория статуса редкости 4. Обнаружены новые находки в бассейне р. Печора (р. Шежим, Вологодская грань) [3], по сборам И.Л. Гольдберг, хранящимся в гербарии SVER). На территории Республики Коми отмечен на Среднем Тимане (бассейны рек Цильма, Пижма, Белая Кедва).

Ulota curvifolia (Wahlenb.) Lilj. – гипоарктогорный мезофит. Категория статуса редкости 3. Собран в бассейне р. Илыч (р. Ыджид-Ляга). На территории Республики Коми отмечен на Северном (р. Елима), Приполярном Урале (р. Малая Нядокота – приток р. Лемва) [7].

Таким образом, 11 охраняемых видов листостебельных мхов являются общими для брαιοфлор национального парка и заповедника. Один вид впервые указывается для заповедника (*Codriophorus fascicularis*.) и пять – для национального парка (*Lescuraea radicata*, **Ochyraea norvegica*, *Pohlia longicollis*, *Polytrichastrum formosum*, *Sciuro-hypnum ornellanum*).

В национальном парке зарегистрированы 16 видов мхов, занесенных в региональную Красную книгу, из них пять найдены только в парке. В бассейне р. Балбанью (хребет Малдынырд, оз. Грубопендиты) обнаружены новые находки редкого вида *Polytrichastrum*

sexangulare, ранее собранного Р.Р. Поле [10] в южной части национального парка, в бассейне р. Щугор (хребет Тельпос). Впервые для национального парка указывается *Cinclidium arcticum*, собранный в бассейне р. Кожим (руч. Сюрасьрузьвож). Четыре вида приводятся для национального парка только по литературным сведениям и до настоящего времени не подтверждены сборами. Так, *Grimmia mollis* был известен из бассейна р. Большая Сыня, горы Сабля [2], *Pohlia elongata* var. *greenii* – бассейна р. Кожим, р. Саранзеда [7], *Cnes-trum schistii* – бассейна р. Кожим, у горы Янгане [7].

На территории заповедника произрастают 23 охраняемых вида, 13 из которых отмечены только здесь. В ходе проведенных исследований обнаружены новые находки *Dicranum drummondii*, который ранее был известен из бассейна р. Илыч (Ляга-Чугра, Сотчемельиз) по литературным данным [8]. Расширились представления о распространении *Anomodon longifolius*, *Campylophyllum halleri*, *Fissidens viridulus*, **Funaria microstoma*, **Myurella sibirica*, **Neckera pennata*, *Philonotis marchica*, **Plagiomnium confertidens*, *Pseudocalliergon trifarium*, *Schistostega pennata*, **Seligeria campylo-poda*, *Ulo-ta curvifolia*.

В связи с номенклатурными изменениями из списка охраняемых листостебельных мхов в заповеднике исключены *Lescuraea patens* Lindb., в национальном парке и заповеднике – *Grimmia unicolor* Hook.

Находки редких видов мхов на исследованных ООПТ, значительная территория которых является труднодоступной, очень важны и значительно дополняют сведения об их ареалах на европейском Северо-Востоке.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке проекта № 15-12-4-1 «Разнообразие растительного мира и почвенного покрова ландшафтов, перспективных для включения в состав объекта Всемирного наследия ЮНЕСКО «Девственные леса Коми». Программа Президиума РАН «Живая природа: современное состояние и проблемы развития» (№ гос. регистрации 115082510014).

ЛИТЕРАТУРА

1. *Абрамова А.Л., Абрамов И.И.* К бриофлоре Северо-Востока европейской части СССР // *Новости систематики низших растений.* 1983. Т. 20. С. 168-173.
2. *Горчаковский П.Л.* Растительность хребта Сабля на Приполярном Урале // *Растительность Крайнего Севера СССР и ее освоение.* М.; Л., 1958. Вып. 3. С. 95-127.
3. Дополнения к бриофлоре Печоро-Илычского биосферного заповедника (Северный Урал) / *А.Г. Безгодов, И.Л. Гольдберг, М.В. Дулин* и др. // *Arctoa.* 2003. Т. 12. С. 169-178.

4. Железнова Г.В., Шубина Т.П. Аннотированный список листостебельных мхов Печоро-Илычского биосферного заповедника // Труды Печоро-Илычского заповедника. 2015. Вып. 17. С.76-91.
5. Железнова Г.В., Шубина Т.П., Панова В.Д. Листостебельные мхи национального парка «Югыд ва» // Биоразнообразие экосистем Крайнего Севера: инвентаризация, мониторинг, охрана: Докл. II Всерос. конф. Сыктывкар, 2013. С. 92-95.
6. Кадастр особо охраняемых природных территорий Республики Коми / Ред. С.В. Дегтева, В.И. Пономарев. Сыктывкар, 2014. 428 с.
7. Кильдюшевский И.Д. К флоре мхов Приполярного Урала // Тр. Бот. ин-та им. В.Л. Комарова АН СССР, 1956. Вып. 11. Сер II. Споровые растения. С. 313-332.
8. Корчагин А. А. Растительность северной половины Печоро-Илычского заповедника // Труды Печоро-Илычского заповедника. М., 1940. Вып. 2. 416 с.
9. Красная книга Республики Коми. Сыктывкар, 2009. 792 с.
10. Поле Р.Р. Материалы для познания растительности северной России. I. К флоре мхов северной России. // Тр. Имп. Ботан. сада Петра Великого. Т. 33. Вып. 1. Петроград, 1915. 148 с.
11. Роль объекта всемирного наследия ЮНЕСКО «Девственные леса Коми» в сохранении биологического разнообразия ландшафтов Западного Урала / С.В. Дегтева, Г.В. Железнова, Д.А. Косолапов и др. // Принципы и способы сохранения биоразнообразия: Матер. III Всерос. науч. конф. Йошкар-Ола; Пущино, 2008. С. 19-20.
12. Red Data Book of European bryophytes. Trondheim, 1995. 291 p.

АНАЛИЗ ЛОКАЛЬНЫХ ФЛОР ГОРНОЙ И ПРЕДГОРНОЙ ЧАСТЕЙ ПЕЧОРО-ИЛЫЧСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА

В.А. Канев

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар

E-mail: kanev@ib.komisc.ru

В Российской Федерации особую роль в исследовании и сохранении экосистемного, ценотического, видового и генетического разнообразия выполняют заповедники, в которых проводится системный мониторинг состояния природных комплексов. На территории Республики Коми расположена крупная особо охраняемая природная территория (ООПТ) – Печоро-Илычский государственный биосферный заповедник (ПИЗ). Резерват организован в 1930 г., а с 1932 г. он имеет статус научно-исследовательского учреждения. Сегодня данный заповедник является второй по величине ООПТ республики. Его общая площадь с учетом буферной зоны составляет более 721.3 тыс. га [1].

Здесь сохраняются практически ненарушенные природные комплексы трех крупных ландшафтных зон: равнинной, предгорной и

горной, каждая из которых отличается большим своеобразием, проявляющимся в особенностях геоморфологии, рельефа, почв и растительного покрова. За период, прошедший с момента образования данной ООПТ, несколькими поколениями штатных сотрудников, а также специалистами научных учреждений получен значительный объем сведений о ее биологическом разнообразии. Одна из наиболее исследованных составляющих природы заповедника – флора сосудистых растений [2-4]. С учетом флористических находок двух последних десятилетий и уточненных определений, она насчитывает не менее 778 видов и подвидов сосудистых растений [4]. Специалистами Института биологии Коми НЦ УрО РАН предложена схема флористического районирования территории [3]. Названия флористических районов и их условные сокращения даны по работе [3]. Анализ степени изученности различных флористических районов показывает, что она неодинакова и в ряде случаев недостаточна. Особенно немногочисленны сведения о флористическом разнообразии трудно доступных предгорных и горных районов заповедника.

В течение последних нескольких лет (2004-2013 гг.) специалистами отдела флоры и растительности Севера Института биологии Коми НЦ УрО РАН проведены флористические исследования в предгорных и горных природных ландшафтах резервата в семи локальных флорах (ЛФ) [6, 7]. В предгорной части были обследованы следующие флористические районы: Устьянбинский (УАН) (устья рек Аньо и Исперед), Шежимильчский (ШИЛ) (устье р. Шежим-ю), Устькьюнбинский (УУК) (устье р. Укью), Устьпырсьинский (УПС) (устье р. Щука-ель и выше устья р. Большая Ваджига), которые находятся в бассейне р. Илыч. УАН и ШИЛ расположены в среднем течении р. Илыч, где ее долину пересекают невысокие крупные гряды с частыми выходами скальных пород. УУК и УПС находятся в северной части резервата, в Верхнеильчской низине (равнине), где р. Илыч имеет почти равнинный характер, и почти отсутствуют выходы скальных пород. В горной части были обследованы Верхнепырсьинский (ВПС) (хребет Макар-из, исток р. Кожим-ю), Маньхамбский (МХБ) (центральная часть хребта Мань-Хамбо) и Маньпупунерский (МПП) (плато Мань-Пупу-Нер) районы. ВПС и МХБ находятся в бассейне р. Илыч, МПП в бассейне р. Печора. Более подробная характеристика физико-географических условий ПИЗ дана в работе [3].

Видовой состав изученных флор насчитывает от 164 (МХБ) до 347 (ШИЛ) видов сосудистых растений (табл. 1). Наименее бедные по видовому составу являются горные флоры (МХБ, ВПС, МПП), а наиболее богатые – предгорные, которые расположены в среднем течении р. Илыч (УАН, ШИЛ). ЛФ в Верхнеильчской долине (УПС и УУК) по количеству видов находятся примерно посередине меж-

Таблица 1

Систематическая структура флор

| Локальные флоры | ПИЗ [1] | УАН | ШИП | УУК | УПС | ВПС | МХБ | МПП |
|--|--|--|--|---|---|---|--|--|
| Число видов родов семейств | 659 288 69 | 343 206 69 | 347 201 74 | 300 183 61 | 230 144 56 | 213 134 50 | 164 111 44 | 239 140 51 |
| Сосудистые споровые, из них папоротники хвощи плауны | 43 (6.5%) 29 (4.4%) 7 (1.1%) 6 (1%) 7 (1.1%) | 30 (7%) 14 (4.1%) 6 (1.7%) 4 (1.2%) 5 (1.5%) | 31 (8.9) 18 (5.2) 8 (2.3%) 5 (1.4%) 6 (1.7%) | 18 (6%) 8 (2.6%) 7 (2.3%) 3 (1%) 5 (1.6%) | 18 (7.8%) 8 (3.5%) 6 (2.6%) 4 (1.7%) 6 (2.8%) | 18 (8.5%) 7 (3.3%) 6 (2.8%) 5 (2.4%) 6 (2.8%) | 16 (9.7) 6 (3.65%) 4 (2.4%) 6 (3.65%) 5 (3.1%) | 21 (8.8%) 11 (4.6%) 4 (1.7%) 6 (2.5%) 6 (2.5%) |
| Голосеменные | 609 (92.5%) | 314 (91.5%) | 310 (89.4%) | 277 (92.3%) | 206 (89.6%) | 189 (88.7%) | 143 (87.2%) | 212 (88.7%) |
| Покрытосеменные | 187 (28.4%) | 85 (24.8%) | 82 (23.7) | 70 (23.3%) | 58 (25.2%) | 59 (27.7%) | 46 (28%) | 65 (27.2%) |
| Однодольные | 422 (64.1%) | 229 (66.7%) | 228 (65.7%) | 207 (69%) | 148 (64.4%) | 130 (61.0%) | 97 (59.2%) | 147 (61.5%) |
| Двудольные | 2.6:1 | 2.7:1 | 2.8:1 | 2.9:1 | 2.6:1 | 2.2:1 | 2.7:1 | 2.3:1 |
| Соотношение двудольных и однодольных | 1:4.2:9.6 | 1:3.5 | 1:2.7:4.6 | 1:3.4:9 | 1:2.6:4.1 | 1:2.7:4.3 | 1:2.5:3.7 | 1:2.7:4.7 |
| Пропорции флоры | 43.6 | 60 | 57.9 | 61 | 62.6 | 62.9 | 67.7 | 58.6 |
| Родовой коэффициент (%) | 2.3 | 1.66 | 1.7 | 1.64 | 1.6 | 1.6 | 1.5 | 1.7 |
| Родовая насыщенность | 58.5% | 56.1% | 57.5 | 57.8% | 57.4% | 59.2% | 59.2% | 61.9 |
| Число видов в 10 ведущих семействах | | | | | | | | |

ду бедными горными и богатыми предгорными, насчитывают 230 (УПС) и 300 (УУК) видов соответственно. Низкое разнообразие флор, расположенных в северной и горной частях заповедника, по сравнению с локальными флорами, расположенными в юго-западной части резервата, объясняется тем, что на обследованных территориях слабо представлено типологическое разнообразие болот, а луговая растительность, отличающаяся в заповеднике высоким видовым богатством [7], не занимает больших площадей. Кроме того, здесь отсутствуют выходы скал и останцы выветривания – экотопы, в которых вследствие специфики экологических условий формируются флористические комплексы, не типичные для зональной растительности. Другие систематические и таксономические показатели ЛФ показаны в табл. 1.

Среди семейств, выявленных в наших флорах, наибольшим числом видов отличаются *Cyperaceae*, *Asteraceae*, *Poaceae*, *Rosaceae*, *Ericaceae*, *Ranunculaceae*, *Salicaceae*, *Juncaceae*, *Apiaceae*, *Scrophulariaceae* (табл. 2). В предгорных флорах наибольшее число видов показывает семейство *Asteraceae*, что подчеркивает типично бореальный характер флоры. Высокое разнообразие семейства *Poaceae* и *Cyperaceae* в горных ЛФ, подчеркивает горный характер флоры. Всего в 10 наиболее насыщенных в видовом отношении

Таблица 2

Ведущие семейства во флорах

| Название семейства | ПИЗ [1] | УАН | ШИЛ | УУК | УПС | ВПС | МХБ | МПП |
|--------------------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Asteraceae | 1 – 74 | 1 – 38 | 1 – 38 | 1 – 32 | 1 – 25 | 2 – 20 | 2 – 18 | 2 – 25 |
| Poaceae | 2 – 66 | 2 – 29 | 2 – 35 | 2 – 28 | 2 – 19 | 1 – 21 | 3 – 14 | 1 – 26 |
| Cyperaceae | 3 – 64 | 3 – 28 | 3 – 27 | 3 – 27 | 3 – 18 | 3 – 19 | 1 – 19 | 3 – 24 |
| Rosaceae | 4 – 41 | 4 – 20 | 4 – 18 | 5 – 16 | 4 – 15 | 4 – 14 | 4 – 12 | 4 – 17 |
| Ranunculaceae | 6 – 26 | 5 – 16 | 17 | 4 – 17 | 5 – 15 | 5 – 10 | 6 – 7 | 5 – 11 |
| Caryophyllaceae | 5 – 36 | 6 – 15 | 17 | 6 – 13 | – | 9 – 7 | – | 9 – 8 |
| Fabaceae | 10 – 17 | 7 – 13 | 12 | 7 – 12 | 9 – 7 | – | – | – |
| Orchidaceae | – | 8 – 11 | – | – | – | – | – | – |
| Salicaceae | 7 – 24 | 9 – 11 | 15 | 8 – 11 | 6 – 11 | 6 – 10 | 7 – 7 | 6 – 11 |
| Scrophulariaceae | 9 – 19 | 10 – 10 | 9 | 9 – 9 | 7 – 8 | 10 – 6 | 9 – 5 | 7 – 10 |
| Apiaceae | – | – | 10 | 10 – 9 | 10 – 6 | – | 8 – 6 | 10 – 7 |
| Ericaceae | – | – | – | – | 8 – 8 | 7 – 10 | 5 – 9 | 8 – 9 |
| Juncaceae | – | – | – | – | – | 8 – 9 | 10 – 5 | – |
| Brassicaceae | 8 – 22 | – | – | – | – | – | – | – |

Примечание: здесь и в табл. 3: первая цифра – занимаемое место во флоре, через тире – число видов.

семейств содержится более 60% видового состава. Среди родов наибольшим числом видов в наших ЛФ представлен род *Carex* (табл. 3). Второе место по численности занимает род *Salix*. Заметным разнообразием видов во флоре также отличаются роды *Rubus*, *Eriophorum*, *Luzula*, *Equisetum*, *Hieracium*, *Lycopodium*, *Poa*, *Vaccinium* и др.

Таблица 3

Ведущие рода

| Название рода | ПИЗ [1] | УАН | ШИЛ | УУК | УПС | ВПС | МХБ | МПП |
|----------------------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| <i>Carex</i> | 1 – 47 | 1 – 21 | 1 – 22 | 1 – 20 | 1 – 16 | 1 – 13 | 1 – 14 | 1 – 19 |
| <i>Salix</i> | 2 – 25 | 2 – 10 | 2 – 14 | 2 – 10 | 2 – 10 | 2 – 9 | 2 – 6 | 2 – 10 |
| <i>Viola</i> | 4 – 13 | 3 – 8 | 9 – 5 | 5 – 5 | – | – | – | – |
| <i>Potamogeton</i> | 8 – 10 | 4 – 6 | 10 – 5 | 7 – 4 | – | – | – | – |
| <i>Stellaria</i> | 6 – 12 | 5 – 6 | 3 – 9 | 3 – 7 | – | – | – | – |
| <i>Equisetum</i> | 10 – 8 | 6 – 6 | 4 – 8 | 4 – 7 | 3 – 6 | 4 – 6 | 6 – 3 | 6 – 4 |
| <i>Ranunculus</i> | 9 – 9 | 7 – 5 | 8 – 6 | – | 4 – 5 | – | – | – |
| <i>Poa</i> | 3 – 16 | 8 – 5 | 5 – 8 | 8 – 4 | 8 – 3 | 9 – 3 | 7 – 3 | 4 – 5 |
| <i>Rubus</i> | 13 – 6 | 9 – 5 | 7 – 6 | 6 – 5 | 5 – 4 | 6 – 4 | 3 – 5 | 5 – 5 |
| <i>Hieracium</i> | 4 – 13 | 10 – 4 | 6 – 7 | 9 – 4 | 9 – 3 | 10 – 3 | 8 – 3 | 3 – 6 |
| <i>Eriophorum</i> | 10 – 8 | – | – | 10 – 4 | – | 5 – 5 | 5 – 4 | 8 – 4 |
| <i>Galium</i> | – | – | – | – | 6 – 4 | 7 – 4 | – | – |
| <i>Luzula</i> | 13 – 6 | – | – | – | 7 – 4 | 3 – 7 | 4 – 4 | 7 – 4 |
| <i>Calamagrostis</i> | – | – | – | – | 10 – 3 | 8 – 3 | – | 10 – 3 |
| <i>Lycopodium</i> | – | – | – | – | – | – | 9 – 3 | – |
| <i>Vaccinium</i> | – | – | – | – | – | – | 10 – 3 | 9 – 3 |

Таблица 4

Охраняемые растения

| Категория охраны | ПИЗ [1] | УАН | ШИЛ | УУК | УПС | ВПС | МХБ | МПП |
|----------------------------------|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1 | 7 | 1 | 1 | – | – | – | – | – |
| 2 | 20 | 8 | 8 | 3 | 2 | 5 | 4 | 5 |
| 3 | 61 | 14 | 21 | 4 | 2 | 5 | 3 | 4 |
| 4 | 11 | 1 | 3 | – | – | 1 | 2 | 2 |
| Всего | 99 | 24 | 33 | 7 | 4 | 11 | 9 | 11 |
| Виды, рекомендуемые к бионадзору | 11 | 3 | 3 | 2 | 1 | 3 | 2 | 6 |

Анализ списков охраняемых растений [8] (табл. 4), расположенных в пределах различных флористических районов, показал, что более значимую роль в сохранении их местообитаний играют предгорные районы – УАН и ШИЛ, где число охраняемых растений составляет 24 и 33 соответственно. Это связано с наличием выходов скальных обнажений, где произрастает целый ряд редких и охраняемых видов, например, криптограмма Стеллера (*Cryptogramma stelleri*), астра альпийская (*Aster alpinus*), остролодочник ивдельский (*Oxytropis ivdelensis*), венерин башмачок пятнистый (*Cypripedium guttatum*) и др. Меньше всего охраняемых видов растений в районах Верхнеилычской долины – УУК и УПС, где число охраняемых растений всего семь и четыре вида соответственно.

По соотношению таксономических групп, широтных элементов и эколого-ценотических групп предгорные ЛФ могут быть охарактеризованы как типично бореальные, а горные локальные флоры классифицированы как горно-бореальные. Их специфичной чертой является высокая доля гипоарктических таксонов. Антропогенных изменений во флорах не выявлено, сорные и космополитные виды почти отсутствуют.

Полученные данные дополняют сведения о разнообразии флоры Печоро-Илычского заповедника и могут рассматриваться как фоновые при организации мониторинга состояния окружающей среды.

Исследования выполнены при финансовой поддержке проекта П-15-12-4-1 «Разнообразие растительного мира и почвенного покрова ландшафтов, перспективных для включения в состав объекта Всемирного наследия ЮНЕСКО «Девственные леса Коми»» (рег. № 115082510014), реализуемого в рамках Программы Президиума РАН «Живая природа: современное состояние и проблемы развития».

ЛИТЕРАТУРА

1. Особо охраняемые территории Республики Коми: итоги анализа пробелов и перспективы развития. Сыктывкар, 2011. 256 с.

2. Ланина Л.В. Флора цветковых и сосудистых растений Печоро-Ильчского заповедника // Тр. Печ.-Ильч. гос. заповедника. М.; Л., 1940. Вып. 3. С. 5-149.
3. Лавренко А.Н., Улле З.Г., Сердитов Н.П. Флора Печоро-Ильчского биосферного заповедника. СПб.: Наука, 1995. 255 с.
4. Улле З.Г. Флористическая изученность территории Печоро-Ильчского заповедника // Тр. Печоро-Ильчского заповедника. Сыктывкар, 2005. Вып. 14. С. 34-46.
5. Дегтева С.В., Канев В.А., Полетаева И.И. Первые итоги комплексного исследования растительности и флоры хребта Маньпупунер (Северный Урал, Печоро-Ильчский заповедник) // Теоретическая и прикладная экология. 2014. № 1. С. 74-82.
6. Канев В.А., Дегтева С.В., Полетаева И.И. Локальная флора сосудистых растений хребта Мань-Хамбо (Северный Урал, Печоро-Ильчский государственный природный заповедник) // Известия Коми НЦ УрО РАН. Сыктывкар, 2014. Вып. 3(19). С. 75-82.
7. Дегтева С.В. Сообщества травянистых растений Печоро-Ильчского заповедника // Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века: Матер. Всерос. конф. Петрозаводск, 2008. С. 77-80.
8. Красная книга Республики Коми. Сыктывкар, 2009. 721 с.

РАЗНООБРАЗИЕ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ (COLEOPTERA) ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ НЕНЕЦКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА

А.А. Колесникова

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар

E-mail: kolesnikova@ib.komisc.ru

Первые сведения о жуках Ненецкого автономного округа (НАО) датируются концом XIX–началом XX в. [17]. В 1898 г. Дж. Сальбергом был составлен список жуков Припечорского р-на, а в 1902 г. на о-ве Колгуев собрано девять видов жесткокрылых [10]. Летом 1903 г. была обследована колеоптерофауна п-ова Канин [17]. Достаточно обширные сборы жесткокрылых Большеземельской и Малоземельской тундр сделаны в ходе географических экспедиций 1904-1909 гг. под руководством А.В. Журавского. В статье «*Cercyonops caraganae* Gebl. (Coleoptera, Chrysomelidae) в Большеземельской тундре», изданной в 1908 г. в журнале «Русское энтомологическое обозрение», А.В. Журавский пишет: «обращаясь к беспозвоночному населению Колвы, я не могу останавливаться на систематических подробностях и ограничусь лишь упоминанием о том, что энтомологическая фауна здесь представлена крайне и неожиданно богато для области полярных тундр. Разительны случаи массовых скоплений, наблюдавшиеся нами на Колве для жуков *Brachyta interrogationis*.

Как не огромны по Колве скопления листоедов родов *Phyllosecta* и *Phytodecta*, или *Chlorophanus viridis* и *Phyllobius maculicornis* из Curculionidae, – тем не менее все эти скопления обращаются почти в ничто по сравнению с бичом тундровых мотыльковых растений – *Cercyonops caraganae*» [3]. Спустя 100 лет от выхода в свет первых публикаций о жуках, в НАО возобновились исследования данного отряда на этой огромной территории. Охарактеризованы видовой состав и структура населения жужелиц п-ова Канин [14, 15], рассмотрены жизненные циклы некоторых видов жужелиц, включая редкий вид *Carabus nitens* [1, 12, 13]. Составлены аннотированные списки жужелиц и стафилинид Малоземельской и Большеземельской тундр, охарактеризовано их зональное, ландшафтное, биотопическое распределение [6-8, 11]. Исследована карабидо- и стафилинидофауна о-ва Вайгач и Югорского п-ова [4, 6]. Данные о щелкунах и листоедах НАО вошли в фаунистические сводки «Фауна европейского Северо-Востока России» [2, 9].

Начало XXI в. охарактеризовалось тем, что была начата планомерная инвентаризация объектов природно-заповедного фонда с целью наиболее полного выявления их биологического разнообразия на видовом и экосистемном уровнях. Поэтому до сих пор актуальны эколого-фаунистические исследования животного мира на ООПТ, географически приуроченных к Крайнему Северу. В НАО сеть ООПТ представлена двумя территориями федерального назначения (заповедник «Ненецкий» и прилегающий к нему одноименный заказник «Ненецкий») и восемью территориями регионального назначения (заказники «Вайгач», «Нижнепечорский», «Море-ю», «Шоинский», памятники природы «Большие Ворота», «Пым-Ва-Шор», «Каменный город» и «Пустозерский» историко-природный музей).

Цель данной работы – определить современное состояние и разнообразие колеоптерофауны ООПТ НАО, в том числе выявить видовой состав жесткокрылых для каждой ООПТ, оценить обилие видов, выявить охраняемые виды, выделить ключевые ландшафтные и биологические элементы, важные для существования редких видов.

Среди жесткокрылых (Coleoptera) адаптивный успех в тундровой зоне имеют семейства Carabidae, Staphylinidae, Elateridae, Chrysomelidae, Curculionidae [16]. Carabidae считаются одним из самых процветающих семейств жесткокрылых Субарктики, так как они наиболее обильны в пределах лесотундровой и тундровой зон. Это массовые обитатели крупноерниковых, кустарничково-лишайниковых тундр, часто встречаются по берегам водоемов. К массовым видам относятся *Carabus truncaticollis*, *Pterostichus vermiculosus* и *Curtonotus alpinus*, заселяющие как различные интразональные, так и плакорные зональные сообщества. Характерными обитателя-

ми тундровых экосистем являются *P. brevicornis*, *P. haemotopus*, *P. kokeili*, принадлежащие к ведущей группе арктической карабидофауны – трибе Pterostichini. Виды *Carabus nitens* Linnaeus, 1758, *Carabus ermaki* Lutshnik, 1924, *Carabus canaliculatus* Adams, 1812 являются редкими и подлежат охране [5]. Staphylinidae принадлежат к одному из самых многочисленных семейств жесткокрылых в тундровой зоне и демонстрируют явное преобладание над семейством Carabidae по всей Арктике. Подсемейства Omaliinae и Aleocharinae включают большее число видов, чем другие подсемейства. Подсемейство Omaliinae, представители которого обладают мелкими размерами и устойчивы к низким температурам, доминирует по обилию во всех обследованных биотопах разных географических точек. Это подсемейство явно преобладает в составе стафилинидофауны островов Баренцева моря. Подсемейство Aleocharinae встречается во многих рассмотренных биотопах. Число видов в этом подсемействе снижается от южных к типичным тундрам. Эта тенденция наиболее заметна на островах Баренцева моря. Подсемейства Tachyporinae, Steninae, Staphylininae малочисленны в тундрах НАО, представлены небольшим числом видов. Фауну тундровой зоны НАО составляют десять видов Elateridae. Далеко на север проникают только представители трибы Negastrini (*Negastrius algidus*, *N. arcticus*, *N. pulchellus*). Щелкуны отсутствуют в арктических тундрах за исключением отдельных находок представителей рода *Oedostethus*. Вероятно, в подзону типичных тундр, кроме *Oedostethus* и *Negastrius*, проникают еще *Hypnoidus rivularius* и *Ascoliocerus hyperboreus*. Проникновение щелкунов на севере их распространения связано не с плакором, а с интразональными местообитаниями по берегам рек [9]. При продвижении к югу видовое богатство щелкунов кустарниковых тундр и лесотундры постепенно возрастает за счет проникновения полизональных и таежных видов (*A. basalis*, *Selatossomus gloriosus*, *S. melancholicus*, *Sericus brunneus*). Большинство щелкунов связано с подзонами типичных и кустарниковых тундр. В арктических районах в широком смысле, включая лесотундровые ландшафты и приполярные высокогорья, в настоящее время отмечено около 40 видов Chrysomelidae, что значительно больше числа видов, обитающих собственно в тундрах. Для подзоны типичных тундр в каждой конкретной фауне можно встретить до 10 видов листоедов, а в подзоне арктических тундр – до пяти [16]. Фауна листоедов НАО включает около 15 видов. Представители рода *Chrysolina* продвигаются в тундру вслед за своими кормовыми растениями, потому они многочисленны в ивняковых сообществах [2]. Таким образом, колеоптерофауна ООПТ НАО представлена семействами, типичными для Арктики. Однако степень изученности перечисленных семейств различна. Значительно больше сведений собрано для семейств Cara-

bidae и Staphylinidae, видовой состав которых для НАО достаточно полный. Семейства Elateridae и Chrysomelidae могут быть дополнены новыми для НАО видами при дальнейшем обследовании.

К настоящему времени возможно оценить разнообразие жесткокрылых заповедника «Ненецкий», заказников «Вайгач» и «Шоинский», для оставшихся ООПТ данные о колеоптерофауне очень фрагментарны.

В заповеднике «Ненецкий» колеоптерофауна представлена типичными для Арктики семействами и составляет около 40% от известной для территории НАО фауны. Однако степень изученности перечисленных семейств различна. Значительно больше сведений собрано для семейств Carabidae и Staphylinidae, видовой состав которых для НАО достаточно полный. Семейства Elateridae, Chrysomelidae, Haliplidae, Dytiscidae, Gyrinidae, Hydrophilidae, Elmidae могут быть дополнены новыми для заповедника видами при дальнейшем обследовании. Очевидно, что представители семейств Carabidae и Staphylinidae входят в состав доминантного комплекса на территории заповедника. К доминантным видам относятся *Carabus truncaticollis*, *Pterostichus vermiculosus*, *Curtonotus alpinus*, *Olophrum latum*, *Olophrum boreale*, *Atheta arctica*, *Eucnecosum brachypterum*, *Boreaphilus henningsianus*, заселяющие как различные интразональные, так и плакорные зональные сообщества. Три вида жуужелиц (*Carabus ermaki*, *Carabus nitens*, *Cicindela maritima*), включенные в Красную книгу НАО, локально встречаются на территории заповедника. Общий облик фауны составляют виды, обладающие голарктическими (45%) ареалами. Это виды родов *Pelophila*, *Elaphrus*, *Amara*, *Arpedium*, *Omalium*, *Philonthus*, *Stenus*, *Birrhus*, *Chrysolina*. Хорошо представлен комплекс западных палеарктов (35 %): *Asaphidion pallipes*, *Atheta thulea*, *Atheta lapponica*, *Oedostethus tenuicornis* и др. На долю транспалеарктических видов (*Pterostichus strenuus*, *Pterostichus diligens*, *Calathus micropterus*, *Agonum fuliginosum*, *Stenus biguttatus* и др.) приходится лишь 12% от всей фауны. Европейские виды (*Philonthus nigrita*, *Quedius semiaeneus*, *Liogluta alpestris*) и сибирские элементы (*Carabus hennengi*, *Pterostichus magus*, *Quedius jennisseensis*, *Tachinus bicuspidatus*) присутствуют, но количество их невелико: по 4%. В большинстве случаев ареалы жуков довольно обширны и вытянуты в долготном направлении, что в принципе характерно для арктической фауны. Для территории заповедника выделено несколько типов ключевых растительных сообществ. Лишайниковые тундры составляют 21% материковой части заповедника, а моховые тундры, приуроченные к пологим склонам холмов и речных долин, – 24% суши. В этих сообществах обнаружено 66 видов жуков, как широко распространенных в тундровой зоне, так и редких. На выположенных морских берегах, испытыва-

ющих воздействие приливов, расположены приморские луга (марши), отличающиеся низким а-разнообразием жесткокрылых; отмечено всего 29 видов. Но все эти виды – характерные обитатели тундровых ландшафтов. Кустарниковые заросли в пойменных экосистемах представляют собой динамический ряд постепенно сменяющихся высокорослых ивняков и ольховников, средне- и низкорослых ивняков, чередующихся с крупнотравными и мелкотравными лугами. В этих сообществах выявлено 50 видов жесткокрылых. Большинство представителей данного комплекса являются бореальными видами, широко заходящими в тундровую зону по пойме р. Печоры – мощнейшему коридору проникновения на север большого количества таких видов животных и растений.

Заказник «Шоинский», являясь ценным водно-болотным угодьем, где широко представлены редкие в округе приморские маршевые экосистемы европейского типа с редкими видами растений, имеет важное природоохранное и научное значение. На территории заказника отмечено 55 видов жесткокрылых из семейств Carabidae, Staphylinidae, Chrysomelidae, что составляет пятую часть известной колеоптерофауны НАО. К доминантным видам жужелиц относятся редкие виды *Carabus nitens* и *Carabus ermaki*, они подлежат охране на территории заказника. При этом вид *Carabus nitens* встречается здесь повсеместно, наиболее высокая его численность отмечена на осоково-моховых болотах. А вид *Carabus ermaki*, напротив, встречается редко и предпочитает ивняково-моховые болота на песке недалеко от моря [15]. На долю голарктических и палеарктических видов приходится около 75%, западнопалеарктические и европейские виды в сумме составляют 24%, восточноевропейско-сибирских видов (*Carabus ermaki*, *Pterostichus kaninensis*) мало. Характерно преобладание приводных видов в составе колеоптерофауны заказника. На территории заказника отмечено немало видов с бореальным распространением, а также встречаются виды, характерные для более южных территорий. Однако, черты бореализации колеоптерофауны заказника, вероятно, напрямую не связаны с миграционными процессами таежной фауны на север, так как все крупные реки п-ова Канин текут в широтном направлении. Особенности речной сети не способствуют проникновению южных видов на север по интразональным биоценозам, расположенным вдоль рек. Возможно, болота, занимающие обширные площади на территории заказника, выполняют роль своеобразных биоценозов-рефугиумов, где сохранились представители бореальной группы [15].

В заказнике «Вайгач» высокий уровень биологического разнообразия флоры и растительности обусловлен присутствием как типично тундровых, так и арктических сообществ, а также широким распространением каменистых и щебнистых субстратов. Исследова-

ния колеоптерофауны этого заказника начаты в последнее десятилетие. На территории заказника обнаружено 30 видов из семейств Carabidae, Staphylinidae, Chrysomelidae, Curculionidae, Elateridae, Birmchuidae, Dytiscidae, Hydrophilidae, Silphidae. Состав доминантных видов таков: *Pterostichus vermiculosus*, *Pterostichus kokeili*, *Pterostichus brevicornis*, *Eucnecosum brunnescens*, *Eucnecosum brachypterum*, *Holoboreaphilus nordenskjoldi* (12% от колеоптерофауны НАО). Видов, включенных в Красную книгу НАО, не выявлено, но вероятность нахождения *Carabus canaliculatus*, *Carabus nitens*, *Carabus ermaki*, *Carabus loschnikovi*, *Pterostichus kaninensis* высока, особенно в типичных моховых тундрах. Горные арктические тундры способствуют сохранению видов с арктическим и аркто-бореальным распространением.

Даже такой краткий обзор показывает значимость выделенных на территории НАО ООПТ для сохранения разнообразия колеоптерофауны региона. Тем не менее, исследования колеоптерофауны ООПТ НАО, включая необследованный памятник природы «Пым-Ва-Шор», должны быть продолжены.

Анализ изученности и оценка разнообразия жесткокрылых ООПТ НАО выполнены при поддержке Проекта ПРООН/ГЭФ – Минприроды России «Задачи сохранения биоразнообразия в политике и программах развития энергетического сектора России».

ЛИТЕРАТУРА

1. Балашов С.В., Кипятков В.Е., Филиппов Б.Ю. Сравнительные исследования термических условий местообитаний жуков-жужелиц (Coleoptera: Carabidae) на европейской части России // Вестник Санкт-Петербургского ун-та. 2011. Сер. Б. Биология. № 2. С. 3-12.
2. Долгин М.М., Беньковский А.О. Фауна европейского северо-востока России. Жуки-листоеды. СПб.: Наука, 2011. Т. VIII. Ч. 3. 291 с.
3. Журавский А.В. *Cercyonops caraganae* Gebl. (Coleoptera, Chrysomelidae) в Большеземельской тундре // Рус. энтомол. обозрение. 1908. № 2. С. 135-140.
4. Зубрий Н.А., Филиппов Б.Ю. Жужелицы тундр Югорского полуострова и острова Вайгач // Проблемы почвенной зоологии: Матер. XVII Всерос. совещ. по почвенной зоологии. М., 2014. С. 103-105.
5. Колесникова А.А. Очерки о жесткокрылых насекомых // Красная книга Ненецкого автономного округа. Нарьян-Мар, 2006. С. 276-278, 416-417.
6. Колесникова А.А. Систематический обзор и зоогеографическая характеристика стафилинид (Coleoptera, Staphylinidae) европейского северо-востока России // Беспозвоночные европейского северо-востока России. Сыктывкар, 2007. С. 41-57.
7. Колесникова А.А., Долгин М.М., Конакова Т.Н. Зональное распределение жужелиц европейского северо-востока России // Вестник САФУ. 2014. № 3. С. 79-93.

8. Колесникова А.А., Ужакина О.А. О фауне и биотопическом распределении жуужелиц (Carabidae) и стафилинид (Staphylinidae) Ненецкого автономного округа // Биоразнообразие наземных и водных экосистем охраняемых территорий Малоземельской тундры и прилегающих районов. Сыктывкар, 2005. С. 62-76.

9. Медведев А.А. Фауна европейского северо-востока России. Жуужелицелкунны. СПб.: Наука, 2005. Т. VIII. Ч. 1. 158 с.

10. Семенов А. К фауне насекомых острова Колгуева // Записки Импер. акад. наук. 1904. Т. 8. С. 116-120.

11. Ужакина О.А., Долгин М.М. Обзор фауны жуужелиц (Coleoptera: Carabidae) тундровых экосистем европейского Северо-Востока // Беспозвоночные европейского северо-востока России. Сыктывкар, 2007. С. 263-282.

12. Филиппов Б.Ю. Жизненные циклы некоторых видов жуужелиц (Coleoptera: Carabidae) в южной тундре // Рус. энтомол. журн. 2007. Т. 16. № 4. С. 425-438.

13. Филиппов Б.Ю. Сезонные особенности жизненного цикла жуужелицы *Carabus nitens* (Coleoptera, Carabidae) в южной тундре // Изв. РАН. 2007. Сер. Биол. № 6. С. 691-697.

14. Филиппов Б.Ю. Видовой состав и структура населения жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) болотных биоценозов севера полуострова Канин // Вестник САФУ. Сер. Естественные науки. 2008. № 1. С. 45-53.

15. Филиппов Б.Ю., Шувалов Е.В. Жуужелицы южных тундр полуострова Канин // Вестник САФУ. Сер. Естественные науки. 2006. № 1. С. 99-109.

16. Chernov Y.I., Makarova O.L. Beetles (Coleoptera) in High Arctic. In: Back to the Roots and Back to the Future? Towards a New Synthesis amongst Taxonomic, Ecological and Biogeographical Approaches in Carabidology // Proceedings of the XIII European carabidologists meeting. Blagoevgrad, 2007. P. 207-240.

17. Poppius B. Die Coleopteren des Arktischen Gebietes Fauna Arctica. 1910. Vol. 5. P. 291-447.

ВЛИЯНИЕ ВЫСОТНОЙ ПОЯСНОСТИ НА РАЗНООБРАЗИЕ ПОЧВЕННОЙ МЕЗОФАУНЫ СЕВЕРНОГО УРАЛА

А.А. Колесникова

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар

E-mail: kolesnikova@ib.komisc.ru

Горные экосистемы являются уникальными природными «лабораториями» для изучения фундаментальных проблем экологии животных. Особый интерес представляет изучение структуры сообществ почвенных беспозвоночных в горных системах, где представлен широкий спектр экологических условий, в первую очередь, в связи с различной высотой над уровнем моря (над ур.м.) и характером рельефа. Результаты исследования сообществ мезофауны в гор-

ных экосистемах освещены как в работах по отдельным таксономическим группам [1, 4, 6], так и по экологии этой группы в целом [2, 5]. На примере высокогорных местообитаний Урала, Алтая, Дальнего Востока установлено неоднозначное влияние высотной поясности на беспозвоночных, в частности, жесткокрылых. На модельных группах насекомых показано, что только снижение видового богатства с подъемом в горы является более или менее общей тенденцией [3]. В Хибинских горах жесткокрылые являются одной из ведущих групп почвенной фауны. Они населяют все высотные пояса, но распределение представителей разных семейств по профилю горы неоднозначно. Стафилиниды и личинки щелкунов наиболее разнообразны и многочисленны в горно-лесных поясах – еловом редколесье и березовом криволесье, жужелицы – на открытых пространствах горной тундры [2]. При этом распределение герпетобиянтов наряду с гидротермическими условиями опосредованно определяется типом растительности [5, 7, 8]. Неслучайно для юга Сибири было выявлено, что видовое многообразие стафилинид достигает максимума в низкогорных лесах, на равнинной территории оно уменьшается незначительно, в предгорьях Кузнецкого Алатау – на 15-18%, а в высокогорье – более чем в четыре-пять раз [1]. На Северо-Западном Кавказе фауна стафилинид богата в нижнем лесном поясе и уменьшается в направлении равнинной территории – средний лесной пояс – верхний лесной пояс – субальпийские луга [4]. Предпочитая нижние уровни горного макропрофиля, стафилиниды оказались наиболее толерантными относительно жужелиц и пауков в условиях высокогорий Эфиопского нагорья [5].

Цель данной работы заключалась в выявлении влияния высотной поясности на разнообразие почвенной мезофауны Северного Урала. Исследования проводили по стандартным методикам количественного и качественного учета беспозвоночных в двух районах: верховья р. Ичет-Парус-Ель (сборы автора в июле 2006 г.), гора Макар-Из (сборы автора и Д. Казанцева в июле 2007 г.). В верховьях р. Ичет-Парус-Ель распространены смешанные пихтово-еловые и пихтово-лиственничные леса. Подгольцовый пояс представляет собой комплекс редкостойных лесов, сложных лиственничей. Увеличение числа подроста лиственницы происходит в верхней части подгольцового пояса, где горные породы перекрыты слоем мелкозема и поверхность почвы не задернена травянистыми растениями. В горно-тундровом поясе широко распространены кустарничково-моховые и кустарничково-лишайниковые тундры. Нижняя часть склонов горы Макар-Из покрыта пихтовыми и еловыми крупнотравными лесами. Подгольцовый пояс представлен березовыми криволесьями, чередующимися с лугами. В горно-тундровом поясе широко представлены травяно-моховые и кустарничково-мохово-

лишайниковые тундры. Выше горных тундр простираются обширные поля каменных россыпей, часто покрытых снежниками – гольцовый пояс.

Проанализировано видовое разнообразие мезофауны (Lumbricidae, Myriapoda, Carabidae, Staphylinidae) в природных экосистемах Печоро-Ильчского заповедника, зарегистрировано восемь видов Lumbricidae, три – Myriapoda, 44 – Carabidae, 51 – Staphylinidae, доминантами среди дождевых червей являются *Lumbricus rubellus*, *Eisenia nordenskioldi*, *Dendrobaena octaedra*, среди многоножек – *Monotarzbobius curtipes*, основу фауны жуужелиц формируют рода *Bembidion*, *Pterostichus*, *Amara* и *Carabus*, а стафилинид – рода *Tachinus*, *Quedius*, *Stenus*, *Philonthus*, *Atheta*. В Красную книгу Республики Коми включены жуужелицы *Carabus regalis* и *Carabus nitens*. Наблюдается закономерное снижение видового богатства почвенной мезофауны при переходе от горно-лесного пояса (65 видов) к гольцовому (6). Эта тенденция полностью сохраняется для стафилинид, число видов которых практически в два раза меньше в подгольцовом (28) и горно-тундровом (19) поясах, чем в горно-лесном (41 вид). Однако видовое богатство жуужелиц несколько выше в подгольцовом и горно-тундровом поясах (по 26), чем в горно-лесном (19 видов). При этом количество видов жуужелиц, приуроченных к обитанию в горных тундрах и лесах, составляет по 26% видового состава. Для Приполярного Урала показано, что подгольцовый пояс представляют лесной и луговой комплексы жуужелиц, а горно-тундровый пояс – горно-луговой и горно-тундровый комплексы. Вероятно, такая тенденция сохраняется на Северном Урале, где на виды, приуроченные в той или иной степени к лугам, приходится 38% фауны жуужелиц. Иное соотношение экологических групп наблюдается среди стафилинид. На виды, обитающие только в горных тундрах и лесах, приходится 8 и 18% от всей фауны соответственно. Высоко количество эвритопных видов (25%), а также стафилинид, обитающих в тундрах и лесах (16%), и видов, приуроченных к лесам и лугам (25%). В гольцовом поясе жуужелиц зарегистрированы исключительно на снежниках: это горно-тундровые (*Amara quenseli*, *Curtonotus gebleri*, *Acidota quadrata*), тундрово-лесной (*Acidota crenata*) и эвритопный (*Omalius rivulare*) виды.

Почвенные беспозвоночные населяют все высотные пояса, но распределение представителей разных семейств по профилю гор неоднозначно и обусловлено типом и структурой растительных сообществ, а также богатством почв.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабенко А.С. Изменение видового разнообразия стафилинид (Coleoptera, Staphylinidae) в высотно-поясном градиенте юга Сибири // Сиб. экол. журн. 2000. № 3. С. 36-45.

2. Высотная поясность и комплексы жесткокрылых в почвах Хибинского горного массива / *И.В. Зенкова, В.В. Пожарская, Б.Ю. Филиппов* и др. // Труды КарНЦ РАН. № 2. Сер. Биогеография. Вып. 12. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2011. С. 107-118.

3. *Мартыненко А.Б., Омелько М.М., Остапенко К.А.* Особенности высотной поясности фауны некоторых групп насекомых и паукообразных в условиях бореально-температного экотона на российском Дальнем Востоке // Бюлл. МОИП. Отд. биол. 2007. Т. 112. Вып. 3. С. 38-42.

4. *Солодовников А.Ю.* Фауна стафилинид (Coleoptera, Staphylinidae) Северо-Западного Кавказа. Подсемейства Staphylininae, Xantholininae, Paederinae, Steninae, Oxuroporinae // Энтомол. обозрение. 1998. Т. 77. Вып. 2. С. 331-354.

5. *Стриганова Б.Р., Рыбалов Л.Б.* Изменение структуры мезофауны почв Эфиопского нагорья по градиенту высотной поясности // Почвоведение. 2008. № 7. С. 1-10.

6. *Хачиков Э.А.* Материалы к фауне жуков (Coleoptera) Нижнего Дона и Северного Кавказа. Жуки-стафилины. Ростов-на-Дону, 1998. Ч. II. 50 с.

7. *Greenberg C.H., Forrest T.G.* Seasonal abundance of ground-occurring macroarthropods in forest and canopy gaps in the Southern Appalachians // Southeastern naturalist, 2003. Vol. 2. № 4. P. 591-608.

8. *Loffler G., Finch O.-D.* Spatio-temporal Gradients between High Mountain Ecosystems of Central Norway // Arctic, Antarctic, and Alpine Research, 2005. Vol. 37. № 4. P. 499-513.

ПРЕСНОВОДНЫЕ ВОДОРΟΣЛИ ИЗ ГРУППЫ КОНЪЮГАТ (STREPTORHYNCHA, CONJUGATORHYNCHAE) ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ СЕВЕРО-ЗАПАДА РОССИИ

А.Ф. Лукницкая

Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, г. Санкт-Петербург

E-mail: aliyalukn@mail.ru

Пресноводная альгофлора Северо-Запада до сих пор остается недостаточно и неравномерно изученной. Полнее всего обследована флора пресноводных водорослей Ленинградской области, затем по степени изученности идут Новгородская и Псковская области.

Сотрудниками лаборатории альгологии Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН было обследовано более 30 ООПТ северо-запада России, среди которых после просмотра собранного материала наибольшего внимания заслуживают заповедники «Нижнесвировский» (Ленинградская область, Лодейнопольский р-н) [5], «Кивач» (Карелия) [3], заказник федерального значения «Мшинское болото» (Ленинградская область, Гатчинский и Лужский районы) [1], а также ряд существующих, проектируемых и предлагаемых к охране заказников или памятников природы, расположенных на Ка-

рельском перешейке и в Выборгском и Ломоносовском районах Ленинградской области [7]. Кроме того, была обследована территория в окрестностях Полярно-альпийского Ботанического сада, приравненная к ООПТ (г. Кировск, Хибинь) [4].

В Псковской области были обследованы водоемы на территории национального парка «Себежский» [2] и в Новгородской области – водоемы на территории национального парка «Валдайский» [6].

Ниже приводится общий список родового и видового разнообразия конъюгат, выявленных на обследованных ООПТ Ленинградской области.

Отдел Streptophyta

Класс Conjugatophyceae

Пор. Zygnematales

Cylindrocystis brebissonii Menegh.; *C. crassa* De Bary

Mesotaenium chlamydosporum De Bary

Netrium digitus (Ehr.) Itzigset Rothe var. *digitus*; *N. digitus* var. *lamellosum* (Bréb.) Grönbl.; *N. digitus* f. *latum* (Hust.) Kossinsk.; *N. digitus* f. *parvum* Borge; *N. digitus* f. *rhomboideum* (Grönbl.) Kossinsk.; *N. interruptum* (Bréb.) Lütkem.; *N. oblongum* (De Bary) Lütkem.; *N. oblongum* var. *cylindricum* W. et G. West

Mougeotia sp. ster.

Spirogyra decimina (Müll.) Kütz.; *S. majuscula* Kütz.; *Spirogyra* sp. ster.

Zygnema sp. ster.

Пор. Desmidiales

Actinotaenium cordanum (Bréb.) Ružička et Pouzar.; *A. cucurbita* (Bréb.) Teil. ex Ružička; *A. cucurbitinum* (Biss.) Teil.; *A. globosum* (Bulnh.) Krieg. et Gerloff; *A. tassellatum* (?) Delp. Pal.-Mordv.

Bambusina brebissonii Kütz.; *B. brebissonii* var. *gracilescens* Nordst.

Closterium abruptum W. West; *C. acerosum* (Schrank) Ehr.; *C. acerosum* var. *elongatum* (Bréb.) Kossinsk.; *C. aciculare* Tuffen West; *C. acutum* (Lyngb.) Bréb.; *C. acutum* f. *tenuis* Nordst.; *C. archerianum* Cleve; *C. cornu* Ehr.; *C. delpontei* (Klebs) Wolle; *C. diana* Ehr.; *C. eboraense* Turn.; *C. ehrenbergii* Menegh.; *C. gracile* Bréb.; *C. incurvum* Bréb.; *C. intermedium* Ralfs; *C. jenneri* Ralfs var. *robustum* G. West; *C. juncidum* Ralfs; *C. kuetzingii* Bréb.; *C. libellula* Focke var. *libellula*; *C. libellula* Focke var. *interruptum* (W. et G. West) Donat; *C. lineatum* Ehr.; *C. littorale* Gay; *C. lunula* (Mull.) Nitzsch.; *C. macilentum* Bréb.; *C. moniliferum* (Bory) Ehr. var. *moniliferum*; *C. moniliferum* var. *concauum* Klebs; *C. navicula* (Bréb.) Lütkem.; *C. parvulum* Näg.; *C. peracerosum* Gay; *C. peracerosum* var. *elegans* W. West; *C. prelongum* Bréb.; *C. pronum* Bréb.; *C. pseudodiana* Ehr.; *C. setaceum* Ehr.;

C. rostratum Ehr.; *C. striolatum* Ehr.; *C. striolatum* var. *rectum* W. West; *C. toxon* (?) W. West; *C. ulna* Focke; *C. venus* Kütz.

Cosmarium abbreviatum Racib.; *C. amoenum* Bréb. var. *amoenum*; *C. amoenum* Bréb. var. *mediolaeve* Nordst.; *C. bioculatum* Bréb.; *C. blittii* Wille; *C. broomei* Thwaites; *C. botrytis* Menegh.; *C. constrictum* Delp. var. *constrictum*; *C. constrictum* Delp. var. *subdeplanatum* (Schmidle) Krieger et Gerloff; *C. contractum* Kirchn. var. *contractum*; *C. contractum* var. *ellipsoideum* (Elf.) W. et G. S. West; *C. cucumis* (Corda) Ralfs; *C. debaryi* Arch.; *C. depressum* (Näg.) Lund.; *C. formosulum* Hoff.; *C. granatum* Bréb. var. *granatum*; *C. hammeri* Reinsh.; *C. impressulum*. Elf.; *C. lagerheimii* Gutw.; *C. margaritatum* (Lund.) Roy et Biss.; *C. margaritifera* Menegh. f. *margaritifera*; *C. meneghinii* Bréb.; *C. minimum* W. et G. S. West; *C. moniliforme* (Turp.) Ralfs; *C. pygmeum* Arch.; *C. nasutum* Nordst. var. *nasutum*; *C. nasutum* var. *nasutum* f. *granulatum* Nordst.; *C. obtusatum* Schmidle var. *obtusatum*; *C. obtusatum* var. *minus* Kissel.; *C. ovale* Ralfs; *C. paraganatoides?* Skuja; *C. phaseolus* Bréb.; *C. protractum* (Näg.) De Bary; *C. pseudobroomei* Wille; *C. punctulatum* Bréb. var. *punctulatum*; *C. punctulatum* var. *subpunctulatum* (Nordst.) Borg.; *C. quadrifarium* Lund.; *C. quadrum* Lund. var. *quadrum*; *C. quadrum* var. *minus* Nordst.; *C. quadratum* Ralfs; *C. regulare* Schmidle; *C. reniforme* (Ralfs) Arch.; *C. retusifera* Gutwinsk.; **C. schröderi* Grönbl.; *C. subarctoum* (Lagerh.) Racib.; *C. subcucumis* Schmidle; *C. subprotumidum* Nordst.; *C. subtumidum* Nordst.; *C. turpinii* Bréb.; *C. undulatum* Corda; *C. usmense* Skuja; *C. venustum* (Bréb.) Arch. var. *venustum* f. *minor* Wille; *C. vexatum* West; *Cosmarium* sp.

Cosmoastrum brebissonii (Arch.) Pal.-Mordv.; *C. breviaculeatum* (G. M. Smith) Pal.-Mordv.; *C. cedercreutzii* (Grönbl.) Pal.-Mordv.; *C. dilatatum* (Ehr.) Pal.-Mordv.; *C. dispar* (Bréb.) Pal.-Mordv.; *C. gladiusum* (Turn.) Pal.-Mordv.; *C. hirsutum* (Ehr.) Pal.-Mordv.; *C. lapponicum* (Schmidle) Pal.-Mordv.; *C. muricatum* (Bréb.) Pal.-Mordv.; *C. muticum* (Bréb.) Pal.-Mordv.; *C. orbiculare* (Ralfs) Pal.-Mordv. var. *orbiculare*; *C. orbiculare* var. *depressum* (Roy et Biss.) Pal.-Mordv.; *C. punctulatum* (Bréb.) Pal.-Mordv. var. *punctulatum*; *C. punctulatum* var. *kjellmanii* (Wille) Pal.-Mordv. *C. punctulatum* var. *striatum* (W. et G. S. West) Pal.-Mordv.; *C. pyramidatum* (West) Pal.-Mordv.; *C. striolatum* (Näg.) Pal.-Mordv.; *C. tristichum* (Elf.) Pal.-Mordv.; *C. turgescens* (De Not.) Pal.-Mordv.

Cosmocladium sp.

Docidium undulatum Bail.

Desmidium cylindricum Grev.; *D. swartzii* Ag.; *D. coarctatum* Nordst.

Euastrum affine Ralfs; *E. ansatum* (Ehr.) Ralfs; *E. bidentatum* Näg.; *E. binale* (Turp.) Ehr. f. *gutwinskii* Schmidle; *E. crassum* (Bréb.) Kütz.; *E. denticulatum* (Kirchn.) Gay; *E. didelta* (Turp.) Ralfs; *E. dissimile* (Nordst.) Schmidle; *E. dissimile* var. *lapponicum* Grönbl.; *E. dubium* Näg.; *E. elegans* (Bréb.) Kütz.; *E. gemmatum* Bréb.; *E. insigne* Hass.; *E. insulare* (Wittr.) Roy; *E. intermedium* Cleve; *E. oblongum* (Grev.) Ralfs; *E. pinnatum* Ralfs; *E. validum* W. et G. West var. *validum*; *E. validum* var. *glabrum* W. Krieger; *E. verrucosum* Ehr.

Gonicularia spirotaenia De Bary

Gonatozygon aculeatum Hast.; *G. kinahanii* (Arch.) Rabenh.

Hyalotheca dissiliens (Smith) Bréb.

**Micrasterias americana* (Ehr.) Ralfs; *M. apiculata* (Ehr.) Menegh.; *M. crux-melitensis* (Ehr.) Hass.; *M. denticulata* Bréb.; *M. fimbriata* Ralfs; **M. mahabuleshwarensis* Hobs. (Grun.) var. *wallichii* W. et G. West; *M. papillifera* Bréb.; *M. radiata* Hass.; *M. rotata* (Grev.) Ralfs; *M. thomasiana* Arch.; *M. truncata* (Corda) Bréb.; *M. truncata* f. *crenata* (Bréb.) Reinsch.; *M. sol* (Ehr.) Kütz.

Penium borgeanum Skuja; *P. cylindrus* (Ehr.) Bréb.; *P. margaritaceum* (Ehr.) Bréb.; *P. polymorphum* Perty; *P. spinospermum* Josh.; *P. spirostriolatum* Barker

Pleurotaenium coronatum (Bréb.) Rabenh.; *P. ehrenbergii* (Bréb.) De Bary; *P. minutum* (Ralfs) Delp.; *P. minutum* f. *minus* (Racib.) Kossinsk.; *P. nodosum* (Bail.) Lund. f. *borgei* Grönbl.; *P. trabecula* (Ehr.) Näg. var. *trabecula*; *P. trabecula* var. *rectum* (Delp.) W. et G. West; *P. trabecula* f. *clavatum* (Kütz.) W. et G. West

Raphidiastrum avicula (Bréb.) Pal.-Mordv.; *R. brasiliense* (Nordst.) Pal.-Mordv.; *R. denticulatum* (Näg.) Pal.-Mordv.; *R. longispinum* (Bail.) Pal.-Mordv.; *R. lunatum* (Ralfs) Pal.-Mordv.; *R. pungens* (Bréb.) Pal.-Mordv.; *R. quadrispinatum* (Turn.) Pal.-Mordv.

Spondylosium planum (Wolle) W. et G. S. West; *S. pulchellum* Arch.; *S. pygmaeum* (Cooke) West

Staurastrum aciculiferum (West) Anders.; *S. arcticon* (Ehr.) Lund.; *S. arcuatum* Nordst.; *S. brachiatum* Ralfs; *S. chaetoceros* (Schrod.) G. M. Smith; *S. cingulum* (W. et G.S. West) G. M. Smith; *S. cerastes* Lund.; *S. clevei* (Wittr.) Roy et Biss.; *S. cyrtoceram* Bréb.; *S. furcigerum* Bréb.; *S. forficulatum* Lund.; *S. gracile* Ralfs; *S. gracile* var. *cyathiforme* W. et G. S. West; *S. hexacerum* (Ehr.) Wittr.; *S. leptacanthum* Nordst.; *S. margaritaceum* (Ehr.) Menegh.; *S. ophiura* Lund.; *S. paradoxum* Meyen; *S. paradoxum* Meyen; *S. polymorphum* Bréb.; *S. platyceram*? Jochua; *S. sebaldii* Reinsch. var. *sebaldii*; *S. sebaldii* var. *ornatum* Nordst.; *S. senarium* (Ehr.) Ralfs; *S. sexcostatum* Bréb. var. *sexcostatum*; *S. sexcostatum* var. *productum* West; *S. tohopecaligense* Wolle; *S. vestitum* Ralfs; *Staurastrum* sp.

Staurodesmus convergens (Ehr.) Teil.; *S. cuspidatus* (Bréb.) Teil.; *S. dejectus* (Bréb.) Teil.; *S. dickiei* (Ralfs) Lillier; *S. extensus* (Borge) Teil.; *S. incus* (Bréb.) Teil.; *S. incus* var. *ralfsii* (West) Teiling; *S. indentatus* (West) Teiling; *S. megacanthus* (Lund.) Thunm.; *S. mucronatus* (Ralfs) Croasd.; *S. triangularis* (Lagerh.) Teiling; *S. tumidus* (Bréb.) Teil.

Tetmemorus brebissonii (Menegh.) Ralfs; *T. brebissonii* f. *minor* (De Bary) Kossinsk.; *T. granulatus* (Bréb.) Ralfs; *T. laevis* (Kütz.) Ralfs

Xanthidium acanthophorum Nordst.; *X. antilopaeum* (Bréb.) Kütz. var. *antilopaeum*; *X. antilopaeum* var. *hebridarum* W. et G. S. West; *X. armatum* (Bréb.) Rabenh.; *X. smithii* Arch. var. *octocorne* (Ehr.) Pal.-Mordv.

В результате анализа проведенных исследований на обследованных ООПТ Ленинградской области было выявлено 258 видов и внутривидовых разновидностей (226 видов) конъюгат, относящихся к 26 родам (*Actinotenum*, *Bambusina*, *Closterium*, *Cosmarium*, *Cosmoastrum*, *Cosmocladium*, *Cylindrocystis*, *Desmidium*, *Docidium*, *Euastrum*, *Genicularia*, *Gonatozygon*, *Hyalotheca*, *Micrasterias*, *Mougeotia*, *Netrium*, *Penium*, *Pleurotaenium*, *Raphydiastrum*, *Spirogyra*, *Spondylosium*, *Staurastrum*, *Staurodesmus*, *Tetmemorus*, *Xanthidium*, *Zygnema*).

В августе 1993 г. был обследован заповедник «Кивач», расположенный на территории Республики Карелия. Было выявлено 75 видовых и внутривидовых таксонов, относящихся к 18 родам. Таксономический список составил 67 видов и восемь разновидностей. Наибольшей видовой насыщенностью отличаются роды *Closterium* (19 видов, девять разновидностей и одна форма), *Cosmarium* (10) и *Euastrum* (8). Важно отметить нахождение видов рода *Micrasterias* (6 видов), особенно *M. sol*, которые в последнее время встречаются все реже и реже. Следует подчеркнуть, что на территории заповедника были встречены редкие и интересные виды водорослей, такие как *Staurastrum leptacantum*, *S. cerastes*, *S. clevei*, *Pleurotaenium nodosum* f. *borgei* и *Micrasterias sol*.

В 1994 г. в окрестностях Полярно-альпийского ботанического сада-института (ПАБСИ, Хибин), территория которого приравнивается к статусу памятника природы, было идентифицировано 87 видовых и внутривидовых таксонов (76 видов, восемь разновидностей и три формы). Следует отметить, что на этой территории встречаются *Staurodes mustimidus* (Bréb.) Teil., который включен в Красную книгу Ленинградской области, *Cosmarium nasutum* Nordst. – редкий и характерный аркто-альпийский вид, *C. blittii* Wille – один из самых мелких и характерных гранулированных видов этого рода.

В летние сезоны 2005-2007 гг. были обследованы водоемы на территории национального парка «Себежский» (Псковская область). Общий список конъюгат (кл. Conjugatophyceae) насчитывает 120 видов и

внутривидовых разновидностей, относящихся к 21 роду (*Actinotaenium*, *Closterium*, *Cosmarium*, *Cosmoastrum*, *Cylindrocystis*, *Bambusina*, *Euastrum*, *Gonatozygon*, *Micrasterias*, *Netrium*, *Penium*, *Pleurotaenium*, *Raphidiastrum*, *Spondylosium*, *Staurastrum*, *Stauroidesmus*, *Teilingia*, *Tetmemorus*, *Mougeotia*, *Spirogyra*, *Zygnema*). Были встречены два представителя редких десмидиевых водорослей – *Staurastrum gracile* var. *cyathiforme* W. et G. S. West и *S. leptocladium* var. *cornutum* Wille, которые в дальнейшем следует занести в Красную книгу природы Псковской области. Наибольшей видовой насыщенностью отличаются роды *Cosmarium* (34), *Staurastrum* (19) и *Closterium* (14). Отрадно отметить нахождение видов рода *Micrasterias* (5), особенно *M. sol*, которые в последнее время встречаются все реже и реже.

С 2011 г. коллективом лаборатории альгологии Ботанического института РАН ведутся исследования флоры водорослей (Cyanoprokaryota, Streptophyta) в национальном парке «Валдайский». В течение полевых сезонов 2011-2013 гг. были обследованы водоемы практически всей территории национального парка «Валдайский». Список пресноводных водорослей класса Conjugatophyceae, выявленных нами к настоящему времени в национальном парке «Валдайский», составил 163 вида и внутривидовых разновидностей, относящихся к 21 роду (*Actinotaenium*, *Bambusina*, *Closterium*, *Cosmarium*, *Cosmoastrum*, *Cylindrocystis*, *Euastrum*, *Gonatozygon*, *Micrasterias*, *Mougeotia*, *Netrium*, *Penium*, *Pleurotaenium*, *Raphidiastrum*, *Spirogyra*, *Spirotaenia*, *Sphaerosozma*, *Staurastrum*, *Stauroidesmus*, *Tetmemorus*, *Xanthidium*).

Среди выявленных видов была встречена редкая разновидность *Staurastrum gracile* var. *cyathiforme* W. et G. S. West, которую в дальнейшем следует учесть в Красной книге Новгородской области. Впервые отмечается *Staurastrum chaetoceros* (Schröd.) G. M. Smith для Новгородской области и окрестностей г. Валдая, на территории национального парка «Валдайский» обнаружены две значимые находки: впервые для Новгородской области и Северо-Запада России обнаружен редкий вид *Sphaerosozma leave* (Nordst.) Thomasson (оз. Пестово) и в оз. Велье выявлен редкий вид *Micrasterias americana* Ehr., занесенный в Красную книгу Новгородской области.

Видовой состав и количественное распределение пресноводных водорослей из группы конъюгат могут служить одним из наиболее чувствительных показателей состояния водных экосистем. Изучение альгофлоры и взаимодействия водорослей с другими компонентами биогеоценозов является необходимой частью комплексного изучения, что составляет научную основу рационального освоения и охраны природных ресурсов. Поэтому создание и изучение ООПТ России как эталонов нетронутой природы необходимо для сохранения биологического разнообразия и поддержания устойчивого экологического развития.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лукницкая А.Ф. Дополнительные данные к флоре конъюгат (Streptophyta, Zygnematorphyceae) Мшинской болотной системы (Ленинградская область) // Новости систематики низших растений. 2012. Т. 46. С. 52-59.
2. Лукницкая А.Ф. К альгофлоре Псковской области: пресноводные зеленые водоросли (Streptophyta, Zygnematorphyceae) национального парка «Себежский» // Новости систематики низших растений. 2009. Т. 42. С. 55-65.
3. Лукницкая А.Ф. К флоре водорослей заповедника «Кивач» (Карелия, Россия) // Новости систематики низших растений. 2004. Т. 37. С. 48-52.
4. Лукницкая А.Ф. Конъюгаты (Chlorophyta, Zygnematorphyceae) окрестностей г. Кировска (Хибины, Кольский п-ов) // Новости систематики низших растений. 2001. Т. 35. С. 12-16.
5. Лукницкая А.Ф. Мезотениевые и десмидиевые водоросли (Chlorophyta, Mesotaeniales, Desmidiaceae) Нижнесвирского заповедника (Ленинградская область, Лодейнопольский район) // Новости систематики низших растений. 1995. Т. 30. С. 13 – 16.
6. Лукницкая А.Ф. Предварительный список конъюгат (Streptophyta, Conjugatorphyceae) национального парка «Валдайский» // Полевой сезон-2014: Исследования и природоохранные действия на особо охраняемых природных территориях Новгородской области: Матер. региональной науч.-практ. конф. (г. Валдай, 13-14 ноября 2014 г.). Вышний Волочек: Ирида-прос, 2015. С. 83-96.
7. Лукницкая А.Ф. Пресноводные зеленые водоросли (Chlorophyta, Zygnematorphyceae) в экосистемах особо охраняемых природных территорий северо-запада России // Новости систематики низших растений. 2005. Т. 39. С. 44-51.

О БИОЛОГИЧЕСКОЙ РЕПРЕЗЕНТАТИВНОСТИ ЗАПОВЕДНИКА «БАСЕГИ»

Д.В. Наумкин

Государственный природный заповедник «Басеги», г. Гремячинск
E-mail: zbasegi@mail.ru

Территориальная охрана биологического разнообразия в системе особо охраняемых природных территорий (ООПТ) – наиболее успешная форма его сохранения и изучения. Традиционные исследования в заповедниках России – инвентаризация природных комплексов и их компонентов (например, флоры и фауны) – всегда были направлены на изучение биоразнообразия [17]. Одним из приоритетных критериев его оценки является видовое богатство [4]. Число видов тех или иных таксонов, установленное на ООПТ, – один из показателей, характеризующих состояние изученности биоты, процесс ее инвентаризации. Эти данные постоянно изменяются. Они часто фигурируют в различного рода буклетах и брошюрах популярного характера, а также на интернет-сайтах. Помимо объектив-

ной, хотя и быстро устаревающей информации о численных показателях видового богатства заповедников, в Интернете часто встречаются и откровенные «ляпы». Так, на одном из туристских сайтов можно было прочесть, что в заповеднике «Басеги» «живут три амфибии и одна рептилия».

Сохранение и оценка состояния популяций редких видов – одна из основных задач ООПТ, при этом среди них особое внимание уделяется тем, которые внесены в Красные книги России и регионов. По последним данным [12], в заповеднике «Басеги» встречаются один вид грибов, по три вида лишайников и цветковых растений, внесенных в Красную книгу РФ [10], два вида папоротников и пять видов цветковых, внесенных в Красную книгу Пермского края [8]. При этом общий список цветковых растений, папоротников, лишайников и грибов, внесенных в Красные книги России и края, составляет, в общей сложности, 110 видов. Таким образом, всего 12.7% «краснокнижных» видов этих таксонов федерального и регионального уровня найдены в заповеднике «Басеги».

Из трех видов беспозвоночных, включенных в региональную Красную книгу (троглобионтный бокоплав Хлебникова, пауки южноурусский тарантул и алопекоза кунгурская) на территории заповедника нет ни одного, поскольку их местообитания приурочены к фрагментам реликтовых лесостепей и карстовым ландшафтам на юго-востоке Пермского края [3, 13]. Из пяти видов, внесенных в Красную книгу РФ (2002), в заповеднике встречаются три вида бабочек (аполлон – единичная находка, мнемозина и махаон – обычные), что составляет 37.5% всего видового разнообразия «краснокнижных» беспозвоночных.

Позвоночные животные из Красных книг, встречающиеся на территории заповедника и его охранной зоны, представлены только костными рыбами (два вида) и птицами (28 видов). Из 28 видов птиц девять – редкие собственно для Пермского края [8] и 19 – виды федеральной Красной книги, в том числе внесенные в Приложение III [9]. От общего числа «краснокнижных» позвоночных Пермского края они составляют 53.8%.

Общий уровень видового разнообразия фауны позвоночных животных заповедника «Басеги» оценивали относительно показателей, указанных для всего Уральского региона (от Полярного Урала до южных границ России) и Пермского края (по литературным данным: [1, 2, 6, 7, 14-16, 18, 19]). Млекопитающие, встреченные в заповеднике «Басеги», составляют 56.6% видового разнообразия от регионального уровня и 82% от уровня края (в регионе – 90 видов, крае – 62, заповеднике «Басеги» – 51). Видовое богатство птиц, выявленное в заповеднике «Басеги» и его окрестностях, составляет 66.3% от регионального показателя и 70% – от краевого (в Ураль-

ском регионе – 300 видов, в крае – 286, в заповеднике – 199). Ихтиофауна заповедника представлена всего 11 видами рыб, что составляет 14.6% от 75, выявленных в Уральском регионе, и 26% от 42, встречающихся в крае. Еще ниже число представленных в заповеднике видов амфибий (3) и рептилий (1) – в регионе их, соответственно, 12 и 14, а в Пермском крае – девять и шесть.

Для сравнения использованы материалы по заповеднику «Вишерский», который обладает очень сходной природой, но географически относится к Северному, а не Среднему Уралу. Позвоночные в данном случае рассматриваются как максимально полно изученный таксон биоты Пермского края (см. таблицу).

Большинство групп позвоночных животных в заповедниках имеет очень близкий уровень видового разнообразия, что определяется, в первую очередь, их расположением в сходных географических условиях – горных, с ярко выраженной высотной поясностью. Особенно высоко это сходство в отношении групп пойкилотермных животных. В заповеднике «Вишерский» встречаются 12 видов рыб, в «Басеги» – 11. В горных реках заповедников закономерно преобладают рыбы бореально-предгорного фаунистического комплекса и налим – единственный представитель арктического пресноводного комплекса. Суровые абиотические факторы среды определяют существование в горных условиях заповедников буквально единичных видов амфибий (три вида) и рептилий (один вид).

Число видов птиц, отмеченных в границах заповедников, очень близко – 169 (212) в «Вишерском» и 162 (199) в «Басегах». В скобках приводится число видов для заповедников с окрестностями. В основном орнитофауна заповедников представлена видами горной тайги, а также гипоарктическими и лесными транспалеарктическими видами. Число, указанное в скобках, складывается в основ-

Сравнительный уровень видового разнообразия позвоночных в Пермском крае, в заповедниках «Вишерский» и «Басеги»

| Таксон | Пермский край | «Вишерский» | | «Басеги» | |
|----------------|---------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------------------|
| | Число видов | Число видов | Таксономическая плотность | Число видов | Таксономическая плотность |
| Рыбы | 42 | 12 | 0.004 | 11 | 0.02 |
| Земноводные | 9 | 3 | 0.001 | 3 | 0.007 |
| Пресмыкающиеся | 6 | 1 | 0.0004 | 1 | 0.002 |
| Птицы | 283 | 169 (212)* | 0.07 | 162 (199)* | 0.420 |
| Млекопитающие | 62 | 43 | 0.01 | 51 | 0.13 |

* В скобках указано число видов птиц, отмеченных не только в заповедниках, но и на прилегающей к ним территории; для «Вишерского» – по сводке «Животный мир Вишерского края» [16].

ном за счет представителей отрядов Anseriformes и Charadriiformes. В заповедных горах Пермского края привлекательных для них трофически богатых и обширных водно-болотных угодий почти нет, но они появляются на сопредельных территориях. Мало в заповедниках и синантропов, которые постепенно проникают в горную тайгу вслед за человеком. Показатель таксономической плотности (число видов на 1 км²), рассчитанный для орнитофауны заповедника «Басеги» (0.4), оказался очень близким для аналогичных по площади заповедников Южного Урала – «Ильменский», «Шульган-Таш» [5]. В заповеднике «Вишерский» он намного ниже, поскольку его площадь в шесть раз больше, а число видов и разнообразие имеющихся биотопов в целом сходны с выявленными для «Басеги».

Млекопитающих в заповеднике «Вишерский» насчитывается 43 вида, в «Басеги» – 51. В горных условиях заповедников нет многих лесопольных и синантропных видов; при этом в «Басеги», в отличие от заповедника «Вишерский», некоторые из них уже проникли (обыкновенный еж, домовая мышь, обыкновенная полевка).

Значение заповедника «Басеги» для существования устойчивых популяций охраняемых видов различных систематических групп весьма неодинаково. Несмотря на невысокую представленность в заповеднике «краснокнижных» видов грибов, лишайников и растений, для их популяций он является реальным рефугиумом, важным для последующего расселения на окружающие территории, которые сегодня сильно трансформированы под влиянием лесозаготовительной деятельности. Для большинства видов позвоночных животных, в первую очередь, хищных птиц, заповедная территория недостаточна по площади, и состояние их популяций в регионе определяется факторами, действующими за пределами границ заповедника [11].

ЛИТЕРАТУРА

1. Воронов Г.А. Класс Млекопитающие, или Звери // Животные Прикамья. Пермь: Книжный мир, 2001. Кн. II. С. 104.
2. Воронов Г.А. Млекопитающие // Животный мир Прикамья. Пермь: Пермское кн. изд-во, 1989. С. 139.
3. Есюнин С.Л. Редкие и уникальные виды пауков Пермского края // Проблемы Красных книг регионов России. Пермь: ПГУ, 2006. С. 216-220.
4. Заповедное дело: теория и практика / В.В. Дежкин, Ю.П. Лихацкий, В.В. Снакин, М.П. Федотов. М.: Инфосфера, НИА-Природа, 2006. 420 с.
5. Захаров В.Д. Птицы Южного Урала (видовой состав, распространение, численность). Миасс: ИГЗ УрО РАН, 2006. 228 с.
6. Ковалев Ю.П., Наумкин Д.В. Аннотированный список рыб заповедника «Басеги» // Труды ГПЗ «Басеги». Вып. 2: Природа Басег: 30 лет охраны и научных исследований. Пермь, 2012. С. 120-124.
7. Колбин В.А., Семенов В.В. Аннотированный список видов позвоночных животных Вишерского заповедника // По Вишерскому Уралу. Т. 1. Очерки о животных. Соликамск: Типограф, 2013. С. 393-399.

8. Красная книга Пермского края / Отв. ред. А.И. Шепель. Пермь: Книжный мир, 2008. 256 с.
9. Красная книга Российской Федерации (животные). М.: АСТ, Астрель, 2001. 861 с.
10. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М.: КМК, 2008. 856 с.
11. *Курулюк В.М., Наумкин Д.В.* Оценка современного состояния редких видов позвоночных животных в заповеднике «Басеги» // Географический вестник. 2013. № 3. С. 94-103.
12. *Леушина Н.Р.* Краткий аннотированный список редких видов растений заповедника «Басеги» // Грибушинские чтения-2013: Кунгурский диалог. Кунгур, 2013. С. 436-439.
13. *Паньков Н.Н., Горшков Н.Г., Чернов А.В.* Крангоникс Хлебникова (Amphipoda: Gammaridae) в Кунгурской ледяной пещере: демография и репродуктивная биология // Вестник Перм. ун-та. Сер. биология. 2005. Вып. 6. С. 77-82.
14. *Рыжановский В.Н., Богданов В.Д.* Каталог позвоночных животных горно-равнинной страны Урал: аннотированный список и региональное распределение. Екатеринбург, 2013. 172 с.
15. *Шепель А.И.* Видовое разнообразие животного мира // Состояние и охрана окружающей среды Пермской области в 2005 г. Пермь, 2006. С. 160-172.
16. *Шепель А.И., Фишер С.В.* Птицы // Животный мир Вишерского края: Позвоночные животные. Пермь: Книжный мир, 2004. С. 35-135.
17. Экология заповедных территорий России / *В.Е. Соколов, К.П. Филонов, Ю.Д. Нухимовская, Г.Д. Шадрина.* М.: Янус-К, 1997. 576 с.
18. *Юшков Р.А., Литвинов Н.А.* Класс Земноводные, или Амфибии // Животные Прикамья. Пермь: Книжный мир, 2001. Кн. II. С. 41.
19. *Юшков Р.А., Литвинов Н.А.* Класс Пресмыкающиеся, или Рептилии // Животные Прикамья. Пермь: Книжный мир, 2001. Кн. II. С. 56.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЖИЗНЕННЫХ СТРАТЕГИЙ ВИДОВ В УСЛОВИЯХ ОХРАНЯЕМЫХ ТЕРРИТОРИЙ СЕВЕРНОГО И ПРИПОЛЯРНОГО УРАЛА

**А.Б. Новаковский¹, С.П. Маслова¹, И.В. Далькэ¹, Ю.А. Дубровский¹,
Т.В. Новаковская²**

¹ Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар

² Сыктывкарский государственный университет им. Питирима Сорокина,
г. Сыктывкар

E-mail: novakovsky@ib.komisc.ru

Жизненные стратегии видов – это эволюционно возникший комплекс адаптаций растений к разным экологическим и ценотическим условиям, что выражается в различных темпах и способах размно-

жения, скорости роста, онтогенетических особенностях [5]. Виды, реализующие разные стратегии, отличаются по структуре биомассы, фотосинтетической и дыхательной активности, использованию ассимилятов, характеру защитно-приспособительных механизмов и адаптивных реакций [7, 12, 17, 19]. Одной из наиболее разработанных классификаций жизненных стратегий является система Раменского-Грайма, основой которой служит разделение видов на три группы: конкуренты (С-виды), стресс-толеранты (S-виды) и рудералы (R-виды) [8, 16]. Классификация жизненных стратегий может быть использована как при анализе растительных сообществ и отдельных популяций, так и разработке подходов по сохранению и возобновлению редких и охраняемых видов [6].

Определение жизненных стратегий является достаточно трудоемкой задачей. Классический способ, изначально предложенный Дж. Граймом [16], опирался на относительную скорость роста, онтогенетические особенности развития и физические размеры растений, а также на их ценотическую роль в разных растительных сообществах. В дальнейшем был предложен ряд математических моделей, опирающихся на небольшое число морфологических и физиологических показателей [13, 15, 18, 20]. Наибольшее распространение получила модель, разработанная Дж. Граймом с соавторами [14].

Цель исследований – создание модели определения жизненных стратегий растений в условиях севера на основе выделения значимых морфологических и функциональных параметров.

Исследования проводили в разные годы в подзоне средней (окрестности г. Сыктывкара) и северной (Печоро-Илычский заповедник, район верхнего течения р. Илыч) тайги на территории Республики Коми в типичных растительных сообществах [2-4, 7, 11]. Изучали морфологические (высота растения, масса и площадь листьев, тип горизонтального распространения) и функциональные характеристики (фотосинтетическая активность и скорость дыхания листьев, содержание в них общего азота и углерода). Дополнительно использовали данные по морфологическим и функциональным характеристикам, содержащиеся в международной базе данных (www.try-db.org). Всего проанализировано 68 видов травянистых растений (табл. 1), сгруппированных по преобладающей жизненной стратегии в соответствии со сводками [14, 16]. Из них 19 видов характеризовались превалированием конкурентных свойств (С, С/CR, С/SC, С/CSR), 22 – с рудеральным типом жизненной стратегии (R, R/SR, R/CR, R/CSR) и 27 видов с преобладанием стресс-толерантных качеств (S, S/SC, S/SR, S/CSR).

Исследования показали, что виды разных жизненных стратегий существенно отличались по морфологическим показателям. Медианное значение высоты растений с С-свойствами составляло около

Таблица 1

Список исследованных видов сосудистых растений

| С виды (n = 19) | R виды (n = 22) | S виды (n = 27) |
|--|---------------------------------------|---------------------------------------|
| <i>Alopecurus pratensis</i> (C/CSR) | <i>Alopecurus aequalis</i> (R/CR) | <i>Avenella flexuosa</i> (S/SC) |
| <i>Angelica sylvestris</i> (C/CR) | <i>Barbarea stricta</i> (R/CR) | <i>Campanula glomerata</i> (S) |
| <i>Anthriscus sylvestris</i> (C/CR) | <i>Capsella bursa-pastoris</i> (R) | <i>Campanula rotundifolia</i> (S/CSR) |
| <i>Artemisia vulgaris</i> (C/CR) | <i>Cerastium holosteoides</i> (R/CSR) | <i>Carex digitata</i> (S) |
| <i>Bromopsis inermis</i> (C) | <i>Erysimum cheiranthoides</i> (R) | <i>Carex dioica</i> (S) |
| <i>Calamagrostis epigeios</i> (C/SC) | <i>Fallopia convolvulus</i> (R/CR) | <i>Carex ericetorum</i> (S) |
| <i>Calamagrostis purpurea</i> (C/SC) | <i>Galeopsis speciosa</i> (R/CR) | <i>Carex pallescens</i> (S/CSR) |
| <i>Carex acuta</i> (C/SC) | <i>Juncus bufonius</i> (R/SR) | <i>Dianthus deltoides</i> (S/CSR) |
| <i>Chamaenerion angustifolium</i> (C) | <i>Leontodon autumnalis</i> (R/CSR) | <i>Epilobium palustre</i> (S/CSR) |
| <i>Dactylis glomerata</i> (C/CSR) | <i>Melampyrum pratense</i> (R/SR) | <i>Epipactis atrorubens</i> (S) |
| <i>Elytrigia repens</i> (C/CR) | <i>Myosotis arvensis</i> (R) | <i>Eriophorum latifolium</i> (S) |
| <i>Filipendula ulmaria</i> (C/SC) | <i>Plantago major</i> (R/CSR) | <i>Festuca ovina</i> (S) |
| <i>Geranium pratense</i> (C/CSR) | <i>Poa annua</i> (R) | <i>Fragaria vesca</i> (S/CSR) |
| <i>Lysimachia vulgaris</i> (C) | <i>Poa trivialis</i> (R/CSR) | <i>Geum rivale</i> (S/CSR) |
| <i>Phalaroides arundinacea</i> (C) | <i>Polygonum aviculare</i> (R) | <i>Luzula multiflora</i> (S/CSR) |
| <i>Sanguisorba officinalis</i> (C/CSR) | <i>Puccinellia distans</i> (R/CSR) | <i>Luzula pilosa</i> (S/CSR) |
| <i>Tanacetum vulgare</i> (C/CSR) | <i>Ranunculus sceleratus</i> (R/CR) | <i>Melica nutans</i> (S/SC) |
| <i>Tussilago farfara</i> (C/CR) | <i>Senecio vulgaris</i> (R) | <i>Nardus stricta</i> (S/SC) |
| <i>Urtica dioica</i> (C) | <i>Spergula arvensis</i> (R/SR) | <i>Oxalis acetosella</i> (S/SR) |
| | <i>Stellaria media</i> (R) | <i>Plantago media</i> (S/CSR) |
| | <i>Taraxacum officinale</i> (R/CSR) | <i>Potentilla crantzii</i> (S) |
| | <i>Veronica serpyllifolia</i> (R/CSR) | <i>Pyrola minor</i> (S) |
| | | <i>Pyrola rotundifolia</i> (S) |
| | | <i>Rubus saxatilis</i> (S/CSR) |
| | | <i>Solidago virgaurea</i> (S/CSR) |
| | | <i>Trientalis europaea</i> (S/CSR) |
| | | <i>Viola canina</i> (S/CSR) |

80 см, что в два-три раза больше по сравнению с R- и S-растениями (рис. 1А). Медианные значения сухой массы и площади листьев растений с конкурентной жизненной стратегией составляли 100 мг (масса), 20 см² (площадь листа), это в четыре-пять раз выше по сравнению со стресс-толерантными и рудеральными видами (рис. 1В). Удельная листовая поверхность (отношение площади листа к его массе) у разных жизненных стратегий значимо не различалась и составляла в среднем 25-30 мм²/мг. Медианное значение параметра содержания сухого вещества в листе было наиболее низким у R-видов (16%), а для С- и S-видов оно составляло 25% (рис. 1С).

Отмечены значительные отличия между растениями разных жизненных стратегий по параметру «горизонтальное распространение», который отражает активность распространения вида в горизонтальной плоскости и зависит от жизненной формы. Для определения типа горизонтального распространения конкретных видов ис-

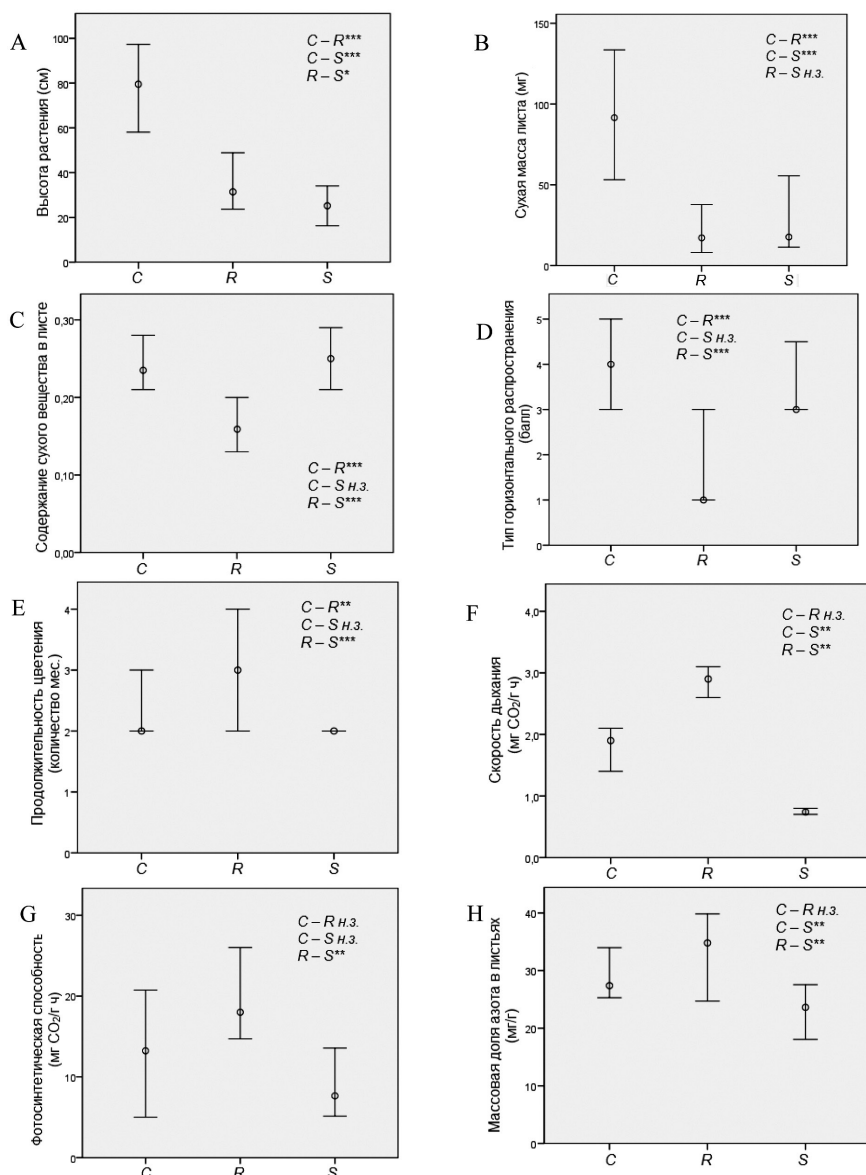


Рис. 1. Диаграммы распределения наиболее показательных морфологических и функциональных параметров растений с разными типами жизненных стратегий. Круг на диаграмме обозначает медиану, концевые отметки 25-75% квантили. Значимость различий: * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$; н.з. — не значимо.

пользовали системы жизненных форм Серебрякова [10] и Раункиера [9] в сочетании с наблюдениями за растениями в разных экотопах модельной территории. R-виды являются преимущественно одно-двулетниками с семенным возобновлением, характеризуются единственным побегом, осуществляют экспансию в экотопах за счет высокой численности и ускоренных темпов развития. Виды растений конкурентной и стресс-толерантной групп являются многолетниками и осуществляют экспансию при помощи вегетативного размножения. Для R-видов показан минимальный балл для горизонтального распространения (1), для C- и S-видов – 4 и 3 балла соответственно (рис. 1D).

Исследованные группы растений отличались по срокам и длительности цветения. Наиболее длительное цветение, около 3 мес., характерно для R-видов по сравнению с C- и S-видами, у которых продолжительность цветения составила 2 мес. (рис. 1E). Значимых различий по месяцу начала цветения между группами не обнаружено. Это может быть связано с коротким вегетационным периодом в условиях северных широт. Большинство видов растений начинают цвести не раньше июня, что связано с низкими температурами в условиях севера.

Выявлена взаимосвязь между типом жизненной стратегии и функциональными характеристиками листьев – фотосинтетической способностью, скоростью дыхания и содержанием азота. Стресс-толерантные виды, обитающие в условиях ограниченного снабжения ресурсами, являются медленно растущими растениями с более низкой продуктивностью, фотосинтетической способностью и скоростью дыхания [7, 17]. Скорость дыхания растений S-видов в среднем составила около 1 мг $\text{CO}_2/\text{г ч}$, что в два-три раза ниже чем у C- и R-видов (рис. 1F). Аналогичная закономерность отмечена для параметра фотосинтетической активности: минимальное значение показано у S-видов – 9 мг $\text{CO}_2/\text{г ч}$, для C-видов – 14, максимальное значение наблюдается у R-видов – 22 мг $\text{CO}_2/\text{г ч}$ (рис. 1G). Уровень метаболизма и скорость роста растений коррелируют с содержанием азота в листьях [1]. Наибольшая концентрация азота отмечена для R-видов (35 мг на г сухой массы), наименьшая – для S-видов (23 мг/г) (рис. 1H).

Интересным представляется вопрос о сравнении изучаемых показателей для видов разных эколого-ценотических групп (ЭЦГ) [3]. Предполагается, что виды разных стратегий приурочены, преимущественно, к разным экологическим и ценотическим условиям. Например, рудералы чаще всего встречаются в луговых сообществах. Стресс-толеранты приурочены к темнохвойным лесам и болотам, т.е. сообществам с сильным влиянием неблагоприятных экологических факторов. Отсюда закономерно возникает вопрос, чем объяс-

няется наблюдаемое различие морфологических и функциональных показателей, ценотическими и экологическими особенностями местобитания или же реализуемыми жизненными стратегиями?

Дисперсионный анализ показал, что виды разных жизненных стратегий различаются по высоте, массе и площади листьев, содержанию сухого вещества в листе, продолжительности цветения и типу горизонтального распространения, скорости дыхания и содержанию общего азота в листьях (табл. 2). В то же время при разделении массива видов по принадлежности к ЭЦГ значимые различия показали только параметры содержания сухого вещества, удельной листовой поверхности и содержание азота в листьях. Другими словами можно предположить, что анализируемые морфологические и функциональные параметры наиболее тесно связаны с жизненной стратегией видов, а не их приуроченностью к ЭЦГ. Скорее всего, это можно объяснить принципом максимального использования ресурсов среды. Так, практически в любом растительном сообществе (ЭЦГ) присутствуют виды всех жизненных стратегий, которые занимают разное положение в пространстве (горизонтальная и вертикальная стратификация) и играют разную ценотическую роль.

Для построения модели определения жизненных стратегий видов использовался дискриминантный анализ. Дискриминантные функции строили на основе морфологических и функциональных параметров, показавших значимые различия на этапе дисперсионного анализа (табл. 2). Отметим, что в анализ было включено все-

Таблица 2

Дисперсионный анализ различий морфологических и функциональных характеристик для видов разных жизненных стратегий и эколого-ценотических групп

| Параметры | Жизненные стратегии | | ЭЦГ | |
|-------------------------------------|---------------------|-------------|-------|------|
| | F | p | F | p |
| Высота растений | 52.60 | .000 | 1.860 | .165 |
| Содержание сухого вещества в листе | 17.53 | .000 | 5.873 | .005 |
| Сухая масса листа | 5.57 | .006 | .622 | .540 |
| Площадь листа (см ²) | 5.08 | .009 | .810 | .450 |
| Удельная листовая поверхность | 1.59 | .210 | 5.138 | .009 |
| Начало цветения | 0.71 | .493 | .377 | .687 |
| Продолжительность цветения | 7.61 | .001 | .194 | .824 |
| Тип горизонтального распространения | 22.11 | .000 | 2.903 | .063 |
| Фотосинтетическая активность | 5.13 | .010 | 1.735 | .195 |
| Скорость дыхания | 8.69 | .001 | 1.759 | .192 |
| Содержание азота в листьях (N) | 7.43 | .001 | 5.415 | .008 |
| Содержание углерода в листьях (C) | 2.68 | .080 | 3.458 | .043 |

Примечание. F – значение Фишера, p – уровень значимости. Жирным шрифтом выделены значимо различающиеся параметры (p<0.01).

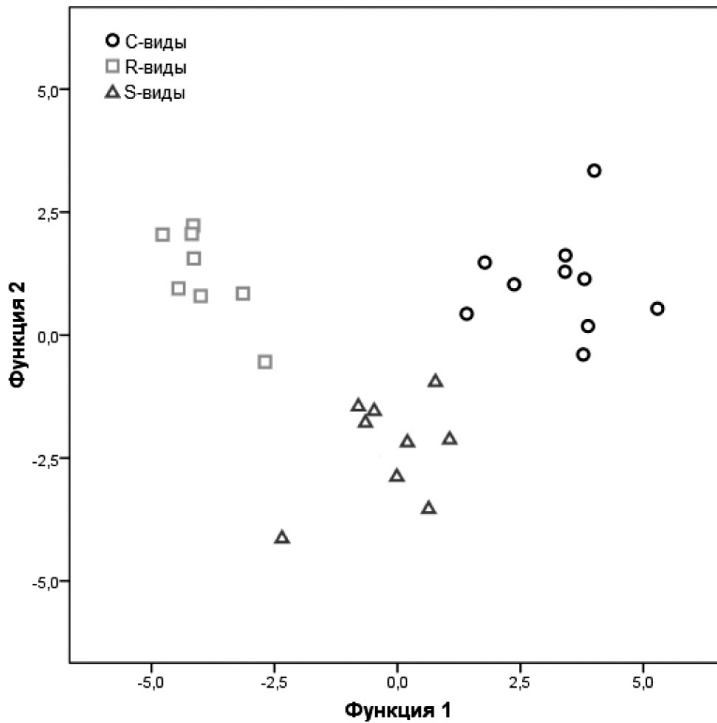


Рис. 2. Дискриминантный анализ видов с разными типами жизненной стратегии по морфологическим и функциональным показателям.

го 27 видов сосудистых растений, не имеющих пропусков в анализируемых параметрах. Результат анализа показал четко выраженное разделение видов разных жизненных стратегий в пространстве дискриминантных функций (рис. 2). Первая дискриминантная функция наиболее тесно и значимо связана ($r > 65\%$, $p < 0.01$) с морфологическими параметрами, описывающими физические размеры растений: высота, масса и площадь листьев, тип горизонтального распространения и содержание сухой массы в листе. По этой оси четко разделяются конкурентные и рудеральные виды. Вторая дискриминантная функция наиболее тесно связана с величиной дыхания и содержанием азота в листьях, т.е. параметрами, отражающими скорость метаболизма. По этой оси хорошо отделяются стресс-толерантные виды.

Таким образом, сравнительное изучение растений с разным типом жизненной стратегии показало значимые различия морфологических и функциональных параметров для видов разных жизнен-

ных стратегий. Дискриминантный анализ показал четкое различие видов с разными жизненными стратегиями в пространстве дискриминантных функций. Первая функция связана с физическими размерами растений и позволяет разделить конкурентные и рудеральные виды, вторая – коррелирует со скоростью метаболизма и позволяет выделить стресс-толерантную группу видов.

Химический анализ выполнен сотрудниками аккредитованной экоаналитической лаборатории Института биологии Коми НЦ УрО РАН. Также выражаю искреннюю благодарность сотрудникам Ботанического сада Сыктывкарского государственного университета им. Питирима Сорокина за помощь при сборе полевого материала.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ_СЕВЕР № 13-04-98829 и Правительства Республики Коми.

ЛИТЕРАТУРА

1. Головки Т.К. Дыхание растений (физиологические аспекты). СПб.: Наука, 1999. 204 с.
2. Далькэ И.В., Головки Т.К. Актуальные вопросы современной экологической физиологии растений и пути их решения (на примере изучения природной флоры бореальной зоны) // Известия Самарского НЦ РАН. 2013. Т. 15. № 3(4). С. 1278-1281.
3. Дегтева С.В., Новаковский А.Б. Эколого-ценотические группы сосудистых растений в фитоценозах ландшафтов бассейна верхней и средней Печоры. Екатеринбург: УрО РАН, 2012. 182 с.
4. Дыхание растений Приполярного Урала / Т.Г. Головки, И.В. Далькэ, Г.Н. Табаленкова, Е.В. Гармаш // Ботан. журн. 2009. Т. 94. № 8. С. 1216-1226.
5. Ишибирдин А.Р., Ишмуратова М.М., Журнова Т.В. Стратегии жизни ценопопуляции *Cephalanthera rubra* (L.) Rich. на территории Башкирского государственного заповедника // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Серия: Биология. 2005. № 1. С. 85-98.
6. Майорова О.Ю., Грицак Л.Р., Дробык Н.М. Стратегия популяций *Gentiana lutea* L. в Украинских Карпатах // Экология. 2015. № 1. С. 40-47.
7. Маслова С.П., Табаленкова Г.Н., Головки Т.К. Дыхание и содержание азота и углеводов у корневищных многолетних растений в связи с реализацией разных адаптивных стратегий // Физиол. растений. 2010. Т. 57. № 5. С. 676-686.
8. Раменский Л.Г. О принципиальных установках, основных понятиях и терминах производственной типологии земель, геоботаники и экологии // Сов. ботаника. 1935. № 4. С. 25-42.
9. Секретарева Н. С. Сосудистые растения Российской Арктики и сопредельных территорий. М., 2004. 131 с.
10. Серебряков И.Г. Экологическая морфология растений. М., 1962. 378 с.
11. Сравнительное исследование роста, фотосинтеза и дыхания некоторых бореальных видов в условиях средней и крайне-северной тайги / Е.В.

Гармаш, С.П. Маслова, И.В. Далькэ, С.Н. Плюснина // Теоретическая и прикладная экология. 2014. № 2. С. 91-100.

12. Транспорт и распределение ассимилятов у растений Среднего Урала с разными типами экологических «стратегий» / В.И. Пьянков, М.Ю. Яшков, Е.А. Решетова, А.А. Гангардт // Физиол. растений. 2000. Т. 47. № 1. С. 5-13.

13. A method for classifying European riverine wetland ecosystems using functional vegetation groups / J.M. Hills, K.J. Murphy, I.D. Pulford, T.H. Flowers // Functional Ecology. 1994. Т. 8. № 2. С. 242-252.

14. Allocating C-S-R plant functional types: A soft approach to a hard problem / J.G. Hodgson, P.J. Wilson, R. Hunt et al. // Oikos. 1999. Т. 85. № 2. С. 282-294.

15. Allocating CSR plant functional types: the use of leaf economics and size traits to classify woody and herbaceous vascular plants / S. Pierce, G. Brusa, I. Vagge, B.E.L. Cerabolini // Funct Ecol. 2013. Т. 27. № 4. С. 1002-1010.

16. Grime J.P., Hodgson J.G., Hunt R. Comparative plant ecology: a functional approach to common British species: Unwin Hyman, 1988. 772 p.

17. Lambers H., Chapin F.S., Pons T.L. Plant physiological ecology. N.-Y: Springer-Verlag, 1998. 540 p.

18. Leaf traits as indicators of resource-use strategy in floras with succulent species / F. Vendramini, S. Diaz, D.E. Gurvich and ets. // New Phytologist. 2002. Т. 154. № 1. С. 147-157.

19. Poorter H., Remkes C., Lambers H. Carbon and nitrogen economy of 24 wild species differing in relative growth rate // Plant Physiol. 1990. Vol. 94. P. 621-627.

20. Wilson P.J., Thompson K., Hodgson J.G. Specific leaf area and leaf dry matter content as alternative predictors of plant strategies // New Phytologist. 1999. Т. 143. № 1. С. 155-162.

ФАУНА КРОВСОСУЩИХ КОМАРОВ ЗАПОВЕДНИКА «НУРГУШ»

Е.В. Панюкова

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар

Кровососущие комары (Diptera, Culicidae) участвуют в цепях питания в природных биоценозах. Личинки служат кормом для мальков рыб и различных хищных водных беспозвоночных животных. Имаго входят в рацион питания летучих мышей, птенцов и хищных наземных беспозвоночных животных. Изучение разнообразия сем. Culicidae важно для характеристики устойчивости природных экосистем. В биоценозах заповедных территорий, без сомнения, кровососущие комары играют положительную роль.

Заповедник «Нургуш» расположен на территории Кировской области. В его состав входят два удаленных участка: «Тулашор» и «Нургуш». Участок «Тулашор» расположен на севере Нагорского р-на Кировской области на границе с Республикой Коми и име-

ет площадь 17 815 га, под охрану взяты старовозрастные хвойные леса. Участок «Нургуш» расположен в Котельничском р-не Кировской области и имеет площадь 5634 га, охраняются пойменные комплексы р. Вятки – многочисленные озера и хвойно-широколиственные леса [7]. Фауна кровососущих комаров обеих территорий изучена недостаточно. Первые сборы имаго кровососущих комаров на территории заповедника «Нургуш» проведены в 2005 г., были получены данные о биотопической приуроченности девяти видов кровососущих комаров участка «Нургуш» [2]. Дальнейшие исследования нападающих на человека имаго расширили видовой состав сем. Culicidae заповедника до 15 видов [3]. Прогнозировалось, что новые для данной территории виды комаров могут быть обнаружены при расширении географии сборов и дополнительном отборе из водоемов их преимагинальных стадий (личинок и куколок).

Целью данной работы стал анализ фауны кровососущих комаров территории заповедника «Нургуш».

Обработан обширный материал собственных сборов и сборов, выполненных коллегами, за период с 2005 по 2015 г. на двух участках заповедника. Исследования проведены в разные годы с мая по сентябрь. На участке «Тулашор» имаго комаров собирали на пойменных лугах, в мелколиственном и еловом лесах. На участке «Нургуш» сборы имаго выполнены на пойменных и суходольных лугах, в мелколиственных, сосновых, еловых, липовых, липово-дубовых и вязово-дубовых лесах, а также в зарослях ивняка на о-ве Пищальском. Сборы личинок и куколок кровососущих комаров проведены на участке «Нургуш» в небольших озерах и ручьях, расположенных в различных биотопах: в липовом лесу с примесью ели, осины и черемухи; дубраве с примесью березы и рябины, на лугах в поймах озер Нургуш и Кривое. В охранной зоне заповедника выполнены маршрутные учеты различных видов комаров и сборы их личинок в двух станциях: в низинном осоковом болоте и ручье, заросшем ивняком.

Всего собрано около 1 тыс. экз. имаго самок и несколько десятков личинок. Материал определен по ключам Гудевича и др. [1]. Номенклатура таксонов в работе приведена по Вилкерсону и др. [6].

В настоящее время в фауне кровососущих комаров заповедника «Нургуш» отмечены 19 видов сем. Culicidae четырех родов: *Aedes*, *Anopheles*, *Coquillettia* и *Culex*, что составляет 76% от фауны кровососущих комаров территории Кировской области [4].

Самым многочисленным по числу видов является род *Aedes* (15 видов). Наибольшее число видов данного рода составляют комары группы видов *communis* (*A. cataphylla*, *A. communis*, *A. diantaeus*, *A. excrucians*, *A. hungaricus*, *A. intrudens*, *A. leucomelas*, *A. pullatus*, *A. punctator* и *A. sticticus*). Тремя видами рода *Aedes* представлена

группа видов *cantans*: *Aedes behningi*, *A. cantans* и *A. riparius*. Также двумя видами представлена группа видов *cinereus*: *A. cinereus* и *A. rossicus*. Деление на группы видов условное: в группы входят близкие по морфологическим и экологическим характеристикам виды кровососущих комаров. В фауне сем. Culicidae заповедника «Нургуш» отмечены два вида рода *Culex* и по одному представителю родов *Anopheles* и *Coquillettidia* (см. таблицу).

Список видов комаров заповедника в результате наших исследований дополнен тремя редкими видами: *Aedes behningi*, *A. hungaricus* и *Culex territans*. Из них *A. hungaricus* впервые собран на территории России, а *Culex territans* впервые указан для территории Кировской области, что подтверждает уникальность и статус заповедных территорий. В зоогеографической структуре фауны кровососущих комаров заповедника «Нургуш» преобладают широко распространенные виды.

**Видовой состав кровососущих комаров
(Diptera: Culicidae)
заповедника «Нургуш»**

| Вид | Участок «Нургуш» | Участок «Тулашор» |
|----------------------------------|------------------|-------------------|
| <i>Aedes behningi</i> | 1 | – |
| <i>A. cantans</i> | 3 | – |
| <i>A. cataphylla</i> | 1 | 3 |
| <i>A. cinereus</i> | 4 | 1 |
| <i>A. communis</i> | 3 | 4 |
| <i>A. diantaeus</i> | 3 | 2 |
| <i>A. excrucians</i> | 1 | 1 |
| <i>A. hungaricus</i> | 1 | – |
| <i>A. intrudens</i> | 3 | 1 |
| <i>A. leucomelas</i> | 1 | – |
| <i>A. pullatus</i> | 3 | – |
| <i>A. punctor</i> | 2 | 5 |
| <i>A. rossicus</i> | 4 | – |
| <i>A. riparius</i> | 1 | – |
| <i>A. sticticus</i> | 1 | – |
| <i>Anopheles messeae</i> | 1 | – |
| <i>Culex territans</i> | 1 | – |
| <i>C. pipiens</i> | 1 | – |
| <i>Coquillettidia richiardii</i> | 1 | – |
| Всего | 19 | 7 |

Примечание: цифрами обозначены баллы обилия [5]: 1 – редкие виды (<3% общей численности), 2 – малочисленные (4-6%), 3 – обычные (7-16%), 4 – многочисленные (17-40%), 5 – массовые виды (>40% общей численности). Прочерк – отсутствие вида.

Наиболее широкое всесветное распространение имеет вид *Culex pipiens*. Голарктические типы ареалов у 11 видов комаров: *Aedes cinereus*, *A. cataphylla*, *A. communis*, *A. diantaeus*, *A. excrucians*, *A. intrudens*, *A. pullatus*, *A. punctor*, *A. riparius*, *A. sticticus* и *Culex territans*. Палеарктические типы ареалов у семи видов фауны заповедника «Нургуш»: *Aedes behningi*, *A. cantans*, *A. hungaricus*, *A. leucomelas*, *A. rossicus*, *Coquillettidia richiardii* и *Anopheles messeae*.

Биотопическое распределение кровососущих комаров в заповеднике «Нургуш» представляет наибольший интерес для изучения особенностей экологии видов кровососущих комаров. Пойменные луга – широко распространенный биотоп в заповеднике, они имеются на территории участков «Нургуш» и «Тулашор». На пойменных лугах отмечено наибольшее видовое

разнообразие сем. Culicidae, составляющее 89% всей фауны кровососущих комаров заповедника. Второе место по числу видов комаров занимают пойменные дубравы участка «Нургуш», в них встречаются 13 видов комаров, что составляет 72% от фауны сем. Culicidae заповедника. Третье место по числу видов занимают сосновые леса, где отмечено 10 видов кровососущих комаров, что составляет 55% от фауны кровососущих комаров заповедника «Нургуш».

В заповеднике «Нургуш» много больших и малых озер, временных стоячих водоемов, образующихся после разлива и богатых органическими веществами. Большое разнообразие водоемов – мест развития преимагинальных стадий комаров создает благоприятные условия для их массового развития. Колебания общей численности личинок в озерах в весенний период может составлять от 17 до 19 тыс. экз. одного вида на водоем (расчет выполнен по учетам личинок *Culex territans*). В период весеннего половодья большинство видов комаров рода *Aedes* заканчивают свое развитие в водоемах заповедника «Нургуш» и массово нападают на прокормителей после спада воды. Популяции видов комаров достигают большой численности благодаря достаточному количеству животных-прокормителей (зверей, птиц, земноводных и пресмыкающихся). Отметим особенность фауны и обилия кровососущих комаров участка «Нургуш»: группа обычных видов комаров (*A. cantans*, *A. communis*, *A. diantaeus*, *A. intrudens* и *A. pullatus*) не характерна для таежных ландшафтов. Виды данной группы, как правило, относятся к многочисленным и массовым в таежных лесах. Группу многочисленных видов в биотопах данного участка составили типичные для пойменных лугов *A. rossicus* и *A. cinereus*.

В результате проведенных исследований список сем. Culicidae увеличен на 10 видов в сравнении с результатами первых сборов 2005 г. Наибольшее разнообразие видов отмечено на участке «Нургуш», где на пойменных лугах встречено 16 видов комаров. Высокое обилие кровососущих комаров, по нашему мнению, поддерживает биологическое равновесие в водных и наземных биоценозах заповедника.

Автор благодарит за организацию сборов и проведения экспедиций на территории заповедника «Нургуш» директора заповедника Е.М. Тарасову и заместителя директора по научной работе Л.Г. Целищеву. За помощь в сборе материала благодарю Л.Г. Целищеву, С.В. Пестова и Е.Н. Лачоху.

Работа частично выполнена в рамках госбюджетной темы «Животный мир европейского северо-востока России в условиях хозяйственного освоения и изменения окружающей среды (2015–2017 гг.)» и поддержана грантом РФФИ № 14-04-01139.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Гуцевич А.В., Мончадский А.С., Штакельберг А.А.* Фауна СССР. Насекомые двукрылые. Т. 3. Вып. 4. Комары сем. Culicidae. Л., 1970. 384 с.
2. *Панюкова Е.В., Целищева Л.Г.* К фауне кровососущих комаров государственного природного заповедника «Нургуш» // Актуальные проблемы регионального мониторинга: теория, методика, практика: Матер. Всерос. научной школы. Киров, 2006. Вып. 2. С. 445-446.
3. *Панюкова Е.В., Целищева Л.Г.* Фауна и биотопическое распределение кровососущих комаров (Diptera, Culicidae) государственного природного заповедника «Нургуш» // Труды государственного природного заповедника «Нургуш». Киров, 2011. Т. 1. С. 115-123.
4. *Панюкова Е.В., Пестов С.В.* Кровососущие комары (Diptera, Culicidae) Кировской области // Паразитология. 2015. Т. 49. № 3. С. 208-224.
5. *Песенко Ю.А.* Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. М., 1982. 287 с.
6. *Wilkerson R.C., Linton Y.-M., Fonseca D.M. et al.* Making mosquito taxonomy useful: a stable classification of tribe Aedini that balances utility with current knowledge of evolutionary relationships // PLoS ONE. 2015. 10(7): e0133602. doi: 10.1371/journal.pone.0133602.
7. [www/http://nurgush.org](http://nurgush.org).

**РЫБНОЕ НАСЕЛЕНИЕ ГОРНЫХ И ПРЕДГОРНЫХ ВОДОЕМОВ
УРАЛЬСКОГО ПРИПЕЧОРЬЯ****В.И. Пономарев**

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар

E-mail: ponomarev@ib.komisc.ru

В работе представлены результаты впервые проведенных в 1996-2015 гг. исследований ихтиофауны разнотипных горных и предгорных озер Приполярного и Полярного Урала в его европейской части. Обследовано 144 озера, расположенные на водосборах рек Торговая, Малый Паток, Большой Паток, Щугор, Войвож-Сыня, Вангыр, Косью, Балбанью, Лимбекою, Лемва, Юньяга, Большая Уса и Малая Уса (см. рисунок).

Характер распределения водоемов определил географию проведенных нами исследований ихтиофауны озер бассейнов рек западных склонов Полярного и Приполярного Урала (см. таблицу).

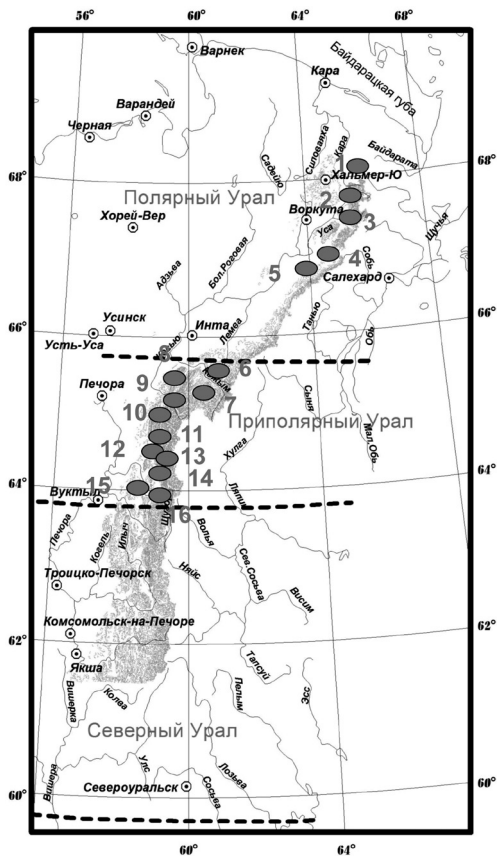
Практически все, за редким исключением (в частности, озеро Большое Балбанты в бассейне р. Балбанью), исследованные озера свободны от вовлечения в интенсивную хозяйственную деятельность человека, кроме традиционных форм оленеводства и потребительского лова рыбы.

Для отлова рыбы использовали стандартный ряд финских ставных жаберных сетей длиной 30 м, высотой 1.8 м и ячеей 10, 20, 30,

40, 50 и 60 мм. В качестве вспомогательных орудий лова применяли крючковые орудия лова: спиннинг, поплавочные удочки, кораблик. Поиски скоплений рыб на озерах осуществлены с использованием эхолота «Wide 3D View» (Techsonic industries INC., USA).

При относительно невысоком видовом разнообразии рыб для большинства из обследованных озер характерно выраженное своеобразие видового состава, а также сложная внутривидовая структура. Всего в изученных озерах региона установлено 16 видов рыб, относящихся к 10 семействам: Лососевые – *Salmonidae* (арктический голец *Salvelinus alpinus* Linnaeus); Сиговые – *Coregonidae* (сибирский сиг-пыжьян *Coregonus lavaretus pidschian* Gmelin, чир *Coregonus nasus* Pallas, пелядь *Coregonus peled* Gmelin); Хариусовые – *Thymallidae* (сибирский хариус *Thymallus arcticus* Pallas, европейский хариус *Thymallus thymallus* Linnaeus); Щуковые – *Esocidae* (обыкновенная щука *Esox lucius* Linnaeus); Карповые – *Cyprinidae* (озерный голянь *Phoxinus phoxinus* Pallas, обыкновенный голянь *Phoxinus phoxinus* Linnaeus, плотва *Rutilus rutilus* Linnaeus); Балиториевые – *Balitoridae* (устатый голец *Barbatula barbatula* Linnaeus); Налимовые – *Lotidae* (налим *Lota lota* Linnaeus); Колюшковые – *Gasterosteidae* (девятииглая колюшка *Pungitius pungitius* Linnaeus); Окуневые – *Percidae* (обыкновенный ерш *Gymnocephalus cernuus* Linnaeus, речной окунь *Per-*

Обследованные водоемы (бассейны рек): 1 – Кара, 2 – Малая Уса, 3 – Большая Уса, 4 – Лахорта, Хойла, 5 – Пага, 6 – Балбаны, 7 – Ломесьвож, 8 – Алькесвож, 9 – Падежавож, 10 – Нидысей, Индысей, 11 – Вангыр, 12 – Войвожсыня, 13 – Озерная, 14 – Паток, 15 – Седью, Вангерью, 16 – Малый Паток, Торговая.



Рыбное население горных озер европейской части Приполярного и Полярного Урала

| Вид рыбы | Название озера/бассейн (количество обследованных озер) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|--|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | |
| Арктический голец | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Сибирский сиг-пыжьян | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Чир | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Пелядь | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Сибирский хариус | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Европейский хариус | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Обыкновенная щука | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Озерный гольян | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Обыкновенный гольян | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Плотва | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Усатый голец | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Налим | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Девятииглая колюшка | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Обыкновенный ерш | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Речной окунь | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Обыкновенный подкаменщик | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Количество видов | 10 | 8 | 9 | 4 | 8 | 4 | 6 | 2 | 6 | 2 | 9 | 9 | 4 | 4 | 4 | 8 | 1 | 8 | 5 | 5 |

Примечание: 1 – бассейн верховьев р. Кара (два озера); 2 – бассейн р. Малая Уса (6); 3 – бассейн р. Большая Уса (5); 4 – бассейн р. Юнгяга, притока р. Лемва (3); 5 – бассейн р. Пага, притока р. Лемва (6); 6 – бассейн р. Балбанью, притока р. Кожим (6); 7 – бассейн р. Лимбекою, притока р. Кожим (3); 8 – бассейн рек Индысей и Нидысей, притоков р. Косью (3); 9 – озеро бассейна верховьев р. Косью (16); 10 – бассейн р. Леввож-Косью, левого притока р. Косью (3); 11 – озеро бассейна р. Вангыр, притока р. Косью (18); 12 – бассейн р. Войвож-Сыня (21); 13 – бассейн р. Озерная, притока р. Войвож-Сыня (4); 14 – бассейн р. Паток, притока р. Большой Паток (2); 15 – безымянные озера бассейна р. Седью (3); 16 – озеро бассейна р. Большой Паток, притока р. Шугор (8); 17 – оз. Мичавад, бассейн р. Шугор (1); 18 – бассейн р. Малый Паток, притока р. Шугор (29); 19 – бассейн р. Торговая, притока р. Шугор (7).

ca fluviatilis Linnaeus); Керчаковые – Cottidae (обыкновенный подкаменщик *Cottus gobio* Linnaeus).

Установлено, что структура рыбной части водных сообществ уральских озер в целом соответствует широко распространенной среди биологических сообществ высоких широт закономерности, выражающейся в доминировании представителей одного или двух видов.

Специфической чертой ихтиофауны бассейна р. Печора и разнотипных водоемов бассейнов целого ряда ее уральских притоков является наличие здесь предполагаемых ледниковых реликтов, среди которых жилая форма арктического гольца, а также сибирский хариус бассейнов не только левых притоков р. Уса, как считалось раньше [4-6, 9], но и, как показали результаты исследований последних лет, истоков малых водотоков и озер на водосборе некоторых притоков р. Щугор. К данной категории принадлежат, вероятно, также пелядь ряда горных озер [2, 3, 7] и сибирский сиг-пыжьян горных озерно-речных систем рек Вангыр и Малый Паток [1, 7].

В ходе ихтиофаунистических исследований расположенных в южной части национального парка «Югыд ва» р. Паток и озер Паток и Номты (водосбор р. Большой Паток), а также озер Торговое и Длинное (бассейн верховий р. Торговая), впервые в бассейне р. Щугор и южной части Приполярного Урала обнаружен сибирский хариус. Эта находка, как уже отмечалось, заставляет по-новому взглянуть на историю формирования ихтиофауны бассейна р. Печора. Существует точка зрения, согласно которой все сиговые бассейна Усы являются реликтовыми [9]. Можно утверждать, что населяющие горные озера и некоторые реки Приполярного Урала жилая форма арктического гольца, озерная форма пеляди и сибирский хариус характеризуются разорванным многоочаговым ареалом, обитая в целом ряде озер и водотоков бассейнов уральских притоков р. Печора.

Полученные материалы свидетельствуют об имеющей выраженное адаптивное значение связи состава ихтиофауны и разнообразия рыбного населения горных озер с ледниковой историей Урала, и происхождением, в значительной степени обусловленным взаимным влиянием сибирской и европейской фаун в зоне их контакта на границе водосборов рек Печора, Обь и Кара.

Длительная послеледниковая изоляция привела к формированию устойчивых группировок рыб разнотипных горных и предгорных водоемов далеко за пределами основного ареала. В частности, выявлены предполагаемые ледниковые реликты – изолированные локальности пеляди озера Плаунты (бассейн Малой Усы), озерно-речной системы верховьев Большой Усы, ряда озер бассейнов рек Вангыр и Большой Паток. Обнаружен целый ряд озер бассейнов

рек Малая Уса, Кожим, Косью, Вангыр и Войвож-Сыня, населенных жилой формой арктического гольца, группировки каждого из которых также могут рассматриваться как реликтовые и обладающие уникальным генофондом. В бассейнах рек Косью, Войвож-Сыня и Щугор выявлены горные и предгорные озера, населенные исключительно озерным гольцом.

Результаты многолетних ихтиофаунистических исследований разнообразных горных и предгорных озер и верховьев водотоков западных склонов Приполярного и Полярного Урала свидетельствуют о множественности и разнонаправленности путей проникновения сибирской ихтиофауны в европейские водоемы. Совместное обитание сибирского и европейского хариусов и их гибридов установлено в ряде водоемов бассейнов рек Кара и Печора. В частности, это озера Гнетьты и Коматы (бассейн р. Кара), р. Балбанью и русло р. Кожим, озера Падежаты и Форельное, р. Лимбекою (бассейн р. Кожим), бассейн верховьев р. Лемва и ее приток р. Хайма, озера Паток и Номты, р. Паток (бассейн р. Щугор), озера Длинное и Торговое (бассейн р. Щугор). При этом сибирский хариус и его гибриды пока не обнаружены в водоемах бассейнов Косью, Вангыр и Большая Сыня.

Все эти находки заставляют по-новому взглянуть на историю формирования ихтиофауны бассейна р. Печора. Жилая форма арктического гольца, озерная форма пеляди и озерно-речной сибирский хариус, населяющие горные озера и некоторые реки бассейна р. Печора характеризуются разорванным многоочаговым ареалом, обитая в целом ряде озер и водотоков западных склонов Урала, относящихся к бассейнам различных притоков I порядка. Это может свидетельствовать о географической разнонаправленности путей проникновения в водоемы западных склонов Урала сибирской фауны.

Обращает внимание еще одно обстоятельство, связанное с вхождением большинства из обследованных озер в состав национального парка «Югыд ва»: если в 90-х гг. прошлого века нами неоднократно отмечался перелов рыбы, независимо от наличия или отсутствия статуса особо охраняемых территорий [8, 10, 11], то в последние годы это явление в отношении горных озер наблюдается, как правило, вне границ резервата.

Рыбное население ряда малых озер характеризуется наличием в своем составе плотвы (этот вид обнаружен нами в бассейнах рек Косью, Войвож-Сыня, Торговая, большой Паток и в русле Щугора). Можно спрогнозировать возможность – при дальнейшем глобальном потеплении, массового развития карповых и окуневых рыб, что уже имеет место во многих водоемах и речных системах Западной Европы и России в результате эвтрофикации водоемов. В бассейне Печоры очаги распространения язя, плотвы, окуня и ерша имеются даже в отдаленных горных районах Северного, Приполярного и Полярного Урала.

В результате многолетних ихтиофаунистических исследований разнотипных горных водных систем западных склонов Приполярного и Полярного Урала установлены:

– множественность изолятов предполагаемых послеледниковых реликтов западных склонов Приполярного и Полярного Урала (локальные группировки пеляди бассейнов рек Малая и Большая Уса, Вангыр и Большой Паток, жилой формы арктического гольца бассейнов рек Малая Уса, Кожим, Косью, Вангыр и Войвож-Сыня);

– географическая разнонаправленность путей проникновения в водоемы западных склонов Урала сибирской фауны (сибирский хариус и его гибриды бассейнов рек Лемва, Кожим и Большой Паток);

– очаговость послеледникового распространения равнинных бореальных видов (плотва в горных озерах бассейнов рек Косью, Войвож-Сыня, Большой Паток и Торговая; озерный голяк горных и предгорных озер бассейнов рек Косью, Войвож-Сыня и Щугор).

ЛИТЕРАТУРА

1. Бассейн реки Малый Паток: дикая природа / Под ред. В.И. Пономарева. Сыктывкар, 2007. 216 с.

2. Биоразнообразие экосистем Полярного Урала / Под ред. М.В. Гецен. Сыктывкар, 2007. 252 с.

3. *Голдина Л.П.* Озера бассейна реки Большой Паток (Приполярный Урал), их значение и охрана // Изв. Всесоюз. географического общества, 1973. Т. 105. Вып. 5. С. 463-465.

4. *Зверева О.С., Кучина Е.С., Соловкина Л.Н.* Особенности гидробиологии бассейна р. Усы и его рыбохозяйственное значение // Рыбы бассейна реки Усы и их кормовые ресурсы. М.-Л., 1962. С. 269-275.

5. *Кучина Е.С.* Новые данные по ихтиофауне бассейна р. Печоры // Изв. Коми филиала Географического общества СССР. 1959. № 5. С. 184-187.

6. *Кучина Е.С.* Ихтиофауна притоков р. Усы // Рыбы бассейна р. Усы и их кормовые ресурсы. М.-Л., 1962. С.176-211.

7. *Пономарев В.И., Лоскутова О.А.* Горные озера особо охраняемых территорий западных склонов Северного и Приполярного Урала: общая характеристика, перспективы изучения и уставного использования // Современное состояние и перспективы развития особо охраняемых территорий европейского Севера и Урала: Матер. науч.-практ. конф., посвящ. 75-летию Печоро-Илычского заповедника. Сыктывкар, 2006. С. 148-160.

8. *Пономарев В.И., Сидоров Г.П.* Обзор ихтиологических и рыбохозяйственных исследований в бассейне реки Печора // Водные организмы в естественных и трансформированных экосистемах европейского Северо-Востока. Сыктывкар, 2002. С. 5-33. (Тр. Коми НЦ УрО РАН; № 170).

9. *Соловкина Л.Н.* Особенности ихтиофауны бассейна р. Усы в связи с его четвертичной историей // Тр. Коми филиала АН СССР. Сыктывкар, 1960. № 9. С. 37-47.

10. Actual state of the Pechora basin ecosystems: biological richness of an undisturbed river flow / *A. Taskaev, B. Fokkens, I. Laurinenko et al.* // Dea-

ling with nature in Deltas: Proc. of Wetland management Symp. Lelystad (The Netherlands), 1998. P. 81-91.

11. Multiple indicators of human impacts on the environment in the Pechora Basin, north-eastern European Russia / *T.R. Walker, P.D. Crittenden, V.A. Dauvalter et al.* // *Ecological indicators*. 2009. Vol. 9. Issue 4. P. 765-779.

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИЗУЧЕНИЯ ИСКОПАЕМОГО БИОРАЗНООБРАЗИЯ НА ООПТ

Е.С. Пономаренко

Институт геологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар
E-mail: esponomarenko@geo.komisc.ru

Рифы и другие органогенные постройки представляют собой специфические массивные геологические тела. Когда они выводятся на дневную поверхность тектоническими процессами и эродированы, то формируют высокие красивые скалы, часто с характерными формами выветривания и карстовым рельефом. Поэтому рифы часто составляют геологические памятники природы, например: верхнедевонские постройки на р. Седью (Ухтинский р-н), средне-верхнекаменноугольные скелетные холмы в разрезе Верхних Ворот р. Щугор, нижнекаменноугольный Большенадотинский «риф» в бассейне р. Лемва, верхнеордовикский риф Бадья и верхнесилурийский риф Балбанью, нижнепермский скелетный холм (Скала риф) на р. Кожим. В рифогенных образованиях находятся пещеры (лог Иорданского, Уньинская пещера).

Казалось бы, какое отношение имеют геологические объекты к проблеме сохранения редких видов на особо охраняемых природных территориях, являющейся одной из тематик конференции? Дело в том, что ископаемые рифы представляют собой выраженное в камне существование былых экосистем. Изменение таксономического состава биологического разнообразия прямым образом влияет на формирование рифовых экосистем, что проявляется в смене каркасостроителей рифа и рифолюбов с течением геологического времени. По современным подсчетам, более 60% таксонов морских беспозвоночных в фанерозе впервые появились в мелководных карбонатных тропических фациях, а около 40% – именно в рифовых фациях. Это свидетельствует о важности рифовых местообитаний как колыбели для многих таксонов [3].

Вторым немаловажным фактом ископаемых рифов является то, что эти экосистемы уже прошли все стадии экологической сукцессии – от появления до отмирания, в связи с чем представляют возможность изучения эволюции уникальных экосистем, их реакций на внешние факторы среды и др. Ранее были установлены четыре

стадии экологической сукцессии раннепалеозойских рифов Печорского Урала [1]: стабилизация, колонизация (пионерные стадии), диверсификация и доминантная (климаксные). Более простые постройки – холмы (иловые, микробиальные, скелетные) – имеют в своем строении отложения, характеризующие только пионерные стадии развития экосистем. На примере нижнепермских скелетных холмов была установлена стадия деструкции, отражающая коллапс экологической сукцессии [2], что можно сравнить с опустошительными ураганами в современных рифах. Особый интерес вызывает восстановление экосистем после стрессов. Однако если для восстановления современных экосистем нужно время, то восстановление ископаемых аналогов обычно выражено в нескольких метрах разреза.

Ископаемые органогенные сооружения в настоящий момент разрушаются либо под действием природных сил, либо под влиянием антропогенного фактора. Примером последнего может служить известная многим геологам верхнедевонская органогенная постройка на р. Седью (Ухтинский р-н). Благодаря красивым скалам с небольшими столбами выветривания и удобным подъездным путям это место активно посещается скалолазами и нетрезвой молодежью. Если первые повбивали в скалы штыри для удобства получения навывок, то жизнедеятельность вторых выражена в обилии битых бутылок из-под спиртных напитков рядом со скалами. Сохранение ископаемых рифогенных образований в резервации вдали от людей позволяет сохранить первозданную красоту. Однако под воздействием современных гипергенных процессов (ветер, вода, перепады температуры, почвообразование) время рано или поздно разрушит и скроет эти объекты от людского глаза. Таким образом, имеются две крайности: первая – разрушение свидетельств существования бывших экосистем под антропогенным влиянием, вторая – разрушение природными силами. Здесь важно найти ту «золотую середину», которая бы позволила и сохранить должное состояние этих памятников природы, и в то же время изучать их. Иначе вместо природных памятников можно получить либо обычную свалку, либо уникальные объекты так и останутся кучей серых камней, покрытых мхами и лишайниками, которые не дадут никакой информации о структуре и функционировании экосистем прошлого.

ЛИТЕРАТУРА

1. Антошкина А.И. Рифообразование в палеозое (север Урала и сопредельные области). Екатеринбург: УрО РАН, 2003. 303 с.
2. Пономаренко Е.С. Стадия деструкции в нижнепермских органогенных постройках Северного Урала // Биота как фактор геоморфологии и геохимии: рифогенные формации и рифы в эволюции биосферы. М.: ПИН РАН, 2010. С. 69-71.

3. *Рожнов С. В., Заварзин Г. А.* Рифы в эволюции гео-биологических систем. Постановка проблемы // Рифогенные формации и рифы в эволюции биосферы. Серия «Гео-биологические системы в прошлом». М.: ПИН РАН, 2011. С. 4-25.

ЦЕНОТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ БАСЕЙНА РЕКИ КОЖИМ

Б.Ю. Тетерюк

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар

E-mail: b_teteryuk@ib.komisc.ru

Река Кожим – правый приток р. Косью (бассейн Печоры). Она берет свое начало на западном макросклоне Приполярного Урала на склоне горы Кожим-Из. Кожим – одна из живописнейших рек национального парка «Югыд ва». Ее длина составляет 202 км, а площадь водосборного бассейна – около 5200 км². Питание реки атмосферное (дождевое и снеговое). Бассейн Кожима отличается большой водностью, модуль стока равен 25 л/с км². Всего река собирает около 30 небольших притоков. Крупнейший из них – р. Балбанью. Кожим протекает мимо хребта Сана-Из, а также мимо горных массивов Россомаха, Малдынырд, Западные Саледы, Малдыиз и Обезиз. Имеет выраженный горный характер. Падение русла составляет 4 м на каждый километр реки.

Сведения о растительном покрове водных объектов Приполярного Урала крайне ограничены. Ранее автором были опубликованы результаты исследований флористического состава и структуры сообществ околородной растительности Атаманских озер, расположенных на территории национального парка «Югыд ва» в верховьях р. Вангыр (Приполярный Урал) [4].

В настоящей статье приведены сведения о ценоотическом разнообразии растительного покрова разнотипных водных объектов бассейна верхнего и среднего течения р. Кожим (Приполярный Урал).

Геоботанические работы выполнены более чем на 30 водоемах и водотоках бассейна р. Кожим в пределах национального парка «Югыд ва». Обследованы озера Большое Балбанты, Малое Балбанты, Верхнее Балбанты, Тавротаты, Водэты, группа озер в долине оз. Большое Балбанты, озерные водоемы на рекультивированных полигонах золотодобычи (в окрестностях устья руч. Тылашор), участки рек Кожим (в верхнем и среднем течении), Балбанью (в среднем и нижнем течении), ручьи и ключи близ гор Баркова и Малдыиз, а также близ оз. Верхнее Балбанты.

В основу анализа положено 106 полных геоботанических описаний. Классификация растительности выполнена в соответствии с общими установками эколого-флористического направления [3]. Геоботанические описания выполнены согласно методическим разработкам для гидроботанических исследований [2]. Видовой состав документирован гербарными сборами, хранящимися в Гербарии Института биологии Коми НЦ УрО РАН (SYKO). Всего собрано более 150 гербарных листов. Одновременно с выявлением разнообразия сосудистых растений был выполнен сбор мохообразных. Всего собрано около 50 многовидовых пакетов мохообразных, которые хранятся в Гербарии SYKO. Определение листостебельных мхов выполнено д.б.н. Г.В. Железновой (Институт биологии Коми НЦ УрО РАН), печеночников – к.б.н. Е.В. Чемерис (Институт биологии внутренних вод РАН). Латинские названия таксонов сосудистых растений приведены по сводке С.К. Черепанова [5].

Природные условия Приполярного Урала мало благоприятны для развития водных растений: короткий вегетационный период (средняя многолетняя продолжительность ледовых явлений – 240 дней, средняя многолетняя максимальная за сезон толщина льда – 100 см. Низкие температуры воды (10-14° С), малая минерализация вод (6-20 (100) мг/дм³) [1].

Гидрофильная ценофлора (флора сообществ водных и береговых экотопов) бассейна верхнего и среднего течения р. Кожим объединяет 250 видов высших растений (табл. 1). В составе ценофлор всех типов водных объектов, за исключением малых озер, заметно высокую долю занимают мохообразные. Наиболее представительна данная группа высших растений в сообществах ручьев и ключей.

Ценогическая структура обследованных водных объектов представлена сообществами четырех классов (табл. 2).

Таблица 1

**Таксономические показатели водной ценофлоры
бассейна верхнего и среднего течения р. Кожим**

| Показатель | ББ | ОЗ | ВП | РК | РЧ | Все |
|---------------------------------------|------|------|------|------|------|------|
| Общее число видов | 54 | 54 | 54 | 84 | 174 | 250 |
| Общее число родов | 40 | 41 | 38 | 61 | 109 | 135 |
| Общее число семейств | 30 | 25 | 24 | 35 | 54 | 65 |
| Доля видов в 10 ведущих семействах, % | 61.1 | 68.5 | 72.2 | 63.1 | 46.6 | 48.0 |
| Доля мхов, % | 35.2 | 7.4 | 22.2 | 23.8 | 46.6 | 37.6 |
| Доля цветковых, % | 61.1 | 88.9 | 70.4 | 72.6 | 51.7 | 60.4 |
| Доля сосудистых споровых, % | 3.7 | 3.7 | 7.4 | 3.6 | 1.7 | 2.0 |
| Доля однодольных среди цветковых, % | 36.4 | 45.8 | 63.2 | 36.1 | 26.7 | 37.8 |
| Доля двудольных среди цветковых, % | 63.6 | 54.2 | 36.8 | 63.9 | 73.3 | 62.3 |

Примечание. ББ – оз. Большое Балбанты, ОЗ – озёра поймы и долинные водоемы, ВП – водоемы полигонов, РК – реки, РЧ – ручьи и ключи.

Таблица 2

**Распределение синтаксонов по типам водных объектов
и их видовое богатство**

| Синтаксон | ЧВ | ББ | ОЗ | ВП | ПК | РЧ |
|---|-----|----|----|----|----|----|
| PHRAGMITO-MAGNOCARICETEA Klika in Klika et Novak 1941 | | | | | | |
| Acc. <i>Caricetum aquatilis</i> Savich 1926 | 76 | + | + | . | . | + |
| Acc. <i>Caricetum rostratae</i> Rübel 1912 | 12 | . | + | + | . | . |
| Acc. <i>Caricetum gracilis</i> Savich 1926 | 23 | . | . | . | + | . |
| Acc. <i>Equisetum fluviatilis</i> Steffen 1931 | 25 | . | + | + | . | . |
| Acc. <i>Nardosmietum laevigatae</i> Klotz et Kock 1986 | 34 | . | . | + | + | + |
| Acc. <i>Calamagrostietum purpureae</i> Taran 1995 | 21 | . | . | . | . | + |
| Acc. <i>Colpodeetum fulvi</i> Sambuk 1930 | 21 | + | + | . | . | . |
| Acc. <i>Comaretum palustre</i> Markov et al. 1955 | 3 | + | . | . | . | . |
| Acc. <i>Eleocharitetum palustris</i> Savich 1926 | 6 | . | . | + | . | . |
| Acc. <i>Hippuridetum vulgaris</i> Pass. 1955 | 4 | . | + | . | . | . |
| Сооб. <i>Eleocharis quinqueflora</i> | 13 | . | . | . | + | . |
| BIDENTITEA TRIPARTITAE R.Tx. et al ex von Rochow 1951 | | | | | | |
| Acc. <i>Alopucuretum aquatilis</i> (Burrichter 1960) Runge 1966 | 11 | . | . | + | . | . |
| POTAMETEA Klika in Klika et Novak 1941 | | | | | | |
| Acc. <i>Potamogetonetum tenuifolii</i> Kiprijanova et Lasch. 2000 | 2 | . | + | + | . | . |
| Acc. <i>Potamogetonetum perfoliati</i> Miljan 1933 | 2 | . | + | . | . | . |
| Сооб. <i>Sparganium hyperboreum</i> | 9 | + | + | . | . | . |
| Acc. <i>Sparganietum minimi</i> Schaaf 1925 | 2 | + | . | . | . | . |
| Acc. <i>Fontinalio-Batrachietum kaufmannii</i> A. Bobrov 2001 | 2 | + | . | . | . | . |
| PLATYOHYPNIDIO-FONTINALIETEA ANTIPYRETICA Phil. 1956 | | | | | | |
| Acc. <i>Fontinalietum antipyreticae</i> Greter 1936 | 2 | . | . | . | + | + |
| Acc. <i>Hyrogypnetum palustris</i> Gams 1927 | 2 | . | . | . | + | + |
| Сооб. <i>Warnstorfia exannulata</i> | 13 | . | . | + | . | . |
| Сооб. <i>Brachythecium rivulare-Hygrohypnella ochracea</i> | 174 | . | . | . | . | + |
| Всего | 250 | 5 | 8 | 9 | 5 | 6 |

Примечание. ЧВ – число видов в синтаксоне.

Краткая характеристика синтаксонов

Ассоциация *Caricetum aquatilis* Savich 1926.

Диагностический вид: *Carex aquatilis* Wahlenb. (доминант).

Ценофлора ассоциации объединяет в своем составе 76 видов высших растений (56 – сосудистые и 20 – мохообразные). В отдельных описаниях отмечено от трех до 30 видов. Видовое разнообразие сообществ ассоциации, как правило, зависит от типа местообитания, и его значение не превышает 11 видов на заболоченных берегах долинных озер Водеты и Тавротаты, и до 31 вида на минеральных грунтах берегов оз. Большое Балбанты и рек Кожим и Балбанью. Постоянными спутниками осоки водяной в ее сообществах выступают *Equisetum fluviatile* L. и *Comarum palustre* L. На минеральных грунтах – это *Cardamine pratensis* L., *Myosotis palustris* (L.) L., *Veronica longifolia* L. и др., на заболоченных бере-

гах – *Eriophorum polystachion* L., *Warnstorfia exannulata* (Bruch, Schimp. & W.Guembel) Loeske и др.

Общее проективное покрытие (ОПП) ценозов составляет от 40 от 90%.

Акц. *Caricetum rostratae* Rübel 1912

Диагностический вид *Carex rostrata* Stokes (доминант).

Ценофлора ассоциации объединяет 12 видов сосудистых растений и один вид мохообразных. Сообщества маловидовые, в описаниях отмечено от двух до восьми видов. Наиболее постоянны *Carex aquatilis* Wahlenb., *Comarum palustre* и *Warnstorfia exannulata*. Последний формирует хорошо выраженный моховой ярус. Этот элемент пространственной структуры, как правило, не свойственен для сообществ осоки носатой, распространенных в равнинных территориях региона.

Сообщества произрастают на низких заболоченных (нередко сплавинных) берегах озер.

ОПП ценозов составляет от 45 от 70%.

Акц. *Caricetum gracilis* Savich 1926

Диагностический вид: *Carex acuta* L. (доминант).

Флористическое разнообразие сообществ ассоциации составляет 24 вида сосудистых растений. В отдельных описаниях отмечено от восьми до 10 видов. Все выявленные сообщества осоки острой приурочены к прирусловым каменистым экотопам рек Кожим и Балбанью. Основу ценофлоры формируют виды мезофитной свиты (*Poa pratensis* L., *Equisetum arvense* L. и др.), нередок и гигрогелофит *Petasites radiatus* (J.F. Gmel.) Holub.

ОПП сообществ составляет от 70 до 90%. Моховой ярус практически не выражен.

Акц. *Equisetetum fluviatilis* Steffen 1931

Диагностический вид: *Equisetum fluviatile* L. (доминант).

В составе сообществ ассоциации, включая мохообразные, отмечено 25 видов высших растений. Ценозы, как правило, разреженные (ОПП обычно 20-60%) и маловидовые (от двух до семи таксонов). Наиболее постоянным спутником хвоща приречного является гигрогидрофит *Sparganium hyperboreum* Laest. Все остальные виды ценофлоры имеют низкий (I) класс постоянства.

Сообщества приурочены к мелководным участкам зарастающих водоемов рекультивированных полигонов золотодобычи, реже в озерах троговой долины, прорезанной руслом Балбанью.

Акц. *Nardosmietum laevigatae* Klotz et Kock 1986

Диагностический вид: *Petasites radiatus* (J.F. Gmel.) Holub (доминант).

Ценофлора ассоциации объединяет 30 видов высших растений (27 – сосудистые и три – мохообразные). Видовое разнообразие со-

обществ определяется свойствами экотопа. В устье руч. Тылашор на крупнокаменистом субстрате в составе белокопытникового ценоза отмечено 20 видов при ОПП 90%, в то же время на мелководье за-растающего водоема на полигоне при ОПП 30% и на каменистом бечевнике р. Кожим при 70% видовой состав насчитывает пять-семь видов. Постоянных видов в сообществах не отмечено.

Асс. *Calamagrostietum purpureae* Taran 1995

Диагностический вид *Calamagrostis purpurea* (Trin.) Trin. (доминант).

Сообщества данной ассоциации отмечены в долине руч. Тылашор и на берегах р. Кожим. Ценозы довольно редки в составе растительного покрова водоемов характеризуемого бассейна. Ценофлора пурпуровейниковых сообществ объединяет 21 вид. Как правило, они мелкоконтурны и их ОПП не высоко и составляет 40-50%. Занимают высокие дренированные берега в промежутках ивняковых зарослей.

Асс. *Colpodeetum fulvi* Sambuk 1930

Диагностический вид: *Arctophila fulva* (Trin.) Anderss. (доминант).

Ценофлора ассоциации объединяет 16 видов сосудистых растений и пять видов мохообразных. В отдельных описаниях отмечено от двух до 14 видов. Наиболее постоянны в ценозах северолюбки рыжеватой *Carex aquatilis* и *C. cinerea* Poll. Северолюбковые сообщества отмечены на прибрежных заиленных мелководьях оз. Водэты и на сырых экотопах грунтовой дороги, проходящей вдоль правого берега оз. Большое Балбанты. ОПП сообществ составляет от 40 до 70%.

Асс. *Comaretum palustre* Markov et al. 1955

Диагностический вид: *Comarum palustre* L. (доминант).

Сообщества довольно редкие в растительном покрове бассейна. Обычно в их составе два-четыре вида, при абсолютном доминировании ценозообразующего вида. Реже вместе с сабельником встречается мох *Warnstorfia exannulata*. ОПП сообществ – 60%. Отмечены на заболоченных участках верхней части оз. Большое Балбанты.

Асс. *Eleocharitetum palustris* Savich 1926

Диагностический вид: *Eleocharis palustris* (L.) Roem. et Schult. (доминант).

Сообщество данной ассоциации отмечено на обсыхающем берегу водоема полигона. В его составе отмечено шесть видов сосудистых растений при ОПП 40%.

Сооб. *Eleocharis quinqueflora*

Сообщество с доминированием *Eleocharis quinqueflora* (Hartm.) O. Schwarz. описано на обсыхающем каменистом берегу Кожима в районе урочища «Переправа». В его составе отмечено 13 видов сосудистых растений при ОПП 40%.

Акц. *Hippuridetum vulgaris* Pass. 1955

Диагностический вид: *Hippuris vulgaris* L. (доминант).

Ценофлора ассоциации содержит четыре вида, включая мох *Warnstorfia exannulata* при ОПП от 15 до 20%. Сообщества мало-видовые: в описаниях отмечено два-четыре вида. Часто хвостнику обыкновенному в его ценозах сопутствует *Potamogeton alpinus* Balb. Ценозы отмечены на прибрежных мелководьях оз. Тавротаты.

Акц. *Alopecuretum aquatilis* (Burrichetum 1960) Runge 1966

Диагностический вид: *Alopecurus aequalis* Sobol. (доминант).

Ценофлора ассоциации объединяет девять видов сосудистых растений и два вида мохов. В отдельных описаниях отмечено по пять видов. Наиболее постоянны в ценозах лисохвоста равного *Ranunculus hyperboreus* Rottb. и *Agrostis mertensii* Trin. Равнолисохвостовые сообщества отмечены на обводненных участках грунтовых дорог в окрестностях базы «Сана-Вож» и близ оз. Большое Балбанты. ОПП сообществ от 40 до 70%.

Акц. *Potamogetonetum tenuifolii* Kiprijanova et Lasch. 2000

Диагностический вид: *Potamogeton alpinus* Balb. (доминант).

Ассоциация представлена фрагментами сообществ с доминированием рдеста альпийского (*Potamogeton alpinus*). Ценозы приурочены к мелководным защищенным от ветра заливчикам оз. Тавротаты и на мелководьях озерков полигонов. Ценофлора ассоциации насчитывает только два вида (единожды был встречен водный мох *Warnstorfia exannulata*). ОПП – не более 20%.

Акц. *Potamogetonetum perfoliati* Miljan 1933

Диагностический вид: *Potamogeton perfoliatus* L. (доминант).

Как и предыдущий синтаксон, ассоциация рдеста пронзеннолистного представлена фрагментами сообществ с доминированием *Potamogeton perfoliatus*. Ценозы приурочены к мелководным защищенным от ветра заливчикам оз. Водеты. В составе ценофлоры отмечено два вида (*Sparganium hyperboreum* Laest.). ОПП – не более 20%.

Акц. *Sparganietum minimi* Schaaf 1925

Диагностический вид: *Sparganium minimum* Wallr. (доминант).

Единственное сообщество ассоциации отмечено в мелководном озере в долине оз. Большое Балбанты. Основу сообщества формирует ежеголовник малый (проективное покрытие 90% при таком же значении ОПП). Вместе с ценозообразующим видом отмечен *Warnstorfia exannulata*.

Акц. *Fontinalio-Batrachietum kaufmannii* A. Bobrov 2001

Диагностические виды: *Fontinalis antipyretica* Hedw. (содоминант) и *Batrachium kaufmannii* (Clerc) V. Krecz. (доминант).

Сообщества ассоциации отмечены на каменистом мелководном участке оз. Большое Балбанты близ истока Балбанью и в озерах в

долине Б. Балбанты. Мелкоконтурные сообщества формируют оба диагностических вида с доминированием шелковника и при ОПП 40-70%.

Сооб. *Sparganium hyperboreum*

Диагностический вид: *Sparganium hyperboreum* Laest. (доминант).

Ценофлора ассоциации объединяет восемь видов сосудистых растений и два вида мхов (*Warnstorfia exannulata* и *Sphagnum riparium* Angstr.) В отдельных описаниях отмечено от двух до пяти видов. Наиболее постоянен в ценозах ежеголовника северного мох *Warnstorfia exannulata*. Североежеголовниковые сообщества приурочены к мелководным экотопам озер бассейна. ОПП сообществ – от 50 до 95%.

Асс. *Fontinalietum antipyreticae* Greter 1936

Диагностический вид: *Fontinalis antipyretica* Hedw. (доминант).

Ценозы ассоциации приурочены к мелководным каменистым экотопам рек и преимущественно ручьев бассейна. ОПП сообществ может достигать 60%. Как правило, сообщества моновидовые. Реже спутником фонтиналиса выступает *Leptodictyum riparium* (Hedw.) Warnst.

Асс. *Hyrogypnetum palustris* Gams 1927

Диагностический вид: *Hygrohypnum luridum* (Hedw.) Jenn. (доминант).

Сообщества мохообразных данной ассоциации встречаются на сырых каменистых (валунных) экотопах затененных горных ручьев. Чаще ОПП сообществ составляет 70-90%. Вместе с диагностическим видом часто встречается *Ochyraea alpestris* (Hedw.) Ignatov & Ignatova. Число видов – 7-10.

Сооб. *Warnstorfia exannulata*

Диагностический вид: *Warnstorfia exannulata* (Bruch, Schimp. & W. Guembel) Loeske (доминант).

Сообщества с доминированием *Warnstorfia exannulata* отмечены нами на днищах высохших озерков на старых рекультивированных полигонах золотодобычи. В составе сообществ отмечено 13 видов, включая три вида мохообразных. ОПП сообществ всегда высокое – более 85%. Здесь обычны *Equisetum fluviatile*, *Carex cespitosa*, *Juncus articulatus* и др.

Сооб. *Brachythecium rivulare*–*Hygrohypnella ochracea*

Диагностические виды: *Hygrohypnella ochracea* (Turner ex Wilson) Ignatov & Ignatova, *Brachythecium rivulare* Schimp., *Pohlia wahlenbergii* (F. Weber & D. Mohr) Andrews (содоминанты).

Бриосообщества ручьев. Как правило, с высоким ОПП (90-100%). Проективное покрытие сосудистых растений не превышает 25%.

Данные сообщества обладают самым высоким показателем видового разнообразия в растительном покрове водных объектов бассейна верхнего и среднего течения р. Кожим. Общее число видов составляет 174 таксона (табл. 1), при этом почти половина из них – мохообразные. В отдельных описаниях отмечено от 14 до 50 видов.

Заключение

Установлено, что характерными особенностями ценотической структуры растительного покрова водных объектов (водоемов и водотоков) бассейна верхнего и среднего течения р. Кожим являются:

- полное отсутствие сообществ свободно плавающей растительности (Lemnetea);
- низкие показатели разнообразия сообществ погруженных гидрофитов;
- высокая ценотическая роль бриофитов;
- четкая выраженность распределения классов растительности по типам водных объектов: *Phragmito–Magnocaricetea* – водоемы и реки, *Potametea* – водоемы, *Platyohypnidio–Fontinalietea antipyretica* – ручьи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Атлас по климату и гидрологии Республики Коми. М., 1997. 116 с.
2. Катанская В.М. Высшая водная растительность континентальных водоемов СССР. Методы изучения. Л., 1981. 187 с.
3. Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Наука о растительности (история и состояние основных концепций). Уфа: Гилем, 1998. 413 с.
4. Тетерюк Б.Ю. Флористическое и ценотическое разнообразие сообществ околоводной растительности Атаманских озер (Приполярный Урал) // Развитие сравнительной флористики в России: вклад школы А.И. Толмачева: Матер. VI рабочего совещания по сравнительной флористике. Сыктывкар, 2004. С. 122-128.
5. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб., 1995. 992 с.

РАЗНООБРАЗИЕ И ЭКОЛОГИЯ ШМЕЛЕЙ (HYMENOPTERA, APIDAE, BOMBUS LATR.) КОМПЛЕКСНОГО ЗАКАЗНИКА «ХРЕБТОВЫЙ»

Н.И. Филиппов

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар
E-mail: filippov@ib.komisc.ru

На территории тундровой зоны в Республике Коми находятся небольшое число особо охраняемых природных территорий и одна из самых крупных – комплексный заказник «Хребтовый» площа-

дью 3500 га, который находится в подзоне южной (кустарниковой) тундры на территории Воркутинского р-на Республики Коми.

Заказник создан с целью сохранения эталона типичных и редких тундровых ландшафтов гор Полярного Урала. Располагается на юго-восточном склоне хребта Енганепэ, который в свою очередь относится к западному макросклону Полярного Урала [1].

Сбор шмелей проводили при помощи энтомологического сачка и вручную методом безвыборочного вылова всех встреченных особей в каждом конкретном местообитании. Данный подход технически соответствует методу индивидуального безвыборочного сбора видов «на исчерпание популяции», который используется для исследований насекомых-опылителей. Этот метод позволяет получить случайную выборку, которая дает достоверные данные при использовании методов математической статистики для интерпретации полученных результатов [2-4].

Для исследуемой территории характерны зональные типы биотопов: гольцовый и подгольцовый пояса, различные тундровые сообщества и интразональные – пойменные луга. Для оценки видового разнообразия было выбрано по одному участку на пойменном лугу и в мохово-кустарничковой тундре. На пойменном лугу преобладали растения семейств *Asteraceae*, *Fabaceae*, *Onagraceae*, *Geraniaceae*, *Rosaceae*, *Рoaceae*, *Сурегасеае*, на выбранном участке тундрового сообщества – *Betulaceae*, *Сурегасеае*, *Рoaceae*, *Rosaceae*, *Ericaceae*.

Всего на территории заказника «Хребтовый» было собрано 160 экземпляров представителей рода *Bombus*, которые относятся к шести видам из четырех подродов, что составляет около 16% от региональной фауны. Наибольшее видовое богатство и высокая численность шмелей отмечены на пойменных разнотравных лугах – шесть видов и 137 экз. (см. таблицу), что обусловлено наличием большого количества цветущих растений на относительно небольшой площади, обилием мест для основания колоний и, что очень важно в тундровой зоне, благоприятным микроклиматом. Необходимо отметить, что среди типично северных видов, здесь также отмечены виды шмелей, основной ареал которых располагается южнее, что связано, прежде всего, с интразональным характером исследованного сообщества, тогда как в зональных тундровых сообществах заказника было отмечено всего три вида, и все они являются типичными для зоны тундр.

В пойменных разнотравных лугах распределение шмелей по относительным баллам обилия выглядит следующим образом: доминантным видом является *Bombus (Pr.) lapponicus*, к массовым – относится *Bombus (Pr.) jonellus*, обычными видами являются *Bombus (Ps.) flavidus* и *Bombus (Al.) balteatus*, малочисленными – *Bombus (Ps.) sylvestris* и *Bombus (Bo. s. str.) lucorum*. Редких видов отмечено не было.

**Состав, баллы обилия и показатели видового разнообразия шмелей
в заказнике «Хребтовый»**

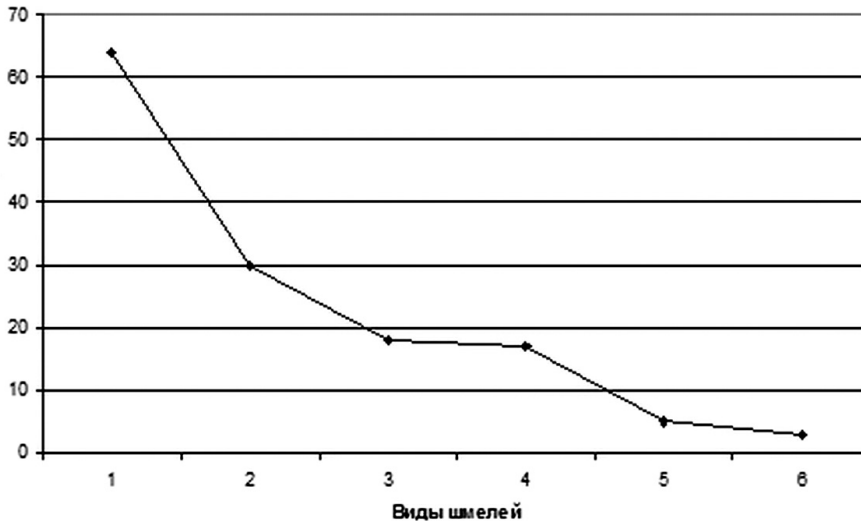
| № п/п | Виды шмелей | Мохово-кустарничковая тундра | | Пойменный разнотравный луг | |
|--|--------------------------|------------------------------|---------|----------------------------|---------|
| | | Id, % | В, балл | Id, % | В, балл |
| 1 | <i>Bombus flavidus</i> | 21.7 | – | 13.2 | 3 |
| 2 | <i>Bombus sylvestris</i> | – | – | 3.6 | 2 |
| 3 | <i>Bombus balteatus</i> | 17.4 | – | 12.4 | 3 |
| 4 | <i>Bombus jonellus</i> | – | – | 21.9 | 4 |
| 5 | <i>Bombus lapponicus</i> | 6.1 | – | 46.7 | 5 |
| 6 | <i>Bombus lucorum</i> | – | – | 2.2 | 2 |
| Число видов, S | | 3 | | 6 | |
| Индекс Шеннона, H' | | – | | 1.50 | |
| Индекс Маргалефа, D _{Mg} | | – | | 1.02 | |
| Индекс Бергера-Паркера, D _{B-P} | | – | | 0.47 | |
| Индекс Симпсона, D _{Sm} | | – | | 0.84 | |

Низкий уровень видового богатства шмелей на участке пойменного луга в заказнике подтверждается показателями индексов Шеннона и Маргалефа, а наличие доминирующих и массовых видов доказывается низкой выравненностью по обилию и высокими значениями индексов доминирования. В целом, это типично для тундровых сообществ, исключения встречаются лишь на антропогенно трансформированных территориях и интразональных ландшафтах крупных рек, так как именно по этим местообитаниям происходит проникновение элементов южной фауны на север.

График рангового распределения видов шмелей в пойме заказника «Хребтовый» (см. рисунок) схож с моделью логарифмического распределения. Доминирующим видом является *Bombus (Pr.) lapponicus*, что в целом характерно для лесотундры и южной тундры, где у данного вида находится основная область распространения. К числу субдоминантов относится *Bombus (Pr.) jonellus*, высокая численность которого характерна для северной части таежной зоны, лесотундры и южной тундры, хотя ареал этого вида гораздо шире.

Также в ходе исследований отмечены консорционные связи шмелей с растениями следующих семейств: **Asteraceae**, **Fabaceae**, **Onagraceae** и **Geraniaceae**. В период проводимых работ основная часть цветущих растений была сосредоточена на пойменных лугах, и в связи с этим было выявлено, что часть шмелей, обитающих в тундровых сообществах, прилетали в пойму для сбора нектара и пыльцы.

Таким образом, по результатам исследований можно отметить следующее: структура населения и консорционные связи шмелей комплексного заказника «Хребтовый» являются типичными для тундровой зоны, что подтверждается показателями индексов видового разнообразия и доминирования.



Ранговое распределение видов шмелей на пойменных лугах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Атлас Республики Коми / Под ред. Э.А. Савельевой. М.: ДИК, 2001. 552 с.
2. *Песенко Ю.А.* Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. М.: Наука, 1982. 287 с.
3. *Татаринов А.Г., Долгин М.М.* Видовое разнообразие и методы его оценки. Сыктывкар, 2010. 44 с.
4. *Чернов Ю.И.* Понятие «животное население» и принципы геоэкологических исследований // Журн. общ. биол. 1971. Т. 32. № 4. С. 425-438.

АЛЬГОФЛОРА ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО ПАМЯТНИКА ПРИРОДЫ «ПАРАСЬКИНЫ ОЗЕРА» (УХТИНСКИЙ РАЙОН, РЕСПУБЛИКА КОМИ)

Ю.Н. Шабалина

Сыктывкарский государственный университет им. Питирима Сорокина,
г. Сыктывкар

E-mail: julia-n-shabalina@rambler.ru

Водный памятник природы «Параськины озера», который был учрежден постановлением Совета Министров Коми АССР № 193 от 26 сентября 1989 г. [4], объединяет группу карстовых озер в бассейне р. Тобысь (Ухтинский р-н Республики Коми). Многочисленные воронки в долине реки, ставшие озерами, начали формироваться

220-270 млн. лет назад в результате химических и отчасти механических воздействий подземных и поверхностных внеуловных вод на растворимые горные породы, среди которых преобладает карстовый гипс [6, 8]. Параськины озера являются объектом научных исследований, местом рекреации и проведения экологических и исторических просветительских мероприятий.

До последнего времени озера оставались недостаточно изученными в отношении водной растительности. Представленные данные являются результатом изучения альгофлоры четырех озер на основе проб фитопланктона, фитобентоса и обрастаний различных субстратов, собранных в течение ряда лет автором и сотрудниками Института биологии Коми НЦ УрО РАН (С.В. Вавиловой, В.В. Елсаковым, А.С. Стениной, Е.Н. Патовой). Определение проводили по стандартной методике, диатомовые водоросли определяли в постоянных препаратах, остальные группы – во временных. Информация по отдельным группам водорослей Параськиных озер, а также основные характеристики физико-химических показателей водной среды уже были представлены в ряде публикаций [7, 9-11, 14 и др.].

Большинство исследованных водоемов имеют характерный для вод республики гидрокарбонатно-кальциевый состав, при этом в значительных концентрациях могут присутствовать хлорид- и сульфат-ионы. Последние выходят на первое место среди анионов в озерах № 1 и 4, что является отличительной особенностью водных объектов, связанных с Тиманским кряжем. По степени минерализации водоемы являются пресными. Озеро № 2 отличается очень низкими значениями минерализации (12.5 мг/дм³) и кислой реакцией среды (рН – 6.59). Необычно высокое содержание стронция обнаружено в карстовых озерах № 1 и 4 (1370 и 690 мкг/дм³ соответственно).

Всего в исследованных водоемах выявлено 455 видов водорослей с внутривидовыми таксонами из восьми отделов (табл. 1).

В альгофлоре озер в число ведущих таксонов разного ранга кроме диатомовых вошли представители *Chlorophyta* и *Суанопрокариота*. Наиболее разнообразно представлены порядки *Naviculales* (114 видов и внутривидовых таксонов), *Cymbellales* (54), *Fragilariales* (41), *Desmidiiales* (35), *Bacillariales* (33), *Chlorococcales* (26), *Eunotiales* (22), *Achnanthes* (19), *Nostocales* (12). Основные 10 семейств представлены более чем 10 таксонами. Кроме диатомей среди ведущих семейств отмечены *Desmidiaceae* (22 таксона) и *Closteriaceae* (13). Родовой спектр почти полностью представлен диатомовыми: *Navicula*, *Pinnularia*, *Nitzschia* (по 25 видов и внутривидовых таксонов), *Gomphonema* (23), *Eunotia* (21), *Fragilaria* (20), *Closterium* (13), *Cymbella* (10), *Stauroneis* (8), *Epithemia* (7).

Водные объекты отличаются по составу водорослей (табл. 2), что связано как с физико-химическими особенностями водоемов, так и с тем, что озера № 3 и 4 были обследованы в меньшей степени.

Таблица 1

Таксономическая структура альгофлоры карстовых озер

| Отдел | Число таксонов водорослей различного ранга | | | |
|------------------|--|-----------|------|---------------------------------|
| | Порядки | Семейства | Роды | Виды с внутривидовыми таксонами |
| Цианопрокaryota | 5 | 12 | 25 | 39 |
| Euglenophyta | 1 | 1 | 4 | 9 |
| Dinophyta | 1 | 1 | 1 | 2 |
| Bacillariophyta* | 15 | 31 | 77 | 327 |
| Chrysophyta | 1 | 1 | 1 | 2 |
| Xanthophyta | 2 | 2 | 2 | 4 |
| Chlorophyta | 5 | 14 | 22 | 34 |
| Streptophyta | 3 | 5 | 11 | 38 |
| Всего | 33 | 67 | 143 | 455 |

* Объединенные данные, полученные автором и А.С. Стениной [7].

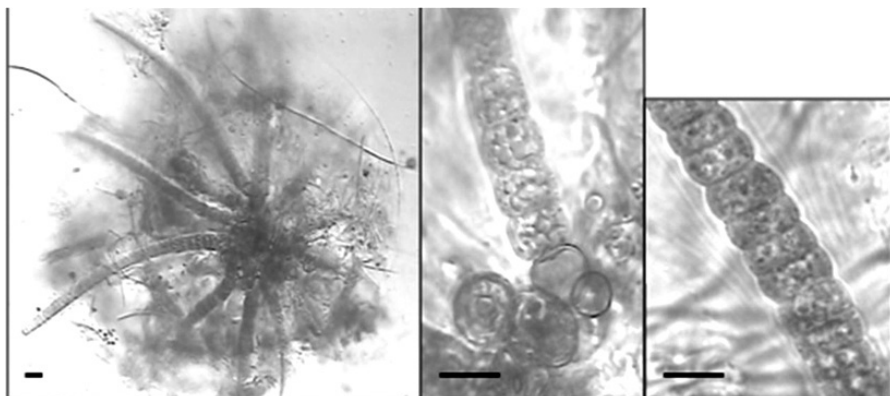
В озере № 1 заметно разнообразны диатомовые и эвгленовые водоросли, последние представлены преимущественно таксонами из рода *Phacus*. Озеро № 2 отличается от других озер этой системы относительно низким числом видов *Bacillariophyta* и отсутствием видов рода *Chara*, представителей отдела *Streptophyta* за счет порядка *Desmidiales* в этом озере больше, чем в остальных водоемах. В озере № 3 заметно выше доля цианопрокариот (16%) и *Chlorophyta* (13%).

Обнаружены редкие и ограниченно распространенные таксоны, среди них *Phacus megalopsis* Pochm., *Peridinium raciborskii* Wołosz., *Nupela* cf. *imperfecta* (Schimanski) Lange-Bert., *Kolbesia suchlandtii* (Hust.) J.C. Kingston, *Ankistrodesmus mucosus* Korsch. и др. Некоторые из них достигают высокого обилия: *Rivularia biasoletiana* Menegh. ex Born. et Flah. (6 баллов относительного обилия в образцах макрофитов озера № 3) (см. рисунок), *Fischerella muscicola*

Таблица 2

Разнообразие отделов водорослей в разных озерах

| Отдел | Озеро 1 | | Озеро 2 | | Озеро 3 | | Озеро 4 | |
|------------------|---------|-----|---------|------|---------|-----|---------|-----|
| | Абс. | % | Абс. | % | Абс. | % | Абс. | % |
| Цианопрокaryota | 17 | 6 | 8 | 4 | 18 | 16 | 7 | 5 |
| Euglenophyta | 7 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Dinophyta | 1 | 0.5 | 1 | 0.5 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Bacillariophyta* | 236 | 85 | 134 | 74 | 66 | 61 | 130 | 87 |
| Chrysophyta | 1 | 0.5 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Xanthophyta | 3 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Chlorophyta | 6 | 2 | 11 | 6 | 14 | 13 | 7 | 5 |
| Streptophyta | 6 | 2 | 21 | 13.5 | 9 | 8 | 5 | 2 |
| Всего | 277 | 100 | 181 | 100 | 110 | 100 | 150 | 100 |



Rivularia biaolettiana Menegh. ex Born. et Flah. общий вид колонии и участки нити (шкала 10 μ).

(Thur.) Gom. f. *crassa* Kossinsk. (5 баллов – в обрастаниях древесного субстрата озера № 2), *Nitzschia perminuta* (Grun.) M. Perag. (66% в обрастаниях мха из озера № 2), *Volvox* cf. *tertius* A. Meyer (5 баллов – в планктоне озера № 2). Во всех озерах, за исключением озера № 3, обнаружен вид, внесенный в Красную книгу Республики Коми (2009), – *Nostoc pruniforme* C. Ag. ex Born. et Flah.

Преобладание по разнообразию диатомовых водорослей, большое разнообразие цианопрокариот и Chlorophyta отмечено также во многих озерах, в том числе карстового происхождения [1, 3, 5, 12]. Распределение порядков по разнообразию в исследованных озерах соответствует таковому в других северных водоемах. В карстовых озерах бассейна р. Ижмы не наблюдали развитие криптофитовых, эвгленовых и золотистых водорослей, в отличие от многих других водоемов этого типа [2, 5, 12, 13]. Таким образом, исследованные карстовые озера имеют некоторое сходство с другими подобными водоемами, однако они сильно отличаются по структуре флоры и комплексу видов, преобладающих по обилию. Кроме отличий физико-химических параметров различных карстовых водоемов, видимо, следует учитывать, что преимущественно в этих водных объектах исследования ограничивались только фитопланктоном.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гуламанова Г.А. Автотрофный планктон как показатель степени эвтрофирования (на примере разнотипных озер республики Башкортостан): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Уфа, 2008. 18 с.

2. Гусев Е.С. Особенности структуры и функционирования фитопланктона стратифицированных озер карстового происхождения центральной России (Владимирская область): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Борок, 2007. 28 с.

3. *Есырева В.И.* К изучению водорослей карстовых воронок Горьковской области // *Новости систематики низших растений.* Л.: Наука, 1978. Т. 15. С. 14-22.
4. Кадастр охраняемых природных территорий Республики Коми. Сыктывкар, 1993. Ч. I. 190 с.
5. *Палагушкина О.В., Бариева Ф.Ф.* Фитопланктон солоноватоводных карстовых озер Среднего Поволжья // *Уникальные экосистемы солоноватоводных карстовых озер Среднего Поволжья.* Казань, 2001. С. 95-110.
6. Производительные силы Коми АССР. Т. II. Ч. 2. Водные ресурсы. Сыктывкар: Изд-во Коми фил. АН СССР, 1955. 192 с.
7. *Стенина А.С., Шабалина Ю.Н.* Диатомовые водоросли в карстовых водоемах памятника природы «Параськины озера» (Республика Коми) // *Известия Коми НЦ УрО РАН.* 2013. № 2 (14). С. 22-28.
8. *Тиктинская Р.* Новая жизнь «Параськиных озер» // *Газета Трибуна.* 1995, 1 сентября.
9. *Шабалина Ю.Н.* Семейство Fragilariaceae (Kütz.) D.T. в карстовом озере-памятнике природы (Ухтинский район, Республика Коми) // *Проблемы особо охраняемых природных территорий европейского Севера (к 10-летию национального парка «Югыд ва»): Матер. науч.-практ. конф. Сыктывкар, 2004.* С. 176-178.
10. *Шабалина Ю.Н.* Структура сообществ водорослей Bacillariophyta карстового озера (бассейн реки Ижма) // *Актуальные проблемы биологии и экологии: Матер. XIII молодеж. науч. конф. (Сыктывкар, 3-7 апреля 2006 г.).* Сыктывкар, 2007. С. 271-274.
11. *Шабалина Ю.Н., Стенина А.С.* Водоросли семейства Fragilariaceae (Bacillariophyta) в бассейне реки Ижмы (Средний Тиман) // *Бот. журн.,* 2008. Т. 93, № 3. С. 398-412.
12. *Ionescu V., Năstăsescu M., Spiridon L., Bulgăreanu V.-A. C.* The biota of Romanian saline lakes on rock salt bodies: A review // *Int. J. Salt Lake Res.,* 1998. Vol. 7. P. 45-80.
13. *Kasperovičienė J., Mažeikaitė S., Vitėnaitė T.* Kai kurie planktonų hidrobiontų biologinės įvairovės aspektai šiaurės Lietuvos karstiniame regione (Some aspects of planktonic hydrobionts diversity in the karst region of North Lithuania) // *Geografijos metraštis,* 1998. T. 31. Psl. 71-83.
14. *Patova E., Sterlyagova I., Shabalina Y.* Rare macroscopic algae species in the Pechora and Vychegda River basins (north-eastern part of European Russia) // *Bot. Lith.,* 2014. № 20 (2). P. 77-86.

Секция 3

ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ РЕДКИХ И НАХОДЯЩИХСЯ ПОД УГРОЗОЙ ИСЧЕЗНОВЕНИЯ ВИДОВ РАСТЕНИЙ, ЖИВОТНЫХ И ГРИБОВ

СТРУКТУРА ГЕМИПОПУЛЯЦИЙ ПРОТОКОРМОВ *GYMNADENIA CONOPSEA* (L.) R. BR (ORCHIDACEAE) НА ИЗВЕСТНЯКАХ ТИМАНА

О.Е. Валуйских

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар

E-mail: valuyskikh@ib.komisc.ru

Одним из наиболее сложных вопросов при изучении онтогенеза орхидных является анализ особенностей развития особей с момента прорастания семени до готовности организма к ассимилирующей функции. К настоящему времени накоплен достаточно обширный материал по онтогенезу видов семейства Orchidaceae, в том числе и *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br. В большом жизненном цикле этого вида выделяются три онтогенетических периода (латентный, прегенеративный и генеративный), которые включают следующие онтогенетические состояния: *sm* (семена), *pr* (протокормы, или проростки)*, *j* (ювенильные), *im* (имматурные), *v* (взрослые вегетативные) и *g* (генеративные). Подземная часть ценопопуляции *G. conopsea* представляет собой совокупность протокормов разного возраста, развивающихся в верхнем слое почвы (гемипопуляция, терм. В.Н. Беклемишева [5]). Известно, что их численность может в несколько раз превышать количество фотосинтезирующих особей и достигать 30-34 шт./м² [4, 10]. Большая часть протокормов отмирает на подзем-

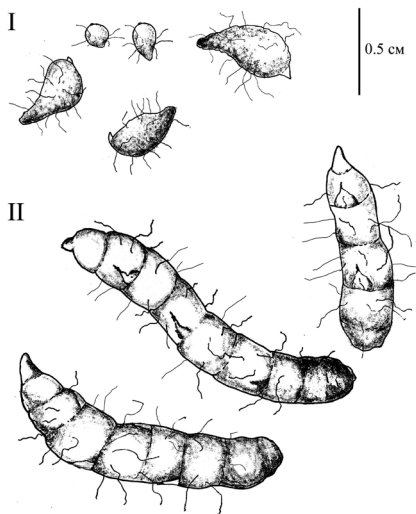
* В отечественной литературе существует несколько точек зрения относительно названия структуры, формирующейся из семени, и употребляемой по отношению к нему терминологии [1, 3, 7 и др.]. В данной работе периодизация ранних этапов развития особи выполнена с учетом представлений А.Е. Баталова [2, 3, 4] по изучению гемипопуляций протокормов *G. conopsea* и Т.М. Виноградовой [8] по исследованию морфологии и биологии протокормов и ювенильных растений *Dactylorhiza maculata* (L.) Soo.

ном этапе развития при переходе к автотрофному типу питания, не образуя стабильного симбиоза с микобионтами [9].

Цель данной работы – изучить особенности раннего развития особей *G. conopsea* и структуру гемипопуляций протокормов этого вида в разных экотопах на известняках Тимана.

Материал собран в 2007 г. в Республике Коми на Южном Тимане в районе выхода известняков по р. Сойва (территория ботанического заказника «Сойвинский»). Здесь местообитания *G. conopsea* приурочены к разнотравно-мелкозлаковым лугам высокой поймы в долинах рек (далее в тексте – луга) и конусам осыпных известняковых склонов разной экспозиции (далее – северные и южные склоны), где этот вид входит в состав скального реликтового флористического комплекса [6]. Численность и структуру гемипопуляций протокормов исследовали с применением модифицированной методики А.Е. Баталова [2, 4]. В пределах трансекты случайно-регулярным образом выбирали три модельные площадки размером 0.5×0.5 м с обязательным присутствием на них генеративных растений, делили площадку на равные сегменты и подрезали ножом до 8 см глубиной. Полученные монолиты почвы помещали в отдельные пакеты и разбирали в камеральных условиях, используя при необходимости бинокуляр. Обнаруженные в почве протокормы зарисовывали, картировали на схемах, отмечали их удаленность от генеративных растений и фиксировали в 70%-ном этаноле.

Среди протокормов нами выделены две морфологически различные группы (см. рисунок).



Первая (pr_1) включает экземпляры округлой (до 2-3 мм в диаметре) формы, молочного цвета, с тонкими волосками, зернистой поверхностью и апикальной почкой из нескольких листовых примордиев. Из апикальной почки в течение одного-двух вегетационных периодов при моноподиальном нарастании формируется первичный ассимилирующий побег, и растение переходит в ювенильное онтогенетическое состояние. Вытянутые про-

Протокормы *G. conopsea* разных стадий развития. I – протокормы группы pr_1 ; II – протокормы группы pr_2 .

токормы (до 1.5 см) из четырех-пяти (до восьми) метамеров с утолщенными осевыми частями и расположенными двурядно чешуевидными листьями, с верхушечной почкой отнесены к группе pr_2 . Одновременно с развитием надземной части и переходом особи в ювенильное состояние моноподиальное нарастание меняется на симподиальное. Протокормы этой группы соответствуют подземным проросткам [7] и подземным ювенильным растениям [8], для которых характерен «долгий» путь развития. Моноподиальный рост их оси, по-видимому, может длиться несколько лет, пока организм не станет готовым к успешной ассимилирующей функции. Такая особенность развития особей *G. conopsea* на начальных этапах онтогенеза показывает пластичность вида и его способность к поливариантности развития: группу протокормов pr_2 можно рассматривать как вариант замедленного развития протокормов группы pr_1 при ухудшении условий произрастания. Эта тенденция на известняках прослеживается по изменению соотношения протокормов двух типов в разных экотопах: на лугах $pr_1:pr_2$ составляло 4.4:1, на южных склонах – 2.7:1, на северных – 2.2:1. Начальные этапы онтогенеза особей *G. conopsea* обусловлены подвижностью субстрата, особенностями микрорельефа, стоком осадков, температурным режимом местобитания и другими факторами, поэтому вариант их развития (pr_1 или pr_2) трудно предугадать.

Изучение структуры гемипопуляций *G. conopsea* в районе выходов известняков Тимана позволило выявить высокую численность протокормов на слабозакрепленных склонах известняковых обнажений разной экспозиции (на северном склоне 25.3 экз./м², на южном – 21.3). В луговых ценопопуляциях этот показатель значительно меньше (8 экз./м²), несмотря на высокую плотность генеративных особей и, соответственно, большее число продуцируемых семян. Возможно, это связано с высокой сомкнутостью травостоя на лугах, общее проективное покрытие которого достигает 60-80%, и сложностью прорастания семян в плотном слое дернины. На склонах известняковых обнажений условия для прорастания семян *G. conopsea* более благоприятны, так как для них характерны наличие открытых осыпных участков, низкая межвидовая конкуренция (общее проективное покрытие растений составляет 10-15%), сильно гумусированные нейтральные и слабощелочные почвы. Максимальные значения плотности протокормов отмечены на склонах северной экспозиции. Рост численности протокормов в этих экотопах мы связываем с более стабильным режимом увлажнения по сравнению с южными склонами (вследствие хорошо развитого мохово-лишайникового покрова), а некоторое увеличение доли многолетних протокормов pr_2 – с замедлением развития на ранних этапах онтогенеза при недостатке тепла.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андропова Е.В., Батыгина Т.Б., Васильева В.Е. Протоко́рм // Эмбриология цветковых растений. Терминология и концепции. Т. 3. Системы репродукции. СПб.: Мир и семья, 2000. С. 329-334.
2. Баталов А.Е. Об особенностях малого жизненного цикла орхидных разных жизненных форм в условиях Архангельской области // Бюл. Ботанического сада им. И.С. Косенко Кубанского госагроуниверситета. Краснодар, 1998. № 7. С. 8-9.
3. Баталов А.Е. Состояние популяций *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br. (Orchidaceae) в различных фитоценозах // Эмбриология цветковых растений. Терминология и концепции. Системы репродукции. СПб.: Мир и семья, 2000. Т. 3. С. 524–532.
4. Баталов А.Е. О гемипопуляциях у орхидных // Охрана и культивирование орхидей: Матер. VIII Междунар. конф. и IV Междунар. совещания по динамике популяций орхидных // Вестник ТвГУ. Серия «Биология и экология». 2007. Вып. 3. С. 30-34.
5. Беклемишев В.Н. Пространственная и функциональная структура популяций // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1960. Т. 65. Вып. 2. С. 42-48.
6. Биологическое разнообразие ООПТ Республики Коми. Вып. 4: Охраняемые природные комплексы Тимана. Сыктывкар, 2006. Ч. 1. 272 с.
7. Блинова И.В. К вопросу о классификации начальных стадий онтогенеза у орхидных // Вестник ТвГУ. Серия «Биология и экология». 2007. Вып. 6. С. 124-130.
8. Виноградова Т.Н. Морфология и биология некоторых бореальных орхидных (Orchidaceae Juss.) на ранних стадиях их развития: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1999. 23 с.
9. Воронина Е.Ю. Микоризы в наземных экосистемах: экологические, физиологические и молекулярно-генетические аспекты микоризных симбиозов // Микология сегодня. М.: Национальная академия микологии, 2007. Т. 1. С. 142-285.
10. Гвазава Ю.Г., Кокорюкина О.Ж. Изучение состояния ценопопуляций *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br. на территории Национального парка «Русский Север» // Тез. докл. I обл. межвуз. науч. конф. Вологда, 2000. С. 18-19.

**МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ
CYPRIPEDIUM CALCEOLUS L. (ORCHIDACEAE)
НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ КОМИ**

И.Г. Захожий, И.А. Кириллова, И.В. Далькэ, О.В. Дымова,
Г.Н. Табаленкова, Т.К. Головко
Институт биологии Коми НЦ УРО РАН, г. Сыктывкар
E-mail: zakhozhiy@ib.komisc.ru

Территория Республики Коми расположена на северо-востоке Русской (Восточно-Европейской) равнины и западном макросклоне северной части Уральского хребта, занимает площадь 416.8 тыс. км².

Характеризуется выраженной широтной природной зональностью – от подзоны южной тайги до подзоны южных тундр. Основным типом растительности, определяющим ландшафт большей части республики, являются таежные (бореальные) леса. На восточной окраине, где сравнительно неширокой полосой протянулись западные склоны Северного, Приполярного и Полярного Урала, проявляется вертикальная поясность растительности.

Большая протяженность территории, разнообразие физико-географических условий, распространенность болот и заболоченных земель, выходы кальцийсодержащих пород на Урале и Тиманском кряже обеспечивают наличие местообитаний, пригодных для произрастания орхидных. Во флоре Республики Коми насчитывается 25 видов орхидных из 14 родов. Многие из них находятся здесь на границе своего природного ареала, нуждаются в охране или надзоре.

Cypripedium calceolus L. (башмачок настоящий) – бореальный евразийский вид с тенденцией к циркумполярному распространению, по классификации жизненных форм относится к короткокорневищным многолетникам. Подлежит охране на всей территории России [5]. В Республике Коми популяции вида находятся на северной границе распространения.

К настоящему времени проведены работы по изучению состояния ценопопуляций (ЦП) *C. calceolus* в регионе [4, 6 и др.]. Сведения о функциональных свойствах растений практически отсутствуют, что существенно ограничивает понимание механизмов, обеспечивающих устойчивое существование краевых популяций данного вида и разработку мер по его охране в различных местообитаниях.

В настоящей работе приведены сравнительные данные о величинах некоторых морфологических и физиологических показателей растений *C. calceolus* из географически удаленных ЦП на территории Республики Коми.

Исследования проводили на Вычегодско-Мезенской равнине в комплексном заказнике «Важъелью» (61°39' с.ш., 50°40' в.д.), на обнажениях Южного Тимана в заказнике «Сойвинский» (62°45' с.ш., 55°50' в.д.) и на Приполярном Урале в национальном парке «Югыд ва» (65°29' с.ш., 60°32' в.д.).

Приполярный Урал характеризуется суровым климатом с длинной морозной зимой и коротким прохладным летом. Продолжительность вегетационного периода (сумма температур выше +5 °С) составляет 105-110 сут., а период активного роста (сумма температур выше +10 °С) не превышает 70 сут. Существенно теплее климат на Вычегодско-Мезенской равнине, где располагается заказник «Важъелью». Здесь вегетационный период длится около 150 сут., а период активного роста – 100-110 сут. Район Южного Тимана по

температурной обеспеченности и продолжительности вегетационного периода занимает промежуточную позицию.

При изучении морфометрических показателей растений учитывали их высоту, число и размеры листьев и цветков. В каждой ЦП проанализировано не менее 30 генеративных побегов.

Для характеристики функциональной активности листьев определяли содержание в них зеленых и желтых пигментов, интенсивность нетто-фотосинтеза и показатели индуцированной флуоресценции хлорофилла *a*. Пигменты экстрагировали ацетоном из высушенных листьев (200-250 мг сырой массы). Содержание пигментов определяли спектрофотометрически на приборе UV-1700 («Shimadzu», Япония). CO_2 -газообмен листьев определяли с помощью портативной системы LCPPro⁺ (ADC BioScientific Ltd, Англия) при освещенности от 0 до 2 тыс. мкмоль квантов/м²с. Показатели индуцированной флуоресценции хлорофилла *a* фотосистемы II (ФСII) измеряли портативным флуориметром PAM-2100 (Walz, Германия). Рассчитывали интенсивность фотохимии ФС II (ETR) по [8]. Для описания зависимости фотохимической активности ФСII от интенсивности ФАР применяли экспоненциальную функцию $f(x) = a(1 - e^{-bx})$. Расчеты кардинальных точек, ETR_{max} (максимальная интенсивность фотохимии ФС II) и ФАР_{sat} (уровень освещенности, при котором достигается интенсивность фотохимии ФС II, равная 90% от ETR_{max}) проводили по [9]. Для описания зависимости CO_2 -газообмена от интенсивности ФАР и расчета максимальной интенсивности gross-фотосинтеза (P_{max}), нетто-фотосинтеза (P_n) и темнового дыхания (R_d) использовали аппроксимацию нелинейной регрессией на основе уравнения Михаэлис – Ментен с изменениями [3]. Эффективность использования воды рассчитывали как отношение скорости нетто-фотосинтеза листьев к транспирации, эффективность использования азота при фотосинтезе (ЭИАФ) определяли как отношение скорости нетто-фотосинтеза к содержанию азота.

Элементный анализ растительных и почвенных образцов осуществляли с применением метода оптической эмиссионной спектроскопии с индуктивно связанной плазмой на приборе SPECTRO CIROS – CCD (SPECTRO Analytical Instruments GmbH, Германия). Определения содержания азота проводили с помощью элементного анализатора EA 1110 (CE Instruments, Италия).

На Южном Тимане исследованная ЦП *S. calceolus* была приурочена к дерново-карбонатным почвам, сформированным на близко залегающих известняках. Почва хорошо дренирована, водный режим промывной [1]. Полученные нами данные свидетельствуют, что почвенный субстрат корнеобитаемого слоя обладает щелочным значением pH (7.6), характеризуется относительно невысоким содержанием азота (0.37%) и подвижного фосфора (18 мг/кг), бо-

гат обменными основаниями (содержание $\text{Ca}_{\text{обм}}$ составляет около 27 ммоль/100 г).

На Приполярном Урале была исследована ЦП *S. calceolus*, локализованная на территории заброшенного полигона золотодобычи. По имеющимся сведениям [2], материал днищ осветлительных водоемов характеризуется щелочной реакцией (рН водной вытяжки 7.6), крайне низким содержанием гумуса и биогенных элементов (содержание азота и фосфора менее 1 мг/100 г). Мелкозем обогащен подвижными формами кальция и магния, суммарное содержание поглощенных катионов Ca^{+2} и Mg^{2+} составляет 100 мг-экв./100 г.

Почву ключевого травяно-мохового болота на территории комплексного заказника «Важьелью» можно охарактеризовать как типичную болотную низинную перегнойно-торфяную [1]. Физико-химический анализ выявил, что почвенный субстрат имеет щелочное значение рН (7.5), обогащена обменными основаниями (содержание $\text{Ca}_{\text{обм}}$ превышает 230 ммоль/100 г) и калием. Содержание азота составляет 1.4%, подвижных форм фосфора – менее 10 мг/кг.

Анализ морфометрических данных (табл. 1 и 2) выявил достоверное уменьшение габитуса растений *S. calceolus* при продвижении на север. Генеративные побеги были в два раза ниже, а листья в 2.0-2.5 раза мельче. Проявлялась тенденция к уменьшению числа листьев. В то же время, число цветков оставалось постоянным, что свидетельствует о низкой изменчивости данного признака. Наиболее крупными размерами отличались растения *S. calceolus*, произрастающие на территории комплексного заказника «Важьелью». Растения на Южном Тимане по морфометрическим показателям занимали промежуточную позицию.

Анализ функциональных показателей выявил, что листья растений на территории заказника «Важьелью» отличались наибольшим накоплением фотосинтетических пигментов и азота (табл. 2). Содержание хлорофилла в них было почти в два, а азота – в 1.3 раза больше, чем в листьях растений, произрастающих в более суровых

Таблица 1
Морфометрические параметры генеративных особей *Cypripedium calceolus* в разных частях Республики Коми

| Признак | Вычегодско-Мезенская равнина | Южный Тиман | Приполярный Урал |
|------------------------------------|------------------------------|-------------|------------------|
| Высота растения, см | 33.1±0.30 | 24.8±0.52 | 15.6±0.5 |
| Число листьев, шт. | 3.4±0.03 | 3.1±0.05 | 3.0±0.1 |
| Длина первого (нижнего) листа, см | 11.3±0.11 | 8.8±0.21 | 6.0±0.3 |
| Ширина первого (нижнего) листа, см | 6.9±0.09 | 4.6±0.11 | 3.9±0.1 |
| Длина второго листа, см | 13.6±0.11 | 11.1±0.20 | 8.5±0.1 |
| Ширина второго листа, см | 7.6±0.09 | 5.5±0.11 | 4.8±0.1 |
| Число цветков, шт. | 1.2±0.02 | 1.1±0.04 | 1.2±0.1 |

Таблица 2

**Морфофизиологическая и биохимическая характеристика листьев
*Cypripedium calceolus***

| Признак | Вычегодско-Мезенская равнина | Южный Тиман | Приполярный Урал |
|--|------------------------------|-------------|------------------|
| Площадь первого (нижнего) листа, см ² | 48.6 | 25.2 | 14.6 |
| Площадь второго листа, см ² | 61.4 | 38.0 | 25.4 |
| Хлорофилл a+b, мг·г ⁻¹ | 9.6±0.1 | 7.5±0.4 | 4.4±0.1 |
| Каротиноиды, мг·г ⁻¹ | 2.3±0.1 | 1.7±0.1 | 1.4±0.1 |
| N _{общ.} , мг/г | 34.4±2.3 | 27.4±1.8 | 26.7±1.8 |
| ETR _{max} ¹ , мкмоль/м ² с | 105±5 | 102±4 | 127±5 |
| ФАР _{sat} ² , мкмоль/м ² с | 730 | 710 | 1050 |
| P _{max} ¹ , мкмоль CO ₂ /м ² с | 8.7±0.7 | 4.9±0.5 | 11.0±0.8 |
| R _g ¹ , мкмоль CO ₂ /м ² с | -3.4±0.5 | -1.9±0.4 | -2.1±0.5 |

условиях Приполярного Урала. По всей вероятности, различия в содержании пигментов отражают реакцию листьев растений на условия светового режима местообитаний и доступность элементов минерального питания, в первую очередь, азота. На открытой, хорошо освещаемой территории заброшенного полигона золотодобычи, характеризующейся слаборазвитым растительным покровом, растения получают высокие уровни солнечной радиации. Избыточное освещение приводит к снижению накопления хлорофиллов [7]. У растений из более затененных местообитаний (слабо облесенные склоны на Южном Тимане и облесенные окраины болот на территории Вычегодско-Мезенской равнины) отмечено увеличение содержания зеленых пигментов. Это обеспечивает работу фотосинтетического аппарата при недостатке света, но снижает эффективность ассимиляции в расчете на единицу хлорофилла. Величина данного показателя у листьев растений с Южного Тимана и Вычегодско-Мезенской равнины была 2.5-3.5 раза ниже, чем на Приполярном Урале.

Анализ световой зависимости фотохимической активности ФС II листьев *C. calceolus* выявил, что интенсивность потока электронов через ФС II линейно возрастает с увеличением освещенности в диапазоне ФАР от 0 до 400 мкмоль/м²с ($R^2 > 0.85$). Другими словами, скорость фотохимических реакций, осуществляемых в световую фазу фотосинтеза, возрастает пропорционально повышению ФАР до интенсивности около 25% полной солнечной. Насыщение светом фотохимических реакций фотосинтеза (ФАР_{sat}) в листьях растений на Приполярном Урале происходило в области освещенности около 50% полной солнечной, а у растений с Южного Тимана и Вычегодско-Мезенской равнины – при более низкой ФАР, около 35% полной солнечной. Следовательно, величина ФАР_{sat} изменяется в зависимо-

сти от места произрастания растений и отражает соответствие функциональной активности фотосинтетического аппарата условиям среды, прежде всего, светового режима. Полученные данные характеризуют *C. calceolus* как светолюбивый вид, проявляющий умеренную теневыносливость. Сравнительный анализ величин максимальной скорости фотохимии (ETR_{max}) выявил, что фотосинтетический аппарат *C. calceolus* способен поддерживать относительно высокие интенсивности транспорта электронов в ЭТЦ ФС II (табл. 2). При этом наибольшие величины данного показателя были зарегистрированы у растений на Приполярном Урале.

Определения CO_2 -газообмена листьев показали, что максимальная скорость нетто-фотосинтеза при насыщающей освещенности составляла 9-11 мкмоль CO_2/m^2c (эквивалентно 14-17 мг $CO_2/дм^2 ч$) и была зарегистрирована у растений на Приполярном Урале и Вычегодско-Мезенской равнине. У растения на Южном Тимане величина этого показателя была вдвое меньше. Скорость дыхания варьировала в пределах 2-3 мкмоль CO_2/m^2c и составляла 12, 18 и 40% максимальной скорости фотосинтеза у листьев растений на Вычегодско-Мезенской равнине, Приполярном Урале и Южном Тимане соответственно. Сравнительно невысокая фотосинтетическая активность листьев растений сухого биотопа на Южном Тимане может быть связана с недостаточным влагообеспечением растений. Это подтверждается данными изотопного анализа. Листья растений на Южном Тимане характеризовались существенным обогащением органического углерода тяжелым изотопом углерода ($\delta^{13}C = -29.41\text{‰}$). У растений избыточно увлажненного биотопа в Вычегодско-Мезенской равнине этот показатель был равен -32.35‰ . Известно, что величина изотопной дискриминации углерода зависит от влагообеспеченности растений и существенно снижается при засухе [10]. Следовательно, можно предположить, что растения на известняковых обнажениях Южного Тимана испытывают недостаток влаги на протяжении большей части вегетационного периода. Это приводит к повышению устьичного сопротивления и реассимиляции дыхательной CO_2 . Косвенно о недостатке влаги свидетельствует также повышенная эффективность ее использования при фотосинтезе. В расчете на моль потраченной на транспирацию воды листья *C. calceolus* на Южном Тимане ассимилировали в 1.7 раза больше углекислоты, чем растения в двух других географически удаленных ЦП. Листья растений на Южном Тимане отличались также сравнительно низкой эффективностью использования азота при фотосинтезе. Об этом свидетельствует величина показателя ЭИАФ, характеризующая отношение максимальной скорости фотосинтеза к содержанию азота в листе. Как показали ранее полученные нами данные [7], скорость фотосинтеза растений бореальной зоны тесно коррелирует с их азотным статусом.

Таким образом, нами впервые получены данные, характеризующие функциональные свойства *C. calceolus*. Показаны адаптивные реакции фотосинтетического аппарата растений. В условиях уменьшения продолжительности вегетационного периода и нарастания воздействия неблагоприятных факторов среды происходит оптимизация функциональной структуры и метаболизма растений. Высокая морфофизиологическая пластичность *C. calceolus* способствует реализации жизненной стратегии растений и обеспечивает самоподдержание популяций данного вида на границе ареала.

ЛИТЕРАТУРА

1. Атлас почв Республики Коми / Под ред. Г.В. Добровольского, А.И. Таскаева, И.В. Забоевой. Сыктывкар, 2010. 356 с.
2. Влияние разработки россыпных месторождение Приполярного Урала на природную среду. Сыктывкар, 1994. 167 с.
3. *Kaibeyäinen Э.Л.* Параметры световой кривой фотосинтеза у *Salix dasyclados* и их изменение в ходе вегетации // Физиология растений. 2009. Т. 56. № 4. С. 490-499.
4. *Кириллова И.А.* Орхидные Приполярного Урала: особенности биологии и структура ценопопуляций // Известия Коми НЦ УрО РАН. 2015. № 1(21). С. 48-54.
5. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М., 2008. 855 с.
6. *В.А. Мартыненко, И.И. Полетаева, Б.Ю. Тетерюк, Л.В. Тетерюк* Башмачок настоящий // Биология и экология редких растений Республики Коми. Екатеринбург, 2003. С. 28-42.
7. Функциональная пластичность и устойчивость фотосинтетического аппарата *Plantago media* к фотоингибированию / *Т.К. Головки, И.В. Далькэ, О.В. Дымова* и др. // Физиология растений. 2011. Т. 58, № 4. С. 490-501.
8. *Krall J.P., Edwards G.E.* Relationship between photosystem II activity and CO₂ fixation in leaves // Physiologia Plantarum. 1992. Vol. 86. P. 180-187.
9. Relationship between CO₂ Assimilation, Photosynthetic Electron Transport, and Active O₂ Metabolism in Leaves of Maize in the Field during Periods of Low Temperature / *M. J. Fryer, J. R. Andrews, K. Oxborough et al.* // Plant Physiol. 1998. Vol. 16. P. 571-580.
10. Stable carbon isotopes as indicators of increased water use efficiency and productivity in white spruce (*Picea glauca* (Moench) Voss) seedlings / *Z.J. Sun, N. J. Livingston, R.D. Guy, G.J. Ethier* // Plant Physiol. 1996. Vol. 19. P. 887-894.

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПОПУЛЯЦИЙ МАКРОМИЦЕТОВ НА ТЕРРИТОРИИ «ПРИГОРОДНЫХ» ЗАКАЗНИКОВ В ОКРЕСТНОСТЯХ ГОРОДА СЫКТЫВКАРА

Д.В. Кириллов

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар

E-mail: kirdimka@mail.ru

Близость населенных пунктов, особенно крупных городов, всегда накладывает значительный отпечаток на примыкающие к ним природные комплексы. Пригородные экосистемы постоянно испытывают значительный по силе и разнообразный по составу антропогенный пресс со стороны человека. Не избегают такой участи и ООПТ – они, как магнитом, притягивают жителей ближайших населенных пунктов, которые приходят с разными целями. Особенно популярными направлениями являются рекреация и сбор грибов. Эта деятельность в некоторых случаях осуществляется настолько активно, что даже представляет угрозу для нормального существования биоты территории и, прежде всего, ее грибной компоненты. Учитывая, что в экосистемах все связано и угнетение одного компонента неминуемо негативно сказывается на состоянии других, на первый план выходит необходимость разработки мер по рациональному использованию, а, следовательно, и по сохранению микобиоты на таких территориях. Традиционным сдерживающим фактором для подобных разработок служит недостаток информации по современному состоянию популяций грибов и последних трендах их изменений.

Для ликвидации этого пробела нами в период 2010-2015 гг. были начаты мониторинговые исследования состояния грибной компоненты на территории нескольких «пригородных» заказников – «Сыктывкарский», «Важъелью», «Юил» и «Белый». Основной целью этих работ было изучение продуктивности популяций редких видов грибов, а также 15 «контрольных» видов съедобных макромицетов на территории данных ООПТ. Под продуктивностью мы понимаем оценку интенсивности плодообразования (урожайность) макромицетов, выраженную в числе плодовых тел или их биомассе на единицу площади. Свойство «продуктивность» для оценки состояния грибных группировок выбрано не случайно. Как показывают данные многих исследований, именно интенсивность плодоношения в полной мере отражает состояние и жизненность подземного вегетативного тела гриба, а также качество его связей с другими компонентами экосистемы.

Методика работ включала проведение ежегодного комплекса полевых обследований данных ООПТ, включающего выявление но-

вых местонахождений редких видов, оценку их численности, а также оценку продуктивности 15 видов съедобных грибов с использованием сети стационарных учетных площадок (100×4 м) с регулярными наблюдениями (интервал 7-10 дней) и, как дополнение к ним, – разовых трансект с аналогичными размерами.

За период исследований нами выявлено 43 новых точки распространения редких видов грибов (табл. 1). В зависимости от качества и разнообразия условий для обитания грибов, список видов и их встречаемость варьирует для разных ООПТ. Заказники «Важьелью» и «Юил», по нашим наблюдениям, отличаются относительно богатым комплексом местообитаний, пригодных для широкого спектра видов грибов, что нашло отражение и в результатах исследований. Так, на территории заказника «Важьелью» выявлено 25 местонахождений девяти редких видов грибов, в том числе восемь видов были отмечены впервые. В заказнике «Юил» найдено восемь местонахождений пяти редких видов макромицетов. В противоположность этим заказникам можно поставить «Сыктывкарский» и «Белый», где выявлено один-два редких вида. За пятилетний период наблюдений численность большинства выявленных популяций оставалась относительно стабильной, за исключением *Morchella conica*, для которого отмечено постепенное снижение численности на всех известных точках. В заказнике «Важьелью» выявлены три точки очень редкого аскомицета *Sarcosoma globosum*, занесенного в Красную книгу РФ, одно из которых достаточно крупное – более 130 плодовых тел.

Данные учетов урожайности показали достаточно высокую продуктивность некоторых видов редких макромицетов на рассматри-

Таблица 1

Количество местонахождений редких видов грибов, выявленных в пригородных заказниках в 2010-2015 гг.

| Виды грибов | Количество выявленных местонахождений / min-max численность вида, шт | | | |
|----------------------------------|--|---------------|-------------|----------|
| | Важьелью | Сыктывкарский | Юил | Белый |
| <i>Sarcosoma globosum</i> | *3 / 2-130 ≈ | | | |
| <i>Verpa bohemica</i> | *1 / 0-2 ↓ | *8 / 3-29 ≈ | | |
| <i>Morchella conica</i> | *1 / 4-15 ↓ | *1 / 11-38 ↓ | | |
| <i>Gyromitra infula</i> | *4 / 1-15 ≈ | | *2 / 1 ≈ | *1 / 1 ≈ |
| <i>Cortinarius violaceus</i> | *3 / 1-6 ≈ | | *1 / 3 ≈ | |
| <i>Phaeolepiota aurea</i> | *6 / 2-111 ≈ | | *1 / 5-19 ≈ | |
| <i>Ganoderma lucidum</i> | *1 / 1 ≈ | | *3 / 2-3 ≈ | |
| <i>Craterellus cornucopiodes</i> | 2 / 3-15 ≈ | | | |
| <i>Hericium coralloides</i> | *4 / 1-2 ≈ | | *1 / 1 ≈ | |

Примечание. * виды, впервые выявленные на территории ООПТ; значками ≈ и ↓ обозначены тренды изменения численности популяций вида на территории ООПТ.

ваемой территории. Так, урожайность *Verpa bohemica* в заказнике «Сыктывкарский» за последние годы варьировала от 0.9 до 56 кг/га в разных местообитаниях, в среднем оставаясь относительно высокой – 12.7 кг/га. Обильно проходит процесс плодообразования и у *Phaeolepiota aurea*. В заказнике «Важъелью» ее продуктивность в благоприятные для плодоношения годы в среднем составляет 102.9 кг/га (от 49.3 до 275.6 кг/га), что в несколько раз выше, чем максимально зафиксированная нами в Республике Коми среднемноголетняя продуктивность массовых видов съедобных грибов: подосиновика (32.2 кг/га, свежие ПТ), опенка осеннего (40.2) и волнушки (48.7) [1].

Интересные данные получены при оценке продуктивности съедобных грибов (массовые виды) на территории этих ООПТ. Сеть постоянных учетных маршрутов, охватывающая основные местообитания этих резерватов, заложена в том числе и на участках с высокой степенью антропогенной нагрузки в виде интенсивного выпасывания, тропинок, дорог и гарей. Результаты учетов представлены в табл. 2.

Таблица 2

Средняя урожайность съедобных видов макромицетов в исследованных ООПТ в 2010-2015 гг. (M±m, кг/га/год)

| Местообитания | Важъелью | | Юил | | Белый | |
|---|-----------|----------|----------|-----------|----------|-----------|
| | Б/А* | А* | Б/А | А | Б/А | А |
| Сосняк лишайниковый, старый | | | | | 3.9±1.2 | 21.1±3.8 |
| Сосняк зеленомошный, старый | 7.5±2.9 | | | | 7.8±3.1 | 11.6±4.0 |
| Сосняк зеленомошный, средневозрастной | | | | | 0.5±0.1 | 2.1±1.1 |
| Сосняк сфагновый, старый | | | 18.6±7.2 | | 18.6±7.2 | 4.2±2.7 |
| Гарь в сосняке лишайниковом, свежая | | | | | | 31.2±8.5 |
| Ельник зеленомошный, старый | 17.0±4.5 | 18.2±9.0 | 13.6±3.0 | 17.4±4.8 | | |
| Ельник разнотравный, старый | 1.3±0.7 | | | | | |
| Березняк зеленомошный, средневозрастной | | | 21.2±6.4 | 39.7±7.3 | | |
| Березняк зеленомошный, старый | 25.6±4.5 | | 9.3±8.5 | 21.1±11.9 | 22.8±4.2 | 42.5±23.5 |
| Березняк сфагновый, старый | 2.7±3.5 | | | | | |
| Осинник-молодняк | | | 47.0±6.7 | | | |
| Осинник зеленомошный, старый | 23.1±5.2 | | 20.0±5.3 | 22.6±10.2 | | |
| Осинник разнотравный, средневозрастной | | | 3.5±2.1 | | | |
| Осинник разнотравный, старый | 40.4±12.8 | | | | | |

Примечание. * здесь и в табл. 3, 4: Б/А – участки без антропогенной нагрузки, А – участки с антропогенной нагрузкой.

Максимальная урожайность съедобных грибов по изученным ООПТ не превышает 50 кг/га (уровень, характерный для регионов севера европейской части РФ), составляя в среднем 15-20 кг/га. Наибольшей продуктивностью отличаются осиновые леса разных типов, наименьшей – сосняки с «бедными» субстратами.

В большинстве случаев урожайность грибов в местообитаниях с антропогенной нагрузкой была выше (иногда в несколько раз), чем на фоновых участках. Объяснить это можно реакцией самосохранения грибных организмов, которые за счет усиленного плодообразования пытаются увеличить шансы переместиться в более благоприятные условия (закон «фруктификация в результате страдания» предложенный Л.Н. Васильевой) [2]. Если следовать этому принципу, то данные учета продуктивности грибов превращаются в инструмент для оценки состояния природных экосистем, и, прежде всего, степени их антропогенной трансформации. Например, сравнивая данные о продуктивности грибов в старовозрастных березняках зеленомошных (табл. 2), можно сделать вывод о том, что наибольшая антропогенная нагрузка на этот тип местообитаний характерна для заказника «Важелью» (продуктивность – 25.6 кг/га), а наименьшая – для «Юил» (9.3 кг/га). Выявленный факт сопоставим с результатами наших наблюдений за посещаемостью данных ООПТ населением – в ряду «Важелью–Белый–Юил» ее интенсивность уменьшается. Связь между продуктивностью грибов и условиями их существования дает возможность к оценке динамики антропогенных изменений в экосистемах с помощью данных многолетнего мониторинга.

На двух ООПТ – заказниках «Белый» и «Юил» – мы дополнительно провели работу по инвентаризации местообитаний (оценка их разнообразия и занимаемых площадей), что в конечном итоге позволило нам выполнить расчет ресурсов (биологический запас) съедобных грибов на этих территориях.

В своем исследовании мы использовали технологию автоматизированного дешифрирования растительности по материалам спектральной спутниковой съемки космического аппарата Landsat 8 с сенсором OLI. Алгоритм выделения местообитаний включал в себя последовательность операций по предварительной обработке спутниковых изображений и их спектральному анализу по методу Supervised classification в программном пакете Erdas Imagine 8.0 [3]. При наборе сигнатур обучающей выборки использовали данные полевых обследований ключевых точек, привязанных к основным типам местообитаний съедобных грибов. Такие же точки (более 150 шт.) использованы при корректировке полученных классификаций. В результате работ нами получены карты-схемы типов местообитаний (разрешение 15 м/пиксель) и составлены экспликационные таблицы по каждому из заказников. Оценка точности результатов классифика-

ции проведена по контрольным точкам с использованием матрицы соответствия. Значение суммарного показателя соответствия составило 88.5 и 90% для заказников «Юил» и «Белый» соответственно. Кроме естественных местообитаний, нами выделены зоны с высокой степенью антропогенной нагрузки на микобиоту, вызванной преимущественно сбором грибов и рекреацией. Эти участки, по нашим наблюдениям, тесно связаны со степенью развитости транспортной инфраструктуры и пригодностью ее для движения автотранспорта (особенно легкового). Отмечена прямая зависимость между состоянием дорожной сети и площадью антропогенно-измененных участков. В заказнике «Белый», где дорожная сеть достаточно хорошо развита, средняя ширина зоны с высоким антропогенным прессом составляет 150 м от автодороги, а в труднодоступном для проезда заказнике «Юил» – только 15 м.

Таким образом, получив данные по продуктивности грибов и определив площади, занятые различными типами местообитаний, можно оценить запасы съедобных макромицетов и ресурсные возможности рассматриваемых ООПТ (табл. 3, 4).

Биологический запас представлен как произведение двух вышеперечисленных множителей (урожайность и площадь местообитаний). Суммарное значение этого показателя составило 75.7 т для заказника «Белый» и 42.9 т – для «Юил». Стоит заметить, что половина от выявленного в заказнике «Белый» запаса грибов связана с зоной высокого антропогенного пресса, которая занимает 35% от общей площади территории заказника. Эту часть ресурса следует считать временной, поскольку при сохранении современного уровня нагрузки будет превышен порог терпимости видов, плодообразование будет прервано, а запас утрачен. В заказнике «Юил» на долю антропогенно нагруженных участков приходится только 2.4% от общей площади, а вклад таких участков в продукцию грибов составляет только 4.6% от общего биологического запаса. Следовательно, стабильный (устойчивый) биологический запас грибов будет выше на территории с минимальным антропогенным воздействием (заказник «Юил») – 41.1 т против 38.1 т в заказнике «Белый» (табл. 3, 4).

Полученные данные отражают современное состояние микобиоты на территории четырех заказников, расположенных в окрестностях г. Сыктывкара. В ходе работ здесь выявлены новые виды макромицетов, новые местонахождения уже известных видов, получены данные по численности их популяций. Изучены продуктивность и ресурсы «массовых» видов съедобных грибов, дана оценка состояния их популяций в связи с высоким уровнем рекреационного пресса на данных территориях. Полученная информация послужит основой для организации мониторинга грибной компоненты экосистем этих ООПТ.

Таблица 3

Оценка площадей местообитаний и продуктивности съедобных видов макромицетов на территории заказника «Белый» (общая площадь – 7819.3 га)

| Тип местообитаний | Площадь, га | | Урожайность, кг/га/год | | Биологический запас, кг | |
|--------------------------------------|-------------|--------|------------------------|-----------|-------------------------|---------|
| | Б/А | А | Б/А | А | Б/А | А |
| Редина в сосняке лишайниковом | 141.0 | – | 4.0 | – | 563.9 | – |
| Сосняк лишайниковый старый | 2587.1 | 1148.0 | 3.9±1.2 | 21.1±3.8 | 10089.7 | 24221.7 |
| Сосняк лишайниковый высокоомкнутый | 105.3 | 59.4 | 0.9±0.3 | 4.6±1.3 | 94.7 | 273.1 |
| Сосняк лишайниковый разреженный | 501.6 | 480.0 | 5.8±1.7 | 18.6±2.4 | 2909.4 | 8927.9 |
| Гарь в сосняке лишайниковом, свежая | – | 4.4 | – | 31.2±8.5 | – | 136.9 |
| Сосняк зеленомошный старый | 1226.5 | 211.5 | 7.8±3.1 | 11.6±4.0 | 9566.5 | 2453.9 |
| Сосняк зеленомошный средневозрастной | 360.3 | 34.3 | 0.5±0.1 | 2.1±1.1 | 180.2 | 72.0 |
| Сосняк сфагновый старый | 185.9 | 45.5 | 18.6±7.2 | 4.2±2.7 | 3458.1 | 191.2 |
| Березняк зеленомошный старый | 490.9 | 32.6 | 22.8±4.2 | 42.5±23.5 | 11193.1 | 1384.7 |
| Лиственные молодняки | 30.9 | 1.0 | – | – | – | – |
| Участки без растительности | 5.9 | 10.1 | – | – | – | – |
| Болота сфагновые | 155.0 | 2.1 | – | – | – | – |
| Итого | 5790.4 | 2028.9 | – | – | 38055.6 | 37661.3 |

Таблица 4

Оценка площадей местообитаний и продуктивности съедобных видов макромицетов на территории заказника «Юил» (общая площадь – 3659.3 га)

| Тип местообитаний | Площадь, га | | Урожайность, кг/га/год | | Биологический запас, кг | |
|--|-------------|------|------------------------|-----------|-------------------------|--------|
| | Б/А | А | Б/А | А | Б/А | А |
| Ельник зеленомошный старый | 20.7 | 0.2 | 13.6±3.0 | 17.4±4.8 | 282.2 | 3.5 |
| Сосняк сфагновый старый | 108.4 | – | 18.6±7.2 | – | 2016.7 | – |
| Березняк зеленомошный старый | 2313.7 | 43.6 | 9.3±8.5 | 21.1±11.9 | 21517.4 | 915.6 |
| Березняк зеленомошный средневозрастной | 271.8 | 16.5 | 21.2±6.4 | 39.7±7.3 | 5762.1 | 654.8 |
| Осинник зеленомошный старый | 574.0 | 12.5 | 20.0±5.3 | 22.6±10.2 | 11480.4 | 282.7 |
| Вырубка свежая (до 10 лет) | 0.3 | 0.1 | – | – | – | – |
| Луга и кустарники | 230.5 | 12.0 | – | – | – | – |
| Болото сфагновое | 54.6 | 0.3 | – | – | – | – |
| Итого | 3574.0 | 85.2 | – | – | 41058.8 | 1856.6 |

ЛИТЕРАТУРА

1. Кириллов Д.В. Продуктивность съедобных макромицетов на территории некоторых ООПТ среднетаежной подзоны Республики Коми // Актуальные проблемы биологии и экологии: Матер. XX Всерос. науч. конф. Сыктывкар, 2014. С. 35-40.
2. Васильева Л.Н. Агариковые шляпочные грибы (порядок Agaricales) Приморского края. Л.: Наука, 1973. 331 с.
3. Елсаков В.В., Кириллов Д.В. Технологии дистанционного зондирования в приложении к целям мониторинга состояния лесов и лесотаксации. Сыктывкар, 2013. 32 с.

ОРХИДНЫЕ ООПТ ОКРЕСТНОСТЕЙ ГОРОДА СЫКТЫВКАРА

И.А. Кириллова

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар

E-mail: kirillova_orchid@mail.ru

Виды семейства *Orchidaceae* Juss. вследствие специфических особенностей своей биологии, высокой декоративности и слабой устойчивости к антропогенным факторам являются одними из самых уязвимых растений нашей флоры. Половина всех видов орхидных, произрастающих на территории России, включена в Красную книгу Российской Федерации [5]. Лучшей формой сохранения этих редких видов являются особо охраняемые природные территории (ООПТ).

В окрестностях г. Сыктывкара (Республика Коми) находятся две ООПТ, на которых произрастают представители этого семейства – комплексный заказник «Важъелью» и ботанический заказник «Сыктывкарский». Близость к городу делает их удобными площадками для мониторинговых наблюдений (с 2008 г. здесь проводятся фенологические наблюдения, изучаются структура и динамика численности популяций орхидных, особенности их репродуктивной биологии), но в то же время они испытывают постоянное антропогенное воздействие. Л.В. Тетерюк с соавт. в этих заказниках были проведены наблюдения за отдельными популяциями трех видов орхидных [9 и др.].

Целью нашей работы стала оценка современного состояния ценопопуляций (ЦП) орхидных на данных ООПТ.

Ботанический заказник «Сыктывкарский» расположен в подзоне средней тайги на пойменном участке левого берега р. Сысола, в 18 км юго-западнее г. Сыктывкара, площадь – 191 га [3]. Он был создан в 1984 г. с целью сохранения местообитаний редких видов. На территории заказника произрастает 11 видов орхидных (табл. 1). Один из них (*Cypripedium calceolus* L.) включен в Крас-

Таблица 1

Орхидные заказников «Сыктывкарский» и «Важьелью»

| Вид | Заказник «Сыктывкарский» | Заказник «Важьелью» | ККРК [4] |
|--|--------------------------|---------------------|----------|
| <i>Calypso bulbosa</i> (L.) Oakes | – | + | 3 |
| <i>Coeloglossum viride</i> (L.) Hartm. | – | + | – |
| <i>Corallorhiza trifida</i> Chatel. | + | + | – |
| <i>Cypripedium calceolus</i> L. | + | + | 3 |
| <i>C. guttatum</i> Sw. | + | – | 2 |
| <i>Dactylorhiza cruenta</i> (O. F. Muell.) Soó | + | + | 2 |
| <i>D. fuchsii</i> (Druce) Soó s.l. | + | + | 5 |
| <i>D. traunsteineri</i> (Saut.) Soó s.l. | – | + | 3 |
| <i>Epipactis helleborine</i> (L.) Crantz | + | – | 2 |
| <i>Epipogium aphyllum</i> Sw. | – | + | 2 |
| <i>Goodyera repens</i> (L.) R.Br. | + | + | – |
| <i>Gymnadenia conopsea</i> (L.) R.Br. | + | + | 5 |
| <i>Listera ovata</i> (L.) R.Br. | + | + | – |
| <i>Malaxis monophyllos</i> (L.) Sw. | + | + | 3 |
| <i>Platanthera bifolia</i> (L.) Rich. | + | + | 5 |

Примечание. ККРК [4] – Красная книга Республики Коми, категории статуса редкости видов: 2 – сокращающиеся в численности; 3 – редкие; 5 – нуждающиеся в биологическом надзоре на территории региона.

ную книгу России [5], четыре вида подлежат региональной охране, еще три вида – на территории Республики Коми нуждаются в биологическом надзоре. Все орхидные приурочены в основном к восточной части заказника, занятой заболоченным березово-сосновым лесом, которая примыкает к территории, на которой идут торфоразработки. На данной ООПТ ведется наблюдение за семью видами орхидных: *C. calceolus*, *C. guttatum* Sw., *D. fuchsii* (Druce) Soó s.l., *Goodyera repens* (L.) R.Br., *Listera ovata* (L.) R.Br., *Malaxis monophyllos* (L.) Sw. и *Platanthera bifolia* (L.) Rich. Остановимся подробнее на некоторых из них.

На территории заказника «Сыктывкарский» отмечены две ЦП *C. calceolus*, основная ЦП (ЦП 1) расположена в сосново-березовом хвощово-осоковом лесу, ее численность составляет несколько тысяч побегов. Небольшая ЦП (ЦП 2) находится в ельнике разнотравном. Растения распространены отдельными компактными клонами, насчитывающими от шести до 142 растений, находящимися на некотором удалении друг от друга. Для ЦП *C. calceolus* на основании многолетних данных [1, 10] выявлен флуктуационный характер изменения численности. Нами отмечена подобная картина. Были закартированы отдельные клоны, и численность в них за пять лет из-

учения варьировала вокруг определенной средней. Например, численность ЦП 2 с 2010 по 2015 г. составляла около 100 растений (в 2010 г. она насчитывала 104 побега, в 2011 – 123, в 2014 – 101, в 2015 г. – 97).

В изученных ЦП *C. calceolus* преобладали взрослые растения (рис. 1), в ЦП 1 – взрослые вегетативные, в ЦП 2 – генеративные. Это характерно для вида и в других районах его произрастания [11], что свидетельствует об их устойчивом состоянии. По годам онтогенетическая структура ЦП варьировала незначительно. Самая малочисленная группа в ЦП *C. calceolus* – ювенильные растения. Они появляются только в результате семенного возобновления. Вероятно, условия для него складываются не каждый год, поэтому в некоторые годы они отсутствовали. Максимальное их число было отмечено в 2014 г. Одна коробочка *C. calceolus* в заказнике «Сыктывкарский» содержала в разные годы от 7 до 11 тыс. семян [7].

C. guttatum изучен нами в сосново-березовом хвощово-сфагновом лесу. Это довольно крупная ЦП, насчитывающая несколько тысяч побегов, с плотностью 17.4-37.6 экз. на 1 м². Данную ЦП изучали с 2010 г., ее онтогенетический спектр оставался стабильным, с постоянным преобладанием взрослых вегетативных побегов и довольно высоким числом цветущих растений (рис. 2). В других частях ареала этого вида в ЦП также преобладают взрослые вегетативные побеги [2 и др.]. Это свидетельствует об активном вегетативном размножении. У этого вида оно происходит с частичным омоложением потомства до взрослого вегетативного и имматурного состояний [8].

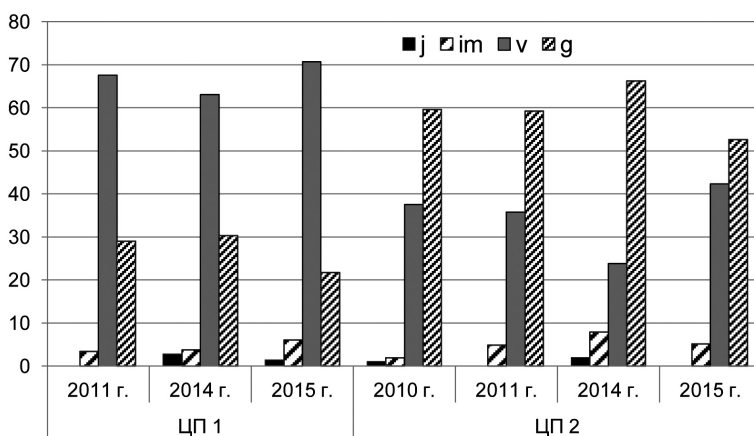


Рис. 1. Онтогенетические спектры ЦП *Cypripedium calceolus* в заказнике «Сыктывкарский».

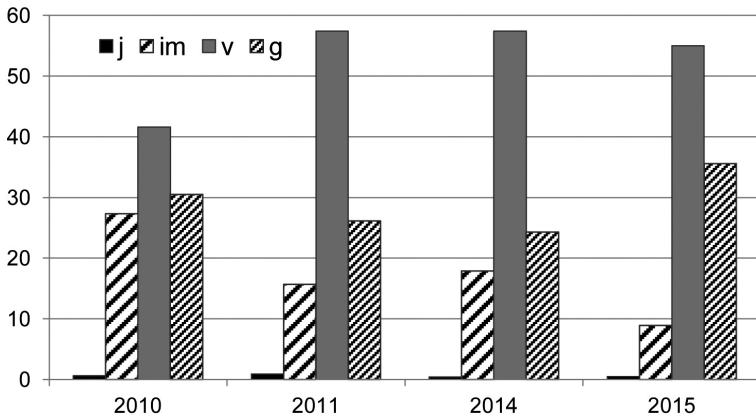


Рис. 2. Онтогенетические спектры ЦП *Cypripedium guttatum* в заказнике «Сыктывкарский».

Присутствие ювенильных особей в изученной нами ЦП (0.4-0.9%) свидетельствует и о наличии в ней семенного размножения.

В сосново-березовом хвощово-сфагновом лесу, где произрастает *C. guttatum*, единично отмечен и *Epipactis helleborine* (L.) Crantz.

P. bifolia в небольшом обилии встречается по всей территории заказника «Сыктывкарский». Массово она произрастает в сосново-березовом осоково-разнотравном заболоченном лесу в восточной части заказника. Численность ЦП – несколько сотен растений, со средней плотностью размещения растений в разные годы от 1 до 4.4 экз. на 1 м². ЦП – нормальная, полночленная, в 2008 г. в ней преобладали молодые ювенильные растения (их доля составляла 44.9%), в 2011 г. – взрослые вегетативные (45.5%). В целом по ареалу онтогенетические спектры этого вида очень лабильны, в них могут доминировать как взрослые особи [8], так и молодые растения [6]. ЦП чувствует себя хорошо, о чем свидетельствует довольно высокая численность и активное сменное возобновление. Плодозавязываемость *P. bifolia* высокая – от 95 до 97% в разные годы.

В заболоченном лесу в восточной части заказника «Сыктывкарский» довольно обычны *D. fuchsii* и *L. ovata*, единично встречается *M. monophyllus*.

Комплексный заказник «Важъелью» расположен в подзоне средней тайги вдоль р. Важъелью, территория включает два участка, площадь составляет 1615 га [3]. Здесь распространены еловые и березовые леса травяно-сфагновые, а также травяно-сфагново-гишновые ключевые болота, на которых сконцентрированы местообитания 13 видов семейства *Orchidaceae* (табл. 1), четыре из которых (*Calyp-*

Таблица 2

Характеристика ЦП *Surgipredium calceolus* в заказнике «Важъелью»

| № | Фитоценоз | Год | Численность | Онтогенетический спектр, % | | | |
|---|---|------|-----------------|----------------------------|------|------|------|
| | | | | j | im | v | g |
| 1 | Осоково-сфагновое болото | 2010 | Несколько тысяч | 9.0 | 12.3 | 42.5 | 36.3 |
| | | 2011 | Несколько тысяч | 8.1 | 12.7 | 39.8 | 39.4 |
| | | 2015 | Несколько тысяч | 8.9 | 15.3 | 40.1 | 35.7 |
| 2 | Хвощово-осоково-сфагновое болото | 2014 | Более тысячи | 22.3 | 26.3 | 27.0 | 24.3 |
| | | 2015 | Более тысячи | 20.0 | 25.3 | 33.7 | 21.1 |
| 3 | Ельник разнотравно-сфагновый | 2014 | Несколько тысяч | 17.3 | 8.1 | 31.5 | 43.1 |
| 4 | Елово-березовый травяно-зеленомошно-сфагновый лес | 2015 | До 500 | 7.7 | 33.6 | 35.7 | 23.1 |

so bulbosa (L.) Oakes, *C. calceolus*, *Epipogium aphyllum* Sw. и *Dactylorhiza traunsteineri* (Saut.) Soó s.l.) охраняются на федеральном уровне. На сегодняшний день на территории заказника обследовано 14 ЦП восьми видов орхидных.

В заказнике «Важъелью» ведется наблюдение за четырьмя ЦП *C. calceolus* (табл. 2). Они занимают довольно большую площадь и насчитывают от нескольких сотен до нескольких тысяч побегов. Изученные ЦП – нормальные, полночленные. В онтогенетических спектрах преобладают взрослые растения, что характерно для этого вида. Присутствие во всех ЦП ювенильных особей свидетельствует о наличии семенного возобновления. В ЦП 2 их доля достигает 20-22.3%, вероятно, там сложились условия, особенно благоприятные для семенного размножения. Этот биотоп отличается от других большим количеством проникающего света и меньшим обилием трав, что позволяет большему количеству проростков появиться над землей после стадии протокорма.

На травяно-гипново-сфагновых болотах на территории заказника произрастает *Dactylorhiza cruenta* (O.F. Muell.) Soó. Нами изучены две ЦП этого вида. ЦП 1 довольно крупная – около 1 тыс. растений, но ее плотность постепенно сокращается, в 2008 г. она составляла 10 особей на 1 м², в 2015 – три. Здесь были заложены постоянные площадки, численность на них за последние восемь лет уменьшилась в два раза. Возможно, сказывается постоянное антропогенное воздействие на данную ЦП, так как она находится в самой посещаемой части заказника и граничит с карьером, где располагается свалка отходов деревопереработки. ЦП 2 насчитывает около 300 растений. В изученных ЦП преобладают

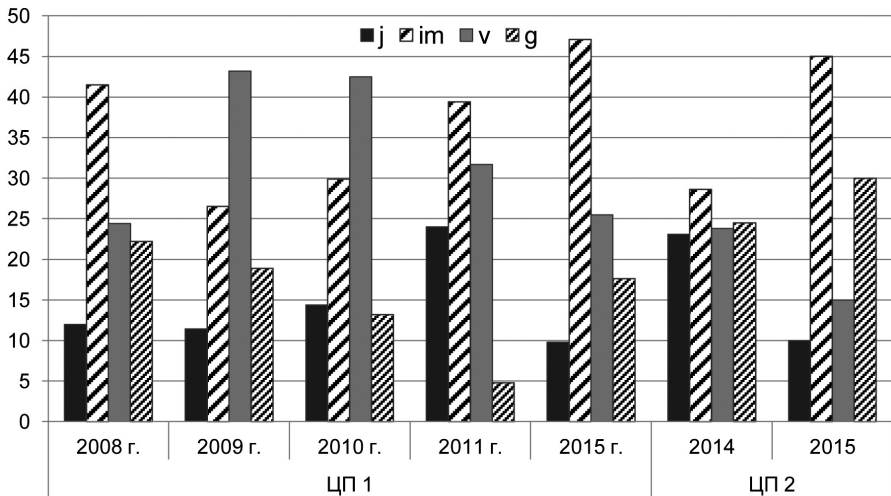


Рис. 3. Онтогенетические спектры ЦП *Dactylorhiza cruenta* в заказнике «Важъелью».

имматурные и взрослые вегетативные особи (рис. 3), присутствует также довольно высокое число молодых растений, что указывает на успешное семенное возобновление.

На территории заказника «Важъелью» обследованы две небольшие (около 200 растений) ЦП *Gymnadenia conopsea* (L.) R.Br., одна на хвощово-вахтово-сфагновом болоте с березой, другая – в заболоченном еловом вахтово-осоково-гипново-сфагновом лесу. Онтогенетические спектры изученных ЦП – нормальные, полночленные, с максимумом на генеративных растениях (рис. 4), что соответствует базовому спектру этого вида.

Изучена ЦП *P. bifolia* в сосняке с березой разнотравно-черничном. Численность ее около 100 растений. Ее онтогенетический спектр нормальный, полночленный, с максимумом на взрослых вегетативных растениях.

На вахтово-хвощово-сфагновом болоте в нижней части заказника обнаружена небольшая ЦП *D. traunsteineri* – несколько десятков растений. Растения образуют гибриды с *D. fuchsii* s.l.

Таким образом, проведенные исследования свидетельствуют о том, что большинство ЦП орхидных в заказниках «Важъелью» и «Сыктывкарский» находятся в устойчивом состоянии, о чем свидетельствует довольно высокая численность, успешное самоподдержание и соответствие онтогенетических спектров характерным для этих видов. Опасение вызывает состояние одной ЦП *D. cruenta* в заказнике «Важъелью», находящейся в наиболее посещаемой части

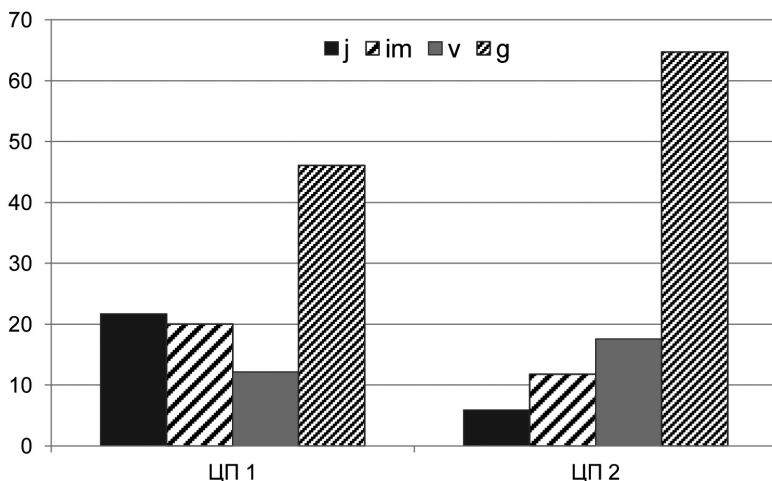


Рис. 4. Онтогенетические спектры ЦП *Gymnadenia conopsea* в заказнике «Важъ-елью».

данной ООПТ, численность которой сокращается. При неизменных условиях возможно сохранение ценопопуляций орхидных на данных территориях, но при резких изменениях эти уязвимые растения могут исчезнуть.

ЛИТЕРАТУРА

1. Блинова И.В. Численность популяций орхидных и их динамика на северном пределе распространения в Европе // Бот. журн. 2009. Т. 94. № 2. С. 212-240.
2. Денисова Л.В., Вахрамеева М.Г. Род Башмачок (венерин башмачок) // Биологическая флора Московской области. М., 1978. Вып. 4. С. 62-70.
3. Кадастр особо охраняемых природных территорий Республики Коми / Под ред. С.В. Дегтевой, В.И. Пономарева. Сыктывкар, 2014. 428 с.
4. Красная книга Республики Коми. Сыктывкар, 2009. 791 с.
5. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М., 2008. 855 с.
6. Орхидные Заонежья / Н.В. Марковская, Т.Ю. Дьячкова, Е.Ф. Марковская, М.А. Шредерс. Петрозаводск, 2007. 82 с.
7. Репродуктивная биология *Cypripedium calceolus* L. (*Orchidaceae*) на европейском северо-востоке России / И.А. Кириллова, Л.В. Тетерюк, С.В. Пестов, Д.В. Кириллов // Бот. журн. 2012. Т. 97. № 12. С. 1516-1532.
8. Татаренко И.В. Орхидные России: жизненные формы, биология, вопросы охраны. М., 1996. 207 с.
9. Тетерюк Л.В., Тетерюк Б.Ю., Перемотина Л.Л. Состояние ценопопуляций некоторых орхидных в заказнике «Сыктывкарский» // Труды Коми НЦ УрО РАН. 2001. № 165. С. 155-164.

10. *Brzosko E.* Dynamics of island populations of *Cypripedium calceolus* in the Biebrza river valley (northeast Poland) // Bot. J. Linn. Soc. 2002. 139. P. 67-77.

11. Orchids of Russia and adjacent countries (within the borders of the former USSR) / *M.G. Vakhrameeva, I.V. Tatarenko, T.I. Varlygina et al.* Germany, 2008. 690 p.

ДИКИЙ СЕВЕРНЫЙ ОЛЕНЬ (*RANGIFER TARANDUS L., 1758*) В РЕСПУБЛИКЕ КОМИ: ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЙ АСПЕКТ ОХРАНЫ ВИДА

А.Н. Королев

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар

E-mail: korolev@komisc.ru

В европейской части России дикий северный олень (далее ДСО) находится под угрозой исчезновения. Его разрозненные более-менее устойчивые группировки сохранились лишь в Мурманской и Архангельской областях, Ненецком автономном округе, республиках Карелия и Коми [7]. Во всех указанных регионах ДСО находится под охраной. Основными причинами критического положения вида повсеместно являются антропогенная трансформация среды и браконьерство. На общем негативном фоне достаточно благоприятным выглядит положение региональной группировки ДСО, обитающей в Республике Коми (далее РК). Эта группировка образована двумя экологическими формами дикого лесного северного оленя – горно-таежной и равнинно-таежной, различающимися по характеру использования пространства. Горно-таежная форма населяет сравнительно небольшую часть республики в пределах правобережья р. Печора и западных макросклонов Северного и Приполярного Урала и характеризуется наличием выраженных сезонных миграций длиной от нескольких десятков до сотен километров. Вся прочую территорию республики населяет равнинно-таежная форма, ее перемещения в течение года носят локальный характер и по дальности обычно не превышают нескольких десятков километров.

Если рассматривать указанные формы с позиций характера и степени антропогенного воздействия, в первую очередь браконьерства, то условия обитания горно-таежных оленей следует признать более выигрышными, так как значительная часть их ареала расположена в пределах таких крупных федеральных ООПТ, как национальный парк «Югыд ва» (1.89 млн. га) и Печоро-Илычский заповедник (0.72 млн. га). Величина и относительная труднодоступность этих ООПТ, а также наличие специализированных служб охраны делают обитание животных здесь сравнительно безопасным. Существенно большее влияние со стороны человека испытывают равнин-

но-таежные олени. Кроме косвенного воздействия, выражающегося в трансформации среды обитания, они испытывают заметный пресс браконьерства. Для примера можно упомянуть один из последних случаев массовой нелегальной добычи вида, когда в феврале 2015 г. был вскрыт факт отстрела сразу 30 животных в Сосногорском р-не республики [4]. Годовой максимум браконьерства приходится на вторую половину зимнего – начало весеннего периодов (наиболее трудное время в естественном годовом цикле жизни ДСО), когда животные сконцентрированы в стада численностью до нескольких десятков особей на сравнительно небольших участках, что существенно облегчает их добычу. Кроме того, высокий снежный покров второй половины зимы способствует применению снегоходной техники, широко используемой при незаконной добыче оленей.

По нашему мнению, на охрану именно равнинно-таежной формы ДСО должны быть направлены основные усилия по сохранению вида в РК. Главная сложность здесь заключается в размытости населения равнинно-таежных оленей по территории региона, от чего организация охраны всех разрозненных группировок этой формы в республике представляется крайне трудным и малоэффективным мероприятием. В связи с этим актуальной задачей является разработка комплекса мер, направленных на создание эффективной системы охраны, в первую очередь, достаточно многочисленных и устойчивых группировок, охрана которых может быть реально налажена. Начальным этапом этой работы должен стать сбор сведений о локализации всех наличных группировок равнинно-таежной формы ДСО в наиболее критический период годового цикла жизни: вторая половина зимы – начало весны. С этой целью мы попытались охарактеризовать пространственное распределение ДСО в РК во второй половине зимнего – начале весеннего периодов на разных масштабах пространственного разрешения данных о численности вида.

В основу работы положены первичные бланки зимних маршрутных учетов (далее ЗМУ) 2008-2014 гг. (всего 5152 ед.), предоставленные Управлением по охране, контролю и регулированию использования объектов животного мира и среды их обитания Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды РК. Время проведения ЗМУ в значительной степени совпадает с критическим периодом годового цикла жизни ДСО [3]. В связи с этим мы вправе ожидать, что материалы ЗМУ будут описывать то пространственное распределение вида, которое максимально соответствует его экологическим требованиям по защитности и кормности местообитаний в наиболее тяжелый период годового цикла жизни и, соответственно, помогут выделить наиболее значимые для сохранения ДСО территории. Пространственное распределение вида анализировали в мас-

штабах административных образований (далее районов), лесничеств и участковых лесничеств. Кроме того, для выяснения степени соответствия распределения вида существующей региональной сети ООПТ провели анализ расположения в пространстве точек встреч оленей. Для районной сети результаты ЗМУ принимали как есть, для сети лесничеств и участковых лесничеств они были переработаны. В качестве анализируемых показателей использовали наличие/отсутствие и частоту встреч ДСО в учетах, средневзвешенный по длине учетных маршрутов и площадей угодий показатель учета (следов/10 км маршрута). Если животные отмечались на границе нескольких лесничеств, то в область распространения вида включали все эти лесничества. При анализе наличия/отсутствия оленя учитывали также следы, отмеченные в день затирки. При анализе наличия/отсутствия и частоты встреч оленей в участковых лесничествах, а также расположения в пространстве точек встреч животных к рассмотрению были прикаты также забракованные бланки ЗМУ (всего 10 ед.). В качестве параметров описательной статистики применяли порядковые статистики: минимум (Min), максимум (Max), медиану (Me), ошибку медианы (m_{Me}), медианный коэффициент вариации (Cv_{Me}) [1]. Учетами были охвачены все районы (20 ед.) и все лесничества (32 ед.) республики. Из 176 участковых лесничеств учетами были охвачены 163, из них пять обследованы лишь один раз, восемь – два, 14 – три, четыре – четыре, 27 – пять, 35 – шесть и 70 – семь раз.

Согласно данным ЗМУ 2008-2014 гг., ДСО обитает в 11 районах РК (см. таблицу). Наиболее широко он распространен в центральной охотхозяйственной зоне республики (отмечен в пяти районах из шести) (деление на зоны по [2]), наименее широко – в южной (в двух из семи). В северной зоне вид обитает в трех районах из шести (встречу животных в Воркутинском р-не в 2011 г. следует отнести на счет отбившихся от стад домашних северных оленей). Частота встреч оленя не менее 1/2 отмечена в Княжпогостском, Сосногорском, Троицко-Печорском, Удорском и Усть-Цилемском районах, максимальная и наиболее стабильная численность – в Усть-Цилемском.

В масштабах лесничеств и участковых лесничеств пространственное распределение ДСО выглядит следующим образом. Всего вид отмечен в 13 лесничествах и 26 участковых лесничествах. В южной зоне он встречен в одном лесничестве из 16 и в одном участковом лесничестве из 81 обследованного, в центральной – в девяти из 11 и в 20 из 63 соответственно, в северной – в трех из пяти и в пяти из 19. Частота встреч оленя не менее 1/2 отмечена в Железнодорожном, Мещурском, Печоро-Илычском, Сосногорском и Усть-Цилемском лесничествах, максимальная и наиболее стабиль-

ная численность – в Железнодорожном лесничестве. В масштабе участковых лесничеств однозначно судить о частоте встреч животных невозможно, так как участковые лесничества имеют разную частоту обследования. Отметим только то, что из 70 лесничеств, обследовавшихся ежегодно, олени были обнаружены лишь в 16. Из этих 16 лесничеств частота встреч животных не менее 1/2 отмечена в четырех: Вожаельском, Мещурском, Усть-Цилемском и Нижне-Одесском.

Анализ расположения в пространстве точек встреч ДСО (всего 125 ед.) показал, что лишь примерно пятая часть из них расположена на территориях ООПТ или в непосредственной близости к ним, т.е. в наиболее тяжелый для себя период года ДСО встречается в основном на территориях, лишенных какого-либо специально охранного статуса.

Частота встреч и параметры показателя учета (следов/10 км маршрута) дикого северного оленя в Республике Коми

| Район | Частота встреч | Показатель учета | | |
|-------------------|----------------|------------------|--------------------------|----------------------|
| | | Min-Max | Me \pm m _{Me} | Cv _{Me} , % |
| Южная зона | | | | |
| Койгородский | 0/7* | – | – | – |
| Корткеросский | 3/7 | 0-0.98 | 0 | – |
| Прилузский | 0/6 | – | – | – |
| Сыктывдинский | 0/7 | – | – | – |
| Сысольский | 0/7 | – | – | – |
| Усть-Вымский | 0/7 | – | – | – |
| Усть-Куломский | 1/7 | 0-0.06 | 0 | – |
| В целом по зоне | 4/7 | 0-0.1 | 0.01 \pm 0.01 | 148.1 |
| Центральная зона | | | | |
| Вуктыльский | 0/6 | – | – | – |
| Княжпогостский | 7/7 | 0.02-1.48 | 0.77 \pm 0.38 | 132.7 |
| Сосногорский | 7/7 | 0.09-0.81 | 0.22 \pm 0.11 | 87.5 |
| Троицко-Печорский | 4/7 | 0-0.48 | 0.05 \pm 0.1 | 148.1 |
| Удорский | 5/7 | 0-0.5 | 0.09 \pm 0.07 | 148.1 |
| Ухтинский | 1/7 | 0-0.18 | 0 | – |
| В целом по зоне | 7/7 | 0.06-0.62 | 0.35 \pm 0.11 | 105.8 |
| Северная зона | | | | |
| Воркутинский | 1/7 | 0-0.07 | 0 | – |
| Ижемский | 1/7 | 0-0.58 | 0 | – |
| Интинский | 2/7 | 0-1.18 | 0 | – |
| Печорский | 0/7 | – | – | – |
| Усинский | 0/5 | – | – | – |
| Усть-Цилемский | 5/6 | 0-1.47 | 0.8 \pm 0.33 | 41.7 |
| В целом по зоне | 6/7 | 0-0.35 | 0.21 \pm 0.08 | 56.4 |

* В числителе указано количество периодов ЗМУ, в течение которых отмечался ДСО, в знаменателе – общее количество периодов ЗМУ.

В 2012 г. нами в рамках проекта ПРООН/ГЭФ 00059042 «Укрепление системы особо охраняемых природных территорий Республики Коми в целях сохранения биоразнообразия первичных лесов в районе верховьев реки Печора» было предложено организовать два специализированных заказника, ориентированных на сохранение мест обитания и воспроизводство ДСО. Указанные заказники внесены в «Стратегический план развития системы особо охраняемых природных территорий Республики Коми (на период до 2030 г.)», утвержденный Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды РК в мае 2014 г. [6]. Согласно плану, биологический заказник «Цильма» (480.3 тыс. га (Усть-Цилемский р-н) должен быть создан в период с 2015 по 2020 г., а комплексный заказник «Иоссер» (194.9 тыс. га (Княжпогостский и Корткеросский районы) – с 2021 по 2025 г. Учреждаемые ООПТ позволят сохранить значительные площади типичных местообитаний ДСО и будут способствовать улучшению состояния его местных группировок. Но создание этих ООПТ не освобождают нас от необходимости дальнейших действий. В настоящее время на федеральном уровне прорабатывается вопрос внесения ДСО европейской части России в Красную книгу России [5]. Поэтому уже сейчас необходимо начать подготовку комплексной республиканской программы по сохранению и восстановлению вида в регионе. В качестве возможных действий в рамках будущей программы предлагается:

- усилить пропаганду идей охраны природы и рационального природопользования;
- усилить рейдовую активность службы государственного охотничьего надзора в районах сезонной концентрации ДСО;
- ввести в практику учета ДСО применением комплекса взаимодополняющих методов (ЗМУ, авиаучет, анкетирование, прогон);
- вводить временные ограничения (с середины-конца января по середину-конец апреля) на свободное перемещение снегоходной техники в районах сезонной концентрации ДСО;
- вводить временные ограничения на охоту в районах сезонной концентрации ДСО;
- ввести в постоянную судебную практику конфискацию орудий и транспортных средств, применяемых при незаконной добыче охотничьих животных;
- продолжить развитие региональной системы ООПТ с позиции сохранения ДСО (проработать вопрос создания комплексного заказника в южной части Сосногорского р-на в окрестностях болота Дзернюр);
- вводить мораторий на любые действия, связанные со значительной трансформацией среды в районах обитания ДСО;

– на федеральном уровне добиваться возвращения сдачи экзамена (по охотничьему минимуму) на право получения охотничьего билета;

– на федеральном уровне добиваться ограничения использования охотничьего огнестрельного нарезного оружия (собственно нарезного и комбинированного) при любительской и спортивной охоте на боровую дичь и в целом разработать порядок применения такого оружия при осуществлении охоты.

Проблема сохранения и восстановления ДСО (а также других редких видов) в РК может быть эффективно решена лишь при условии развития комплексного подхода в сфере природопользования. Необходимо непременно соотносить и согласовывать природоохранную политику с развитием сельского хозяйства, промышленности, транспорта, потребностями населения. Только в этом случае можно будет действительно решать вопросы сохранения редких и угрожаемых видов и среды их обитания.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Животовский Л.А.* Популяционная биометрия. М., 1991. 271 с.
2. *Маслов В.И., Попов В.К., Романов А.Н.* Охотничье хозяйство Коми АССР и пути его развития // Тр. Коми филиала АН СССР. Сыктывкар, 1961. № 11. С. 130-140.
3. Методические указания по осуществлению государственного мониторинга методом ЗМУ [Электронный ресурс], режим доступа: http://ohotcontrol.ru/investigation/metodiki.php?ELEMENT_ID=45&SECTION_ID=14 – Заглавие с экрана. – На русском языке (дата обращения 12.10.2015).
4. *Поздеева А.* Рожки да ножки: в Сосногорском районе расстреляли 30 северных оленей [Электронный ресурс], режим доступа: <http://www.kp.ru/daily/26363.5/3244826/#close> – Заглавие с экрана. – На русском языке (дата обращения 07.04.2015).
5. Резолюция Третьей рабочей встречи по проблеме изучения и сохранения дикого северного оленя на Европейской части России [Электронный ресурс], режим доступа: <http://www.sevin.ru/news/784.html> – Заглавие с экрана. – На русском языке (дата обращения 13.10.2015).
6. Стратегический план развития системы особо охраняемых природных территорий Республики Коми [Электронный ресурс], режим доступа: <http://www.undp-komi.org/images/pdf/strategichesky-plan-oopt-rk.pdf> – Заглавие с экрана. – На русском языке (дата обращения 13.10.2015).
7. *Kojola I., Danilov P., Heikura K. et al.* Metsäpeura tarvitsee tutkimusta ja suojelua // Metsästäjä. 2011. Vol. 4. P. 66-67.

СОСТОЯНИЕ ЧИСЛЕННОСТИ И ОХРАНА РЕДКИХ И ИСЧЕЗАЮЩИХ ЧЕШУЕКРЫЛЫХ (INSECTA, LEPIDOPTERA) НА ТЕРРИТОРИИ ПЕЧОРО-ИЛЫЧСКОГО ЗАПОВЕДНИКА И НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «ЮГЫД ВА»

О.И. Кулакова, А.Г. Татаринов

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар

E-mail: iduna@rambler.ru, andrei_tatarinov@mail.ru

Чешуекрылые – один из наиболее многочисленных отрядов насекомых, объединяющий около 160 тыс. видов, распространенных от экватора до арктических и субантарктических широт. Они являются важным компонентом большинства наземных биогеоценозов, выполняя функции опылителей цветковых растений и промежуточного звена в трофических цепях. К сожалению, в результате антропогенного преобразования природных ландшафтов и сообществ многие представители отряда в настоящее время стали редкими или оказались на грани исчезновения, поэтому включены в большинство национальных и региональных Красных книг и списков.

Первое издание Красной книги Республики Коми (1998) содержало 20 видов чешуекрылых из восьми семейств [2]. Категория 1(E) – «находящиеся под угрозой исчезновения», была присвоена трем представителям семейства Парусников (Papilionidae): *Papilio machaon* (L.), *Parnassius phoebus* (Fabr.), *Driopa mnemosyne* (L.), павлиноглазке *Eudia pavonia* (L.) и двум видам бражников: *Laothoe amurensis* (Stg.), *Smerinthus caecus* Men. Трём видам – павлиноглазке *Aglia tau* (L.), бражнику *Smerinthus ocellatus* (L.), совке *Catocala fraxini* (L.) – присвоена категория 2(V) – «редкие уязвимые виды с сокращающейся численностью». К категории 3(R) – «редкие виды, представленные в природе небольшими по численности популяциями, с узкой экологической амплитудой», были отнесены ленточник *Limenitis populi* (L.), адмирал *Vanessa atalanta* (L.), перламутровки *Issoria eugenia* (Ev.), *Argynnis paphia* (L.) из семейства Нимфалиды (Nymphalidae), чернушки *Erebia discoidalis* (Krb.), *E. fasciata* (Butl.) из сатирид (Satyridae), бражники *Hemaris fuciformis* (L.), *Laothoe populi* (L.), медведице *Arctia caja* (L.). Ещё два вида – березовый шелкопряд *Endromis versicolora* (L.) и совка *Catocala adultera* (Men.) – классифицированы как «виды с неопределённым статусом, требующие дополнительного изучения», категория 4(I).

Мероприятия по ведению Красной книги Республики Коми в течение следующего десятилетия позволили существенно скорректировать состав, статус редкости и уязвимости охраняемых видов чешуекрылых. В основной список второго издания Красной книги (2009) включено восемь видов из пяти семейств, ещё 26 видов вош-

Состав и оценка риска исчезновения редких видов чешуекрылых на территории Печоро-Ильчского заповедника и национального парка «Югъд ва»

| Семейство, вид | Статус редкости* | Заповедник | Национальный парк |
|----------------------------------|------------------|--|--|
| | | Papilionidae – Парусники | |
| <i>Papilio machaon</i> L. | Бионадзор | Вызывает наименьшие опасения, LC | |
| <i>Parnassius phoebus</i> (F.) | 3(R) | Находится в состоянии, близком к угрожаемому, NT | |
| <i>Driopa mnemosyne</i> (L.) | 2(V) | Вызывает наименьшие опасения, LC | – |
| | | Lycaenidae – Голубянки | |
| <i>Agriades glandon</i> (Prun.) | Бионадзор | – | Находится в состоянии, близком к угрожаемому, NT |
| <i>Polyommatus eros</i> (Ochs.) | Бионадзор | – | |
| | | Nymphalidae – Нимфалиды | |
| <i>Limenitis populi</i> (L.) | Бионадзор | Вызывает наименьшие опасения, LC | – |
| <i>Neptis rivularis</i> (Scop.) | Бионадзор | Вызывает наименьшие опасения, LC | – |
| <i>Argynnis paphia</i> (L.) | Бионадзор | Вызывает наименьшие опасения, LC | |
| <i>Issoria eugenia</i> (Ev.) | 3(R) | Недостаток данных, DD | Недостаток данных, DD |
| <i>Erebia fasciata</i> Butl. | Бионадзор | – | Находится в состоянии, близком к угрожаемому, NT |
| <i>E. discoidalis</i> (Kirby) | Бионадзор | – | |
| | | Saturniidae – Павлоглазки | |
| <i>Eudia pavonia</i> (L.) | 3(R) | Вызывает наименьшие опасения, LC | |
| <i>Aglia tau</i> (L.) | Бионадзор | | |
| | | Endromiidae – Березовые шелкопряды | |
| <i>Endromis versicolora</i> (L.) | Бионадзор | Вызывает наименьшие опасения, LC | |
| | | Sphingidae – Бражники | |
| <i>Laotae populi</i> (L.) | Бионадзор | | – |
| <i>L. amurensis</i> (Stg.) | 3(R) | | – |
| <i>Smerinthus ocellatus</i> (L.) | Бионадзор | Вызывает наименьшие опасения, LC | – |
| <i>S. caesus</i> Men. | Бионадзор | | – |
| <i>Hemaris fuciformis</i> (L.) | Бионадзор | | Вызывает наименьшие опасения, LC |

| Семейство, вид | Статус редкости* | Заповедник | Национальный парк |
|---------------------------------|------------------|----------------------------------|-------------------|
| | | Noctuidae – Совки | |
| <i>Catocala aduilera</i> (Men.) | Бионадзор | Вызывает наименьшие опасения, LC | I |
| <i>C. fraxini</i> (L.) | 3(R) | Недостаток данных, DD | I |
| | | Lemonidae – Желтые шелкопряды | |
| <i>Lemonia taraxaci</i> (L.) | Бионадзор | Недостаток данных, DD | I |
| | | Arctiidae – Медведицы | |
| <i>Grammia quenseli</i> (Payk.) | Бионадзор | Недостаток данных, DD | |
| <i>Arctia saja</i> (L.) | Бионадзор | Вызывает наименьшие опасения, LC | |

* Согласно изданию Красной книги Республики Коми 2009 г.

ли в Приложение 1 «Перечень (Список) объектов растительного и животного мира, нуждающихся в особом внимании к их состоянию в природной среде и рекомендуемых для бионадзора» [3].

Одной из наиболее эффективных мер охраны редких и исчезающих видов животных и растений является поддержание численности их популяций и ценопопуляций на особо охраняемых природных территориях (ООПТ). В Республике Коми они занимают около 13% ее площади. Самыми крупными ООПТ являются Печоро-Илычский государственный природный биосферный заповедник и национальный парк «Югыд ва», которые в 1995 г. были включены в Список Всемирного наследия ЮНЕСКО как природный объект «Девственные леса Коми».

На территории заповедника и национального парка к настоящему времени выявлено более 600 видов чешуекрылых, шесть из которых законодательно подлежат охране, еще 18 рекомендованы для бионадзора (см. таблицу). Федеральный и международный статус данных ООПТ должен обеспечивать сохранность и естественную динамику популяций редких видов. Однако на севере национального парка (бассейн р. Кожим) продолжается промышленная добыча полезных ископаемых, активно развивается, в том числе и в биосферном заповеднике, сеть туристических маршрутов.

Поэтому оценка и мониторинг численности краснокнижных видов чешуекрылых здесь остаются весьма актуальными.

Авторы проводят эколого-географические наблюдения и количественные учеты численности чешуекрылых в Печоро-Илычском заповеднике и национальном парке «Югыд ва» с 1992 г. Для оценки риска исчезновения редких ви-

дов на данных ООПТ была использована система категорий и критериев Международного союза охраны природы (МСОП) версии 3.1 (IUCN, 2001) [1]. Данный подход предполагает комплексную оценку по стандартным качественным и количественным критериям, что снижает роль субъективных экспертных решений при определении степени редкости объектов.

В ходе исследований проведена оценка всех 24 «краснокнижных» видов, распространенных на территории заповедника и национального парка. Ожидаемо не оказалось видов, находящихся под угрозой исчезновения (категории МСОП CR, EN, VU). Состояние 15 видов вызывает наименьшие опасения (категория LC). Отметим, что среди них есть чешуекрылые с низкой численностью и локальным распространением, например, совка *Catocala adultera*, бражники *Laothoe amurensis*, *Smerinthus caecus*, павлиноглазка *Eudia pavonia*, однако на рассматриваемых ООПТ отсутствуют прямые угрозы численности их популяций. Для пяти видов имеющаяся информация о состоянии численности и ареала недостаточна для прямой или косвенной оценки риска исчезновения. Включение видов в эту категорию (DD) показывает, что требуются дополнительные исследования, которые могут сделать возможным их отнесение к одной из категорий угрозы исчезновения в будущем. Наконец, четыре вида – парусник *Parnassius phoebus*, голубянки *Agriades glandon*, *Polyommatus eros*, чернушка *Erebia discoidalis* – отнесены к категории NT – «находящиеся в состоянии, близком к угрожаемому». Немногочисленные локальные популяции трех последних видов популяции выявлены на севере национального парка в зоне добычи полезных ископаемых, интенсивного транспортного движения и загруженных туристических маршрутов, что представляет прямую и опосредованную угрозу состоянию их численности. Особенности экологии и проблемы охраны парусника *Parnassius phoebus* подробно обсуждались нами в специальной работе [4]. В основе мероприятий по охране *in situ* видов, находящихся в состоянии, близком к угрожаемому, должен лежать постоянный мониторинг сотрудниками заповедника и национального парка численности выявленных популяционных группировок, а также сохранение, восстановление и реконструкция местообитаний. Большое значение имеет эколого-просветительская работа и экологическая пропаганда. В местообитаниях, испытывающих антропогенную нагрузку, желательна установка предупреждающих аншлагов с изображением угрожаемых видов на разных стадиях развития. Наконец, необходимо реальное применение предусмотренных законодательством административных и штрафных санкций к физическим и юридическим лицам в случае нанесения прямого или опосредованного ущерба состоянию природных популяций редких видов.

В целом, можно заключить, что на территории Печоро-Ильчского заповедника и национального парка «Югыд ва» в комплексе с сохранением уникального разнообразия и сочетания природных ландшафтов и сообществ поддерживаются состояние и естественная динамика численности популяций большинства чешуекрылых, которые на остальной территории Республики Коми стали редкими и требуют специальных мер охраны или бионадзора. Учитывая огромную площадь данных ООПТ (около 3.3 млн. га), состояние численности местных популяций и рекомендации МСОП для части видов может быть пересмотрен статус редкости в третьем издании Красной книги Республики Коми, запланированном на 2018-2019 гг.

ЛИТЕРАТУРА

1. Категории и критерии Красного списка МСОП. Версия 3.1. Подготовлено Комиссией по выживанию видов МСОП. М.: Chinot ENK, 2002. 46 с.
2. Красная книга Республики Коми / Под ред. А.И. Таскаева. М.-Сыктывкар: Изд-во ДИК, 1998. 527 с.
3. Красная книга Республики Коми / Под ред. А.И. Таскаева. Сыктывкар, 2009. 791 с.
4. Татаринов А.Г., Кулакова О.И. Эколого-географические особенности, биология и проблемы охраны парусника *Parnassius corybas* Fischer de Waldhaim (*phoebus* auct. nec (Fabricius, 1793)) (Lepidoptera: Papilionidae) на Урале // Эверсманния. 2013. № 33. С. 35–40.

ФЛОРА И РЕДКИЕ ВИДЫ ГОРЫ БАРКОВА (ПРИПОЛЯРНЫЙ УРАЛ)

Е.Е. Кулюгина, Л.В. Тетерюк, Б.Ю. Тетерюк, И.А. Козлова

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар

E-mail: kulugina@ib.komisc.ru, tetryuk@ib.komisc.ru, b_tetryuk@ib.komisc.ru, isamarina@yandex.ru

До настоящего времени остается недостаточно изученной флора западного макросклона наиболее высокогорной части Приполярного Урала. Эти сведения важны для сохранения уникальных экосистем в северной части национального парка «Югыд ва». Одной из интереснейших вершин в этом районе является гора Баркова высотой 1320 м над ур.м. Первые сведения о редких видах, произрастающих в районе этой горы, известны по немногочисленным сборам А.Н. Лащенко, которые хранятся в гербарии Института биологии Коми НЦ УрО РАН. Здесь в 1972 г. Ариадной Николаевной было выявлено единственное на территории Республики Коми реликтовое место произрастания *Oxygraphis glacialis* (Fisch.) Bunge, редкого представителя сем. Ranunculaceae. Активные исследования растительного покрова горы Баркова проведены сотрудниками отдела флоры и растительности Севера в период 2005-2015 гг. Одной из основных целей

исследований являлось изучение флоры и растительности, выявление редких охраняемых видов сосудистых растений.

Необходимо отметить, что гора Баркова является зоной активного антропогенного воздействия. Здесь расположено одно из крупнейших в мире месторождений горного хрусталя, которое носит название «Желанное». Впервые продуктивная россыпь кристаллов пьезоэлектрического кварца была обнаружена во время поисковых работ в 1954 г. На этом месторождении разведаны две основные хрусталеносные зоны – Восточная и Западная. В их пределах промышленная минерализация приурочена к массивным кварцито-песчаникам тельпосской свиты нижнего ордовика [17]. С тех пор ведется активная промышленная разработка месторождения. Поселки геологов располагались в 60-70-х гг. XX в. на вершине горы, а в настоящее время – у ее подножия.

В пределах горы развиты горно-тундровый (650-900 м над ур.м.) и гольцовый пояса (900 м над ур.м. и выше) растительности. Схожее высотное распределение дано в литературе по северной части Приполярного Урала – пояс горных тундр (до 820 м): кустарничковые тундры (до 820 м), ерники разнотравные и луга (до 725 м), злаково-кустарничковые тундры (800-820 м); пояс гольцовых пустынь (выше 820 м): накипно-лишайниковые горные пустыни, высокогорные осочки [1, 3]. У подножия горы в нижней части горно-тундрового пояса расположены ерники, ивняки и осоково-моховые сообщества с *Carex aquatilis*; в верхней – разнотравно-злаковые луговины, разнообразные варианты кустарничковых тундр. Облик гольцового пояса определяют каменистые пустоши, перемежающиеся с участками горнотундровых сообществ: в увлажненных экотопах – осоково-моховых (с доминированием *Carex artisibirica*), осоково-ивково-моховых, а в местах с хорошим дренажом: травяно- и кустарничково-лишайниковых, лишайниковых и каменистых горных тундр, а также нивальных луговин. В частности, в покрове травяно-лишайниковых тундр гольцового пояса значительно участие одного из охраняемых в республике видов – *Acomastilis glacialis*.

Доминирующий комплекс видов специфичен для каждого из поясов. Ценозообразователями большинства сообществ горно-тундрового пояса выступают *Betula nana*, *Empetrum hermaphroditum*, *Ledum decumbens*, которым сопутствуют содоминанты: *Vaccinium uliginosum*, *V. vitis-idaea*, *Salix nummularia*. В отдельных фитоценозах основу растительного покрова создают *Phyllodoce caerulea*, *Carex aquatilis*, *Salix glauca*, *S. phyllicifolia*, *S. lanata* и др. В осоково-моховых сообществах гольцового пояса из сосудистых растений доминируют мхи родов *Polytrichum* и *Sphagnum* и *Carex arctisibirica* (метаарктический, арктогольцовый вид умеренно увлажненных местообитаний). Последний вид на более низких высотах постоянен в сообществах, но с малым обилием [1, 3].

Флора горы Баркова насчитывает 205 видов из 114 родов и 41 семейства. Данная территория относится к бассейну р. Кожим, локальная флора которого насчитывает 371 вид сосудистых растений [1, 16]. К ведущим по числу видов семействам относятся Asteraceae (26), Poaceae (21), Salicaceae (14), Brassicaceae, Cyperaceae, Juncaceae, Ranunculaceae (по 10), Caryophyllaceae, Ericaceae, Saxifragaceae, Scrophulariaceae (по 9). На их долю приходится 67% видового состава, что приближает исследованную флору к типичным арктическим флорам европейского северо-востока России, для которых в целом характерна доля 10 ведущих семейств около 70% [18, 19], и в то же время отличает ее от флоры бассейна р. Кожим, которая является северобореальной [1, 16]. Число одно- и двувидовых семейств невелико и составляет всего 10%. К родам с наибольшим числом видов относятся *Salix* (13), *Saxifraga* (8), *Carex* (7), *Luzula* (6), *Ranunculus*, *Poa*, *Pedicularis* (по пять видов), что характерно и для локальных флор Полярного Урала [2]. Одно- и двувидовые рода включают 45% флористического состава.

Эколого-географический анализ [20] показал, что среди широтных групп по числу видов преобладает арктическая фракция (40%), которая вместе с гипоарктической (22%) составляет более половины (62%) видового состава. На долю бореальных видов приходится только 35% видового состава. Кроме того, число видов с горным распространением из арктической (арктоальпийские – 25%), гипоарктической (арктогольцовые – 7, гипоарктомонтанные – 15%) и бореальной (аркто- и бореально-монтанные – 5%) фракций составляет половину (52%) видового состава. По долготным ареалам около половины составляют виды с циркумареалами (47%), примерно одинаково представлены европейские (11) и азиатские (8) виды и четверть (26%) состава приходится на Евразийские виды, что четко отражает географическое положение исследуемой территории. По экологическим группам по фактору увлажнения наибольшее участие в сложении флоры горы принимают мезофиты (66%). Доля влаголюбивых видов составляет 19%, эвриотпных – 13%.

В составе флоры отмечено шесть жизненных форм [20]: деревья (*Larix sibirica*, *Picea obovata*, *Populus tremula*, *Sorbus aucuparia*) – 2%, дерево-кустарники (*Duschekia fruticosa*, *Salix dasyclados*, *Salix viminalis*) – 2%, кустарники (*Betula nana*, *Lonicera pallasii*, *Rosa acicularis*, *Spiraea media*, *Salix glauca* и др.) – 6%, кустарнички (*Empetrum hermaphroditum*, *Salix nummularia*, *Vaccinium uliginosum*, *Vaccinium vitis-idaea* и др.) – 8% и моно- (*Capsella bursa-pastoris*, *Euphrasia frigida*, *Lepidotheca suaveolens* и др.) олиго- (*Erigeron politus*, *Erysimum hieracifolium* и др.) и поликарпические травы – 78%. Среди самой многочисленной группы травянистых многолетников наибольшим разнообразием отличаются корот-

Редкие и охраняемые виды во флоре горы Баркова

| Вид, семейство | Географические группы ¹ | Категория статуса охраны вида на европейском северо-востоке России, Урале и прилегающих территориях ² | | | | | | | | | | | | Основные местообитания (высота над ур.м.) |
|---|------------------------------------|--|----|----|----|----|---|---|----|----|----|----|----|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| <i>Achoriphragma nudicaule</i> (L.) Soják., сем. Brassicaceae | еС-3А/МА | 1 | 3 | 3 | бн | | | | | 3 | 3 | | | Склоны (700-800 м) |
| <i>Acomastylis glacialis</i> (Adams) A. Khokhr., сем. Rosaceae | С-3А/МА | 3 | 3 | | бн | 3 | | | | 3 | | | | Верхнее плато (>1300 м) |
| <i>Cardamine bellidifolia</i> L., сем. Brassicaceae | Ц/АП | 3 | 3 | | | | | | | | | | | Склоны и верхнее плато (900-1320 м) |
| <i>Carex misandra</i> R. Br., сем. Cyperaceae | Ц/МА | 4 | 3 | | | 3 | | | | | | | | Верхнее плато (>1300 м) |
| <i>Castilleja arctica</i> Kryl. et Serg. subsp. <i>vorikutensis</i> Rebr., сем. Scrophulariaceae | вЕвр/ГА | 3 | 3 | | | 2 | | | | | бн | | | Окр. пос. Желанное |
| <i>Crepis chrysantha</i> (Ledeb.) Turcz., сем. Asteraceae | с/АП | 3 | 3 | | | | | 3 | бн | | | | | Склоны и верхнее плато (900-1320 м) |
| <i>Diapensia lapponica</i> L., сем. Diapensiaceae | вА-Евр-зС/АП | 3 | | | | | | | | | | | | Склоны (700-900 м) |
| <i>Draba alpina</i> L., сем. Brassicaceae | Ц/АП | 4 | бн | | | | | | | | | | | Верхнее плато (1000-1320 м) |
| <i>Draba fladnizensis</i> Willd., сем. Brassicaceae | пЦ/АП | 4 | | | | | 3 | | | | | | | Склоны (700-800 м) |
| <i>Epiobium davuricum</i> Fisch., сем. Onagraceae | Ц/ГА-М | 4 | | | | | | | | | | | | Склоны (700-800 м) |
| <i>Harrimanella hypnoides</i> (L.) Cov., сем. Ericaceae | вА-Евр-зС/пА | бн | бн | | | | | | | бн | | | | Склоны и верхнее плато (1000-1320 м) |
| <i>Hedysarum arcticum</i> B. Fedtsch., сем. Fabaceae | Евр-С/МА | бн | | | | | | | | | | | | Склоны (700-800 м) |
| <i>Loiseleuria procumbens</i> (L.) Desv., сем. Ericaceae | пЦ/АП | бн | | | | | | | | | | | | Склоны (700-800 м) |
| <i>Minuartia rubella</i> (Wahl.) Hieron., сем. Caryophyllaceae | Ц/МА | 4 | | | | | | | | | | | | Склоны и верхнее плато (1000-1320 м) |
| <i>Oxygraphis glacialis</i> (Fisch.) Bunge, сем. Ranunculaceae | С-3А/АП | 2 | 2 | | | 2 | | | | 3 | 3 | | | Верхнее плато (>1300 м) |
| <i>Oxuria digyna</i> (L.) Hill., сем. Polygonaceae | Ц/АП | 3 | | | | | | | | | | | | Склоны (700-800 м) |
| <i>Papaver lapponicum</i> (Tolm.) Nordh. subsp. <i>jugoricum</i> (Tolm.) Tolm., сем. Papaveraceae | вЕвр-зС/пА | 2 | бн | | | бн | 3 | | | 3 | 3 | | | Верхнее плато (>1300 м) |
| <i>Petasites sibiricus</i> (J. F. Gmel.) Dingwall, сем. Asteraceae | С/АП | 3 | | | | | | 3 | | | | | | Склоны и верхнее плато (1000-1320 м) |
| <i>Phyllocoe caerulea</i> (L.) Bab., сем. Ericaceae | Ц/АП | бн | бн | бн | | | | | | | | | | Склоны (700-800 м) |
| <i>Polemonium boreale</i> Adams subsp. <i>nudipedum</i> (Klok.) R. Kam., сем. Polemoniaceae | пЦ/МА | 4 | | | | 3 | | | | 3 | | | | Склоны и верхнее плато (900-1320 м) |
| <i>Potentilla gelida</i> C. A. Mey. subsp. <i>boreo-asiatica</i> Jurtz. & R. Kam., сем. Rosaceae | С/ГА-М | 4 | бн | | | | | | | | бн | | | Верхнее плато (>1300 м) |

Окончание таблицы

| Вид, семейство | Географические группы ¹ | Категория статуса охраны вида на европейском северо-востоке России, Урале и прилегающих территориях ² | | | Основные местообитания (высота над ур.м.) | | |
|---|------------------------------------|--|----|----|---|----|-------------------------------------|
| | | Ц/А | бн | | | | |
| <i>Ranunculus hyperboreus</i> Rottb., сем. Ranunculaceae | Ц/А | | бн | | Склоны и верхнее плато (900-1320 м) | | |
| <i>Ranunculus pygmaeus</i> Wahlb., сем. Ranunculaceae | Ц/пА | | бн | | Склоны и верхнее плато (900-1320 м) | | |
| <i>Ranunculus sulphureus</i> C.J.Phipps, сем. Ranunculaceae | Ц/А | 3 | 3 | бн | Склоны и верхнее плато (900-1320 м) | | |
| <i>Rhodiola quadrifida</i> (Pall.) Fisch. & C. A. Mey., сем. Crassulaceae | юС-Аз/АП | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | Склоны и верхнее плато (900-1320 м) |
| <i>Rhodiola rosea</i> L., сем. Crassulaceae | пЦБ/АБ-М | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | Склоны и верхнее плато (900-1320 м) |
| <i>Salix recurvigemma</i> A.Skovts., сем. Salicaceae | Ц/ГА-М | 3 | 3 | 3 | | | Склоны (700-800 м) (>1300 м) |
| <i>Saxifraga oppositifolia</i> L., сем. Saxifragaceae | пЦ/АП | 3 | бн | 3 | | | Верхнее плато (>1300 м) |
| <i>Saxifraga tenuis</i> (Wahlenb.) H. Smith, сем. Saxifragaceae | Ц/АП | 4 | бн | | | | Склоны и верхнее плато (900-1320 м) |
| <i>Thalictrum alpinum</i> L., сем. Ranunculaceae | Ц/АП | | бн | | | бн | Верхнее плато (>1300 м) |
| <i>Tephrosiopsis atropurpurea</i> (Ledeb.) Holub., сем. Asteraceae | Ц/АП | 3 | | | | | Верхнее плато (>1300 м) |
| <i>Tephrosiopsis heterophylla</i> (Fisch.) Konechn, сем. Asteraceae | С-дА/АП | бн | 3 | | | | Верхнее плато (>1300 м) |
| <i>Tephrosiopsis tundricola</i> (Toim.) Holub, сем. Asteraceae | срС/пА | 3 | 3 | | | | Верхнее плато (>1300 м) |
| <i>Veronica alpina</i> L., сем. Scrophulariaceae | ВА-Евр-ЗС/АП | бн | бн | бн | | 3 | Склоны и верхнее плато (900-1320 м) |

¹ Географические группы (долготная /широтная) приводятся по работе Н.А. Секретаревой [20]. Широтные фракции: арктическая; А – арктическая; пА – преимущественно арктические, заходящие в субарктические высокогорья; мегаарктические (арктополюсовые), АП – арктополюсские, характерные для Арктики, субарктических и южных высокогорий; тилоарктическая; ГА – тилоарктические, ГА-М – тилоаркто-монтажные, южные характерные для субальпийского и подполыцового поясов гор; бореальная; АБ-М – арктобореально-монтажные. Долготные фракции: амфиокеанские; ВА-Евр-ЗС – восточноамериканско-европейские, проникающие в западную часть Сибири; циркумарьяльские; пЦ – почти циркумполярные с некоторыми дизъюнкциями в континентальных секторах; европейские; ВЕвр – восточноевропейские, ВЕвр-ЗС – европейско-западносибирские; евроазиатские; Евр-С – евроазиатские; Евр-С – евроазиатские; С – сибирские, С-ЗА – сибирско-западно-американские, еС-ЗА – то же, но заходящие на северо-восток европейской части, юс-Аз – южносибирско-азиатские, С-дА – сибирские, дизъюнктивно распространенные и на североамериканском континенте, срС – среднесибирские.

² Категория статуса охраны видов приведена по: 1 – [11]; 2 – [10]; 3 – [7]; 4 – [8]; 5 – [15]; 6 – [14]; 7 – [4]; 8 – [5]; 9 – [9]; 10 – [13]; 11 – [12]; 12 – [6]; бн – биологический надзор.

кокорневищные (47 видов), длиннокорневищные (30), стержнекорневые (21), плотно- (13) и рыхлодерновинные (12), в сумме составляющие 76% от видового состава поликарпических трав.

За время исследований выявлено 34 редких и охраняемых вида сосудистых растений (см. таблицу), что составляет почти половину от зарегистрированных в бассейне р. Кожим [1]. На горе Баркова встречаются два вида, включенные в Красную книгу Российской Федерации [11] – *Rhodiola rosea* и *Castilleja arctica* subsp. *vorkutensis*. Остальные 23 вида подлежат региональной охране. К категории статуса охраны 2 (сокращающиеся в численности) относятся четыре вида – эндемик Арктики *Papaver lapponicum* subsp. *jugoricum*, плейстоценовые перигляциальные реликты, проникшие на Урал из высокогорных районов Азии – *Oxygraphis glacialis* и *Rhodiola quadrida*, а также *Rhodiola rosea*. Большая часть охраняемых растений горы Баркова относится к редким видам (категория статуса редкости 3) с естественно низкой численностью или распространенными на ограниченной территории, в том числе – *Acomastylis glacialis*, *Cardamine bellidifolia*, *Crepis chrysantha*, *Petasites sibiricus* и др. Многие редкие таксоны остаются плохо изученными и имеют неопределенный статус охраны по причине недостатка сведений об их состоянии на территории республики. В изученной флоре к этой группе относятся *Carex misandra*, *Draba alpina*, *D. fladnizensis*, *Epilobium davuricum*, *Minuartia rubella*, *Polemonium boreale*, *Potentilla gelida*, *Saxifraga tenuis*. В биологическом надзоре за численностью и состоянием популяций нуждаются девять видов (*Hedysarum arcticum*, *Ranunculus hyperboreus*, *R. pygmaeus*, *Thephrosia heterophylla*, *Veronica alpina* и др.). Все они включены в Приложение 1 к Красной книге Республики Коми [10].

Проведенный географический анализ группы редких и охраняемых видов горы Баркова показал, что в подавляющем большинстве они относятся к арктической (80%) и гипоарктической (11%) фракциям. Бореальные виды представлены только *Rhodiola rosea* (см. таблицу). Наибольшее число видов (27) имеют широтные ареалы, приуроченные к горным условиям (арктоальпийские, арктогольцовые, гипоарктомонтанные, арктобореально- и бореально-монтанные). Из долготных групп преобладают виды с циркум- (51%) и азиатскими (31%) ареалами, имеющими западную границу распространения в районе исследований. По экологическим группам к фактору увлажнения наблюдается тенденция, аналогичная флоре горы в целом – преобладание мезофитов (62%). Среди жизненных форм отмечены кустарник (*Salix recurvigemma*), кустарнички (*Phyllodoce caerulea*, *Diapensia lapponica*, *Harrimanella hypnoides*, *Loiseleuria procumbens*). Остальные редкие виды (29) относятся к поликарпическим травам, среди которых наибольшим числом видов

представлены короткорневищные (9) и стержнекорневые (7) травы.

Имеющиеся на сегодняшний день данные показывают, что гора Баркова играет важную роль в сохранении популяций целой группы арктических и арктоальпийских видов, которые находятся на западном или южном пределе распространения. Среди них наиболее ярким примером является *Oxygraphis glacialis*. На Урале этот вид встречается на нескольких вершинах Среднего, Приполярного и Полярного Урала. В республике известно единственное местонахождение вида – на вершине горы Баркова. Популяционные исследования показали, что численность популяции *O. glacialis* в травяно-лишайниковых и горных тундрах нагорного плато горы достигает нескольких сотен растений. Крайне редки на территории республики *Acomastylis glacialis*, *Cardamine bellidifolia*, *Potentilla gelida* С.А. Mey ssp. *boreo-asiatica*, *Carex misandra*, *Thephroseris atropurpurea*, *T. tundicola*, *Crepis chrysantha*, *Endocellion sibiricum* и другие виды.

Таким образом, отличительной особенностью флоры горы Баркова является ее арктический характер, определяющий ее систематическую и географическую структуру. Подавляющее большинство редких и охраняемых видов сосудистых растений имеют высокоширотные горные ареалы и находятся на западной границе своего распространения. Они обитают в гольцовом поясе на вершине горы и встречаются только в северной части национального парка «Югд ва».

Исследования проведены в рамках бюджетной темы «Флора и растительность особо охраняемых ландшафтов бассейна р. Косью (Приполярный Урал)», при частичной поддержке проекта Президиума РАН №15-15-4-46.

ЛИТЕРАТУРА

1. Биоразнообразие водных и наземных экосистем бассейна реки Кожим (северная часть национального парка «Югд ва» / В.В. Елсаков, А.А. Естафьев, Г.В. Железнова и др. Сыктывкар, 2010. 192 с.
2. Биоразнообразие экосистем Полярного Урала / Л.Н. Волошко, М.В. Гецен, И.В. Демина и др. Сыктывкар, 2007. 252 с.
3. Высотная дифференциация компонентов наземной биоты в горных тундрах Приполярного Урала (басс. р. Балбанью) / Е.Е. Кулюгина, Е.Н. Патова, И.В. Новаковская, С.Н. Плюснин // Вестник Института биологии № 4 (192), 2015. С.24-26.
4. Красная книга Архангельской области: официальное издание. Архангельск: Администрация Архангельской обл., 2008. 351 с.
5. Красная книга Кировской области: животные, растения, грибы. Киров: ООО «Кировская областная типография», 2014. 336 с.
6. Красная книга Курганской области. Курган: Изд-во Курганского гос.ун-та, 2012. 448 с.
7. Красная книга Ненецкого автономного округа / Сост. О.М. Афонина и др. Нарьян-Мар: Ненец. информ.-аналит.центр, 2006.
8. Красная книга Пермского края. Пермь: Изд-во «Книжный мир», 2008. 256 с.

9. Красная книга Республики Башкортостан. Т. 1: Растения и грибы. Уфа: Медиа Принт, 2011. 384 с.
10. Красная книга Республики Коми. Сыктывкар, 2009. 721 с.
11. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. 855 с.
12. Красная книга Свердловской области: Животные, растения, грибы. Екатеринбург: Баско, 2008. 254 с.
13. Красная книга Тюменской области. Животные, растения, грибы. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2004. 496 с.
14. Красная книга Ханты-Мансийского автономного округа – Югры: животные, растения, грибы / Отв. ред А.М. Васин, А.Л. Васина. Екатеринбург: Баско, 2013. 460 с.
15. Красная книга Ямало-Ненецкого автономного округа: животные, растения, грибы. Екатеринбург: Баско, 2010. 308 с.
16. *Мартыненко В.А., Дегтева С.В.* Конспект флоры национального парка «Югыд ва» (Республика Коми). Екатеринбург: УрО РАН, 2003. 108 с.
17. Приполярный Урал: минералы хрусталеносных жил / *В.В. Буканов, Е.В. Бурлаков, А.В. Козлов, Н.А. Пожидаев* // Минералогический Альманах. 2012. Т. 17. Вып. 2. 135 с.
18. Растительные покровы и растительные ресурсы Полярного Урала / *Л.М. Морозова, М.А. Магомедова, С.Н. Эктова* и др. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2006. 796 с.
19. *Ребристая О.В.* Флора востока Большеземельской тундры. Л.: Наука, 1977. 334 с.
20. *Секретарева Н.А.* Сосудистые растения Российской Арктики и сопредельных территорий. М.: КМК, 2004. 131 с.

**РЕДКИЕ И ОХРАНЯЕМЫЕ РАСТЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ КОМИ
В КОЛЛЕКЦИЯХ БОТАНИЧЕСКОГО САДА
СЫКТЫВКАРСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА**

Т.В. Новаковская

Сыктывкарский государственный университет им. Питирима Сорокина,
г. Сыктывкар
E-mail: bnovak@mail.ru

Ботанический сад Сыктывкарского государственного университета им. Питирима Сорокина (далее – СГУ) является одним из центров сохранения биоразнообразия и генофонда растений на европейском северо-востоке России. Первостепенной задачей ботанических садов является сохранение редких и исчезающих видов растений. Большое внимание в саду уделяется одному из методов сохранения биоразнообразия – интродукции редких растений в искусственных условиях – *ex situ*. Привлечение редких растений для интродукции в ботаническом саду СГУ осуществляется со времени создания сада с 1974 г. путем сбора посадочного материала и семян в приро-

Редкие и охраняемые растения ботанического сада СГУ (2015 г.)

| № | Названия видов растений | Категория статуса | Год посадки | Широта | Долгота |
|---|--|-------------------|-------------|--------|---------|
| Сем. Сосновые – Pinaceae | | | | | |
| 1 | Сосна сибирская, кедр сибирский – <i>Pinus sibirica</i> Du Tour | 2 | 1980 | Б | Е-А |
| Сем. Орхидные – Orchidaceae | | | | | |
| 2 | Венерин башмачок настоящий – <i>Cypripedium calceolus</i> L. | 3 | 2005 | Б | Е-А |
| 3 | Пальчатокоренник Траунштейнера – <i>Dactylorhiza traunsteineri</i> (Saut.) Soo s.l. | 3 | 2003 | Б | Е-А |
| Сем. Ирисовые (Касатиковые) – Iridaceae | | | | | |
| 4 | Ирис сибирский – <i>Iris sibirica</i> L. | 3 | 1978 | Б | Е-А |
| Сем. Гвоздичные – Caryophyllaceae | | | | | |
| 5 | Гвоздика Фишера – <i>Dianthus fischeri</i> Spreng | 3 | 2015 | ЛС | Е |
| Сем. Толстянковые – Crassulaceae | | | | | |
| 6 | Родиола розовая – <i>Rhodiola rosea</i> L. | 2 | 1977 | А | Е-С |
| Сем. Бобовые – Fabaceae (Leguminosae) | | | | | |
| 7 | Копеечник альпийский – <i>Hedysarum alpinum</i> L. | 3 | 2005 | А-А | Е-А |
| Сем. Пионовые – Paeoniaceae | | | | | |
| 8 | Пион уклоняющийся, марьин корень – <i>Paeonia anomala</i> L. | 2 | 1982 | Б | С |
| Сем. Маковые – Papaveraceae | | | | | |
| 9 | Мак югорский – <i>Papaver lapponicum</i> ssp. <i>jugoricum</i> (Toim.) Toim. | 2 | | А | Е-С |
| Сем. Первоцветные – Primulaceae | | | | | |
| 10 | Примула Палласа (первоцвет Палласа) – <i>Primula pallasii</i> Lehm. | 2 | 1978 | А-А | Е-А |
| Сем. Лютиковые – Ranunculaceae | | | | | |
| 11 | Адонис сибирский – <i>Adonis sibirica</i> Patr. ex Ledeb. | 1 | 2006 | ЛС | С |
| 12 | Чистяк весенний – <i>Ficaria verna</i> Huds. | 3 | | Б | Е-С |
| 13 | Прострел раскрытый, сон-трава – <i>Pulsatilla patens</i> (L.) Mill. | 2 | 2015 | ЛС | Е |
| Сем. Розовые (Розоцветные) Rosaceae | | | | | |
| 14 | Кизильник черноплодный – <i>Cotoneaster melanocarpus</i> Fisch. ex Blytt | 4 | 1978 | Б-Н | Е-А |
| 15 | Пятилистник кустарниковый, курильский чай (лапчатник кустарниковый) – <i>Pentaphylloides fruticosa</i> (L.) O. Schwarz | 2 | 1978 | | Е-С |
| Сем. Бузиновые – Sambucaceae | | | | | |
| 16 | Бузина кистевидная (красная) – <i>Sambucus racemosa</i> L. | 2 | | Н | Е |
| Сем. Липовые – Tiliaceae | | | | | |
| 17 | Липа мелколистная – <i>Tilia cordata</i> Mill. | 2 | | Б-Н | Е-С |

Примечание. Широта: А – арктический; А-А – аркто-альпийский; Б – бореальный; Н – неморальный; Б-Н – бореально-неморальный; Л – лесостепной. Долгота: Е-А – евразийский; Е – европейский; Е-С – евросибирский; С – сибирский.

де, переноса растений из культуры и по обменным каталогам (де-лектусам).

В коллекциях ботанического сада (дендрарий, рокарий, альпийская горка, аптекарский огород) в настоящее время насчитывается 17 видов охраняемых растений, внесенных в Красную книгу Республики Коми (2009) [1]. По инвентаризации 2007 г., здесь произрастали 22 вида [4], т.е. за восемь лет, прошедших с момента инвентаризации, число охраняемых видов сократилось (по ряду объективных и субъективных причин). В этом году коллекция пополнена двумя новыми видами – *Dianthus fischeri* и *Pulsatilla patens*.

К I (Е) категории охраны (по классификации Международного союза охраны природы) относится один вид – *Adonis sibirica* (см. таблицу), который находится под угрозой исчезновения, с критическим уровнем численности. Единичные и немногочисленные популяции вида в природе испытывают негативное воздействие человека, использующего растения для декоративных целей.

Большинство (девять видов) произрастающих в ботаническом саду редких растений относятся к категории охраны 2 (V) – редкие уязвимые виды с сокращающейся численностью. Это эндемик – *Papaver lapponicum* ssp. *jugoricum*, реликты Урала – *Pentaphylloides fruticosa*, *Paeonia anomala* и др.

Чуть меньше (шесть видов) отнесены к категории 3 (R). Это редкие виды растений, представленные в природе небольшими по численности популяциями с узкой экологической амплитудой: *Ficaria verna*, *Iris sibirica*, *Dianthus fischeri*, *Cypripedium calceolus* и др.

Неопределенные по статусу виды отнесены к категории 4 (I). В нашем саду один такой вид – *Cotoneaster melanocarpus*.

Всего на территории ботанического сада произрастает 17 видов высших сосудистых растений, относящихся к 13 семействам (см. таблицу). Голосеменные представлены одним видом *Pinus sibirica*, остальные виды – покрытосеменные растения, в основном двудоль-

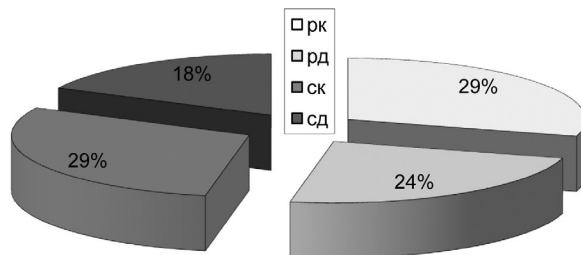


Рис. 1. Способ получения образца.

Сокращения: рк – перенос растений из культуры; рд – перенос растений из природы; ск – семена, репродуцированные в условиях культуры; сд – семена дикорастущих видов.

ные (76.5%). Наибольшее число видов (3) относится к семейству *Ranunculaceae*, два семейства (*Rosaceae*, *Orchidaceae*) представлены двумя видами, остальные 10 включают по одному виду.

Редкие растения получены в основном путем переноса растений из культуры (29%) или семян, выращенных в условиях культуры; чуть меньше – путем переноса растений из природы. 18% выращены из семян дикорастущих видов, собранных в естественных местобитаниях (рис. 1).

По географическому происхождению большинство видов (шесть) относятся к бореальной широтной группе, ареалы которых охватывают области Бореального подцарства Голарктического царства как в западном, так и в восточном полушарии. Один вид – *Sambucus racemosa* – неморальный, и два вида относятся к бореально-неморальной группе (*Cotoneaster melanocarpus*, *Tilia cordata*). Из южных представителей три вида относятся к лесостепной группе (*Dianthus fischeri*, *Adonis sibirica*, *Pulsatilla patens*). Представители северных групп немногочисленны: два арктических (*Papaver lapponicum* ssp. *jugoricum*, *Rhodiola rosea*) и два аркто-альпийских (*Hedysarum alpinum*, *Primula pallasii*) вида.

По эколого-ценоотическому составу больше половины видов относятся к лесной (52.9%) ценофлоре, почти треть – к луговой (30.5%). Родиола розовая произрастает на луговинах, бечевниках. Мак югорский и примула палласа относятся к видам открытых группировок, произрастающих на галечниках, песчаных береговых откосах.

По биоморфному составу преобладающее большинство редких видов ботсада (11 видов, или 64.7%) являются травянистыми растениями. Два дерева – это *Pinus sibirica* и *Tilia cordata*. Три кустарника – *Sambucus racemosa*, *Cotoneaster melanocarpus* и *Pentaphylloides fruticosa*. Из травянистых растений преобладают многолетние корневищные растения.

Анализ жизненных форм по системе Раункиера выявил значительное преобладание эпикотильных и розеточных гемикриптофитов. Достаточно много фанерофитов – это растения, почки возобновления у которых расположены высоко над землей. Один вид –

Iris sibirica – является корневищным геофитом (рис. 2).

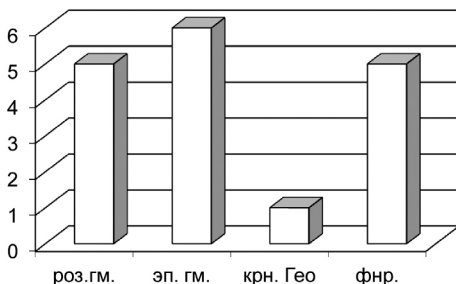


Рис. 2. Распределение видов редких растений ботанического сада по жизненным формам.

Сокращения: роз.гм – розеточный гемикриптофит; эп.гм – эпикотильный гемикриптофит; крн.гео – корневищный геофит; фнрф. – фанерофит.

Подавляющее большинство растений, растущих в коллекции редких видов, хорошо адаптировались к условиям Севера и отличаются высокой зимостойкостью. Цветение отмечается у всех цветковых растений коллекции, за исключением *Pulsatilla patens*. Растения сон-травы не цветут, так как еще не достигли генеративной стадии развития. Большинство цветущих видов формируют плоды и семена, кроме *Cypripedium calceolus* и *Ficaria verna*. У некоторых растений отмечен самосев: *Paeonia anomala*, *Papaver lapponicum* ssp. *jugoricum*. Практически все изученные растения хорошо размножаются вегетативно, кроме орхидных.

Анализ поведения редких и исчезающих растений в культурных посадках дает возможность выделить устойчивые, слабоустойчивые и неустойчивые таксоны. Виды семейства *Orchidaceae* проявили разную степень приживаемости при культивировании. Растения вида *Dactylorhiza traunsteineri* естественных популяций семенами и раметами неоднократно высаживали в культуру. Однако, происходил полный выпад растений данного таксона в течение первых двух-четырёх лет жизни в коллекции. Вероятно, это связано со взаимоотношениями с почвенной микоризой, развивающейся в лесных фитоценозах и отсутствующей в питомнике [2]. Другой вид орхидных – *Cypripedium calceolus* – может существовать в культуре без заметных изменений до 10-15 лет. Растения этого вида ежегодно цветут, но не завязывают семена. Затруднено также их вегетативное размножение. Подавляющее большинство орхидных, вследствие симбиоза с грибами и чувствительности к условиям среды в целом, особенно уязвимы при культивировании и пересадке. Охрана природных местообитаний, мониторинг популяций – это основные способы сохранения редких орхидных местной флоры.

Редкие виды растений, произрастающие в ботаническом саду, имеют практическое значение и могут представлять интерес как высокодекоративные, а также, как лекарственные и медоносные растения. Лекарственными свойствами обладают *Hedysarum alpinum*, *Paeonia anomala*, *Rhodiola rosea*, *Pentaphylloides fruticosa*.

Такие редкие виды местной флоры, как *Paeonia anomala* и *Iris sibirica*, ценятся за декоративные качества, проявляют высокую устойчивость и приживаемость при культивировании. Виды способны к семенному и вегетативному размножению, рекомендуются как для озеленения населенных пунктов, так и для реинтродукции в природные фитоценозы после эколого-фитоценотической оценки выбранных экспериментальных площадок.

Плейстоценовый реликт Урала – *Pentaphylloides fruticosa* и *Cotoneaster melanocarpus* – геоксильные кустарники, при культивировании образуют плоды. Целостность морфологической системы видов и воспроизведение особей при интродукции обеспечивают

парциальные кусты, формируемые при искусственной партикуляции. Оба вида кустарника декоративны. В озеленении северных городов нашей республики практически не используются [3].

Полученные результаты свидетельствуют в пользу сохранения редких растений *ex situ* в коллекциях живых растений. Создание коллекций живых растений, изучение биоморфологии и онтогенеза редких и исчезающих видов растений способствует консервации таких видов в коллекциях, их размножению и позволяет разработать комплекс мероприятий по охране, спасению и воспроизводству вида. Культивирование редких видов может считаться эффективной стратегией охраны биоразнообразия и стать основой для восстановления и поддержания природных популяций исчезающих растений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Красная книга Республики Коми / Под ред. А.И. Таскаева. Сыктывкар, 2009. 791 с.
2. Меркер В.В., Львова Ю.В. Редкие и охраняемые виды растений ботанического сада Челябинского государственного университета // Вестник Челябинского гос. ун-та. 2011. № 5. Вып. 5. С. 95-99.
3. Новаковская Т.В., Орловская Н.В. Антэкология редких видов лилий и лапчатника кустарникового в ботаническом саду Сыктывкарского государственного университета // Биоразнообразие: проблемы и перспективы сохранения: Матер. Междунар. науч. конф. Пенза, 2008. Ч. II. С. 77-79.
4. Орловская Н.В., Смирнова А.Н. Сохранение и мобилизация генетических ресурсов растений ботанического сада Сыктывкарского государственного университета // Вопросы изучения, охраны и мобилизации полезных растений в ботанических садах г. Сыктывкара. Сыктывкар, 2007. С. 6-13.

РЕДКИЕ ВИДЫ АГАРИКОИДНЫХ БАЗИДИОМИЦЕТОВ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «ЮГЫД ВА» (ПРИПОЛЯРНЫЙ УРАЛ), РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВКЛЮЧЕНИЮ В НОВОЕ ИЗДАНИЕ КРАСНОЙ КНИГИ РЕСПУБЛИКИ КОМИ

М.А. Паламарчук

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар

E-mail: palamarchuk@ib.komisc.ru

Сохранение биоразнообразия – одна из главных проблем современности. Постоянное ухудшение экологической обстановки в мире приводит к снижению биологического разнообразия экосистем. Важную роль в сохранении редких видов организмов и биоразнообразия в целом выполняют заповедники и национальные парки.

Национальный парк «Югыд ва» (Чистая вода) – крупнейшая в России и Европе особо охраняемая природная территория, с 1995 г.

включенная в Список Всемирного природного и культурного наследия ЮНЕСКО «Девственные леса Коми». Парк расположен на границе Европы и Азии, на западных склонах Приполярного и Северного Урала – наиболее высокой части Уральских гор. Более половины площади парка занимают высокогорья, около трети – предгорная увалистая полоса, остальное – равнинный ландшафт Печорской низменности. Территория находится в Республике Коми, в трех административных районах: Печорском, Вуктыльском и Интинском.

Исследование биоты агарикоидных базидиомицетов парка было начато в 2009 г. Полученные результаты изложены в ряде работ [12, 13]. Какие-либо сведения о разнообразии данной группы организмов на этой территории до начала наших работ отсутствовали. К настоящему времени для парка выявлено 298 видов и внутривидовых таксонов агарикоидных базидиомицетов, относящихся к 74 родам, 25 семействам и пяти порядкам. Из них 195 видов (65%) отмечены на исследуемой территории как редкие и очень редкие (одна-две находки).

Согласно определению В.А. Мухина [11], редкие виды – виды, обнаруживаемые спорадически, представленные единичными находками или находимые постоянно, но в ограниченном числе экземпляров. При выделении редких видов агарикоидных базидиомицетов наиболее часто используются следующие критерии редкости [9, 11, 14]:

1 – редкие по всему ареалу (встречающиеся на всем протяжении ареала спорадически);

2 – редкие в России либо впервые найденные на территории России (эколого-географические основы редкости неизвестны, недостаточная информация о распространении во всем мире);

3 – имеющие узкую экологическую приуроченность, связанные со специфическими или уязвимыми условиями обитания;

4 – редкие на исследуемой локальной территории (единично или очень редко – одна-две находки);

5 – находящиеся на границе ареала или занимающие очень ограниченный ареал;

6 – занесенные в Красную книгу Республики Коми [5] и соседних субъектов Российской Федерации.

Первому критерию соответствуют 38 видов агарикоидных базидиомицетов, выявленных в парке. В качестве примера можно привести *Hygrophorus inocybiformis* A.H. Sm. Это редкий в Европе вид, включен в Красные книги Финляндии, Норвегии и Швеции, также отмечен в Северной Америке. В парке известна одна находка на хребте Западные Саледы, в старовозрастном пихтово-елово-березовом разнотравно-зеленомошном лесу, на почве. Все виды, удовлетворяющие первому критерию, также соответствуют и

второму – редкие в России. Так, *Hygrophorus inocybiformis* зарегистрирован на Приполярном Урале впервые для России. Помимо него еще три вида парка отмечены впервые для территории России: *Cortinarius durus* P.D. Orton, *Inocybe argenteolutea* Vauras, *Inocybe subhirsuta* Kühner. В целом, ко второму критерию относятся 46 видов грибов парка.

Третьему критерию на территории парка соответствуют виды агарикоидных базидиомицетов, строго приуроченные к старовозрастным горным пихтово-еловым лесам, а также облигатные симбиотрофы лиственницы, основной ареал распространения которых находится в Сибири. Только в старовозрастных горных лесах были обнаружены такие виды, как *Chrysomphalina chrysophylla* (Fr.) Clémenson, *Hygrophorus inocybiformis* и *Clitocybula lignicola* (Lj.N. Vassiljeva) E.F. Malysheva et O.V. Morozova. Эти виды являются индикаторами ненарушенных старовозрастных лесов. Облигатными симбиотрофами лиственницы являются *Hygrophorus lucorum* Kalchbr, *Gomphidius maculatus* (Scop.) Fr., *Suillus asiaticus* (Singer) Kretzer et T.D. Bruns, *Suillus spectabilis* (Peck) Kuntze, *Suillus tridentinus* (Bres.) Singer, *Lactarius porninsis* Rolland и др. Наличие этих видов в биоте агарикоидных базидиомицетов парка указывает на положение данной территории на границе Европы и Азии.

Большинство редких видов парка (195) удовлетворяют четвертому критерию, т.е. являются редкими для исследуемой локальной территории. Они известны по одной-двум находкам (*Lepiota clypeolaria* (Bull.) P. Kumm., *Cortinarius acutus* (Pers.) Fr., *Cortinarius cinnamomeus* (L.) Fr., *Entoloma serrulatum* (Fr.) Hesler, *Entoloma incanum* (Fr.) Hesler, *Inocybe subhirsuta* Kühner, *Gymnopus alpinus* (Vilgalys et O.K. Mill.) Antonín et Noordel. и др.). Возможно, некоторые из них встречаются в парке и чаще, однако, обладая малыми размерами плодовых тел, могут быть пропущены при сборах (виды рода *Conocybe*, *Galerina*, *Mycena* и др.).

К пятому критерию (виды, находящиеся на границе ареала или занимающие очень ограниченный ареал) относится 41 вид агарикоидных базидиомицетов. На территории национального парка проходит южная граница распространения таких аркто-альпийских видов, как *Cortinarius alpinus* Boud., *Cortinarius minutalis* Lamour, *Cortinarius norvegicus* Høil., *Entoloma bipelle* Noordel. et T. Borgen *Laccaria montana* Singer, *Hygrocybe cinerella* (Kühner) Arnolds, *Inocybe subhirsuta*, *Inocybe salicis-herbaceae* Kühner, *Arrhenia lobata* (Pers.) Redhead, *Galerina arctica* (Singer) Nezdobjm., *Infundibulicybe dryadum* (Bon) Harmaja, *Lactarius brunneoviolaceus* M.P. Christ., *Lactarius dryadophilus* Kühner и др. Возможно, здесь проходит северная граница ареалов следующих видов: *Agaricus abruptibulbus* Peck, *Lepiota felina* (Pers.) P. Karst., *Conocybe semiglobata* Kühner et Watling,

Flammulaster granulosus (J.E. Lange) Watling, *Hohenbuehelia abietina* Singer et Kuthan, *Pluteus podospileus* Sacc. et Cub. Один вид (*Clitocybula lignicola*) находится на Приполярном Урале на западной границе своего распространения, и в Европе ранее не отмечался.

Шестому критерию соответствуют агарикоидные базидиомицеты, включенные в Красную книгу Республики Коми [5] и соседних субъектов Российской Федерации. В Красную книгу Республики Коми [5] занесены два вида агарикоидных базидиомицетов, отмеченных в парке – это *Tricholomopsis decora* (Fr.) Singer и *Cortinariolopsis violaceus* (L.) Gray. Оба вида с категорией статуса редкости 3 (редкие виды). Зарегистрированы их новые местонахождения на Приполярном Урале. В ряде регионов России, граничащих с Республикой Коми, агарикоидные базидиомицеты не включены в Красные книги (Архангельская область [2], Свердловская область [6], Ямало-Ненецкий автономный округ [8]). На территории Ханты-Мансийского автономного округа [7] охраняются три вида, отмеченные в парке: *Arrhenia lobata*, *Chrysomphalina chrysophylla* и *Cortinariolopsis violaceus*. В Красную книгу Пермского края [4] включен *Cortinariolopsis violaceus*, в приложение к ней – *Tricholomopsis decora*. В Красную книгу Кировской области [3] вошли два вида (*Cortinariolopsis violaceus* и *Suillus asiaticus*), встречающиеся в национальном парке.

Таким образом, список редких видов агарикоидных базидиомицетов национального парка «Югыд ва» включает 195 видов из 59 родов, 21 семейства и пяти порядков. Из них 50 видов удовлетворяют трем и более критериям редкости, а следовательно, являются редкими не только для национального парка «Югыд ва», но и для Республики Коми.

Виды грибов, рекомендуемые для включения в Красные книги, должны соответствовать сразу нескольким критериям редкости. Из них следует отдавать предпочтения следующим группам видов: микоризообразователям с узким кругом симбионтов; подстилочным сапротрофам, приуроченным к подстилке, содержащей компоненты узкого круга древесных пород; ксилотрофам, приуроченным к крупномерному валежу узкого круга древесных пород (1-2), индицирующих старовозрастные естественные леса; сапротрофам на гумусе, узко приуроченным к почвам определенного химического или механического составов (кальцефилы, ацидофилы, псаммофилы); бриотрофам, герботрофам, сапротрофам на коре, индицирующим уникальные местообитания [15]. При этом не учитываются малоизвестные виды с неясной биологией и экологией, а также виды с неоднозначным таксономическим статусом, виды рудеральных местообитаний, а также связанные с интродуцированными древесными породами, поскольку они не являются видами местной микобиоты и не определяют ее своеобразие [1, 10, 14, 15]. Также предлагается не

включать в списки редких видов грибы, связанные с понятием «кажущаяся редкость» [1, 14]. Это виды с мелкими плодовыми телами или трудные в определении, в результате чего их часто упускают при сборах. Всем этим требованиям удовлетворяют, а следовательно, и подлежат особой охране на территории Республики Коми 16 видов, отмеченные в национальном парке «Югыд ва». Эти виды можно рекомендовать в качестве кандидатов на включение в новое издание Красной книги Республики Коми. Далее приводится список этих видов и краткое обоснование необходимости их охраны.

Cystoderma fallax – цистодерма обманчивая. Встречается в хвойных и смешанных лесах, на почве. Естественно редкий вид.

Lepiota felina – зонтик кошачий. Встречается в хвойных и лиственных лесах, на почве. Находится на северной границе ареала.

Entoloma incanum – энтолома седая. Растет на лугах на карбонатных и минерализованных почвах. Естественно редкий вид, требовательный к субстрату.

Chrysomphalina chrysophylla – хризомфалина желтопластинковая. Обитает в старовозрастных лесах на валеже. Естественно редкий вид, приуроченный к старовозрастным лесам.

Hygocybe cinerella – гирочибе пепельно-серая. Встречается в субарктических и горных тундрах на почве. Аркто-альпийский вид, находится на южной границе ареала.

Hygrophorus inocybiformis – гиgroфор волоконницевидный. Новый для России вид. Встречается в горных старовозрастных еловых лесах, микоризообразователь с елью. Естественно редкий вид, строго приуроченный к старовозрастным лесам.

Hygrophorus lucorum – гиgroфор лиственничный. Встречается в лиственничных и смешанных с лиственницей лесах. Естественно редкий вид, облигатный микоризообразователь лиственницы.

Inocybe argenteolutea – волоконница серебристо-желтая. Новый для России вид. Встречается в горных тундрах и подгольцовых березняках. Микоризообразователь с березой и ивой. Аркто-альпийский вид, находится на южной границе ареала.

Clitocybula lignicola – псевдоомфалина древесинная. Новый для Европы вид. Растет в старовозрастных хвойных и смешанных лесах на гнилой древесине хвойных, реже лиственных пород. Сибирско-дальневосточный вид, находится на западной границе ареала.

Arrhenia lobata – аррения лопастная. Встречается очень редко на болотах в бореальной зоне, чаще в сырых тундрах, на мхах. Бореально-аркто-альпийский вид, находится на южной границе ареала.

Suillus asiaticus – масленок азиатский. Растет в лесах с участием лиственницы, микоризообразователь с лиственницей. Сибирско-дальневосточный вид, находится на западной границе ареала.

Suillus spectabilis – масленок великолепный. Встречается в лиственничных лесах и редколесьях. Образует микоризу с лиственницей. Редкий для России вид. Азиатско-североамериканский вид, находится на западной границе ареала.

Lactarius brunneoviolaceus – млечник коричневато-фиолетовый. Встречается в горных и арктических тундрах, является микоризообразователем с различными видами ив. Редкий для России вид. Аркто-альпийский вид, находится на южной границе ареала.

Lactarius dryadophilus – млечник дриадовый. Растет в горных и равнинных дриадовых тундрах. Микоризообразователь с дриадой. Аркто-альпийский вид, находится на южной границе ареала.

Lactarius duplicatus A.H. Sm. – млечник двойной. Растет в лесах с участием березы, бореальный аркто-альпийский вид. Редкий для России вид.

Lactarius porninsis – млечник оранжевый, млечник Порнен. Растет в лиственничниках и лесах с участием лиственницы, микоризообразователь с лиственницей. Естественно редкий вид.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кириллова О.С. Агарикоидные базидиомицеты национального парка «Русский Север» (Вологодская область): Дис. ... канд. биол. наук. М., 2007. 179 с.
2. Красная книга Архангельской области = Red data book of the Arkhangelsk region: официальное издание. Архангельск: Администрация Архангельской обл., 2008. 351с.
3. Красная книга Кировской области: животные, растения, грибы / Под ред. О.Г. Барановой, Е.П. Лачохи, В.М. Рябова др. Изд. 2-е. Киров: Кировская областная типография, 2014. 336 с.
4. Красная книга Пермского края / Науч. ред. А.И. Шепель. Пермь: Книжный мир, 2008. С. 180 – 191.
5. Красная книга Республики Коми / Под ред. А.И. Таскаева. Сыктывкар, 2009. 721 с.
6. Красная книга Свердловской области: животные, растения, грибы. Екатеринбург: Баско, 2008. 256 с.
7. Красная книга Ханты-Мансийского автономного округа – Югры: животные, растения, грибы. / Отв ред. А.М. Васин, А.Л. Васина. Изд. 2-е. Екатеринбург: Баско, 2013. 460с.
8. Красная книга Ямало-Ненецкого автономного округа. Екатеринбург: Баско, 2010. 307 с.
9. Малышева В. Ф., Малышева Е. Ф. Высшие базидиомицеты лесных и луговых экосистем Жигулей. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. 256 с.
10. Морозова О.В. Агарикоидные базидиомицеты подзоны южной тайги Ленинградской области: Дис. ... канд. биол. наук. СПб., 2001. 250 с.
11. Мухин В.А. Биота ксилотрофных базидиомицетов Западно-Сибирской равнины. Екатеринбург: Наука, 1993. 231 с.

12. Паламарчук М. А. Первые сведения об агарикоидных базидиомицетах Приполярного Урала // Микология и фитопатология. 2011. Т. 45. Вып. 4. С. 337–344.

13. Паламарчук М. А. Структура биоты агарикоидных базидиомицетов северной части национального парка «Югид ва» (Приполярный Урал) // Современная ботаника в России: Тр. XIII съезда Русского ботанического общества и конференции «Научные основы охраны и рационального использования растительного покрова Волжского бассейна». Т. 1: Эмбриология. Структурная ботаника. Альгология. Микология. Лишениология. Бриология. Палеоботаника. Биосистематика. Тольятти: Кассандра, 2013. С. 166–167.

14. Светашева Т.Ю. Агарикоидные базидиомицеты Тульской области: Дис. ... канд. биол. наук. М., 2004. 216 с.

15. Светашева Т.Ю. О критериях отбора видов грибов для Красной книги России // Современная микология в России: Матер. III Междунар. микологического форума. М.: Нац. акад. микол., 2015. Т. 4. С. 121–123.

РЕДКИЕ ВИДЫ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ БАСЕЙНА РЕКИ КОЖИМ (ПРИПОЛЯРНЫЙ УРАЛ)

И.И. Полетаева

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар

Национальный парк «Югид ва» занимает западные склоны Северного и Приполярного Урала и прилегающие участки Печорской низменности. Бассейн р. Кожим расположен в северной части национального парка «Югид ва», в подзоне крайнесеверной тайги, относится к Урало-Западносибирской провинции Евразийской таежной области [4]. В верхнем течении долина реки пересекает области среднего и приближающегося к высокогорному рельефу. В растительном покрове отчетливо проявляются черты вертикальной поясности. До отметок высот 450–500 м над ур.м. облик растительного покрова определяют горные леса и редколесья. Высотные ступени от 500 до 850 м занимают горные тундры, выше 850 м простирается пояс гольцов. На этой территории выявлено 545 видов сосудистых растений, из которых 109 относятся к числу редких и охраняемых на территории Республики Коми [1, 5, 6].

Разнообразие флоры в бассейне р. Кожим обусловлено положением территории в предгорьях и горах Приполярного Урала, выраженной высотной поясностью и наличием специфических экотопов – выходов коренных пород, скал, останцов выветривания, каменных россыпей. Здесь проходят южные, западные и северные границы ареалов охраняемых эндемиков Арктики и Урала: *Castilleja arctica* subsp. *vorkutensis*, *Papaver lapponicum* ssp. *jugoricum*, *Anemonastrum biarmiense*, *Cypripedium calceolus*, *C. guttatum*,

Eriactis atrorubens, *Paeonia anomala*, *Gypsophyla uralensis*, *Linum boreale* и других видов. Отмечены плейстоценовые перигляциальные реликты: *Alopecurus glaucus*, *Oxygraphis glacialis*, *Pentaphylloides fruticosa*, *Rhodiola quadrifida*.

В результате исследования в северной части национального парка «Югыд ва» в бассейне р. Кожим собран материал по экологии, фитоценологии, биологии и структуре ценопопуляций (ЦП) 15 редких видов сосудистых растений, внесенных в Красную книгу Республики Коми и «Перечень объектов растительного и животного мира, нуждающихся в особом внимании к их состоянию в природной среде и рекомендуемых для бионадзора» [5]. Выявлена экотопическая приуроченность популяций редких растений, получены данные о площади, численности, особенностях самоподдержания и онтогенетическом составе их ЦП [2, 7, 8].

Обследована ЦП ценного декоративного и лекарственного растения – *Paeonia anomala* (сем. Пионовые – *Raeoniaceae*). Этот редкий вид встречается в еловом разреженном лесу. Исследованная ЦП многочисленная (около 300 особей), площадью 40 тыс. м², распределение растений в них случайное. Частота встречаемости вида – 50.7%, плотность распределения особей составляла 0.7 экз./м², степень генеративности ЦП – 54.4%.

Онтогенетический спектр ЦП *P. anomala* нормальный неполночленный. В его составе преобладают генеративные растения, высокая доля виргинильных особей. В ЦП отсутствуют всходы и ювенильные растения. В целом, по классификации Л.А. Животовского [3] популяция является «зреющей».

Обследования девяти ЦП *Rhodiola rosea* (сем. Толстянковые – *Crassulaceae*) в бассейне р. Кожим показали приуроченность растений к выходам известняка (бечевники, скалы). Распределение вида на пробной площади неравномерное. Исследованные ЦП занимают площадь от 50 до 50 тыс. м², численность особей – от 45 до 1 тыс. Генеративность ЦП в различных экотопах составляет 19.0-35.6%. В составе ЦП преобладают вегетативные и генеративные растения. ЦП *R. rosea* классифицируются как «молодые», одна ЦП – «зреющая».

В горных тундрах среди каменистых россыпей отмечены две ЦП *Rhodiola quadrifida* (сем. Толстянковые – *Crassulaceae*). Растения встречаются на площади 100-400 м², общее число растений около 300, частота встречаемости вида на пробной площади – 65.9-96.0%. Онтогенетический спектр нормальный, полночленный с преобладанием в нем группы виргинильных растений. ЦП характеризуются как «молодые».

Обследовано восемь ЦП реликтового растения – *Pentaphylloides fruticosa* (сем. Розоцветные – *Rosaceae*). В бассейне р. Кожим *P. fru-*

ticosa растет на скалах, галечниковых бечевниках, лугах, в кустарниковых зарослях преимущественно в долинах горных рек в подгольцовом и горно-тундровом поясе, заселяют прилегающие к реке участки рекультивированных территорий. Среди изученных ЦП выделена группа коренных, ненарушенных местообитаний, группа слабо нарушенных местообитаний (около дорог, вдоль колеи вездеходов) и группа производных сообществ на нарушенных участках (полигоны золотодобычи).

Распределение растений в изученных ЦП неравномерное. Численность ЦП различна и зависит от условий местообитания – от 50 до 300-500 особей. В исследованных сообществах плотность ЦП составила 4.-8.6 экз./м² – в коренных, 3.0-6.9 – в слабо нарушенных и 3.0-6.4 экз./м² – на сильно нарушенных местообитаниях. Средние значения этого показателя были выше в коренных сообществах, для производных сообществ этот показатель отличался незначительно. ЦП коренных и слабонарушенных местообитаний нормальные, полночленные, «молодые», «зреющая» и «зрелая». ЦП *P. fruticosa* на антропогенно нарушенных территориях нормальные, неполночленные, оцениваются как «молодые».

В бассейне р. Кожим исследовано четыре ЦП эндемичного подвида *Papaver lapponicum ssp. jugoricum* (сем. Маковые – Papaveraceae). Растения произрастают на каменистых россыпях с пятнами мелкозема между камней, галечниках вдоль русел горных рек, обочинах старых дорог, на хорошо дренируемых субстратах. Площадь исследованных ЦП составляла от 40 до 600 м², численность изменялась от 50 до 500 особей, распределение растений случайное. По онтогенетической структуре ЦП нормальные, неполночленные. Две ЦП характеризуются как «молодые», две – «зрелая» и «зреющая». *P. lapponicum ssp. jugoricum* тяготеет к антропогенно-нарушенным местообитаниям, где ослаблена конкуренция с другими видами и отмечено интенсивное семенное возобновление, расширение занимаемой площади.

В этом же районе исследованы шесть ЦП *Saxifraga oppositifolia* (сем. Камнеломковые – Saxifragaceae). Вид аркто-альпийский, циркумполярный. Произрастает по каменистым склонам рек, активно заселяет полигоны, оставшиеся после промывки золота. Растения занимают площадь от 12 до 1 тыс. м², распределение особей случайное, плотность размещения растений 3.4-23.5 экз./м². В онтогенетическом составе ЦП растений, растущих на скалистых берегах рек, преобладают виргинильные растения, ЦП – «молодые». Онтогенетический состав ЦП нарушенных местообитаний отличается доминированием генеративных растений. Эти ЦП отнесены к «зреющим». По-видимому, отсутствие конкуренции и лучшие условия ос-

вещения на нарушенных территориях способствуют быстрому переходу растений в генеративное состояние.

Изучены две ЦП *Armeria scabra* (сем. Кермековые – Limoniaceae) на зарастающем каменистом склоне руч. Сурасть-Рузь. ЦП небольшие – 50-100 особей, занимают площадь около 50-75 м², распределение растений случайное. В онтогенетическом спектре отмечены единичные особи ювенильной группы, доминируют генеративные растения. Неполночленность в левой части спектра в основном обусловлена слабым и нерегулярным семенным возобновлением, что, вероятно, объясняется выносом семян талыми водами. ЦП являются «зреющей» и «зрелой». Состояние популяции *A. scabra* критическое.

Обследованы пять ЦП эндемика Урала *Gypsophila uralensis* (сем. Гвоздичные – Caryophyllaceae): две – в коренных местообитаниях на выходах скальных пород, отдельными экземплярами в расщелинах и на уступах скал, среди камней на бечевнике. Площадь, занимаемая растениями, – от 10 до 2 тыс. м², численность особей – менее 50. На нарушенных местообитаниях промышленных полигонов обследованы три ЦП. Площадь, занимаемая растениями, – от 15 до 3 тыс. м², численность особей – от 50 до 1 тыс.

В онтогенетическом спектре ЦП коренных местообитаний практически отсутствуют особи ювенильной группы, преобладают генеративные растения. Затрудненное семенное возобновление объясняется малым количеством мест, пригодных для произрастания растений и смывом семян паводковыми водами. ЦП неполночленные, характеризуются как «зреющая» и «зрелая». ЦП на антропогенно нарушенных местообитаниях можно отнести к нормальным, неполночленным, «молодым». *G. uralensis* тяготеет к антропогенно-нарушенным местообитаниям, где ослаблена конкуренция с другими видами, наблюдается интенсивное семенное возобновление, расширение занимаемой площади. Стабильное преобладание особей молодых возрастов свидетельствует об устойчивости онтогенетической структуры ЦП.

На скалистых уступах по берегам ручьев и на бечевнике обнаружены три ЦП *Oxyria digyna* (сем. Гречишные – Polygonaceae). ЦП *O. digyna* занимают площадь около 100-1500 м², представлены отдельными скоплениями в расселинах камней, число растений около 100 экз. на бечевнике и около 1 тыс. экз. по берегам ручьев. Частота встречаемости вида – 18.3-67.5 %, степень генеративности – 13.8- 51.4%. ЦП *O. digyna* нормальные, неполночленные. Онтогенетический спектр с доминированием взрослых вегетирующих растений и высоким процентом генеративных особей. По типу онтогенетического спектра ценопопуляции являются «молодыми».

Изучены пять ЦП *Linum boreale* (сем. Льновые – Linaceae). Исследованные ЦП занимают площадь от 60 до 3 тыс. м², численность особей – от 100 до 1 тыс. Генеративность ЦП в различных экотопах составляет 13.2-20.5%. Онтогенетический спектр характеризуется как нормальный, полночленный с преобладанием в нем группы ювенильных и виргинильных растений. ЦП «молодые».

В горных пятнистых тундрах среди каменистых россыпей встречается *Diapensia lapponica* (сем. Диапенсиевые – Diapensiaceae). Описаны три ЦП *D. lapponica*. Растения встречаются на площади 50-1 тыс. м², общее число растений – 50-1 тыс., частота встречаемости вида на пробной площади – 12.5-87.5%. Онтогенетический спектр характеризуется как нормальный, неполночленный. Две ЦП *D. lapponica* – «молодые», одна – «переходная».

На скальных выходах по берегу р. Кожим и на зарастающих полигонах обследованы четыре ЦП *Thymus talijevii* (сем. Губоцветные – Lamiales). Растения активно расселяются на нарушенных каменистых субстратах. ЦП занимают площадь от нескольких десятков до тысяч квадратных метров, количество особей в различных местах составляет от 50 до 300. Ценопопуляции на скалистых выходах – полночленные, нормальные дефинитивные, «молодые», с преобладанием виргинильных растений. ЦП на нарушенных экотопах инвазионные, «молодые», с доминированием молодых особей. Увеличение доли молодых групп растений на нарушенных экотопах обусловлено, по-видимому, наличием значительного количества мест для закрепления ювенильных растений и отсутствием конкуренции.

Обследованы ЦП редких растений из сем. Вересковых (Ericaceae): по две *Loiseleuria procumbens*, *Phyllodoce caerulea* и *Harrimanella hypnoides*. ЦП *L. procumbens* и *P. caerulea* нередки в каменистых тундрах на склонах, на каменистых россыпях, на границе редколесий у подножия склонов. ЦП этих растений занимают обширную площадь (около 50 тыс. м²). Распределение растений случайное, растут группами между камнями, численность растений – до 500 экз. и более, частота встречаемости *L. procumbens* – 17.5-20%, *P. caerulea* – 70-77.5, степень генеративности – 16.7-100 и 67.2-76.9% соответственно.

В онтогенетическом спектре ЦП *L. procumbens* доминируют иматурные и генеративные особи, ЦП одна – «молодая», вторая – «зрелая». В онтогенетическом спектре ЦП *P. caerulea* преобладают генеративные растения, высока роль зрелых и старых генеративных особей, мало особей ювенильной группы. Ослабленное семенное возобновление растений связано, возможно, с недостаточностью пригодных для прорастания семян микросайтов и высокой смертностью растений ранних возрастов. ЦП *P. caerulea* относятся к типу «зрелых».

Описаны две ЦП *H. hypnoides*. Растения, общей численностью от 50 до 300 экземпляров, произрастают на площади 200-400 м². В составе ЦП практически отсутствуют особи ювенильной группы, преобладают генеративные особи. Довольна значительна роль пост-генеративных растений, встречены отмершие экземпляры. ЦП относятся к «переходному» и «зрелому» типам.

В целом, состояние ЦП редких, охраняемых видов растений в бассейне р. Кожим национального парка «Югыд ва» стабильное, за исключением ЦП *Armeria scabra* и *Paeonia anomala*, которые находятся в критическом состоянии из-за малой численности особей и небольшой площади их произрастания.

Работа выполнена при поддержке Программы Президиума РАН «Живая природа», ПРОЕКТ № 15-12-4-1 «Разнообразие растительного мира и почвенного покрова ландшафтов, перспективных для включения в состав объекта Всемирного наследия ЮНЕСКО «Девственные леса Коми»». Программа Президиума РАН «Живая природа».

ЛИТЕРАТУРА

1. Биоразнообразие водных и наземных экосистем бассейна реки Кожым (северная часть национального парка «Югыд ва»). Сыктывкар, 2010. 192 с.
2. Дегтева С.В., Полетаева И.И., Пыстина Т.Н. Роль системы особо охраняемых природных территорий Республики Коми в сохранении редких видов // Известия Коми НЦ УрО РАН. Сыктывкар, 2011. Вып. 4(8). С. 35-41.
3. Исаченко Т.И., Лавренко Е.М. Ботанико-географическое районирование // Растительность европейской части СССР. Л., 1980. С. 10-20.
4. Полетаева И.И., Дегтева С.В., Кириллова И.А. Характеристика ценопопуляций некоторых редких растений на отвалах месторождения россыпного золота (Приполярный Урал) // Растительные ресурсы. 2014. Т. 50. Вып. 1. С. 53-66.
5. Фролов Ю.М., Полетаева И.И. Родиола розовая на европейском Северо-Востоке. Екатеринбург: УрО РАН, 1998. 192 с.
6. Мартыненко В.А., Дегтева С.В. Конспект флоры национального парка «Югыд ва» (Республика Коми). Екатеринбург: УрО РАН, 2003. 108 с.
7. Полетаева И.И., Дегтева С.В., Кириллова И.А. Характеристика ценопопуляций некоторых редких растений на отвалах месторождения россыпного золота (Приполярный Урал) // Растительные ресурсы. 2014. Т. 50. Вып. 1. С. 53-66.
8. Фролов Ю.М., Полетаева И.И. Родиола розовая на европейском Северо-Востоке. Екатеринбург: УрО РАН, 1998. 192 с.

ПРОБЛЕМЫ ОХРАНЫ САПСАНА В ПРИРОДНОМ ПАРКЕ «РЕКА ЧУСОВАЯ»

А.В. Хлопотова¹, М.Ю. Шершнев²

¹ Природный парк «Река Чусовая», г. Нижний Тагил

² Свердловский областной краеведческий музей, г. Екатеринбург

Природный парк «Река Чусовая» создан в 2004 г. в соответствии с Указом Губернатора Свердловской области от 19 октября 2001 г. № 787-УГ «О мерах по стабилизации экологической ситуации и рациональному природопользованию в бассейне реки Чусовой на территории Свердловской области», постановлением Правительства Свердловской области от 17.06.2004 г. № 519-ПП «Об организации особо охраняемой природной территории областного значения «Природный парк “Река Чусовая”». Он расположен на территориях четырех муниципальных образований и включает в себя долину р. Чусовая длиной русла 148 км от границы Староуткинска в Свердловской области до границы Свердловской области и Пермского края.

При образовании ООПТ не проводились ни изъятие земель у собственников, владельцев и пользователей земельных участков, расположенных на его территории, ни изменение категории земель. Зона хозяйственной деятельности составляет 93,7% территории парка, зона интенсивной рекреации – 2,1%. При создании парка в его состав вошли 38 памятников природы и оказались в пределах этих зон. Среди них скальные массивы: ботанические, с уникальной флорой, и геолого-морфологические, утесы причудливой формы. На 10 из них гнездится сапсан.

Несмотря на очевидную необходимость охраны, в паспортах памятников сапсан не упоминается. И, как следствие, это не позволяло конкретизировать режим охраны территории парка в гнездовой период. Кроме этого, в результате инвентаризации на 2014 г. были найдены девять гнезд сапсана на скалах, не являющихся памятниками природы. Еще два выявленных участка лежат за границами Природного парка. Один из них находится на скале, имеющей статус памятника природы, другой вовсе не имеет охранного статуса.

В настоящее время в среднем течении р. Чусовая, в том числе в границах природного парка «Река Чусовая», разведана и взята на контроль одна из самых многочисленных в стране гнездовая группировка номинативного подвида сапсана. Группировки с близкой разведанной численностью наблюдаются в зоологическом заказнике «Понойский» [16], в заповеднике «Столбы» [6], а также в Южно-Уральском государственном природном заповеднике и его окрестностях в долине р. Инзер [1, 7]. Оценка численности дана для многих регионов [3, 4, 8].

На территории Свердловской области в 1940-х гг. сапсан считался редкой птицей, в 1960-х гг. численность стала еще сокращаться так, что в 1970-е гг. сапсан не был обнаружен на гнездовании ни в одном из известных ранее мест. На р. Чусовой его гнездование отмечалось С.Л. Ушковым и Е.М. Воронцовым [2]. С начала 2000-х гг. исследователи вновь стали проявлять интерес к сапсану в долине Чусовой. С 2009 г. на территории природного парка «Река Чусовая» нами ведутся ежегодная разведка и мониторинг гнездовых участков [14]. В 2015 г. на ООПТ и прилегающей к ней части долины реки обнаружено 18 пар гнездящихся сапсанов [13]. Всего гнездопригодных участков, занимаемых в разные годы парами на гнездовании, на исследуемой территории – 21.

Сравнивая результаты нашего учета гнездовых участков сапсана с данными других исследователей [8], проводивших мониторинг этой же территории в конце 1990-х гг., мы заключили, что изменение численности сапсана в среднем течении р. Чусовая в последние 20 лет не демонстрирует сколько-нибудь выраженного тренда. Таким образом, территория природного парка «Река Чусовая», стабильно занимаемая гнездящимися птицами, является оптимальным резерватом, где мероприятия по охране вида будут иметь скорейший эффект.

Режим природного парка на данный момент не предусматривает исчерпывающих мер по охране гнездовых участков сапсана в период размножения. В связи с открытостью данного типа ООПТ для посещения, рекреационная нагрузка на гнездовые участки сапсана высока. Косвенным показателем можно считать сниженную успешность гнездования. Так, из 54 гнезд, наблюдаемых нами за все время исследований, в 52% случаев гнездование успешно состоялось. В 35% случаев причиной разорения был зоогенный фактор, в 13% – антропогенный. Иногда антропогенный фактор может послужить причиной к воздействию зоогенного. Подобные примеры известны и в литературе, где обсуждается влияние организации скалолазания на открытом рельефе на гибель гнезд сапсана [8, 15].

В границах природного парка «Река Чусовая», согласно Федеральному закону № 33 «Об особо охраняемых природных территориях», запрещена деятельность, влекущая за собой нарушение условий обитания объектов растительного и животного мира [11]. Независимо от границ ООПТ всякая деятельность, ведущая к ухудшению среды обитания видов, занесенных в Красные книги, запрещается в соответствии с Федеральным законом «Об охране окружающей среды» (ст. 60) [10]. Кроме того, в соответствии с Федеральным законом «О животном мире» (ст. 24), действия, которые могут привести к гибели, сокращению численности или нарушению среды обитания объектов животного мира, занесенных в Красные кни-

ги, не допускаются [12]. В перечне деяний, попадающих под запрет, следует особо отметить действия, влекущие за собой испугивание с гнезда птицы, насиживающей кладку или оберегающей птенцов.

Необходимо обеспечить такой регламент посещения природного парка, чтобы исключить не только преднамеренное, но и случайное испугивание птицы с гнезда. Закон не запрещает прямо устанавливать ограничения на рекреационную деятельность, если существует реальная опасность того, что она может нанести ущерб.

В связи с этим администрация Государственного бюджетного учреждения Свердловской области (ГБУ СО) «Природный парк «Река Чусовая»» было предложено внести изменения в Положение об особо охраняемой природной территории областного значения «Природный парк «Река Чусовая»» [9] и отнести все скалы с приуроченными к ним гнездовыми участками сапсана к зоне особой охраны природных и историко-культурных объектов с установлением временного запрета на посещение скальных массивов с 15 апреля по 15 июля, т.е. в сроки гнездования.

Вместе с тем, открытым остался вопрос о величине гнездового участка, подлежащего охране. В расчет следует принимать тот факт, что в разные годы пара на участке может устраивать гнездо в разных нишах одного скального массива. Эти места, выбранные для гнездования, иной раз значительно отстоят друг от друга (до 400 м), что, соответственно, должно быть отражено и на общей площади охранного участка. При его планировании следует учитывать также особенности рельефа, ограничивающие видимость. В рекомендациях по охране хищных птиц Южного Урала для сапсана предложен размер «зоны покоя» – 1 км² [5].

Разные пары могут проявлять реакцию на беспокойство, в значительной степени различающуюся по интенсивности. Ключевым показателем в данном случае является время нахождения побеспокоенных птиц в воздухе, поскольку это и есть время, за которое покинутая насиживающей птицей кладка успевает остыть. Начало откладки яиц зачастую приходится на вторую декаду апреля, когда температуры окружающего воздуха могут не превышать нескольких градусов выше нулевой отметки по Цельсию. Даже при положительных температурах вынужденное отсутствие самки на гнезде может повлечь за собой гибель потомства.

Беспокойное поведение птицы в воздухе часто служит сигналом для соседствующих хищников, стимулирующим поиск гнезда. Это выявлено и подтверждено нами в течение двух лет на одном гнездовом участке, но, несомненно, имеет более широкое распространение. Об этом свидетельствует ежегодная статистика утраты части яиц, а также пуховых птенцов на гнездах.

Бывает и так, что птица, мирясь с присутствием человека на туристических стоянках, скрытно возвращается на гнездо в скорейшее время после вспугивания. Но рассматривая ситуацию в целом, мы предполагаем, что величину охраняемого участка необходимо определять по максимальной дальности вспугивания, с которой вероятность беспокоить птицу, сидящую на гнезде, будет сведена к минимуму.

Исходя из результатов многолетних исследований, нам удалось сформулировать три основных направления деятельности, необходимые для реализации охраны сапсана в природном парке «Река Чусовая». В первую очередь, перед нами стоит задача исключить прямую угрозу регламентированием деятельности по организации маршрутов для скалолазания. Кроме того, с опорой на опыт коллег, необходимо планомерно снижать нагрузку в сезон гнездования на некоторые туристические маршруты, проходящие вблизи гнездовых участков сапсана, за счет развития альтернативной инфраструктуры (экологических троп и экскурсионных маршрутов). На тех участках, где выявлена регулярная потеря потомства сапсаном под прессом хищников, целесообразно применение биотехники, выполняющей задачу привлечения птиц на гнездование в места с меньшей зоогенной нагрузкой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеев В.Н. Новые данные по экологии сапсана на Южном Урале. Редкие виды птиц Нечерноземного центра России // Распространение и экология редких видов птиц Нечерноземного центра России: Матер. V совещания. М., 2014. С. 281-265.
2. Данилов Н.Н. Птицы Среднего и Северного Урала // Труды Уральского отделения МОИП. Свердловск, 1969. Вып. 3. С. 119-122.
3. Карякин И.В. Сапсан (*Falco peregrinus*) в Волго-Уральском регионе // Пернатые хищники и их охрана. 2005. № 1. С. 43-56.
4. Карякин И.В., Николенко Э. Г. Сапсан в Алтае-Саянском регионе, Россия // Пернатые хищники и их охрана. 2009. № 16. С. 96-128.
5. Лоскутова Н.М. Распределение, численность, охрана хищных птиц Южного Урала: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1990. 15 с.
6. Мониторинг биоразнообразия на особо охраняемых природных территориях Алтае-Саянского экорегиона: отчет о выполнении НИР: Тема 1. Подтема 1.3 / МПР РФ, Ассоциация заповедников и национальных парков Алтае-Саянского экорегиона, рук. В.А. Стахеев. 2008. 97 с.
7. Паженов А.С. Сапсан в долине реки Большой Инзер, Россия // Пернатые хищники и их охрана. 2005. № 1. С. 52-53.
8. Пернатые хищники Уральского региона: Соколообразные (Falconiformes), Собообразные (Strigiformes) / Центр полевых исследований Союза охраны животных Урала. Пермь, 1998. 483 с.
9. Положение об особо охраняемой природной территории областного значения «Природный парк «Река Чусовая»» от 17 июня 2004 г. № 519-

ПП [Электронный ресурс] // Официальный сайт ГБУ СО «Природный парк «Река Чусовая» – URL: http://chusovaya.org/upload/documents_legislation/Polojhenie_o_parke.pdf.

10. Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»: Глава 9. Природные объекты, находящиеся под охраной [Электронный ресурс] // Компания «Консультант Плюс». – Свидетельство МПТР России Эл № 77-6731. – URL: https://www.consultant.ru/popular/okrsred/70_9.html.

11. Федеральный закон от 14.03.1995 N 33-ФЗ (ред. от 13.07.2015) «Об особо охраняемых природных территориях» (с изм. и доп., вступ. в силу с 24.07.2015) [Электронный ресурс] // Компания «Консультант Плюс». – Свидетельство МПТР России Эл № 77-6731. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_6072.

12. Федеральный закон от 24.04.1995 N 52-ФЗ (ред. от 13.07.2015) «О животном мире»: Статья 24. Охрана редких и находящихся под угрозой исчезновения объектов животного мира [Электронный ресурс] // Компания «Консультант Плюс». – Свидетельство МПТР России Эл № 77-6731. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_6542/f29b15d1fe279e44ebf1ealcfa51d84aa812f38.

13. *Хлопотова А.В., Шеринев М.Ю.* Гнездовая группировка сапсана в природном парке «Река Чусовая», Свердловская область // XIV Международная орнитологическая конференция Северной Евразии: Тез. докл. Алматы, 2015. С. 507-508.

14. *Хлопотова А.В., Шеринев М.Ю.* Сапсан в среднем течение реки Чусовой // Известия Самарского НЦ РАН. 2014. Т. 16. № 5(1). С. 506-509.

15. *Brambilla M., Rubolini D., Guidali F.* Rockclimbing and raven *Corvus corax* occurrence depress breeding success of cliff-nesting peregrines *Falco peregrines* // *Ardeola* 51(2). 2004. P. 425-430.

16. *Ganusevich S.* Status and monitoring of the Peregrine and Gyrfalcon in the Kola Peninsula, Russia // Status of Raptor Populations in Eastern Fennoscandia: Proceedings of the Work-shop, Kostomuksha, Karelia, Russia, November 8-10, 2005. Russia. 2006. P. 30-36.

Секция 4
**ДИНАМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ
В ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ КОМПЛЕКСАХ,
ИХ АНАЛИЗ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ,
В ТОМ ЧИСЛЕ В СВЯЗИ С ИЗМЕНЕНИЯМИ КЛИМАТА**

**УГЛЕРОДНЫЙ ЦИКЛ В СТАРОВОЗРАСТНЫХ ЕЛЬНИКАХ СРЕДНЕЙ ТАЙГИ
РЕСПУБЛИКИ КОМИ (НА ПРИМЕРЕ ЗАПОВЕДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ)**

К.С. Бобкова, М.А. Кузнецов, В.В. Тужилкина, Э.П. Галенко
Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар
E-mail: kuznetsov_ma@ib.komisc.ru

Еловые сообщества средней тайги обладают довольно представительной информацией о резервуарах и потоках углерода органического вещества хвойных экосистем таежной зоны. На основе экспериментальных исследований, проведенных на территории Ляльского лесного заказника (62°17' с.ш., 50°40' в.д) и Печоро-Ильчского биосферного заповедника (62°05' с.ш., 58°24' в.д), рассматривается обмен углерода между фитоценозом, почвой и атмосферой в среднетаежных ельниках.

Запасы углерода живого органического вещества в спелых и перестойных ельниках, развитых на автоморфных и полугидроморфных почвах, составляют 88.1-118.4 т/га, размеры годичной продукции равны 3.1-5.4 тС/га. Установлена положительная связь скорости поглощения CO₂ хвоей от солнечной радиации ($r = 0.66-0.85$), температуры воздуха ($r = 0.40-0.67$) в течение суток и от температуры корнеобитаемого слоя почвы ($r = 0.65-0.80$), температуры воздуха ($r = 0.50-0.86$) за период вегетации. В течение вегетационного периода суточная продуктивность фотосинтеза ели в зависимости от типа погоды изменялась от 6 до 48 мг CO₂/г сухой массы.

Ежегодно в почву старовозрастных ельников поступает от 1.6-2.8 тС/га. Экологическими факторами, определяющими параметры аккумуляции, деструкции и минерализации органического вещества в среднетаежных ельниках, наряду с дефицитом тепла, являются периодическое переувлажнение и относительная бедность почв

элементами минерального питания. В условиях средней тайги формируются еловые экосистемы с запасом углерода в 178-284 т/га на подзолистых и 142-185 т/га на болотно-подзолистых почвах. Они характеризуются невысокими темпами круговорота углерода, что определяется значительным участием в обмене веществ почвенного блока – 45-53% в накоплении органического углерода экосистемой. Учет опада растительных остатков позволил установить долевого участие древесных растений и растений напочвенного покрова в формировании годового входного потока углерода в почвенную подсистему. Выявлено, что деструкция поступившего опада наиболее интенсивно протекает в первые месяцы лета при благоприятных гидротермических условиях. Часть углерода закрепляется в минеральном субстрате почв, обеспечивая аккумулятивную составляющую почвообразования. Для еловых биогеоценозов, эдификатором фитоценоза в которых представлен высоковозрастной еловый древостой, в углеродном бюджете велико значение мертвого (сухостой, валеж, лесная подстилка) органического вещества, особенно лесной подстилки.

Исследованиями сезонной динамики эмиссии углекислого газа с поверхности типичной подзолистой почвы ельника черничного и с поверхности торфянисто-подзолисто-глеевой почвы ельника чернично-сфагнового выявлено большое влияние погодных условий сезона на процесс выделения CO_2 . Разница гидротермических условий обуславливает и разные величины эмпирического выделения углерода (2.3-2.7 тС- CO_2) за вегетационный сезон. Определен основной тренд процесса выделения CO_2 , его положительная корреляция с температурой и отрицательная – с влажностью почвы. Лимитирующее влияние влажности почвы особенно проявляется в начале лета, когда сохраняются запасы остаточных талых вод, и поздней осенью, в период дождей. Продуцирование CO_2 наиболее выражено в органогенных горизонтах, закономерно уменьшаясь в минеральных, напротив, с глубиной наблюдается повышение концентрации углекислого газа.

Оценка углеродного бюджета показала, что спелые и перестойные среднетаежные еловые экосистемы на подзолистых почвах в зависимости от экологических факторов могут служить как стоком, так и источником углерода.

СВЯЗЬ СОСТОЯНИЯ И ВОЗРАСТНОЙ СТРУКТУРЫ ДРЕВОСТОЕВ СОСНЯКОВ СЕВЕРНОГО ПРИУРАЛЬЯ (ПЕЧОРО-ИЛЫЧСКИЙ ЗАПОВЕДНИК)

И.Н. Кутявин

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар

E-mail: kutjavin-ivan@rambler.ru

При оценке состояния лесных экосистем необходимо изучение структуры фитоценозов, включающей динамику таксационных показателей древостоев и распределение деревьев по классам повреждения – экологической структуры насаждений [1]. В таежной зоне значительными факторами развития и состояния лесных сообществ, являются лесные пожары [5, 9, 11, 12]. Как естественное и неотъемлемое условие формирования лесных экосистем, пожар выполняет существенную роль в эволюционных и лесообразовательных процессах [9]. При накоплении отрицательных воздействий пожаров снижается устойчивость лесов, теряются их экосистемные функции [8]. К настоящему времени на территории Республики Коми массивы коренных сосновых насаждений сохранились в основном в труднодоступных и заповедных территориях. Старовозрастные сосняки в этом регионе встречаются и в водоохраной зоне, вдоль больших и малых рек. Следовательно, систематические наблюдения за состоянием древесных растений малонарушенных сосняков в условиях их естественного произрастания представляют научный интерес.

Цель работы – дать оценку состояния сосновых древостоев в зависимости от типа их возрастной структуры.

Объектом исследований явились среднетаежные сосновые насаждения, произрастающие в юго-восточной части Республики Коми, на территории Печоро-Илычского государственного биосферного заповедника и двух лесничеств – Илычского и Комсомольского. Исследования на постоянных пробных площадях (ППП) проведены по общепринятым лесоводственно-таксационным методам [6, 7]. Оценка возрастной структуры нами дана по Г.Е. Кожину, И.В. Семечкину [3] и С.А. Дыренкову [2] и опубликована в работе [4]. Жизненное состояние древостоев сосновых фитоценозов оценивали согласно руководству, используемому в международной программеметодике [13], а также методике расчета индексов поврежденности, предложенной А.С. Алексеевым [1].

Сосновые фитоценозы равнинной и предгорной частей северного Приуралья формируют как чистые, так и смешанные по составу древостои. При господстве в древесном ярусе сосны присутствуют кедр, ель, береза, режа – лиственница. Древостои III-Vб классов бонитета, запасы стволовой древесины растущих деревьев составля-

ют от 11 до 286 м³га⁻¹. Исследованные сосняки, за исключением сосняков сфагновых (ППП 8, 9, 19, 20), пройдены низовыми пожарами различной давности (от двух до 106 лет).

Возрастная структура древостоев является одним из основных показателей экологической устойчивости лесных фитоценозов [10, 11, 14]. Древостой рассматриваемых нами сосняков бассейна верхней и средней Печоры характеризуются сложной возрастной структурой [4] и отнесены к следующим типам: ступенчато разновозрастные (ППП 9А, 9Б, 19, 20), условно разновозрастные (ППП 7, 14, 17, 18), абсолютно разновозрастные (ППП 8, 9) и относительно разновозрастные с демутиационными фазами динамики (ППП 10, 11, 12, 13, 15). Отмечено, что в большинстве типов сосняков основным фактором, определяющим формирование возрастной структуры древостоев, являются лесные пожары.

Анализ жизненного состояния показал, что в среднетаежных сосняках Северного Приуралья отмечается довольно высокая изменчивость количества деревьев сосны категории «здоровые» (рис. 1). Так, в условно разновозрастных средневозрастных и приспевающих сосняках лишайниковой группы типов (ППП 17, 18, 7) преобладают деревья «здоровой» категории, доля которых составляет 75-90% (рис. 1А). Древостой этих сообществ развиваются после низовых пожаров разной интенсивности и представлены одним поколением деревьев сосны. Сосняки лишайниковый (ППП 17) и зеленомошно-лишайниковый (ППП 7) испытали действие беглых низовых пожаров на стадии молодняка. Условно разновозрастный древостой сосняка бруснично-лишайникового (ППП 14) пройден низовым пожаром высокой интенсивности девять лет назад, который полностью уничтожил напочвенный покров, подрост и тонкомерные деревья сосны последнего поколения. В данном сосняке жизнеспособными остались только крупные деревья старшего поколения в возрасте 126-155 лет. Из общего числа деревьев на долю «здоровых» приходится 38%, слабо поврежденных – 28, сухостойных – 31%. Следует учесть, что древостой после пожара из ступенчато-разновозрастно перешел в условно-разновозрастный тип возрастной структуры.

В ступенчато разновозрастных сосняках (ППП 9а, 9б, 19, 20) на долю здоровых деревьев приходится от 23 до 58% (рис. 1Б). В сосняке бруснично-лишайниковом через два года после устойчивого низового пожара заложена проба (ППП 9б). Обследование данного древостоя показало, что при пожаре полностью выгорел подрост мелкой и средней категории крупности, частично пострадал крупный подрост и тонкомерные деревья сосны. Фитоценоз непосредственно граничит с фоновым участком сосняка (ППП 9а) с давностью прохождения последнего низового пожара – 82 года. Сравнительная сосняки (ППП 9а, 9б), можно отметить, что в сосняке бруснич-

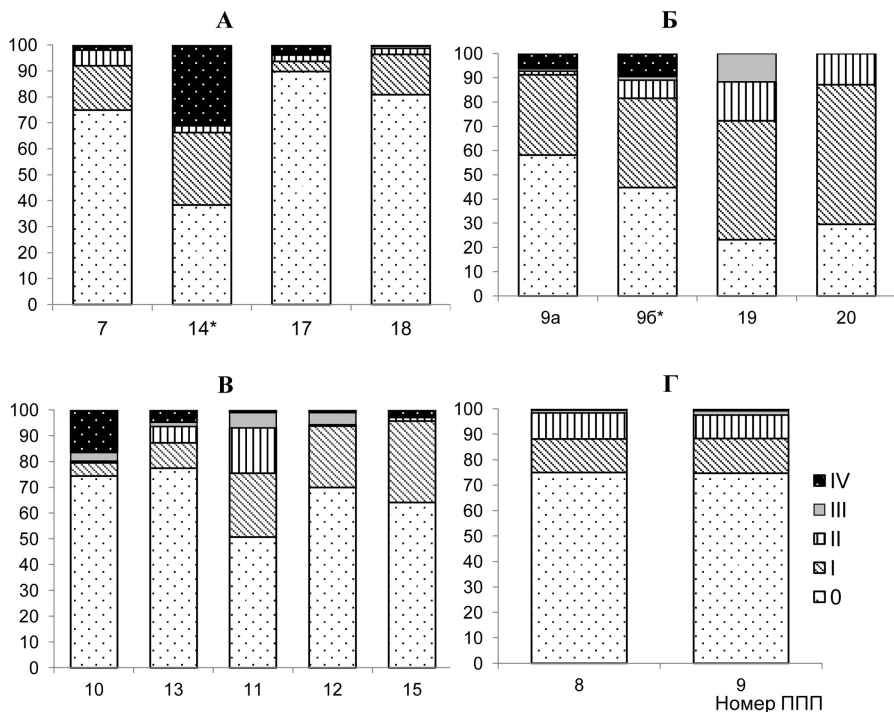


Рис. 1. Распределение деревьев сосны по классам повреждения (0 класс – здоровое дерево; I – слабо поврежденное дерево (повреждение составляет 11-25% по одному или сумме всех признаков); II – среднеповрежденное (повреждение составляет 26-60%); III – сильно поврежденное (усыхающее) дерево (61-99% повреждений); IV – погибшее дерево (100% повреждений) в сосняках: А – условно разновозрастных, Б – ступенчато разновозрастных, В – относительно разновозрастных с демулационными фазами динамики, Г – абсолютно разновозрастных. * – свежие гари.

но-лишайниковом устойчивый низовой пожар 2011 г. привел к снижению доли участия в древостое деревьев «здоровой» категории с 58 до 45% и некоторому увеличению доли участия в древесном ярусе свежего сухостоя с 6 до 9%. Сосняки ППП 19 и 20 представлены сфагновыми типами сообществ с преобладанием в них слабо и среднеповрежденных деревьев от 49 до 60%, на долю «здоровых» приходится от 23 до 30% соответственно.

В относительно разновозрастных сосняках демулационных фаз динамики (ППП 10, 13, 15), т.е. с преобладанием в древесном ярусе деревьев молодого поколения, количество «здоровых» деревьев изменяется от 64 до 77% (рис. 1В). В сосняке черничном (ППП 10) отмечается довольно большая доля (17%) свежего сухостоя со-

сны (категории IV) от общего количества деревьев. В остальных типах сосняков доля участия свежего сухостоя в древостое не превышает 9%. Сосняк бруснично-лишайниковый (ППП 15) был пройден низовым пожаром средней интенсивности 19 лет назад. В древостое данного сосняка из общего числа деревьев 32% представлены слабо поврежденными (I класса) деревьями сосны с незначительными ожогами стволов. Аналогичной возрастной структурой представлены древостои сосняков лишайникового (ППП 11) и брусничного (ППП 12), однако в древостоях этих сосняков преобладают деревья старого поколения и для них характерно накопление деревьев всех категорий состояния. В дальнейшем данные древостои, при распаде старого или накопления деревьев новых поколений, могут перейти из относительно разновозрастных с демулационными фазами динамики в условно- или ступенчато-разновозрастные типы возрастной структуры.

В абсолютно разновозрастных сосняках сфагновых типов (ППП 8 и 9) на деревья категории «здоровые» приходится по 75% от общего количества (рис. 1Г). Данные древостои сформировались без воздействия пирогенного фактора, что отражает постоянную (непрерывную) передвижку деревьев по возрастам. В таких древостоях при естественном развитии идет постоянный процесс отмирания старых и появления новых деревьев.

Анализ индексов поврежденности показал, что большая часть исследованных нами сосняков (ППП 17, 15, 18, 7, 13, 12, 8, 9) представлена здоровыми древостоями с индексом 0.2-0.5 (рис. 2). К ослабленным относятся в основном старовозрастные сосняки с индексом поврежденности от 0.6 до 1.2 (ППП 9а, 9б, 10, 11, 19, 20). Со-

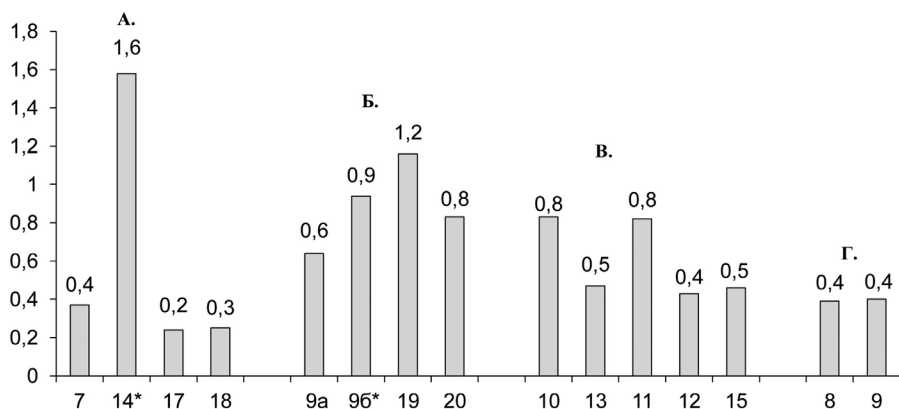


Рис. 2. Индексы поврежденности древостоев сосняков разных типов бассейна р. Печоры Северного Приуралья. Условные обозначения те же, что и на рис. 1.

сняк бруснично-лишайниковый (ППП 14), пройденный низовым пожаром высокой интенсивности, представлен сильно поврежденным древостоем с индексом поврежденности 1.6.

Таким образом, среднетаежные коренные сосняки Северного Приуралья формируют как «здоровые» так и «ослабленные» по состоянию древостои. Жизненное состояние их определяется возрастной структурой древостоя, давностью и силой низовых лесных пожаров, проходящих в насаждениях. Так, в условно-разновозрастных сосняках при условии длительного отсутствия низовых пожаров древостой характеризуется как «здоровые». Относительно-разновозрастные сосняки с демулационными фазами динамики, в зависимости от стадии развития, относятся как к «здоровым», так и «ослабленным». Ступенчато-разновозрастные сосняки относятся к категории «ослабленный», что объясняется наличием поврежденных деревьев старших поколений и свежего сухостоя. Абсолютно-разновозрастные древостои сосняков соответствуют категории «здоровые».

Работа выполнена при частичной поддержке Программы Президиума РАН, раздел «Живая природа» (рег. № 12-П4-1018).

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеев А.С. Мониторинг лесных экосистем. СПб., 1997. 116 с.
2. Дыренков С.А. Структура и динамика таяжных ельников. Л., 1984. 174 с.
3. Комин Г.Е., Семечкин И.В. Возрастная структура древостоев и принципы ее типизации // Лесоведение. 1970. № 2. С. 24-33.
4. Кутявин И.Н. Возрастная структура древостоев старовозрастных сосняков в верховьях Печоры // Лесной вестник (Вестник Московского ГУЛ). 2013. №3. С. 45-51.
5. Мелехов И.С. Влияние пожаров на лес М., Л., 1948. 126 с.
6. Общесоюзные нормативы для таксации лесов / Под ред. В.В. Загрева, В.И. Сухих, А.З. Швиденко и др. М., 1992. 495 с.
7. ОСТ 56-69-83. Пробные площади лесоустроительные. Метод закладки. М.: ЦБНТИ Гослесхоза СССР, 1983. 60 с.
8. Рожков А.А. Оценка устойчивости и состояния лесов // Лесоведение. 2003. № 1. С. 66-72.
9. Санников С.Н. Экология и география естественного возобновления сосны обыкновенной. М., 1992. 264 с.
10. Стороженко В.Г. Устойчивые лесные сообщества. Теория и эксперимент. Тула, 2007. 192 с.
11. Forest age class structures as indicators of sustainability in boreal forest: Are we measuring them correctly? / J. Garet, F. Raulier, D. Pothier, S.G. Cumming // Ecological Indicators. 2012, № 23. P. 202-210.
12. Kuuluvainen T., Mäki J., Karjalainen L., Lehtonen H. Tree Age Distributions in Old-Growth Forest Sites in Vienansalo Wilderness, Eastern Fennoscandia // Silva Fennica. 2002. № 36(1). P. 169-184.

13. Manual on methods and criteria for harmonized sampling, assessment, monitoring and analysis of the effects of air pollution on forest. Hamburg; Germany, 2010. 49 p.

14. Wallenius T. Forest Age Distribution and Traces of Past Fires in a natural Boreal Landscape Dominated by *Picea abies* // *Silva Fennica*. 2002. № 36(1). P. 201-211.

РЕКОНСТРУКЦИЯ ЛЕТНЕЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА НА ПРИПОЛЯРНОМ УРАЛЕ (НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПАРК «ЮГЫД ВА») ПО ДАННЫМ ГОДИЧНЫХ КОЛЕЦ ЛИСТВЕННИЦЫ

А.В. Манов, С.В. Загирова

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар
E-mail: manov@ib.komisc.ru

Особенностью климата в высоких широтах Северного полушария в XX в. является его нестабильность. Потепление в первой половине века, достигшее максимума в 1940-х гг., сменилось последующим похолоданием до первой половины 1970-х гг., после чего вновь наблюдалось потепление, продолжающееся до настоящего времени [14]. Однако в последнее 10-летие отмечают замедление в тренде повышения температуры в северных полярных широтах. При этом начало XXI в. остается самым теплым за период инструментальных наблюдений. За это время зарегистрировано увеличение продолжительности вегетационного периода в Северном полушарии в среднем на 0.03 сут. в год [2].

По результатам работ [6, 9-11] установлено, что основным фактором, ограничивающим рост и развитие лиственницы в условиях холодного и влажного климата Приполярного Урала, является недостаток тепла в летние месяцы.

Целью данного исследования является построение древесно-кольцевой хронологии по годовичному приросту лиственницы, произрастающей на западном макросклоне Приполярного Урала, и анализ содержащейся в хронологии климатической информации за последние два столетия.

Район исследования относится к территории Уральской горной страны в пределах Западно-Приполярноуральской природной провинции [8]. Это наиболее высокая часть горной системы Урала. Климат района холодный и влажный с неустойчивой погодой, что обусловлено воздействием воздушных арктических масс, поступающих из Сибирского сектора Арктики [7].

Согласно полученным нами результатам наблюдений за климатом в 2012-2013 гг. с помощью автономной метеостанции НОВО (США), в районе исследований среднегодовая температура возду-

ха составила -2 °С. Динамика среднесуточной температуры воздуха в течение года соответствовала ходу поступающей суммарной солнечной радиации. В осенний период переход от положительных к отрицательным температурам отмечен в середине октября. Минимальная среднесуточная температура (-29 °С) наблюдалась 16 января и 28 февраля. Весной переход от отрицательных среднесуточных температур воздуха к положительным отмечен 15 мая, а выше $+5$ °С она установилась после 25 мая. Максимальная средняя за сутки температура воздуха в июле составила $+23$ °С. Относительная влажность воздуха в течение года характеризовалась высокой вариабельностью – от 33 до 100% во все сезоны года.

Лиственница (р. *Larix Mill*) на Урале способна произрастать в пессимальных условиях, в подгольцовом и горно-лесном поясах растительности [3]. Изученные нами лиственничники располагаются на трех дендроклиматических участках на высотах 410-600 м над ур.м., имеющих названия располагающихся рядом географических объектов: озера «Водэты», «Межгорные озера» и хребта «Яптик-нырд».

Статистические показатели качественной оценки полученного дендрохронологического материала приведены в табл. 1. В целом, они указывают на достоверность построенных дендрохронологических рядов и на значительное влияние абиотических факторов на радиальный прирост лиственницы. Это позволило объединить древесно-кольцевые хронологии участков в генерализованную хронологию для верхней границы леса западной части Приполярного Урала.

Для сопоставления древесно-кольцевых хронологий с погодными условиями в работе был использован архив инструментальных метеоданных с суточным ходом температуры воздуха по метеостанции «Печора», ведущей непрерывные наблюдения с 1944 г. Данная станция находится в 120-180 км к западу от объектов исследования.

Влияние климата на радиальный прирост лиственницы оценивали по показателям функции отклика, полученным при помощи бутстреп-метода (bootstrap) в программном пакете bootRes из среды программирования R [17]. Данный подход основан на получении значений коэффициентов множественной линейной регрессии для климатических переменных отдельных месяцев и оценки их доверительных интервалов.

Анализ дендрохронологического материала показал, что многолетняя изменчивость индексов прироста лимитирована теплообеспеченностью в период вегетации. Климатический сигнал в древесно-кольцевых хронологиях на исследуемых участках преимущественно обусловлен температурными колебаниями в июне-июле (рис. 1).

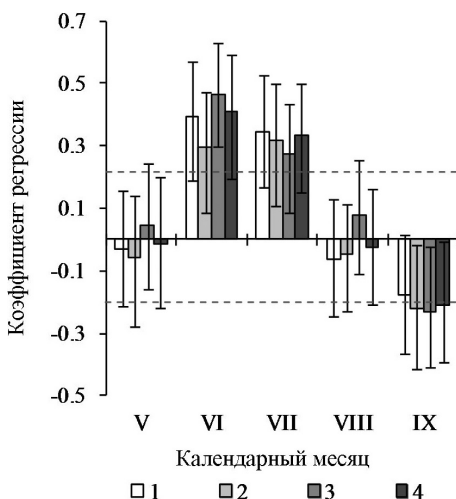
Таблица 1

Статистические показатели обобщенных древесно-кольцевых хронологий

| Хронология | N | r | SD | Skew | Sens | Ar1 | EPS>0.85 |
|-----------------------------|----|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|-----------|
| Водэты | 39 | <u>0.72</u> 0.76 | <u>0.61</u> 0.41 | <u>0.82</u> 0.59 | <u>0.39</u> 0.50 | <u>0.68</u> 0 | 1804-2012 |
| Яптикнырд | 19 | <u>0.73</u> 0.80 | <u>0.55</u> 0.45 | <u>0.73</u> 0.44 | <u>0.44</u> 0.53 | <u>0.52</u> -0.02 | 1848-2011 |
| Межгорные озера | 23 | <u>0.68</u> 0.76 | <u>0.50</u> 0.41 | <u>0.60</u> 0.24 | <u>0.41</u> 0.50 | <u>0.49</u> -0.01 | 1833-2011 |
| Генерализованная хронология | 81 | <u>0.64</u> 0.72 | <u>0.56</u> 0.42 | <u>0.74</u> 0.46 | <u>0.41</u> 0.51 | <u>0.59</u> -0.01 | 1804-2012 |

Примечание. N – число деревьев в хронологии; r – межсерийный коэффициент корреляции; SD – стандартное отклонение; Skew – асимметрия; Sens – коэффициент чувствительности; Ar1 – автокорреляция первого порядка; EPS – общий популяционный сигнал хронологии. В числителе представлены расчеты по стандартным, в знаменателе – остаточным древесно-кольцевым хронологиям.

Реконструкцию температурных условий изучаемого района проводили на основе анализа взаимосвязи между средней температурой воздуха июня-июля, выбранной в качестве зависимой переменной, и генерализованной хронологией (обобщенной древесно-кольцевой хронологией по трем участкам), используя простую модель линейной регрессии. При подборе регрессионного уравнения использовалась стандартная в дендроклиматологии процедура калибровки и верификации модели с разбиением пополам общего калибровочного периода [15]. Достоверность модели реконструкции определялась по коэффициенту корреляции Пирсона, критерию Фишера, коэффициенту детерминации, критерию знаков, RE-статистики (Reduction of error) и критерию Дарбина-Уотсона.



коэффициенту детерминации, критерию знаков, RE-статистики (Reduction of error) и критерию Дарбина-Уотсона.

Рис. 1. Климатические функции отклика индексов прироста лиственницы (коэффициенты регрессии) на среднемесячные температуры воздуха. 1 – «Водэты», 2 – «Яптикнырд», 3 – «Межгорные озера», 4 – генерализованная хронология. Пунктирные линии указывают на уровень значимости при $p < 0.05$, вертикальные линии представляют собой 95%-ный доверительный интервал.

На основе проведенного анализа можно сделать вывод о том, что древесно-кольцевые хронологии лиственницы содержат сильный климатический сигнал температуры воздуха июня-июля. Это дает возможность провести статистическую реконструкцию хода летних температур для Западно-Приполярноуральской природной провинции в период активной фазы роста деревьев и за длительный срок. Для этого была построена линейная регрессионная модель, которая связывает усредненную температуру июня-июля с генерализованной хронологией:

$$Y = 3.82 \times X + 9.89.$$

Как видно из рис. 2, реконструкция довольно близка к инструментальной амплитуде колебаний, она хорошо отображает годовичные колебания летней температуры в июне-июле. В табл. 2 приведены статистические показатели, характеризующие процесс реконструкции летних температур для периода инструментальных наблюдений по метеостанции «Печора». Выявлена значимая связь ($r = 0.61$; $R^2 = 0.37$; $F = 39.4$) между расчетными и фактическими данными средней температуры воздуха июня-июля за весь период инструментальных метеонаблюдений (1944-2012 гг.). Для периода калибровки 1944-1978 гг. эта связь составила $r = 0.52$; $R^2 = 0.27$; $F = 12.1$. Самая высокая связь представлена для периода 1978-2012 гг. – $r = 0.67$; $R^2 = 0.45$; $F = 26.6$.

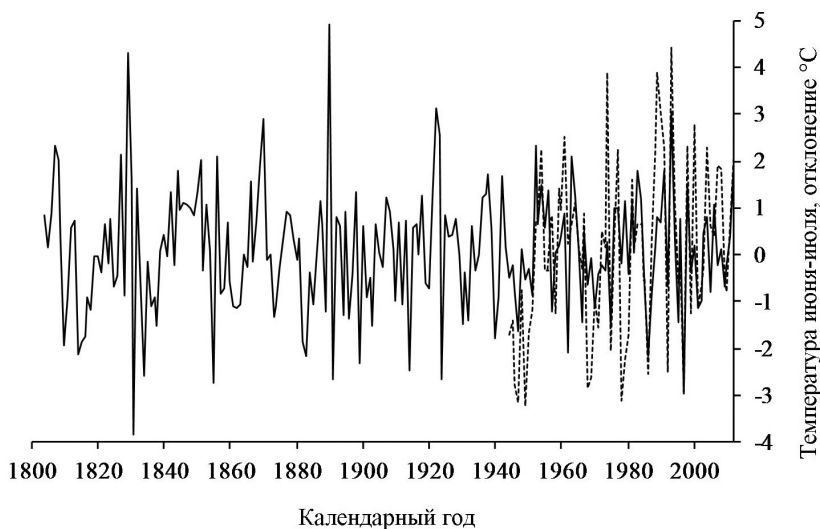


Рис. 2. Ряд реконструированных (сплошная линия) и инструментальных (пунктирная линия) данных средней температуры воздуха июня-июля в отклонениях от среднемноголетней нормы.

Таблица 2

**Статистические характеристики регрессионной модели,
используемой для реконструкции средних летних температур воздуха
(июнь-июль) для метеостанции «Печора»**

| Калибровка | | | Верификация | | | | | | |
|--------------|------|----------------|-------------|--------------|------|----------------|--------------------|------|-----|
| Период, годы | r | R ² | F | Период, годы | r | R ² | ST | RE | DW |
| 1944-2012 | 0.61 | 0.37 | 39.4 | – | – | – | – | – | – |
| 1944-1978 | 0.52 | 0.27 | 12.1 | 1978-2012 | 0.67 | 0.45 | 28 ^{+/7-} | 0.43 | 1.2 |
| 1978-2012 | 0.67 | 0.45 | 26.6 | 1944-1978 | 0.52 | 0.27 | 28 ^{+/7-} | 0.23 | 1.7 |

Примечание. r – коэффициент корреляции; R² – коэффициент детерминации; F – критерий Фишера; ST – критерий знаков; RE – RE-статистика; DW – критерий Дарбина-Уотсона.

Статистическая оценка качества модели показывает высокую надежность реконструкции. Критерий знаков (ST), который подсчитывает количество одно- и разнонаправленных изменений между реконструированными и инструментальными данными, свидетельствует о надежности реконструкции (однонаправленные колебания составляют 80%). Показатель RE-статистики для отдельных периодов имеет положительные значения (0.23-0.43), что свидетельствует о прогностической способности регрессионной модели. Значения критерия Дарбина-Уотсона по периодам изменяется от 1.2 до 1.7, что указывает на незначительную автокорреляцию в остатках регрессионной модели. Все эти данные позволили создать надежное регрессионное уравнение для реконструкции средней температуры воздуха июня-июля по древесно-кольцевой хронологии за 208-летний период для района исследования.

Полученная нами реконструкция расширила ряд средних температур июня-июля, что позволило оценить местные холодные и теплые летние сезоны, начиная с 1804 г. На графике (рис. 2) видно, что за двухвековой период произошли заметные климатические изменения на исследованной территории. Начало XIX в. (в 1800-х и 1820-х гг.) характеризовалось кратковременными потеплениями в летний период. Резкое повышение летней температуры отмечали в середине XIX в. Более прохладное лето выявлено в конце XIX–начале XX в. С 20-х гг. XX столетия до наших дней сохраняется температура выше среднемноголетней нормы, однако кратковременные похолодания наблюдали в 1940-х и 1970-х гг. В целом, данная реконструкция отражает все крупные климатические события за последние два века, происходившие в северных полярных широтах [14]. Она затрагивает конец малого ледникового периода (начало XIX в.) и современное потепление климата (XX в. – наши дни).

Климатические события, отраженные в нашей реконструкции, могут быть связаны с наблюдаемыми в последнее время на Урале экологическими процессами. На фоне улучшения климатических условий (потепление и увлажнение климата) в северных районах Урала в XX столетии отмечается сокращение ледников [16], а также поднятие верхней границы распространения леса в горах, увеличение густоты и продуктивности ранее существующих древостоев, и, как следствие, увеличение площади редколесий [4, 5, 13].

Полученная нами реконструкция хода летних температур представляет собой предварительный результат анализа регионального изменения климата за последние два столетия, который хорошо согласуется с более длительной реконструкцией температуры для сопредельных районов [2, 12]. Дальнейшие исследования позволят увеличить временной ряд реконструкции приземной температуры воздуха для западной части Приполярного Урала и лучше понять текущее состояние регионального климата в контексте сценариев глобального потепления [14].

Работа выполнена при поддержке проекта 15-12-4-1 «Разнообразие растительного мира и почвенного покрова ландшафтов, перспективных для включения в состав объекта Всемирного наследия ЮНЕСКО «Девственные леса Коми». Программа Президиума РАН «Живая природа».

ЛИТЕРАТУРА

1. Ваганов Е.А., Шиятов С.Г., Мазена В.С. Дендроклиматические исследования в Урало-Сибирской Субарктике. Новосибирск: Наука. Сибирская издательская фирма РАН, 1996. 246 с.
2. Второй оценочный доклад Росгидромета об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. Общее резюме. М.: Росгидромет, 2014. 60 с.
3. Горчаковский П.Л., Шиятов С.Г. Фитоиндикация условий среды и природных процессов в высокогорьях. М.: Наука, 1985. 209 с.
4. Григорьев А.А., Моисеев П.А., Нагилов З.Я. Формирование древостоев в высокогорьях Приполярного Урала в условиях современного изменения климата. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2012. 170 с.
5. Изменения в составе, структуре и высотном положении мелколесий на верхнем пределе их произрастания в горах Северного Урала / Д.С. Капралов, С.Г. Шиятов, П.А. Моисеев, В.В. Фомин // Экология. 2006. Т. 37. № 6. С. 403-410.
6. Манов А.В., Загирова С.В. Климатический сигнал в древесно-кольцевых хронологиях лиственницы на западном макросклоне Приполярного Урала // Известия РАН. Серия географическая. 2015. № 4. С. 70-79.
7. Притундровые леса европейской части России (природа и ведение хозяйства) / Б.А. Семенов, В.Ф. Цветков, Г.А. Чибисов, Ф.П. Елизаров. Архангельск: СевНИИЛХ, 1998. 332 с.

8. Чибилев А.А., Чибилев Ант. А. Природное районирование Урала с учетом широтной зональности, высотной поясности и вертикальной дифференциации ландшафтов // Известия Самарского НЦ РАН. 2012. Т. 14. № 1(6). С. 1660-1665.
9. Шиятов С.Г. Дендрохронология верхней границы леса на Урале. М.: Наука, 1986. 136 с.
10. Шиятов С.Г., Мазена В.С. Цикличность радиального прироста деревьев в высокогорьях Урала // Дендрохронология и дендроклиматология. Новосибирск: Наука, 1986. С. 134–160.
11. Шиятов С.Г., Мазена В.С., Фриттс Г. Влияние климатических факторов на радиальный прирост деревьев в высокогорьях Урала // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. СПб.: Гидрометеиздат, 1992. Т. XIV. С. 125-134.
12. Шиятов С.Г., Хантемиров Р.М., Горланова Л.А. Тысячелетняя реконструкция температуры лета на полярном Урале: данные древесных колец можжевельника сибирского и лиственницы сибирской // Археология, этнография и антропология Евразии. 2002. № 1(9). С. 2-5.
13. Шиятов С.Г., Терентьев М.М., Фомин В.В. Пространственно-временная динамика лесотундровых сообществ на полярном Урале // Экология. 2005. Т. 36. № 2. С. 83-90.
14. Climate Change 2013: The physical science basis. Contribution of working group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Univ. Press, 2013. 1535 p.
15. Methods of Dendrochronology: Applications in the Environmental Sciences / Eds. E.R. Cook, L.A. Kairiukstis. Dordrecht: Kluwer Acad. Press, 1990. 394 p.
16. Solomina O., Ivanov M., Bradwell T. Lichenometric studies on moraines in the Polar Urals // Geografiska Annaler: Series A, Physical Geography, 2010. Vol. 92. № 1. P. 81-99.
17. Zang C., Biondi F. Dendroclimatic calibration in R: The bootRes package for response and correlation function analysis // Dendrochronologia. 2013. № 31. P. 68-74.

ПУЛ УГЛЕРОДА ЛЕСНОГО ЗАКАЗНИКА «БЕЛЫЙ»

А.Ф. Осипов, А.В. Манов, М.А. Кузнецов
Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар
E-mail: osipov@ib.komisc.ru

Леса играют в жизни человечества огромное значение. С принятием Рамочной конвенции ООН об изменении климата и Киотского протокола страны-участники принимают активное участие в оценке роли национальных лесных экосистем в глобальном цикле углерода. Одной из первоочередных задач при выполнении этих работ является определение пулов углерода в лесном фонде страны. ООПТ выступают в роли естественного резервуара, способного дли-

тельное время сохранять углерод в биомассе, почве и древесном дебрисе [2].

Цель данной работы – оценка резервуаров углерода в лесных экосистемах заказника «Белый».

Лесной заказник «Белый» организован 1989 г. с целью сохранения природного комплекса (природного ландшафта) боров-беломошников средней тайги. Территория заказника площадью 7757 га размещается в Часовском участковом лесничестве Чернамского лесничества. Основой для оценки резервуаров углерода ООПТ послужили данные государственного учета лесного фонда 2002 г. Используя приведенные в таксационных описаниях выделов запасы древесины лесообразующих пород и выведенные нами конверсионные коэффициенты, запасы древесины были преобразованы в массу углерода древесного яруса [1]. Углерод крупных древесных остатков рассчитывался по соотношениям между мертвой и живой фитомассой на экспериментальных участках. Определение пула углерода в растениях напочвенного покрова и почвы проводили на основании собственных и литературных данных по запасам органического вещества и содержания в них углерода в основных типах лесных сообществ.

Покрытая лесной растительностью площадь заказника «Белый» занимает 7329 га, что составляет 94.5% от общей площади. Основной лесообразующей породой является сосна, на долю которой приходится 88.2%. Древостой сосняков преимущественно средневозрастные (62.6%). Ель занимает 636 га и представлена в основном перестойными насаждениями. Лиственные породы покрывают площадь в 227 га (табл. 1).

В лесных насаждениях заказника «Белый» сосредоточено 947.9 тыс. м³ древесины, из которой 97.1% заключено в хвойных насаждениях. Значительная часть (62.7%) древесины сконцентрирована в средневозрастных древостоях.

На территории заказника «Белый» преобладают низкополнотные насаждения. Производительность фитоценозов резервата для охраняемой территории в среднем составляет 138.0 м³/га. Преобладающими группами типов леса в заказнике являются лишайниковые (49.3%) и зеленомошные (29.5%). Сфагновая, долгомошная и травяная группы типов занимают соответственно 15.0, 4.1 и 2.1% территории.

Пул органического углерода сосновых экосистем заказника «Белый» составляет 580.4 тыс. т, из которых 50% заключено в почве, 48 – фитомассе, 2% – в древесном дебрисе. Относительно высокие его концентрации (121-202 тС/га) наблюдаются в сосняках черничных, низкие (22-98 тС/га) – в сосняках лишайниковых.

Запасы органического углерода в экосистемах ельников составляют 95.9 тыс. т, или 14% от общих запасов. Около половины (52%)

Таблица 1

Распределение лесопокрытой площади, запасов древесины по преобладающим породам и возрастным группам в заказнике «Белый»

| Формация | Покрытые лесной растительностью земли | | | | | |
|-----------|---------------------------------------|---------------------------------|----------------------|--------------------|--------------------|----------------------|
| | Всего | В том числе по группам возраста | | | | |
| | | Молодняки | Средне-возрастные | Приспевающие | Спелые | Перестойные |
| Сосновая | <u>6466</u> 805.1 | <u>1298</u> 67.6 | <u>4047</u> 580.4 | <u>418</u> 78.4 | <u>225</u> 23.5 | <u>478</u> 55.2 |
| Еловая | <u>636</u> 115.0 | <u>3</u> 0.03 | <u>67</u> 11.4 | <u>41</u> 6.6 | <u>52</u> 7.8 | <u>473</u> 89.2 |
| Березовая | <u>223</u> 27.1 | <u>1</u> 0.04 | <u>33</u> 1.8 | <u>37</u> 5.3 | <u>102</u> 13.1 | <u>50</u> 6.9 |
| Осиновая | <u>4</u> 0.6 | <u>0</u> 0 | <u>4.2</u> 0.6 | <u>0</u> 0 | <u>0</u> 0 | <u>0</u> 0 |
| Всего | <u>7329</u> 947.9 | <u>1302</u> 67.6 | <u>4151</u> 594.2 | <u>496</u> 90.3 | <u>379</u> 44.4 | <u>1001</u> 151.3 |

Примечание: числитель – площадь, га; знаменатель – запас, тыс. м³.

пула углерода в еловых экосистемах приходится на почвы, 43% – на фитомассу, 5% – на древесный дебрис. В среднем 1 га еловой экосистемы аккумулирует 151 т углерода. В березовых насаждениях сконцентрировано 32.26 тыс. т органического углерода, из которых 66% сосредоточено в почве, 33 – фитомассе, 1% – в древесном дебрисе, со средним содержанием 146 тС/га.

Таким образом, общий пул углерода в лесных экосистемах заказника «Белый» составил 709.1 тыс. т, 51% которых формирует верхний метровый слой почвы, 45 – фитомасса, 4% – древесный дебрис (табл. 2). Наибольшая концентрация углерода присуща ельникам и березнякам кисличным, общий пул в которых составляет 235-287 тС/га, наименьшая (22-98 тС/га) – соснякам лишайниковым. Плотность органического углерода в лесных экосистемах заказника равна 97 тС/га.

Таблица 2

Распределение запасов органического углерода в лесных экосистемах заказника «Белый»

| Экосистема | Площадь, га | Углерод, тыс. т | | | | |
|------------|-------------|-----------------|--------------------|--------|--------|--------|
| | | Древостой | Напочвенный покров | Детрит | Почва | Всего |
| Сосновая | 6467 | 250.17 | 16.33 | 22.36 | 291.51 | 580.37 |
| Еловая | 635 | 39.11 | 1.89 | 4.73 | 50.21 | 95.94 |
| Березовая | 223 | 10.30 | 0.21 | 0.34 | 21.40 | 32.25 |
| Осиновая | 4 | 0.18 | 0.005 | 0.01 | 0.37 | 0.56 |
| Итого | 7329 | 299.76 | 18.43 | 27.44 | 363.49 | 709.12 |
| % | | 42.3 | 2.6 | 3.9 | 51.2 | 100 |

ЛИТЕРАТУРА

1. Определение запасов углерода насаждений на пробных площадях: сравнение аллометрического и конверсионно-объемного методов / *А.И. Уткин, Д.Г. Замолодчиков, Г.Н. Коровин* и др. // Лесоведение. 1997. № 5. С. 51-65.
2. Пулы и потоки углерода в наземных экосистемах России / Отв. ред. Г.А. Заварзин. М.: Наука, 2007. 315 с.

ДИНАМИКА СЕЗОННОЙ АКТИВНОСТИ СЛЕПНЕЙ (DIPTERA, TABANIDAE) ЗАПОВЕДНИКА «НУРГУШ»

С.В. Пестов

Вятский государственный гуманитарный университет, г. Киров
Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар
Государственный заповедник «Нургуш», г. Киров.
E-mail: pestov@ib.komisc.ru, nurgush@zapovednik.kirov.ru

В составе фауны слепней заповедника «Нургуш» насчитывается 29 видов, что составляет около 83% от фауны Кировской области. На основании анализа биотопического распределения видов нами было отмечено, что ведущими факторами формирования топических группировок слепней являются режим увлажнения и тип растительности [5]. Слепни относятся к термо-гелиофильной группе организмов, поэтому сезонный ход численности сильно зависит от особенностей сезона. Вылет слепней происходит при наступлении стабильно высокой температуры воздуха. Кроме того, существенно влияет и низкая температура почвы, задерживающая начало окукливания. Первые слепни появляются, когда максимальная суточная температура воздуха превышает 13-18 °С. Начало лёта слепней обычно наступает через пять-восемь дней после зацветания черемухи [3, 6]. Слепни – заметная довольно хорошо изученная в фаунистическом отношении группа насекомых, что делает ее удобным феноиндикатором.

Заповедник «Нургуш» расположен в подзоне южной тайги. Площадь заповедника составляет 5653 га, охранной зоны – 7998 га. Растительность представлена в основном пойменными хвойно-широколиственными и широколиственными лесами. Широкую речную пойму пересекают многочисленные гривы. Вдоль берега Вятки встречаются ива белая и тополь черный. Между гривами и озерами – пойменные луга, низинные болота, поляны, заболоченные березовые, черноольховые и смешанные леса. Болота и заболоченные участки занимают 21% территории заповедника и 10% охранной зоны. Большую часть охранной зоны (90%) занимают сосновые леса. В заповеднике «Нургуш» материал собирался на кордо-

не (кв. 103), в охранной зоне – в кварталах № 80, 93 и в окрестностях с. Боровка [7].

Материалом для настоящего исследования послужили результаты обработки сборов слепней с 4 июня по 1 октября 2015 г. Для отлова использовали ловушки Малеза, которые зарекомендовали себя как отличный инструмент для сбора различных групп насекомых [1, 2]. Ловушки стояли на трех участках: 1) берег р. Прость, кв. 100, Е 48.42, N 58.00; 2) луг у кордона, кв. 102, Е 48.46, N 58.01; 3) берег оз. Нургуш кв. 102, Е 48.46, N 58.00. В качестве фиксатора применяли 96%-ный этиловый спирт. Фиксатор меняли один раз в 9-11 дней. Всего определено 670 экз. Данные по погодным показателям рассчитаны на основе архива погоды для станции Котельнич с сайта <http://rp5.ru/>.

За период исследований было обнаружено 20 видов слепней из пяти родов (см. таблицу). Из ранее известных для территории заповедника в сборах 2015 г. отсутствуют девять видов [5]. Это либо редкие виды (*Atylotus rusticus* (L.), *Haematopota crassicornis* Wahl., *Heptatoma pellucens* (F.), *Tabanus cordiger* Mg), либо виды, предпочитающие суходольные луга (*Haematopota italica* Mg., *Hybomitra kaurii* Chv. et Lyn., *Silvius vituli* (F.), *T. bromius* L).

В вылете слепней имеется определенная последовательность, позволяющая выделить несколько фенологических групп. К раннелетней группе относятся виды *Chrysops concavus* Lw., *Hybomitra bimaculata* (Mq.), *H. ciureai* (Seguy), *H. lundbecki* Lyn., *H. lurida* (Fl.), *H. montana* (Mg), *H. nigricornis* (Ztt.), *H. nitidifrons* (Szilady), *H. tarandina* (L.). Эти виды вылетают в конце мая, спад активности наблюдается к середине июня или к началу июля. Позднелетними видами являются *Atylotus fulvus* (Mg.), *Haematopota subcylindrica* Pandellé. Эти виды начинают летать во второй половине июля. Остальные принадлежат к среднелетней группе, у которых начало лета приходится на конец июня. Летают некоторые из этих видов до конца августа.

Отнесение отдельных видов к той или иной фенологической группе, выявленное в заповеднике «Нургуш», не всегда совпадает с характером сезонной активности в других регионах [4, 6]. Например, виды *H. ciureai* (Seguy), и *H. montana* (Mg), вылетают в средне-таежной подзоне значительно позже, чем в южной тайге. Динамика лётной активности слепней зависит от средней температуры воздуха (рис. 1) и почти не зависит от количества осадков (рис. 2). Пик численности слепней приходится на период с 20 июня по 4 июля. Среднесуточная температура достигла летнего максимума и составляла 20.3 °С. В период с 4 по 13 июля отмечен резкий спад температуры. Среднесуточная температура снизилась до 14.3 °С. Ночью температура опускалась до 8.8 °С, что привело к значительному снижению активности слепней.

Сезонные изменения лёта слепней заповедника «Нургуш»

| № | Список видов | Учётные периоды | | | | | | | | | | | | | | Всего особей |
|----|---|-----------------|-------------|-------------|------------|-------------|-------------|------------|-------------|-------------|---|---|---|---|-----|--------------|
| | | 4.06-10.06 | 11.06-20.06 | 21.06-04.07 | 5.07-13.07 | 14.07-20.07 | 21.07-31.07 | 1.08-11.08 | 12.08-22.08 | 23.08-01.09 | | | | | | |
| 1 | <i>Atylotus fulvus</i> (Mg.) | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | 1 | |
| 2 | <i>Chrysops caesutiens</i> (L.) | - | 4 | 5 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | |
| 3 | <i>Chrysops concavus</i> Lw. | 1 | 17 | 144 | 7 | 7 | 3 | 8 | - | - | - | - | - | - | 10 | |
| 4 | <i>Chrysops divaricatus</i> L.w. | - | 8 | 47 | 3 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 187 | |
| 5 | <i>Chrysops pictus</i> Mg. | 1 | 8 | 47 | 3 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 59 | |
| 6 | <i>Chrysops relictus</i> Mg. | - | 25 | 113 | 18 | 6 | 14 | - | - | - | - | - | - | - | 176 | |
| 7 | <i>Haematopota pluvialis</i> (L.) | - | - | 64 | 19 | 3 | 4 | 3 | 1 | - | - | - | - | - | 94 | |
| 8 | <i>Haematopota subcylindrica</i> Pand. | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | 1 | |
| 9 | <i>Hybomitra bimaculata</i> (Mg.) | 39 | 7 | 4 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 50 | |
| 10 | <i>Hybomitra ciureai</i> (Séguy) | 1 | 1 | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 3 | |
| 11 | <i>Hybomitra distinguenda</i> (Verrill) | - | - | 4 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 4 | |
| 12 | <i>Hybomitra lundbecki</i> Lyn. | 18 | 5 | 5 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 28 | |
| 13 | <i>Hybomitra lurida</i> (Fl.) | 3 | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 4 | |
| 14 | <i>Hybomitra montana</i> (Mg.) | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 2 | |
| 15 | <i>Hybomitra muehlfeldi</i> (Brauer) | 0 | 2 | 11 | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 14 | |
| 16 | <i>Hybomitra nigricornis</i> (Ztt.) | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | |
| 17 | <i>Hybomitra nitidifrons</i> (Szilady) | 3 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 3 | |
| 18 | <i>Hybomitra tarandina</i> (L.) | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 2 | |
| 19 | <i>Tabanus bovinus</i> L. | - | 1 | 19 | 8 | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | 29 | |
| 20 | <i>Tabanus maculicornis</i> Ztt. | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | |
| | Всего особей | 71 | 72 | 418 | 56 | 17 | 22 | 12 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 670 | |

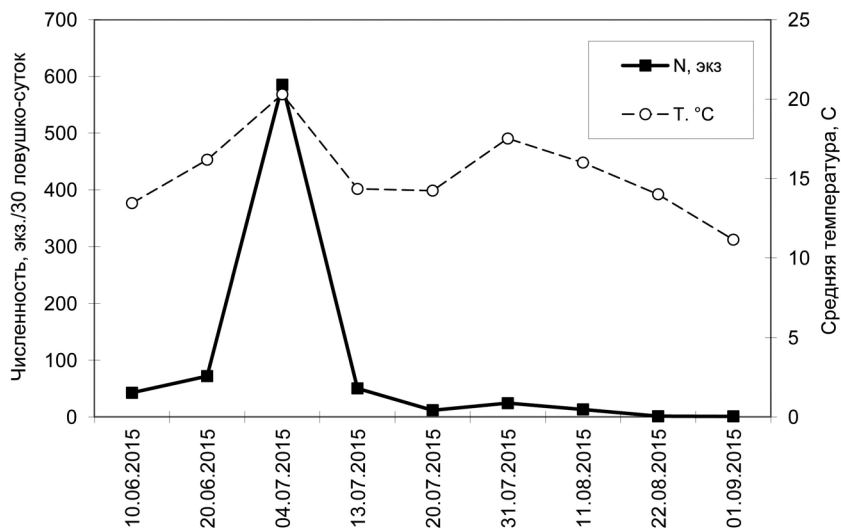


Рис. 1. Динамика средней температуры воздуха и лётной активности слепней в заповеднике «Нургуш».

Между численностью слепней и среднесуточной температурой воздуха отмечена значимая прямая зависимость (рис. 2) с коэффициентом корреляции 0.75. Значимость коэффициента корреляции $p = 0.021$.

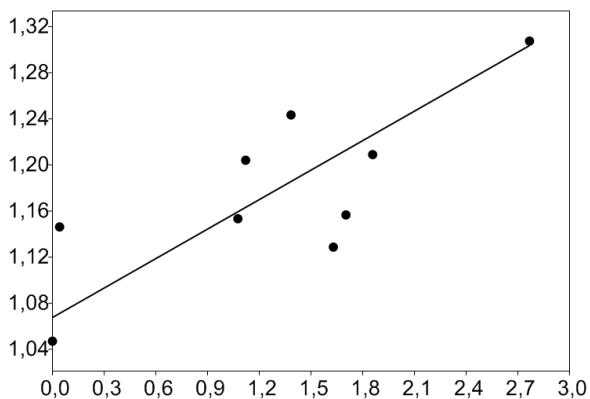


Рис 2. Влияние температуры на лётную активность слепней заповедника «Нургуш». По оси абсцисс – число экз./30 ловушко-суток; по оси ординат – логарифм среднесуточной температуры.

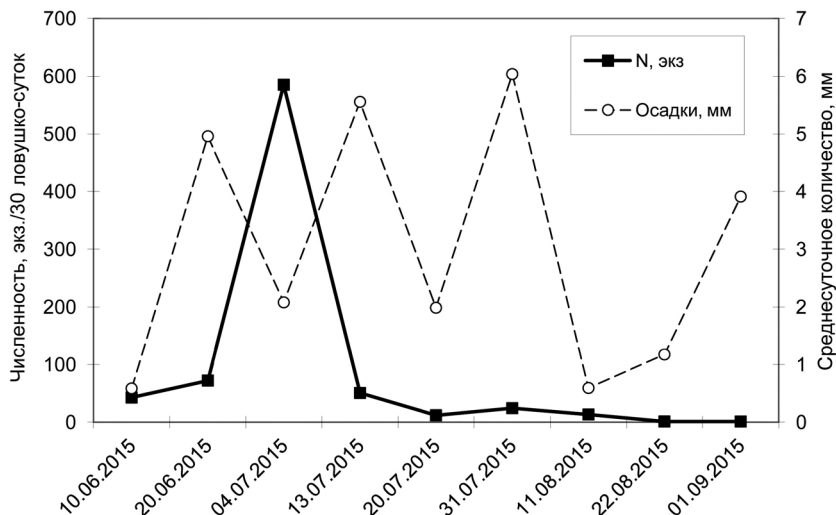


Рис. 3. Динамика количества осадков и лётной активности слепней в заповеднике «Нургуш».

Среднесуточное количество осадков, выпавших за учетный период, оказывает незначительное влияние на активность слепней. Некоторое значение этот фактор имеет, по-видимому, только, в период пика численности. Именно тогда отмечено снижение количества осадков (рис. 3).

Таким образом, слепни, являясь термофильными организмами, являются феноиндикаторами летнего фенологического сезона. Отдельные виды отличаются особенностями лётной активности, по которой их можно разделить на три группы: ранне-, средне- и поздне-летнюю. Наиболее важным фактором, определяющим численность и сезонную динамику лета слепней, является среднесуточная температура воздуха. Интенсивный лёт наблюдается при температурах выше 15 °С.

За помощь в организации проведения исследования автор выражает благодарность к.б.н. А.В. Полевому (Институт леса КарНЦ РАН) и Dr. Gergely Várkonyi (Finnish Environment Institute).

ЛИТЕРАТУРА

1. *Игнатенко Е.В.* Изучение динамики численности, биологического богатства и разнообразия насекомых при помощи ловушки Малеза // X Дальневосточная конференция по заповедному делу: Матер. докл. / Отв. ред. А.Н. Стрельцов. Благовещенск, 2013. С. 137-140.

2. Использование ловушки Малеза для эколого-фаунистических исследований: сравнительный анализ / С.Ю. Стороженко, С.К. Холин, А.С. Шляхтенко, В.С. Сидоренко // Чтения памяти Алексея Ивановича Куренцова. Владивосток: Дальнаука, 2007. № 18. С. 99-105.

3. Лутта А. С. Слепни Карелии (Diptera, Tabanidae). Л.: Наука, 1970. 303 с.

4. Лутта А.С., Быкова Х.И. Слепни (сем. Tabanidae) европейского севера СССР. Л.: Наука, 1982. 184 с.

5. Пестов С.В. Биотопическое распределение слепней участка «Нургуш» заповедника «Нургуш» // Труды Государственного природного заповедника «Нургуш». Киров: ООО «Типография «Старая Вятка», 2013. Т. 2. С. 109-118.

6. Пестов С.В., Долгин М.М. Слепни. СПб.: Наука, 2013. 190 с. (Фауна европейского Северо-Востока России. Слепни. Т. XI. Ч. 1).

7. Тарасова Е.М., Кондрухова С.В., Целищева Л.Г. Государственный природный заповедник «Нургуш» // Научные исследования как основа охраны природных комплексов заповедников и заказников: Матер. Всерос. науч.-практ. конф. Киров: ООО «Типография “Старая Вятка”», 2009. С. 19-30.

Секция 5
РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГА
ПРИРОДНЫХ КОМПЛЕКСОВ НА ООПТ

**СОЗДАНИЕ ГИС ТЕРРИТОРИИ ЗАПОВЕДНИКА «ВИШЕРСКИЙ»
С ЦЕЛЬЮ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ КОМПОНЕНТОВ ЛАНДШАФТА**

П.Н. Бахарев, В.В. Михалев

Государственный заповедник «Вишерский», НИИ «Пермгеология»,
г. Красновишерск
E-mail: *baharev-pn@mail.ru*

В настоящее время является актуальным создание для ООПТ геоинформационных систем, основанных на сопряжении картографических и атрибутивных баз данных, что позволяет структурировать разнородную информацию по компонентам окружающей среды, перейти на более качественный уровень анализа научно-исследовательских материалов и повысить их практическую востребованность.

Созданная коллективом НИИ «Пермгеология» геоинформационная система (ГИС) заповедника «Вишерский» позволила систематизировать и организовать в логически сопряженные тематические слои данные по топографии, геоморфологии, геологии и тектонике.

В 2015 г. научно-исследовательская группа в составе сотрудников заповедника, геологов, ботаников и почвоведов провела полевые заверочные работы на эталонных почвенно-растительных профилях в районе хребтов Муравьиный Камень и Молебный. Основная задача исследований заключалась в установлении связей почвенно-растительных сообществ с особенностями рельефа, литологического и геолого-тектонического строения территории. Комплексный подход в изучении разнородных компонентов ландшафта и биологического разнообразия позволяет с новых позиций оценивать состояние природно-ландшафтных комплексов заповедника и более целенаправленно проводить мониторинговые наблюдения за состоянием экосистем.

Структурно-геоморфологические исследования территории заповедника проведены на основе компьютерной обработки комплек-

та растровых и цифровых топографических карт М 1:100 000 и 1:200 000, что позволило создать цифровую модель рельефа (ЦМР).

ЦМР позволяет выполнять пространственное моделирование различных компонентов ландшафта и экосистем. На любом пространственном участке модели можно получить информацию по разнообразным морфометрическим параметрам: гипсометрическим уровням рельефа, углам наклона и экспозиции склонов, расчлененности рельефа, линиям водоразделов и тальвегов. ЦМР использована при проведении научных исследований по уточнению биологического разнообразия, где важен учет морфометрических показателей ландшафта.

При отображении растительных сообществ на ЦМР и геолого-тектонических картах можно анализировать изменение пространственной структуры поясов растительности с учетом гипсометрических уровней рельефа, структурно-тектонической позиции исследуемого участка и литологического состава горных пород.

В заповеднике «Вишерский» с приложением ГИС выполнена разработка комплекта геолого-геоморфологических моделей: создана цифровая модель рельефа М 1:100 000 с использованием программного комплекса ArcGis 10, уточнены геологическая и тектоническая карты – построены геологическая модель территории заповедника М 1:100 000 и тектонической схемы М 1:200 000. Кроме того, создана пробная модель карты поясов растительности М 1:100 000 на основе интерпретации каналов спутника Landsat 8.

Геоинформационная система доступна для ее последующего наполнения картографическими и атрибутивными материалами любых направлений научно-прикладной деятельности заповедника, в том числе мониторинговых исследований ландшафтов и экосистем.

Основой содержания данных работ должны служить разделы обязательного научного документа заповедника – «Летопись природы».

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ СНЕЖНОГО ПОКРОВА НА ТЕРРИТОРИИ ПЕЧОРО-ИЛЫЧСКОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА

М.И. Василевич¹, Л.В. Симакин²

¹ Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар

² Печоро-Илычский государственный природный заповедник, пос. Якша
E-mail: mvasilevich@ib.komisc.ru, pechilzap@mail.ru

Состояние природной среды любого региона в значительной степени определяется процессами циркуляции атмосферы. Особо охраняемые природные территории выделены для сохранения и изучения природы в ее естественном состоянии, поэтому предполагается,

что они должны быть ограждены от прямого воздействия человека. Однако нарастание антропогенной нагрузки в современных условиях неизбежно создает угрозу существованию охраняемых естественных биотических комплексов в неизменном виде за счет опосредованного загрязнения в результате привноса поллютантов с атмосферными осадками.

В плане территориального размещения Печоро-Ильчский заповедник достаточно удален от источников загрязнения, промышленных центров и крупных населенных пунктов. Однако к югу от границ охраняемой территории расположены промышленные регионы – Пермский край, Свердловская и Кировская области, а Уральские горы, расположенные на восточной границе заповедника, служат естественным геохимическим барьером, задерживая воздушные массы и способствуя интенсивной конденсации атмосферной влаги.

Наиболее доступным и информативным способом оценки аэрогенного поступления поллютантов путем дальнего переноса на заповедные территории является оценка химического состава снежного покрова [3]. Атмосферные осадки, в частности снег, являются важным индикатором состояния атмосферы – неустранимого геохимического фактора, действующего на все компоненты экосистем. Подобные исследования были выполнены в заповедниках различных регионов нашей страны и за рубежом [2, 3].

Цель данного исследования – дать оценку химическому составу снежного покрова на территории Печоро-Ильчского заповедника и выявить факторы, влияющие на его формирование. Данное исследование было выполнено в рамках реализации гранта РФФИ «Геохимические условия формирования состава атмосферных осадков на юго-востоке Республики Коми» (№ 14-05-31047).

Отбор проб снега был произведен непосредственно на территории заповедника, а также на территории Корткеросского, Усть-Куломского, Троицко-Печорского и Вуктыльского районов Республики Коми в 2014-2015 гг. (рис. 1).

Наиболее показательными при геохимической оценке талых вод являются такие химические характеристики, как рН, удельная электропроводность и общая минерализация талых вод. По результатам прошлых исследований, талая вода в таежной зоне региона имеет слабокислую реакцию 4.7-4.8 [1]. Талая вода с территории заповедника имеет слабо кислую реакцию, среднее значение рН составило 4.9. Значения удельной электропроводности также близки среднему уровню для фоновых территорий таежной зоны – 9.3 (8.5 для всей территории). Значения общей минерализации также не превысили среднего значения 2.9 мг/дм³ с учетом погрешности (см. таблицу). Однако при оценке поступления веществ с зимними атмосферными осадками на территорию корректнее ис-

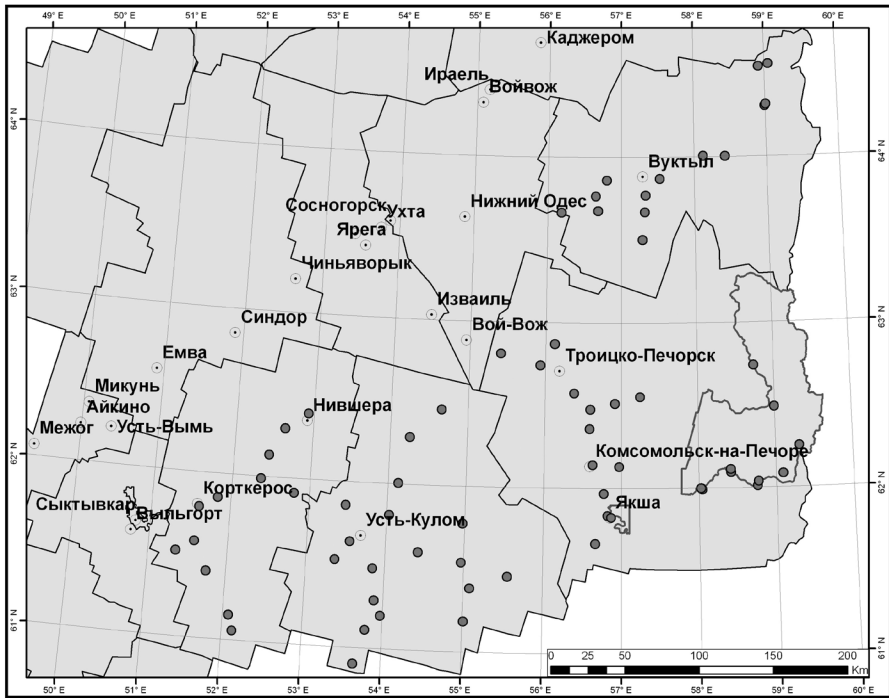


Рис. 1. Карта-схема отбора проб снега в 2014-2015 гг.

пользовать площадные значения, которые рассчитываются по следующей формуле:

$$P[\text{г}/\text{м}^2] = \frac{C_m[\text{мг}/\text{дм}^3] \cdot V[\text{дм}^3]}{S[\text{см}^2] \cdot n} \cdot 10,$$

где P – масса определяемого компонента, поступившего на единицу площади поверхности земли за весь период сохранения снежного покрова ($\text{г}/\text{м}^2$; $\text{мг}/\text{м}^2$); C_m – массовая концентрация компонента в талой воде ($\text{мг}/\text{дм}^3$, $\text{мкг}/\text{дм}^3$); V – объем талой воды всей пробы; S – площадь внутреннего поперечного сечения трубы для отбора проб снега; n – число кернов снежного покрова, отобранных в данной точке; 10 – коэффициент для согласования размерности.

Поскольку на предгорной территории заповедника суммарное поступление осадков значительно выше, то наблюдается поступление значительно большего количества веществ в расчете на единицу площади. Так, расчет общего поступления макрокомпонентов на территорию заповедника в участках отбора проб показал, что среднее значение $0.50 \text{ г}/\text{м}^2$ выше среднего для всей исследованной территории значения (0.38), и еще более значимо, чем среднее для условно рав-

**Средние значения показателей растворимой фракции талой воды
исследованной территории**

| Показатель | Территория заповедника | Равнинная часть юго-востока региона | Предгорная часть Северного и Приполярного Урала |
|---|------------------------|-------------------------------------|---|
| pH | 4.87±0.14 | 4.80 | 5.20 |
| Удельная электропроводность | 9.26±0.54 | 8.55 | 10.67 |
| Cl, г/м ² | 0.033±0.013 | 0.017 | 0.109 |
| Ca, г/м ² | 0.021±0.010 | 0.009 | 0.088 |
| K, г/м ² | 0.016±0.010 | 0.005 | 0.031 |
| Mg, г/м ² | 0.0022±0.0004 | 0.0012 | 0.0071 |
| Na, г/м ² | 0.015±0.007 | 0.010 | 0.045 |
| SO ₄ ²⁻ , г/м ² | 0.139±0.022 | 0.068 | 0.180 |
| NH ₄ ⁺ , г/м ² | 0.010±0.003 | 0.009 | 0.011 |
| N _{общ.} , г/м ² | 0.110±0.027 | 0.074 | 0.130 |
| C _{общ.} , г/м ² | 0.26±0.12 | 0.11 | 0.32 |
| P _{общ.} , г/м ² | 0.0007±0.0005 | 0.0004 | 0.0024 |
| Fe, мг/м ² | 1.6±0.8 | 0.4 | 2.9 |
| Al, мг/м ² | 0.35±0.05 | 0.43 | 1.70 |
| Cd, мг/м ² | 0.110±0.042 | 0.014 | 0.080 |
| Cu, мг/м ² | 0.115±0.037 | 0.074 | 0.360 |
| Mn, мг/м ² | 0.38±0.20 | 0.20 | 0.63 |
| Ni, мг/м ² | 0.027±0.009 | 0.017 | 0.048 |
| Pb, мг/м ² | 0.058±0.027 | 0.036 | 0.167 |
| Zn, мг/м ² | 0.99±0.30 | 0.66 | 2.48 |
| Суммарное содержание макрокомпонентов, г/м ² | 0.50±0.19 | 0.26 | 0.80 |

нинной части юго-восточных районов республики – 0.26 г/м². Таким образом, поскольку на данной территории выпадает больше атмосферных осадков поступление веществ на единицу площади более чем на 40% больше, чем для условно равнинной части территории, что наглядно представлено на карте-схеме поступления макрокомпонентов (рис. 2). Для детализации полученных результатов химического состава зимних осадков на исследованной территории были рассчитаны средние значения показателей отдельно для каждого типа территории (см. таблицу). Предгорьями условно приняты юго-восточные районы региона восточнее 58° восточной долготы.

Результаты анализа показали, что на территории заповедника наблюдается значимо большее поступление на единицу площади в сравнении с равнинной частью таких компонентов, как хлориды, кальций, магний, сера сульфатная, общий органический углерод, общий азот; микрокомпонентов – кадмия, цинка и меди.

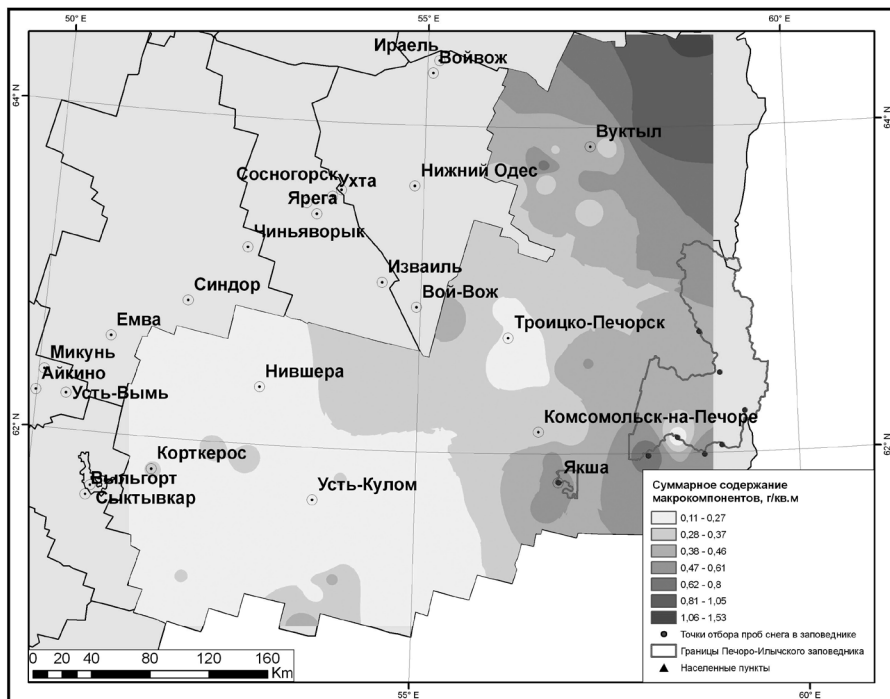


Рис. 2. Карта-схема распределения значений суммарного содержания макрокомпонентов, г/м².

Однако нужно отметить, что в пробах снега, отобранных в предгорьях Приполярного Урала, поступление веществ на единицу площади еще больше, что, возможно, объясняется большими высотами гор и, вследствие этого, более выраженным эффектом конденсации. В районе Якши отличий от содержания компонентов в равнинной части практически нет. Наибольшие значения поступления веществ приурочены к предгорным территориям заповедника: в пунктах отбора в районе хребтов Яныпуунер и Маньпуунер.

Большая часть микроэлементов при этом находится в растворимой фракции талой воды, формирование которой обусловлено преимущественно дальним переносом веществ, что подтверждается высокими значениями коэффициентов обогащения ($K_{об.} > 10$) для этих элементов: 18 тыс., 1690, 546 соответственно. Для каждого элемента коэффициент обогащения рассчитывали по формуле:

$$K_{об} = \frac{[\omega(\mathcal{E})/\omega(Al)]_{проба}}{[\omega(\mathcal{E})/\omega(Al)]_{земн.кора}},$$

где $\omega(\Xi)_i$ – массовая доля элемента в атмосферном аэрозоле и земной коре; $\omega(Al)$ – массовая доля алюминия в атмосферном аэрозоле и земной коре (кларк) (Taylor, 1964). Коэффициент обогащения элементов существенно возрастает с уменьшением размеров частиц и длительностью их нахождения в атмосфере, и, следовательно, дальностью их переноса от источника эмиссии.

Высокое содержание кадмия отмечено также в предгорьях Троицко-Печорского района (рис. 3). Такое распределение, возможно, обусловлено особенностями переноса воздушных масс, содержащих повышенное содержание кадмия с расположенных южнее промышленных районов Среднего Урала.

Считается, что траектория атмосферного переноса представляет наиболее вероятную историю движения предполагаемого загрязнителя по истечении некоторого временного промежутка. Использование модели HYSPL для построения траекторий переноса воздушных масс с целью выявления возможных источников поступления различных загрязнителей в окружающую среду в настоящее время довольно часто упоминается в литературе.

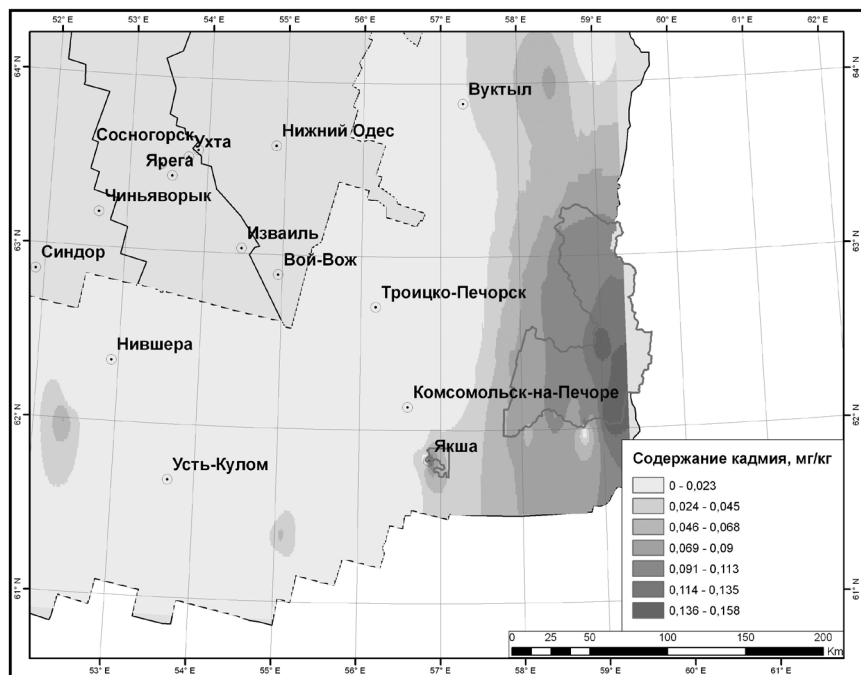


Рис. 3. Содержание кадмия в снеге юго-восточных районов Республики Коми, мг/м².

Для расчета обратных траекторий были выбраны координаты пунктов отбора снега на территории заповедника. С 1 ноября 2014 г. до даты отбора в 2015 г. для каждой точки рассчитывались ежедневные обратные траектории поступления воздушных масс с помощью программы HYSPL, разработанной Лабораторией воздушных ресурсов Американской национальной администрацией по исследованию океана и атмосферы (NOAA), на сайте <http://www.arl.noss.gov>. Для расчета использовались следующие показатели: время движения воздушных масс – 24 ч; высота воздушных масс над уровнем земли в точке расчета – 500 м; время в точке поступления воздушных масс – 6 ч 00 мин. (мск.).

Координаты точек траекторий переводились в векторные слои точек и полилиний и наносились на электронную карту территории Республики Коми и Российской Федерации. Полученные точки ранжировались с точки зрения переноса через территории регионов России, рассчитывалась частота прохождения воздушных масс в процентах. Естественно, что наибольший путь воздушные массы проходят через территорию республики.

В зимний период на исследуемой территории преобладают ветра западного, юго-западного и южного направлений. В связи с этим наибольший вклад дают воздушные массы, проходящие через Пермский край, Архангельскую и Кировскую области, Ханты-Мансийский автономный округ.

Доля прохождения воздушных масс меняется при изменении местоположения расчетной точки (конечной). Так, на химический состав снега в пункте отбора проб, размещенного севернее других (кардон Укью), большее влияние оказывают воздушные массы, приносимые с акватории Северного Ледовитого океана. Для наиболее южно расположенных территорий (Якша) увеличивается доля точек прохождения воздушных масс с Пермского края. Для пунктов, расположенных на востоке территории исследования (хребты Маньпупнер, Яныпупнер, устье р. Елма), большой вклад дают воздушные массы, принесенные с востока: Свердловской области, Ханты-Мансийского автономного округа.

Пересекая территорию Республики Коми и других соседних или удаленных регионов, воздушные массы часто проходят через урбанизированные территории. Для оценки возможного влияния техногенных территорий были выделены крупные населенные пункты с численностью населения более 100 тыс. чел. Даже если такие города не имеют крупных промышленных предприятий, они выделяют в атмосферу значительное количество загрязняющих веществ при эксплуатации ТЭС и автотранспорта. Вокруг каждого города была создана условная санитарно-защитная зона – буферная зона радиусом 20 км (рис. 4). Наиболее частые города на пути прохождения

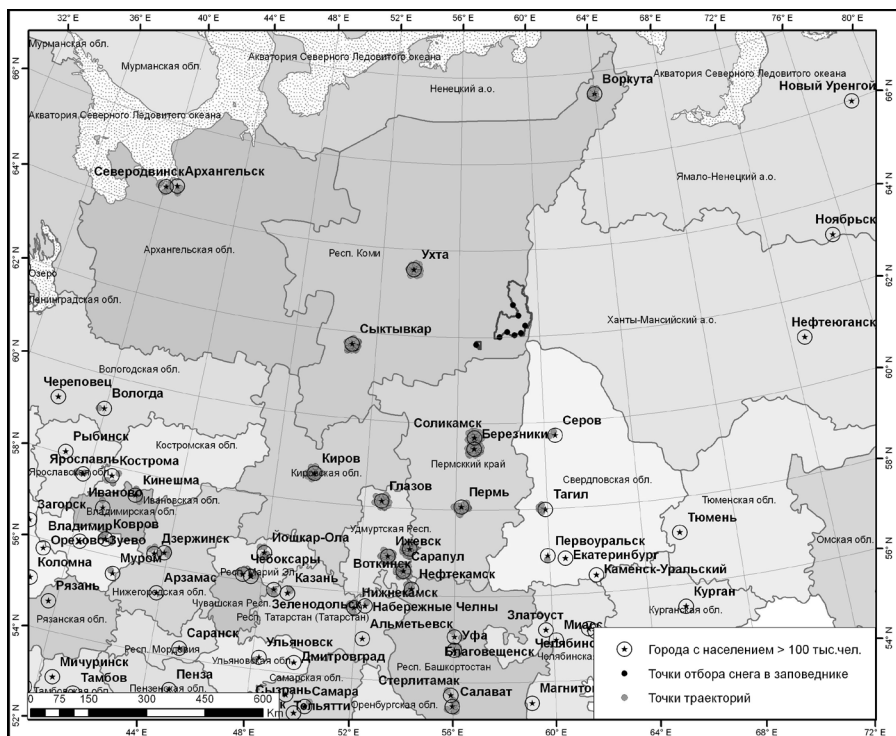


Рис. 4. Карта-схема расположения крупных городов Российской Федерации, через которые воздушные массы, поступающие на территорию заповедника, проходят в зимнее время.

воздушных масс: Соликамск, Березники, Пермь, Ижевск, Глазов, Воткинск, Сарапул, Киров, Нефтекамск, Йошкар-Ола, Н.Тагил, Салават, Sterлитамак, т.е. населенные пункты Кировской и Свердловской областей, Пермского края, Марий-Эл, Башкирской и Удмуртской республик. Это города, в которых значительно развита химическая, нефтехимическая, металлургическая, добывающая и атомная промышленность, тяжелое машиностроение и производство металлических конструкций и изделий. Нужно отметить, что, проходя через Республику Коми, воздушные массы также подвержены эмиссии поллютантов с территорий городов региона – Воркуты, Ухты и Сыктывкара, в которых развита добыча углеводородного сырья, его переработка, а также целлюлозно-бумажное производство.

Таким образом, формирование химического состава зимних атмосферных осадков на территории Печоро-Илычского заповедника обусловлено двумя основными факторами – дальним переносом ве-

ществ (особенностями атмосферной циркуляции) и конденсацией в предгорьях Урала. Отмечено повышенное поступление веществ на единицу площади в зимний период в сравнении с равнинной частью юго-восточной территории региона. Территориальное размещение и особенности атмосферной циркуляции обуславливают большое влияние воздушных масс, переносимых с юга и юго-запада – Уральско-промышленного региона и других промышленно развитых территорий. Эти факторы создают некоторый риск для неизменного облика биоты резервата, а также вызывают необходимость повторения подобных мониторинговых исследований для оценки и прогноза возможных изменений геохимических условий на территории заповедника.

ЛИТЕРАТУРА

1. Василевич М.И., Кондратенко Б.Н., Безносиков В.А. Химический состав снежного покрова на территории таежной зоны Республики Коми // Водные ресурсы. 2011. № 4. С. 494-506.
2. Виноградова А.А., Иванова Ю.А. Загрязнение воздушной среды в центральной Карелии при дальнем переносе антропогенной примеси в атмосфере // Известия РАН. Сер. Географическая. 2013. № 5. С. 98-108.
3. Хайрулина Е.А., Ворончихина Е.А. Оценка современного биогеохимического состояния заповедных экосистем Пермского края // Вестник Пермского университета. 2007. Вып. 5 (10). С. 155-160.

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ РАЗНООБРАЗИЕ МИКРОБНЫХ СООБЩЕСТВ В ПОЧВАХ ГОРНЫХ ТУНДР

Ю.А. Виноградова, Е.М. Лаптева

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар
E-mail: vinogradova@ib.komisc.ru, lapteva@ib.komisc.ru

Наземные экосистемы, представленные в системе объектов особо охраняемых природных территорий, – удобные полигоны для изучения не только природного биоразнообразия, но и для исследования процессов функционирования почв в естественных природных условиях. В границах национального парка «Югыд ва», где представлены разнообразные экосистемы предгорных и горных ландшафтов Приполярного Урала, есть возможность исследовать горные почвы, вопросы классификации и диагностики которых нельзя считать полностью решенными.

Цель данной работы заключалась в выявлении особенностей состава микробных сообществ почв, формирующихся в горно-тундровом поясе хребта Малды-нырд, с позиций оценки их функционального разнообразия.

Объектом исследования послужили микробные сообщества почв, представленных в различных растительных сообществах горных тундр юго-восточного склона хребта Малды-нырд (северная часть Приполярного Урала). Морфологическое строение и свойства почв, формирующихся в различных высотных поясах хребта Малды-нард, детально исследованы Е.В. Жангуровым и А.А. Дымовым [3, 4]. Для оценки функционального разнообразия почвенных микробных сообществ были использованы три почвы – глеезем грубогумусированный, глеезем мерзлотный и торфяно-глеезем мерзлотный. Рассмотренные почвы несколько различаются по экологическим условиям почвообразования и характеру растительного покрова. Глеезем грубогумусированный развит в верхней части горно-тундрового пояса на высоте 730 м над ур.м. [3, 4]. Растительный покров представлен злаково-осоковым сообществом. Напочвенный покров развит слабо, проективное покрытие не превышает 15%. На формирование данной почвы выражено влияние оказывает переувлажнение профиля, связанное с водонасыщением вследствие таяния снежников. Мерзлые слои в профиле почвы отсутствуют.

Глеезем мерзлотный и торфяно-глеезем мерзлотный представлены в нижней части склона на высоте 400 м над ур.м. [3]. Глеезем мерзлотный формируется в тундровом сообществе с участием карликовой березки и хорошо развитым мохово-лишайниковым ярусом из сфагнома в микропонижениях и лишайников – на повышенных участках микрорельефа. Торфяно-глеезем мерзлотный занимает еще более гидроморфные условия с мохово-лишайниковыми ассоциациями. В профилях обеих почв на глубине 25-45 см залегают льдистые породы, служащие водоупором. По физико-химическим свойствам почвы горно-тундрового пояса в целом близки между собой. Для них характерны кислая реакция среды, низкое содержание обменных форм кальция и магния, ненасыщенность основаниями, аккумуляция органического углерода в торфяно-подстилочном горизонте с его резким уменьшением вниз по профилю [4]. При сходстве физико-химических свойств рассмотренные почвы существенно различаются по характеру растительного материала, по мощности органогенного горизонта, где концентрируется основная часть почвенных микроорганизмов, и по температурным условиям, разница в которых определяется наличием (или отсутствием) близкого залегания мерзлоты.

Для оценки состояния микробных сообществ горно-тундровых почв использовали слой живых мхов и/или лишайников (СЖМ) и пробы почв из подстилочного (О), торфяного (Т1, Т2) и минеральных горизонтов (ВН, G). Функциональное разнообразие микробных сообществ изучали с помощью метода мультисубстратного тестирования [2]. Анализ образцов почв выполняли в соответствии со стан-

дартной методикой [6]. При проведении анализа оценивали спектры потребления субстратов (СПС) микробными сообществами. В работе использовали стандартные 96-луночные планшеты с 47 источниками органического углерода (сахара, спирты, соли низкомолекулярных органических кислот, аминокислоты, амины, амиды, нуклеозиды). На основании совокупности полученных данных рассчитывали коэффициенты биоразнообразия (индексы Шеннона, выравниваемости Пиелу), рангового распределения потребления субстратов, стабильности сообщества (d), а также удельную метаболическую работу (W) и интегральный параметр (G) общего благополучия системы [7]. Для сравнения спектров потребляемых субстратов применяли кластерный анализ (кластеризация – по Варду, мера расстояния – Манхеттенское расстояние) [6].

Результаты проведенных микробиологических исследований показали, что функциональная активность почвенной микробиоты в ряду исследуемых почв горно-тундрового пояса существенно различается по количеству потребляемых субстратов. Микробные сообщества, населяющие слой живых мхов, из 47 субстратов используют от 13 до 40 источников органического углерода, в подстильно-торфяном горизонте микроорганизмы ассимилируют от четырех до 31 субстрата, в минеральных горизонтах – от двух до пяти (рис. 1). Широкий спектр потребляемых субстратов, охватывающий различные классы соединений, свидетельствует о достаточно высоком функциональном потенциале бактериальных сообществ, состав-

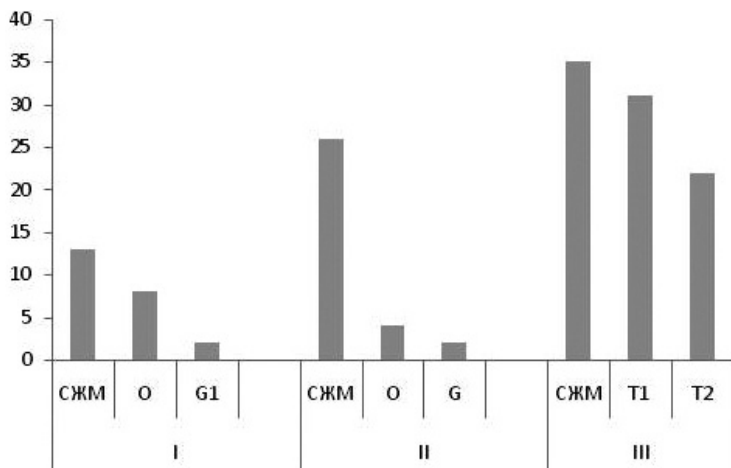


Рис. 1. Количество потребленных субстратов (по оси Y) в почвах горно-тундрового пояса Приполярного Урала: I – глеезем грубогумусированный; II – глеезем мерзлотный; III – торфяно-глеезем мерзлотный.

ляющих основу микробных комплексов органогенных горизонтов горных почв.

Микробные сообщества рассмотренных почв отличаются по суммарной интенсивности ассимиляции источников органического углерода. Наиболее интенсивно потребляются субстраты почвенными микроорганизмами в органогенных горизонтах почвы торфяно-глеезема мерзлотного (рис. 2). В глееземах грубогумусированном и мерзлотном, несмотря на то, что эти почвы располагаются в пределах склона на разных высотных уровнях и под разными типами растительности, интенсивность потребления субстратов близка и существенно ниже по сравнению с торфяно-глееземом мерзлотным.

Во всех почвах наиболее активно функционируют микробные сообщества, населяющие слой живых мхов. По мере перехода к подстильно-торфяному горизонту и далее вниз по профилю наблюдается резкое снижение доли потребления всех органических веществ

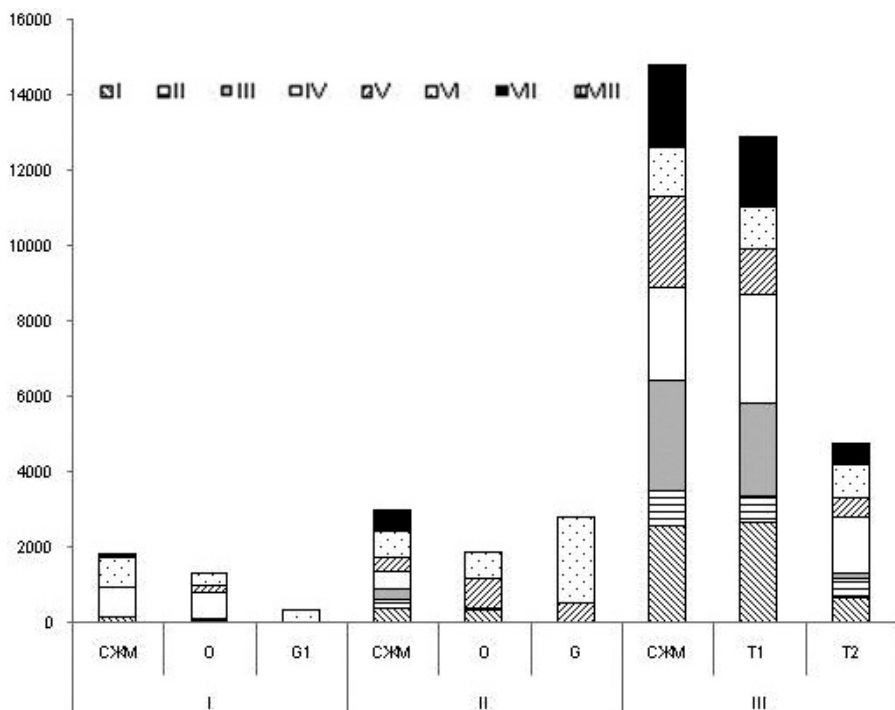


Рис. 2. Абсолютная (по вертикали: оптическая плотность; по горизонтали: горизонты почв) интенсивность потребления микробными сообществами различных групп субстратов: I – пентозы; II – гексозы; III – олигосахариды; IV – спирты; V – аминокислоты; VI – низкомолекулярные органические кислоты; VII – полимеры.

(пентоз, гексоз, олигосахаров, спиртов, низкомолекулярных органических кислот, полимеров), за исключением глеезема мерзлотного, где в минеральном глеевом горизонте **G** суммарная интенсивность потребления субстратов выше, чем в подстильно-торфяном горизонте **O**. **Микробные сообщества минеральных горизонтов** исследуемых типов почв характеризуются отсутствием потребления почти всех групп органических соединений за исключением солей низкомолекулярных органических кислот и аминокислот. Следует отметить, что и по соотношению потребляемых субстратов микробные сообщества глеезема мерзлотного также ближе к глеезему грубогумусированному, нежели к торфяно-глеезему мерзлотному. Специфической особенностью всех рассмотренных горно-тундровых почв является отсутствие потребления микроорганизмами азотсодержащих органических соединений (мочевина, креатин, тимидин).

Анализ спектров потребления субстратов почвенными микробными сообществами и их оценка на основе расчетного параметра удельной метаболической работы **W** выявили четкие различия в рассматриваемом ряду почв. Максимальными показателями **W** (2180-2526) характеризуются микробные сообщества слоя живых мхов и торфяных горизонтов (СЖМ, Т1) торфяно-глеезема мерзлотного. Эти показатели сопряжены с относительно высокими значениями в этой почве биомассы бактерий [1]. Минимальные показатели величины **W** отмечены в торфяно-подстильных горизонтах глееземов грубогумусированного и мерзлотного. Значения метаболической работы в них снижены в 3-3.5 раза относительно торфяно-глеезема мерзлотного. В минеральных горизонтах показатель **W** снижается. Исключением является глеезем мерзлотный, в котором отмечено возрастание удельной метаболической работы в глеевом горизонте **G** в 1.6-1.9 раз по сравнению с органогенными горизонтами. Возрастание показателя **G** в глеевом горизонте связано активизацией потребления здесь микробными сообществами гистидина и молочной кислоты.

Метод мультисубстратного тестирования позволяет оценить не только функциональную активность микробного сообщества, но и его экологическое состояние на основе расчета коэффициента рангового распределения потребления субстратов **d** как меры дестабилизации или возмущенности системы (см. таблицу) и интегрального параметра общего благополучия системы **G** как отношения биоразнообразия к нестабильности [2].

Как показали проведенные расчеты, микробные сообщества практически всех горизонтов всех рассмотренных почв относятся к необратимо нарушенной системе ($d = 1.30-2.96$), что может быть обусловлено формированием почв в жестких биоклиматических условиях и функционированием микробных сообществ в условиях низ-

Зависимость характера системы от значения d [2]

| Значение d | Характеристика благополучия системы |
|--------------|---|
| 0.01-0.1 | Благополучная избыточная система с максимальным запасом прочности |
| 0.1-0.4 | Устойчивая стабильная система |
| 0.4-0.8 | Система с истощенными ресурсами или система, находящаяся под обратимым воздействием какого-либо нарушающего фактора |
| 0.8-1.0 | Кризисная дестабилизированная система |
| Более 1.0 | Необратимо нарушенная система |

ких температур, подстилания многолетнемерзлых пород и значительного УФ-облучения. Низкие значения параметра d (0.16-0.32), полученные для слоя живых мхов и верхней части органогенного горизонта (Т1) торфяно-глеезема мерзлотного, позволяют говорить о том, что здесь складываются наиболее благоприятные условия для функционирования комплекса почвенных микроорганизмов в экосистемах горно-тундрового пояса, почвы которых относятся к типам глееземов и торфяно-глееземов.

Статистическая обработка спектров поглощения субстратов с использованием кластерного анализа показала специфичность микробных сообществ рассмотренных горных почв. В один кластер объединились и оказались наиболее близки по функциональным характеристикам микробные сообщества слоя живых мхов и органогенных горизонтов почвы торфяно-глеезема мерзлотного. Во второй кластер объединились органогенные и минеральные горизонты глееземов.

Таким образом, использование метода мультисубстратного тестирования позволило выявить четкие различия в функционировании микробных сообществ некоторых горно-тундровых почв Приполярного Урала в зависимости от условий их формирования. Показано, что на функциональную активность микробных сообществ в тундровых почвах горных ландшафтов значимое влияние оказывают не мерзлотные условия (глубина залегания мерзлоты), а тип растительности (т.е. характер растительного материала, в трансформации которого принимают участие микроорганизмы) и мощность органогенного горизонта. Специфической особенностью микробных комплексов почв горных тундр (глееземов и торфяно-глееземов) является низкий уровень или практически полное отсутствие ассимиляции почвенными микроорганизмами таких азотсодержащих органических соединений, как мочевины, креатин и тимидин.

Работа выполнена при финансовой поддержке проекта № 15-12-4-1 «Разнообразие растительного мира и почвенного покрова ландшафтов, перспективных для включения в состав объекта Всемирного наследия ЮНЕСКО «Девственные леса Коми»». Программа Президиума РАН «Живая природа».

Авторы выражают искреннюю признательность с.н.с., к.б.н. А.А. Дымову и н.с., к.с.-х.н. Е.В. Жангурову за отбор проб для проведения микробиологических исследований.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Виноградова Ю. А., Жангуров Е. В., Дымов А. А.* Микробиота горных почв Приполярного Урала (хребет Малды-нырд) // Молодежь и наука на Севере: Матер. II Всерос. (XVII) молодеж. науч. конф. Сыктывкар, 2013. С. 20-21.
2. *Горленко М.В., Кожевин П.А.* Мультисубстратное тестирование природных микробных сообществ. М.: МАКС Пресс, 2005. 88 с.
3. *Дымов А.А., Жангуров Е.В., Старцев В.В.* Почвы северной части Приполярного Урала: морфология, физико-химические свойства, запасы углерода и азота // Почвоведение. 2013. № 5. С. 507-516.
4. *Жангуров Е. В., Дубровский Ю. А., Дымов А. А.* Характеристика почв и растительного покрова высотных поясов хребта Малды-нырд (Приполярный Урал) // Известия Коми НЦ УрО РАН. 2012. № 4 (12). С. 40-48.
5. Методика выполнения измерений интенсивности потребления тест-субстратов микробными сообществами почв и почвоподобных объектов фотометрическим методом: ФР.1.37.2010.08619., ПНД Ф Т 16.1.17-10. М., 2010.
6. Наглядная статистика. Используем R! / *А.Б. Шипунов, Е.М. Балдин, П.А. Волкова* и др. М.: ДМК Пресс, 2012. 298 с.
7. Реакция бактериальных сообществ лесной подстилки и почвы на внесение легкодоступных источников углерода и азота / *Т.Г. Добровольская, М.В. Горленко, Н.В. Костина* и др. // Проблемы агрохимии и экологии. 2012. № 2. С. 36-41.

ВАРИАбельность СТРУКТУРЫ АССИМИЛЯЦИОННОГО АППАРАТА КУСТАРНИКОВ *JUNIPERUS SIBIRICA* И *BETULA NANA* НА ЗАПАДНОМ МАКРОСКЛОНЕ ПРИПОЛЯРНОГО УРАЛА (НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПАРК «ЮГЫД ВА»)

Н.В. Герлинг, С.Н. Плюснина, С.В. Загирова
Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар

Сообщества с доминированием лиственницы определяют облик растительного покрова горно-лесного и подгольцового поясов на западном макросклоне Приполярного Урала [1]. В горной тундре среди жизненных форм растений наиболее разнообразны поликарпические травы, доля таксонов древесных растений (кустарники и кустарнички) намного ниже, однако именно они определяют облик большинства растительных сообществ горно-тундрового пояса [6]. На территории национального парка «Югыд ва» произрастает 21 вид кустарников, что составляет 6.9% от числа видов всех жизнен-

ных форм, представленных на этой территории [3]. Адаптация растительного организма к климатическим условиям в значительной степени зависит от способности ассимиляционного аппарата поддерживать интенсивность продукционного процесса.

Цель данной работы – характеристика структурной организации листовых органов *Juniperus sibirica* Burgsd. и *Betula nana* L., произрастающих в разных типах сообществ на западном макросклоне Приполярного Урала (национальный парк «Югыд ва»).

Полностью сформировавшиеся на брахибластах листовые органы отбирали в конце июля–начале августа 2009 и 2010 гг. у растений *Juniperus sibirica* Burgsd. (верховьях р. Балбанью, 65°19' с.ш., 60°39' в.д., 408 и 750 м над ур.м.) и *B. nana* (верховье р. Лемва, 65°34' с.ш., 61°07' в.д., 264 м над ур.м.; верховье р. Кожим, 65°11' с.ш., 60°55' в.д., 496 м над ур.м. и 65°12' с.ш., 60°55' в.д., 570 м над ур.м.). Для морфологических и анатомических исследований побеги с листьями с 5-10 растений каждой популяции фиксировали в 70%-ном растворе этилового спирта. Поперечные срезы из центральной трети листовой пластинки и хвои готовили на вибрационном микротоме для мягких тканей [4], заключали в глицерин и просматривали под микроскопом Axiovert 200 M (Carl Zeiss, Германия). Для электронно-микроскопических исследований фрагменты из средней трети листовой пластинки и хвои фиксировали в течение 4,5 ч в 2,5%-ном глутаральдегиде, приготовленном на фосфатном буфере с рН 7,4. Постфиксацию проводили в 1%-ном водном растворе OsO₄ в течение 8 ч. После дегидратации в сериях спирта и ацетона образцы заключали в смолу Эпон-812. Ультратонкие срезы были получены на ультрамикротоме PowerTome PC (Voeckeler Instruments, США) и обработаны в растворах уранилацетата и цитрата свинца. Просмотр препаратов и фотосъемку проводили на трансмиссионном электронном микроскопе Tesla BS 500 (Чехословакия). Количественные характеристики клеток мезофилла и клеточных органелл в них получали в 20-60-кратной повторности по методу В.Б. Скупченко [5].

Листовой аппарат у можжевельника ксероморфного, а у березы карликовой – мезоморфного типа, поэтому с изменениями условий произрастания параметры их структурной организации менялись по-разному. У можжевельника сибирского в горно-лесном поясе по мере продвижения вверх по склону уменьшалась длина годовичного прироста стебля с 16 до 10 мм, а число хвои на побеге не менялось (15-16 шт.), поэтому охвоенность побегов возрастала в 1,5 раза. Длина хвои достоверно не изменялась, а площадь ее поперечного сечения снижалась более чем на 20% (табл. 1). С повышением альтитуды участие покровных тканей и тканей центрального цилиндра в сложении хвои практически не изменялось, а парциальный объем мезофилла уменьшался (табл. 1). Показано увеличение парциально-

го объема смоляного канала, что согласуется с данными Г.М. Козубова [2] об усилении развития смолоносной системы хвои деревьев в экстремальных условиях произрастания.

Размеры клеток мезофилла хвои можжевельника на разных высотах не менялись, однако были установлены различия в количественных показателях ультраструктуры ассимилирующих клеток. В пределах одного склона число хлоропластов на срез клетки оставалось постоянным, однако в его верхней части пластиды образовывали инвагинации и выросты, что увеличивало площадь их соприкосновения с цитозолем. Площадь крахмальных гранул в хлоропластах снижалась с повышением высоты над уровнем моря. Отмечено отсутствие изменений размеров митохондрий, однако их число в клетке возрастало с повышением альтитуды, что, вероятно, обеспечивает более высокую интенсивность процессов дыхания в клетках.

Площадь листа березы карликовой с повышением альтитуды увеличивалась в 1.7-2.5 раза, толщина листа достоверно не менялась (табл. 2).

Размеры клеток мезофилла и число хлоропластов в них были относительно постоянны (табл. 2, 3). Однако с высотой увеличива-

Таблица 1

**Структурные показатели хвои *J. sibirica*
в хвойных фитоценозах Приполярного Урала**

| № признака | Показатели | Название фитоценоза, высота над ур.м. | | |
|------------|---|--|---|------------|
| | | Лиственнично-еловый крупнотравный, 408 м | Лиственничник чернично-зелено-мошный, 750 м | |
| 1 | Длина хвои, мм | 6.9±0.1 | 6.6±0.1 | |
| 2 | Площадь поперечного среза хвои, мм ² | 0.51±0.07* | 0.44±0.06* | |
| 3 | Парциальный объем, %: | центральный цилиндр | 9.4±0.07 | 9.2±0.05 |
| — | | смоляные каналы | 6.6±0.2* | 10.5±0.2* |
| 4 | | мезофилл | 59.9±0.02* | 56.7±0.05* |
| 5 | | покровные ткани | 24.0±0.06 | 23.5±0.05 |
| 6 | Толщина эпидермы, мкм | 20.4±0.2 | 18.0±0.1 | |
| 7 | Толщина гиподермы, мкм | 16.0±0.2 | 20.0±0.2 | |
| 8 | Площадь поперечного сечения клетки мезофилла, мкм | 41.8±0.2 | 42.8±0.1 | |
| 9 | Число хлоропластов на срез клетки | 16.6±0.3 | 16.5±0.3 | |
| 10 | Площадь сечения хлоропласта без крахмала, мкм ² | 6.8±0.3 | 6.1±0.3 | |
| 11 | Площадь среза крахмальной гранулы в хлоропласте, мкм ² | 4.1±0.6* | 3.2±0.5* | |
| 12 | Число пластоглобул на срез клетки | 26.3±0.3* | 39.3±0.3* | |
| 13 | Число митохондрий на срез клетки | 17.8±0.3* | 25.2±0.2* | |
| 14 | Диаметр митохондрий, мкм | 0.8±0.1 | 0.8±0.3 | |

* Отличия достоверны при P < 0.01.

Таблица 2

Структурные параметры листа *B. pala* на Приполярном Урале

| № признака | Показатели | Название фитоценоза, высота над ур.м. | | |
|------------|---|---|--|------------------------------|
| | | Лиственничник кустарничково-зеленомошный, 264 м | Лиственничник чернично-зеленомошный, 496 м | Кустарничково-моховый, 570 м |
| 1 | Площадь листа, мм ² | 106.2±18.7* | 188.7±23.6* | 270.0±57.8* |
| 2 | Толщина листа, мкм | 215.2±6.1 | 205.3±13.3 | 203.1±16.0 |
| 3 | Высота клеток верхней/нижней эпидермы, мкм | <u>26.4±2.4</u> | <u>31.4±3.6</u> | <u>30.4±2.9</u> |
| 4 | | 18.1±1.2 | 21.1±1.9 | 18.9±1.7 |
| 5 | Высота столбчатого/губчатого мезофилла, мкм | <u>58.0±5.0</u> | <u>55.3±4.0</u> | <u>69.0±5.6</u> |
| 6 | | 117.6±3.9 | 109.0±11.0 | 98.5±12.7 |
| — | Число рядов клеток столбчатого мезофилла | 2-3 | 1-2 | 2-3 |
| 7 | Высота клетки первого ряда столбчатого мезофилла, мкм | 37.8±4.1 | 36.8±3.5 | 38.0±3.5 |

* Здесь и в табл. 3 отличия достоверны при $P \leq 0.05$.

лись площадь сечения пластид, содержание в них крахмала и количество фотосинтетических мембран. Число митохондрий в горной тундре было в два-три раза выше, чем в горно-лесном поясе.

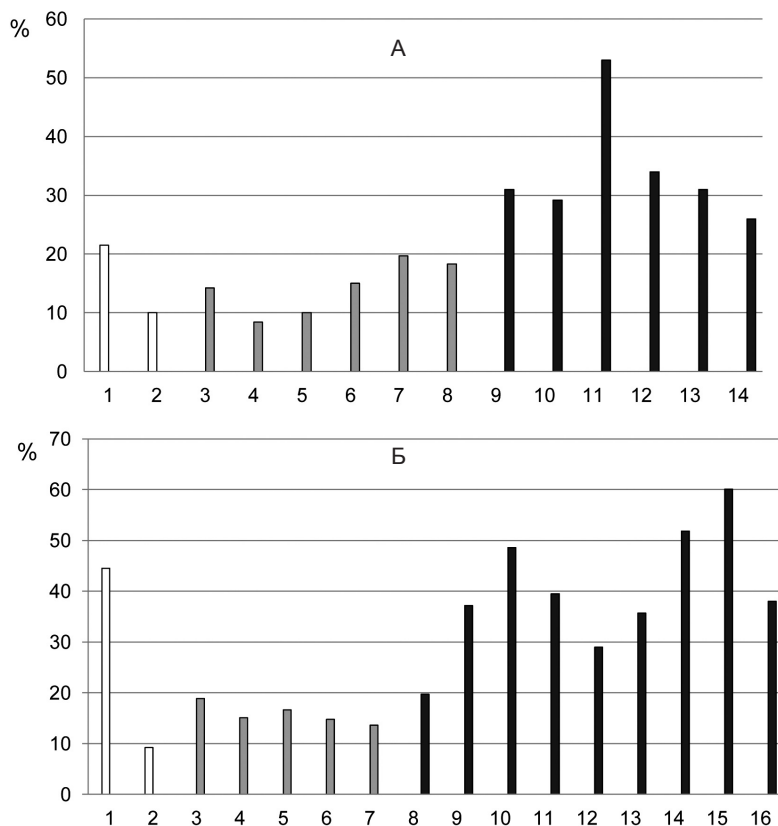
Анализ полученных данных показал, что на Приполярном Урале при изменении высоты над уровнем моря значительную измен-

Таблица 3

Ультраструктура клеток мезофилла листа *B. pala* на Приполярном Урале

| № признака | Показатели | Название фитоценоза, высота над ур.м. | | |
|------------|--|---|--|------------------------------|
| | | Лиственничник кустарничково-зеленомошный, 264 м | Лиственничник чернично-зеленомошный, 496 м | Кустарничково-моховый, 570 м |
| 8 | Число хлоропластов на срез клетки | 11.3±1.7 | 11.5±1.4 | 12.5±2.8 |
| 9 | Доля хлоропластов с крахмалом, % | 47.4±17.2 | 51.3±17.6 | 73.7±11.1 |
| 10 | Парциальный объем крахмального зерна в хлоропласте, % | 10.9±3.8 | 12.6±5.2 | 15.1±5.7 |
| 11 | Площадь сечения хлоропласта без крахмала, мкм ² | 5.3±2.3 | 7.2±1.8 | 9.1±3.0 |
| 12 | Число гран на срез хлоропласта | 37.4±6.9* | 39.5±9.5 | 47.1±8.6* |
| 13 | Число тилакоидов в грани | 4.7±1.2 | 4.4±1.3 | 4.1±1.1 |
| 14 | Число пластоглобул на срез хлоропласта | 21.1±6.8 | 11.7±3.5 | 26.0±5.7 |
| 15 | Число митохондрий на срез клетки | 13.8±4.5* | 10.3±4.0 | 30.3±6.9* |
| 16 | Площадь сечения митохондрии, мкм ² | 0.54±0.15* | 0.58±0.12 | 0.71±0.21* |

чивость проявляют морфологические признаки листовых органов кустарников (см. рисунок). Вариабельность большинства анатомических признаков соответствует низкому ($CV=0-10\%$) и среднему ($CV=11-25\%$) уровням. Наибольшая изменчивость ($CV=20-60\%$) характерна для показателей ультраструктуры клеток мезофилла, поэтому можно сказать, что в условиях высокогорья адаптация изученных кустарников к меняющимся условиям произрастания сопровождается изменением морфологических и ультраструктурных параметров фотосинтезирующих органов. При этом изменения морфологических признаков у разных видов носят разнонаправленный характер. В то же время отмечено сходство в изменении ультра-



Коэффициенты вариации (%) структурных признаков ассимиляционного аппарата *J. sibirica* (А) и *V. pala* (Б). Белым обозначены анатомические, серым – морфологические, черным – ультраструктурные признаки. Номера признаков указаны в таблицах: А – табл. 1; Б – табл. 2, 3.

структуры фотосинтезирующих клеток хвои можжевельника и листа березы карликовой (увеличение размеров и/или площади поверхности хлоропластов и числа митохондрий в клетке мезофилла), которое направлено на компенсацию повышенных энергетических затрат растений в условиях высокогорья.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Дубровский Ю.А., Жангуров Е.В., Дымов А.А.* Лиственничные леса и редколесья Северного и Приполярного Урала (западный макросклон, Республика Коми) // Перспективы развития и проблемы современной ботаники: Матер. III (V) Всерос. молодеж. конф. с участием иностранных ученых. Новосибирск, 2014. С. 214-215.
2. *Козубов Г.М.* Некоторые особенности адаптации хвойных к экстремальным условиям Севера // Вопросы адаптации растений к экстремальным условиям Севера. Петрозаводск, 1975. С. 85-104.
3. *Мартыненко В.А., Дегтева С.В.* Конспект флоры природного национального парка «Югыд ва» (Республика Коми). Екатеринбург: УрО РАН, 2003. 108 с.
4. *Скупченко В. Б.* Вибрационная микротомия мягких тканей. Сыктывкар, 1979. 56 с.
5. *Скупченко В. Б.* Морфометрия на экране электронного микроскопа // Бот. журн. 1990. Т. 75. № 10. С. 1463-1467.
6. Сравнительный анализ ценофлор горных тундр западного макросклона Северного и Приполярного Урала / *С.В. Дегтева, Е.Е. Кулюгина, Ю.А. Дубровский, А.Б. Новаковский* // Теоретическая и прикладная экология. 2014. № 1. С. 16-21.

ПЕРВЫЕ ИТОГИ ЭКОЛОГО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ ЛИХЕНОБИОТЫ БОРЕАЛЬНОЙ ЗОНЫ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРО-ВОСТОКА РОССИИ

**Т.К. Головки, И.В. Далькэ, О.В. Дымова, И.Г. Захой, Р.В. Малышев,
Е.В. Силина, Г.Н. Табаленкова, М.А. Шелякин**
Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар

Лишайники являются неотъемлемым компонентом многих экосистем и растительных сообществ. Таллом (слоевище) лишайников представляет собой сплетение грибных гиф, куда интегрированы клетки зеленых водорослей и/или цианобактерий. Присутствие фотобионта превращает грибной гетеротрофный организм в автотрофную ассоциацию. Эколого-биологическое своеобразие лишайников, как представителей пойкилотермных фотоавтотрофных организмов, привлекает неослабевающий интерес исследователей всего мира [8, 10]. Лишайники способны выживать и восстанавливать свои функции в экстремально суровых условиях Арктики и Антарктики.

тиды, они встречаются в тундре, пустынях, высокогорьях. Однако наиболее благоприятные условия для обитания лишайников создаются в лесах. В Республике Коми (РК) на долю лесных площадей приходится около 78% территории [4]. Преобладают хвойные леса, которые определяют характер ландшафта таежной зоны. Хвойный лес увлажняет воздух, снижает колебания температуры, защищает от прямых солнечных лучей. В бореальных лесах лишайники поселяются на стволах и ветвах деревьев [5]. Их также можно наблюдать на пнях, валеже, сухостое, в напочвенном покрове. Длительный процесс адаптации лишайников к природной среде региона способствует отбору видов, которые по морфологическим и эколого-биологическим особенностям наиболее соответствуют экологическим условиям данного региона. В настоящее время для таежной зоны РК известно 866 видов лишайников [6]. Современный список лишайников объединяет приблизительно 75% ожидаемого видового разнообразия. В число охраняемых лишайников включено 82 вида, которые обитают преимущественно на территориях природно-заповедного фонда РК.

Несмотря на достижения в области изучения флоры, биологического разнообразия и экологии лишайников, представления о современном состоянии лишайников бореальных лесов остаются неполными без данных об их функциональных свойствах. Комплексные исследования физиолого-биохимических особенностей лишайников, влияния факторов среды на их жизнедеятельность имеют фундаментальное значение для понимания механизмов устойчивости, создают основу для использования этих организмов в целях прогнозирования последствий экстремальных воздействий на северные экосистемы, могут пролить свет на экосистемную роль лишайников и вопросы развития живой природы в целом. Следует также иметь в виду, что лишайники синтезируют множество биологически активных веществ – продуктов вторичного метаболизма, ценных для получения лекарственных препаратов, пищевых добавок, красителей и др.

Наши исследования [1-3] направлены, в первую очередь, на изучение фундаментальных функций лишайников как пойкилогидрических автотрофных организмов. Особое внимание уделялось выявлению устойчивости лишайников к абиотическим факторам (температура, влажность, освещенность, УФ-радиация) и антропогенным воздействиям. Эксперименты проводили в 2012-2015 гг. в лабораторных и полевых условиях с использованием современных методов определения основных физиолого-биохимических показателей (нетто-поглощение CO_2 , дыхание, содержание фотосинтетических пигментов, сахаров, липидов, углерода и азота, эффективность использования ресурсов среды – света, воды и минеральных элементов).

Объектами служили более 20-ти видов листоватых и кустистых лишайников. В их числе хлоролишайники с зеленой водорослью в качестве фотобионта (*Cetraria islandica*, *Cladonia stellaris*, *C. sulphuzina*, *C. rangiferina*, *Evernia mesomorpha*, *Hypogimnia physodes*, *Parmelia sulcata*, *Platismatia glauca*, *Usnea hirta*) и цианолишайники (*Peltigera canina*, *P. malaceae*, *P. membranaceae*, *P. neopolydactyla*, *P. ponoenjensis*, *P. praetextata*, *P. rufescens*, *P. scarbosa*). Группа трехкомпонентных лишайников, содержащих одновременно зеленую водоросль и цианобактерии, включала *Lobaria pulmonaria*, *Peltigera aphthosa*, *P. leucophlebia*, *Stereocaulon condensatum*.

СО₂-газообмен. При насыщающей освещенности скорость нетто-поглощения СО₂ (Фн) гидратированных талломов варьирует от 0.8 (*H. physodes*) до 5 мкмоль/м²с (*P. praetextata*). У большей части исследованных видов лишайников величина Фн равнялась 2-3 мкмоль/м²с, что в пересчете на единицу сухой массы таллома составляло в среднем 3 мг СО₂/г ч. Насыщение Фн талломов светом отмечали в области фотосинтетически активной радиации (ФАР) 400-500 мкмоль/м²с. Это примерно 1/3 полного солнечного света. Важно отметить, что в местообитаниях лишайников интенсивность ФАР большую часть светлого периода не превышает 60-100 мкмоль / м²с и только в разреженных сосновых борах может составлять 200-300 мкмоль / м²с.

Фотосинтетические пигменты в талломах лишайников являются маркерами фотобионта. В зеленых водорослях присутствуют хлорофиллы (*a* и *b*), в цианобактериях – Хл *a* и каротиноиды. Функцию Хл *b* выполняют билиновые пигменты. Выявлена существенная видовая дифференциация лишайников по содержанию основного фотосинтетического пигмента Хл *a*. Диапазон концентраций Хл *a* находится в пределах от 0.16 мг/г (*P. malaceae*) до 1.3 мг/г (*P. rufescens*). Оба вида содержат в качестве фотобионта цианобактерии. Сравнительно высоким накоплением Хл *a* характеризовались хлоролишайники *U. hirta* и *E. mesomorpha*, а также трехкомпонентные лишайники *P. aphthosa*, *P. leucophlebia* и *L. pulmonaria*. Наряду с цианолишайником *P. malacea*, низким содержанием Хл *a* отличался и хлоролишайник *C. sulphuzina*. У большей части исследованных видов содержание Хл *a* в талломах составляло 0.4-0.6 мг/г.

Анализ Фн как функции содержания Хл *a* не выявил значимой связи между этими показателями. Однако при расчете Фн на единицу Хл *a* (ассимиляционное число – АЧ) отчетливо выделялись цианолишайники. У них АЧ равнялось 10-16 мг СО₂/мг Хл *a* за час. У хлоролишайников и трехкомпонентных лишайников величины АЧ были в три-восемь раз ниже.

Содержание азота. Все цианолишайники отличались высоким содержанием азота – до 40 мг/г сухой массы (*P. scarbosa*, *P. ponoen-*

jensis). Концентрация азота в хлоролишайниках была в три-пять раз ниже. Промежуточную позицию занимали лишайники, содержащие одновременно зеленую водоросль и цианобактерии. Можно ожидать, что цианобионтные лишайники оказывают заметное влияние на круговорот азота в таежных экосистемах, где этот элемент является лимитирующим. Вклад лишайников в азотный баланс разных экосистем варьирует в широких пределах, от 0.02 до 40 кг/га год [11]. Для *Nephroma arcticum* и *Stereocaulon paschale* в смешанных сосново-березовых лесах Швеции приводятся величины 10-40 кг N/га год. На территории южных гипоарктических тундр цианобионтные лишайники могут фиксировать до 120 т N/год [7], что эквивалентно 0.05 кг N /га (пересчитано нами).

Доступность азота определяет многие процессы жизнедеятельности растений и флористическое разнообразие экосистем. Анализ взаимосвязи ассимилирующей активности и содержания азота у лишайников показал наличие прямой зависимости скорости Фн (y , мг CO_2 /г сухой массы ч) от азотного статуса таллома (x , мг N/г сухой массы). Данные хорошо описывались уравнением: $y = 0.085x + 0.9736$ ($R^2 = 0.63$; $p < 0.00025$).

Из исследованных видов наиболее эффективно использовали азот талломы *C. islandica*. Величина показателя, характеризующего Фн в расчете на единицу азота (PNUE), у данного хлоролишайника была максимальной и составляла 0.5 мг CO_2 /мг N ч. У всех исследованных цианолишайников величина PNUE была в четыре-пять раз ниже.

Водный обмен. Функциональная активность лишайников зависит от насыщенности водой. При минимальном содержании воды (5-10% сухой массы таллома) лишайники переходят в состояние криптобиоза. В период выпадения обильных осадков содержание воды в лишайниках может превышать сухую массу таллома в два-четыре раза.

У влажного таллома крупнолистоватого лишайника *L. pulmonaria* верхний коровый слой, 20-50 мкм толщиной, образованный плотно прилегающими друг к другу гифами гриба, эластичный, хорошо пропускает свет к водорослевому слою, что придает лишайнику зеленую окраску. Четко очерченный слой фотобионта, 30-60 мкм толщиной, сложен из клеток зеленой водоросли рода *Dictyochloropsis*. При подсыхании таллом приобретал серо-коричневую окраску, края его скручивались, площадь уменьшалась на 30%. Такое явление часто наблюдается в природе, когда талломы подвергаются десикации. Если сухой таллом *L. pulmonaria* увлажнить (капнуть на него водой), то проницаемость верхнего (корового) слоя для света увеличивается. В результате фотохимическая активность фотобионта восстанавливается. Исследования на *L. pulmonaria* и лишайниках

рода *Cladonia* в полевых условиях показали, что днем нередко их талломы выделяли CO_2 . Частичное восстановление ассимиляции регистрировали в ранние утренние часы, когда талломы гидратировались, поглощая пары влаги из воздуха и/или выпавшую росу. Эксперименты в лабораторных условиях с *L. pulmonaria* показали, что воздушно-сухие талломы (массовая доля воды около 12%), помещенные в замкнутую камеру с относительной влажностью воздуха 95%, интенсивно поглощали влагу, и в течение 0.5-1 ч их оводненность возрастала в 2-2.5 раза. В последующие 3-4 ч содержание воды в талломах возросло до 35%, а за сутки выдерживания во влажной камере – до 45-50%. В комнатных условиях (отн. влажность воздуха 45%) талломы быстро теряли воду, особенно в течение первых 0.5-1 ч. При кратковременном (10-20 с) погружении воздушно-сухих талломов в воду их масса увеличивалась почти на 65%, а выдерживание в воде в течение 15 мин. – на 127%. Более продолжительное погружение не приводило к дальнейшему увеличению оводненности талломов.

Для частичного восстановления Фн содержание воды в лишайниках должно составлять не менее 25-30% сухой массы. Максимальные значения Фн у исследованных лишайников наблюдали при оводненности 120-150% сухой массы. Потеря влаги приводит к усилению диссипации поглощенной световой энергии. Считается, что в защите клеток фото- и микобионта при обезвоживании таллома важную роль играют сахароспирты (полиолы), содержание которых может достигать 10% сухой массы. Нами показано увеличение содержания низкомолекулярных защитных белков-дегидринов при десикации талломов *L. pulmonaria* в природных условиях.

Температурный фактор. Бореальные лишайники устойчивы к низким отрицательным температурам. Зимой они в течение 1-3 ч быстро восстанавливали положительный газообмен после перемещения в комнатные условия. Данных о температуре замерзания воды в лишайниках крайне мало. Для некоторых видов критической считается температура -5°C . Нами установлено, что у *L. pulmonaria* температура фазового перехода вода-лед в весенне-летний период составляла около -8°C , а к зиме снижалась до $-10\dots-11^\circ\text{C}$.

Фотобионт бореальных лишайников сохраняет функциональную активность в довольно широком диапазоне положительных температур. Величина реального квантового выхода фотосистемы 2 (соотношение числа квантов, используемых в фотохимических превращениях к общему числу поглощенных квантов ФАР) у трех исследованных нами видов (*L. pulmonaria*, *H. physodes*, *P. glauca*) поддерживалась на постоянном уровне (0.3 отн. ед.) в интервале $10-30^\circ\text{C}$. Полное ингибирование фотохимической активности фотобионта отмечали при 40°C , тогда как при околонулевых температурах вели-

чина этого показателя сохранялась на уровне 25-30% от значений, регистрируемых в зоне температурного оптимума.

Дыхание. Имеющиеся в литературе сведения о дыхании лишайников немногочисленны и ограничиваются в основном оценкой дыхательных потерь ассимилированного фотобионтом углерода [12]. У многих видов в благоприятных условиях затраты на ночное дыхание составляли 40-60% ассимилированного за день углерода [9]. При наличии влаги и умеренной температуре ночное дыхание талломов *L. pulmonaria*, обитающей в старовозрастном осиннике, достигало 60-70%. В сухие жаркие периоды суточный баланс углерода сдвигался к отрицательным значениям, несмотря на ассимиляцию в утренние и вечерние часы.

Подавляющая часть живой массы лишайника представлена микобионтом, на долю фотобионта приходится менее 10% [10]. Если у листьев растений скорость дыхания равняется 10-15% скорости нетто-фотосинтеза, то для бореальных лишайников справедливо другое соотношение. При типичной для местообитания освещенности скорость выделения CO_2 в темноте составляла 40-60% скорости нетто-поглощения. Следовательно, истинная скорость ассимиляции талломов в 1.5 раза выше скорости нетто-поглощения CO_2 .

Нами впервые получены данные, характеризующие функционирование дыхательных путей в талломах лишайников. Показано, что основная часть (80-85%) поглощенного O_2 приходится на митохондриальное дыхание, остальная связана с функционированием немитохондриальных оксидаз. В норме в митохондриальном дыхании талломов превалировал цитохромный путь, на долю энергетически малоэффективного альтернативного пути приходилось 30-40%. Наши данные указывают на вовлечение дыхания в формирование ответной реакции лишайников на изменение условий среды. При сильном стрессе (повышенные дозы УФ-В радиации, загрязнение среды бокситовой пылью и др.) усиливалась активность АП, возрастала доля остаточного дыхания. Можно заключить, что дыхание и, прежде всего, соотношение дыхательных путей является чувствительным индикатором состояния общего метаболизма и энергетического баланса лишайников.

Итак, нами получены оригинальные данные о функциональной активности лишайников – важнейшего компонента бореальных экосистем. Выявлена видовая изменчивость основных физиолого-биохимических показателей. Установлено, что в оптимальных условиях бореальные лишайники способны ассимилировать в среднем 3 мг $\text{CO}_2/\text{г ч}$, накапливать значительные количества азота. Эти результаты согласуются с идеей, что лишайники могут играть заметную роль в круговороте важнейших органогенных элементов. Лишайниковый симбиоз представляет собой стабильную надорганизменную

фотосинтезирующую систему, устойчивую к обезвоживанию и низкотемпературным воздействиям, но довольно чутко реагирующую на климатические и антропогенные воздействия. Исследования эколого-биологических свойств и экосистемной роли лишайников открывают перспективы для более глубокого понимания функционирования и прогнозирования динамики экосистем таежной зоны.

Авторы признательны Т.Н. Пыстиной и Н.А. Семеновой за помощь в определении лишайников.

Исследования выполнены в рамках Программы фундаментальных исследований Президиума РАН по направлению «Живая природа: современное состояние и проблемы развития» (проект 15-12-4-4) и частично поддержаны грантом РФФИ (12-С-4-1015).

ЛИТЕРАТУРА

1. Механизмы устойчивости и адаптивные реакции пойкилогидрических фотоавтотрофных организмов / Т.К. Головки, И.В. Далькэ, И.Г. Захой и др. // Факторы устойчивости растений в экстремальных природных условиях и техногенной среде: Матер. Всерос. науч. конф. Иркутск, 2013. С. 5-7.
2. Головки Т.К., Пыстина Т.Н., Семенова Н.А. Лишайники бореальных лесов и механизмы их устойчивости (на примере представителей *Peltigeralis*) // Закономерности функционирования природных и антропогенно трансформированных экосистем: Матер. Всерос. науч. конф. Киров, 2014. С. 10-14.
3. Разнообразие и физиолого-биохимические адаптации лишайников бореальной зоны европейского Северо-Востока / Т.К. Головки, Т.Н. Пыстина, И.В. Далькэ и др. // Принципы и способы сохранения биоразнообразия: Матер. VI Всерос. науч. конф. с междунар. участием. Йошкар-Ола, 2015. С. 9-11.
4. Леса Республики Коми / Под ред. Г.М. Козубова, А.И. Таскаева. М.: 1999. 332 с.
5. Пыстина Т.Н. Лишайники таежных лесов европейского Северо-Востока (подзоны южной и средней тайги). Екатеринбург, 2003. 239 с.
6. Пыстина Т.Н., Херманссон Я. Разнообразие лишайников Республики Коми: важнейшие итоги и перспективы дальнейших исследований // Современная ботаника в России: Труды XIII съезда Русского ботанического общества и конференции «Научные основы охраны и рационального использования растительного покрова Волжского бассейна». Тольятти, 2013. Т. 1. С. 205-207.
7. Пыстина Т.Н., Романов Г.Г. Видовое разнообразие цианобионтных лишайников и их азотфиксирующая активность на территории Республики Коми // Ботанический журнал. 2010. Т. 95. № 2. С. 177-187.
8. Флора лишайников России: биология, экология, разнообразие, распространение и методы изучения лишайников / Отв. ред. М.П. Андреев, Д.Е. Гимельбрант. М.-СПб., 2014. 392 с.

9. Green T.G.A., Nash III T.N., Lange O.L. Physiological ecology // Lichen biology / Ed. T.N. Nash III. Camb. Univ. Press, 2008. P. 153-181.
10. Lichen biology / Ed. T.N. Nash III. Camb. Univ. Press, 2008. 486 p.
11. Nash III T.N. Nutrients, elemental accumulation, and mineral cycling // Lichen biology / Ed. Nash III T.N. Camb. Univ. Press, 2008. P. 234-251.
12. Palmqvist K. Carbon economy in lichens // New Phytologist. 2000. Vol. 148. P.11-36.

ОСОБЕННОСТИ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА КОМПЛЕКСНОГО (ЛАНДШАФТНОГО) ЗАКАЗНИКА «АДАК»

С.В. Денева, Е.М. Лаптева, Л.В. Тетерюк

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар

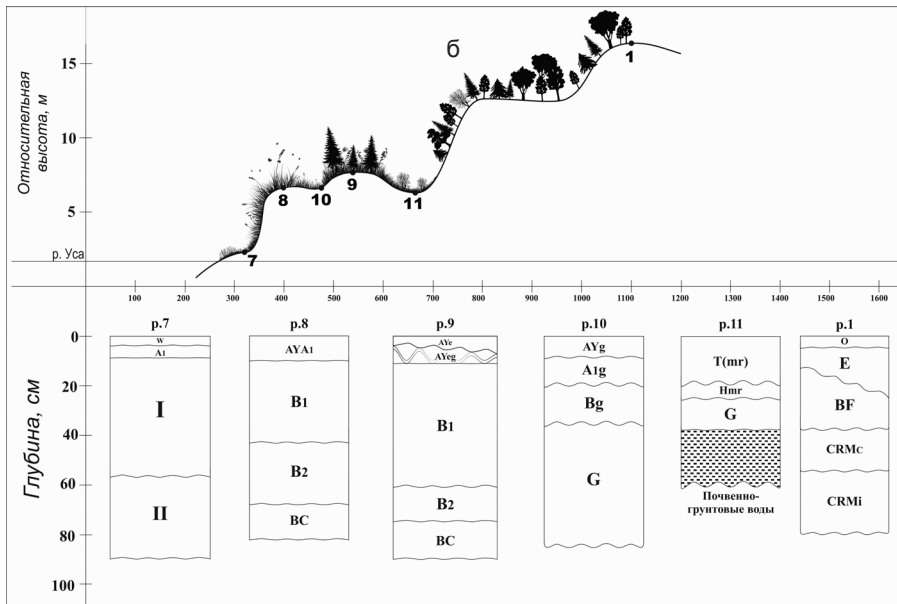
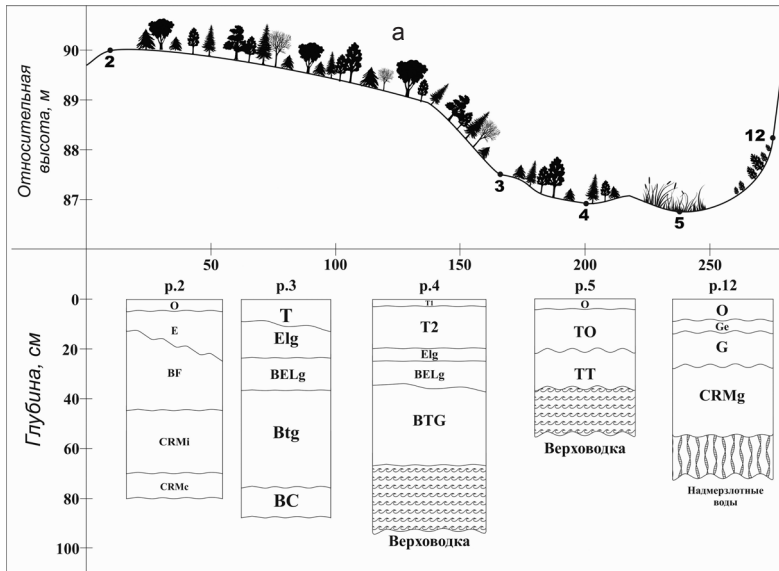
E-mail: denewa@rambler.ru, lapteva@ib.komisc.ru, tetryuk@ib.komisc.ru,
denewa@rambler.ru

Район исследований интересен, прежде всего, в историческом плане. В пределах территории комплексного заказника «Адак» расположены два археологических памятника эпохи мезолита и геологический памятник природы «Адзвинский». После Великой Октябрьской революции выгодное географическое положение урочища Адак привлекло внимание руководства НКВД СССР. С 1937 г. около 600 заключенных, содержащихся в лагункте Воркуто-Печорской системы лагерей, занимались лесозаготовкой, изготовлением деревянной посуды и игрушек, производством кирпича, поставлявшегося в г. Инта. В настоящее время на месте массовых захоронений заключенных ГУЛАГа установлен памятник жертвам политических репрессий. После ликвидации лагеря здесь остались дер. Адак-вом, с численностью населения 76 чел. (по материалам переписи 1959 г.), и пос. Звероферма, которые прекратили свое существование в 70-е гг. XX столетия. Создание здесь особо охраняемой природной территории (ООПТ) – комплексного заказника «Адак» – свидетельствует о коренном изменении возможностей и перспектив, связанных с рекреационным использованием биологических и иных ресурсов.

Согласно почвенно-географическому районированию Российской Федерации и сопредельных государств, территория комплексного заказника «Адак» относится к Бореальному поясу Европейско-Западно-Сибирской таежно-лесной области, подзоне глееподзолистых почв и подзолов северной тайги фации холодных длительно промерзающих почв Онежско-Печорской провинции [3], и располагается в месте пересечения долиной р. Уса кряжа Чернышева. Кряж представляет собой плоско-возвышенную гряду, местами с карстовыми формами ландшафта, покрытую маломощными пыле-

ватами суглинками. Значительную часть территории заказника занимает долина р. Уса с притоками. Ее узкая, неполноразвитая пойма низкого уровня ежегодно заливается паводковыми водами. Местами бечевник примыкает к склонам коренного берега или сменяется надпойменной террасой. Рельеф гривисто-лощинный. Старопойменная терраса (пойма высокого уровня) образована аллювием двучленного сложения – средние и легкие суглинки подстилаются супесями и песками. Притеррасная часть поймы слагается из заиленных суглинков. Пойменные террасы заняты лугами с зарослями ивняка. Надпойменная терраса р. Уса отделяется от поймы уступом. Древнеаллювиальные отложения формируют надпойменную террасу. Они различны по характеру и мощности, обычно песчаного гранулометрического состава. Местами эти отложения покрыты органогенными отложениями (торфами). Поверхность террасы не заболочена, в отличие от сменяющей ее междуречной равнины, на которой преимущественное развитие получили сфагновые болота, подстилаемые озерно-аллювиальными отложениями. Кроме болот среди равнинных ландшафтов встречаются лесные урочища, по долинам мелких рек и на вершинах водоразделов – заросли ерника, участки бугристых болот. Из почвообразующих пород на территории заказника «Адак» широкое распространение получили также элювиально-делювиальные отложения. Элювий коренных пород, известняков и доломитов нижнего силура, сохраняет реликтовые структурные и петрографические признаки, генетическую связь и непрерывность последовательного перехода к исходным породам. Формируется на горных породах вершин и склонов кряжа Чернышева в виде суглинистоподобной массы. Делювий слоист и обычно заметно сортирован как в горизонтальном, так и в вертикальном направлениях. Делювиальные отложения представлены на крутых склонах левого берега р. Уса в виде россыпей и осыпей горной породы. Особенностью ландшафтной структуры территории является также наличие антропогенно-преобразованных геосистем. Основная степень антропогенной трансформации характерна для пойменных и лесных урочищ и выражается в вырубке леса, прокладке дорог, троп, местами – в нарушении почвенного покрова.

Согласно имеющимся почвенным картам М 1:1 000 000 [2] и 1:2 500 000 [1], в пределах территории комплексного заказника «Адак» на водораздельных пространствах представлены в основном глееподзолистые почвы, образующие сочетания с болотно-подзолистыми – торфянисто-подзолисто-глееватыми и торфяно-подзолисто-глеевыми. Маршрутное обследование данной территории, проведенное в рамках комплексных экспедиций 2008 и 2015 гг. с закладкой почвенных разрезов и диагностики почв с учетом субстантивно-генетических принципов их классификации [4, 5], выявило бо-



Схематические профили катен.

Почвы: а: р. 2 – светлозем иллювиально-железистый глинисто-иллювиированный, р. 3 – торфяно-подзолисто-глеевая (торфянисто-подзолисто-глееватая), р. 4 – торфяно-подзолисто-глеевая (торфяно-подзолисто-глеевая), р. 5 – торфяная олиготрофная, р. 12 –

лее высокое разнообразие почв, формирующихся в лесных фитоценозах (см. рисунок а, б). Особенности геоморфологического строения территории, высокая степень расчлененности рельефа определили широкое проявление склоновых процессов, приводящих к образованию неполноразвитых маломощных почв, аналогов которых в равнинных условиях нет. На вершинах увалов и гряд на пылеватых суглинках распространены светлосемы иллювиально-железистые глинисто-иллювирированные (р. 1) и глее-подзолистые с микропрофилем подзола почвы (р. 2). Значительную площадь занимают почвы полугидроморфного (торфяно-подзолисто-глеевые (р. 3 и р. 4) и гидроморфного (торфяные олиготрофные (р. 5) рядов. Вершины и крутые склоны скальных поднятий гряды Чернышева заняты серогумусовыми (дерновыми) оподзоленными остаточными карбонатными почвами, карбо-петроземами гумусовыми и обнажениями коренных горных пород. Расположение заказника вблизи границы лесотундры определяет наличие почв (глееземов криометаморфических оподзоленных (р. 12), которые распространены в основном в тундровой зоне. На территории заказника встречаются также крупнобугристые комплексы с торфяными олиготрофными деструктивными почвами. Формирование подобных почв тесно связано с функционированием заболоченных и болотных экосистем.

В зависимости от степени проявления дернового процесса в распространенных на территории заказника «Адак» пойменных почвах можно выделить почвы, относящиеся к отделу слаборазвитых (слоисто-аллювиальные гумусовые (р. 7) или отделу аллювиальных (аллювиальные гумусовые типичные (р. 8) и оподзоленные (р. 9), аллювиальные гумусовые глеевые (р. 10), аллювиальные торфяно- и перегнойно-глеевые типичные и минерально-торфяные (р. 11). Близкое подстиление почвообразующих пород коренными карбонатными породами оказывает влияние на морфологические и физико-химические свойства пойменных почв. В долине р. Уса и ее притоков под пойменными лугами и зарослями кустарников встречаются аллювиальные темногумусовые почвы, которые в большинстве своем распространены в южных районах (лесостепная и степная зоны) [4].

В формирующихся под лесными ценозами светлосемах иллювиально-железистых развивается своеобразный профиль, для которого характерны подстилочно-торфяной горизонт мощностью 3-7 см, сменяющийся выраженным подзолистым горизонтом; под подзоли-

глеезем криометаморфический оподзоленный; б: р. 7 – слоисто-аллювиальная гумусовая типичная, р. 8 – аллювиальная темногумусовая типичная, р. 9 – аллювиальная гумусовая оподзоленная, р. 10 – аллювиальная гумусовая глеевая типичная, р. 11 – аллювиальная торфяно-глеевая минерально-торфяная, р. 1 – светлосем иллювиально-железистый глинисто-иллювирированный.

стым – иллювиально-железистый горизонт, подстилаемый специфически оструктуренными криометаморфическими горизонтами (см. рисунок, а). Верхняя часть профиля содержит опесчаненные прослойки и линзы, нижняя – карбонаты. Специфика формирования светлосемов иллювиально-железистых связана с активным проявлением восстановительной мобилизации, миграцией и сегрегацией оксидов железа на окислительном барьере [4].

Торфяно-подзолисто-глеевые почвы в региональной классификации рассматриваются в типе болотно-подзолистых почв избыточного застойного атмосферного или смешанного (автоморфного и грунтового) увлажнения. Характерной особенностью морфологического строения почвенного профиля торфяно-подзолисто-глеевых почв является наличие довольно мощной (от 10 до 30 см) оторфованной подстилки (торфяного горизонта). Она обычно имеет двух- или трехслойное строение. Почвы болотно-подзолистого типа формируются в результате подзолистого и болотного процессов почвообразования.

На правом берегу сероводородного руч. Искашор, в центральной части плоского водораздела, расположена обширная крупнобугристая болотная система. Данный комплекс представляет собой сочетание различных по форме и размерам торфяных бугров и обводненных мочажин в сочетании с термокарстовыми озерами. Высота бугров – 1.5-2.0 м, протяженность – до 10-20 м. Мерзлота залегает на глубине 40-68 см. На буграх развиты торфяные олиготрофные деструктивные почвы, в мочажинах – торфяные олиготрофные. Торф в пределах бугров темный, коричневато-бурый, хорошо разложившийся, в верхней части преобладает сфагновый торф, в нижней – древесно-травяной. В настоящее время торфообразование на буграх не происходит, в результате чего формируются своеобразные остаточнo-торфяные почвы на биогенной почвообразующей породе. Между буграми – в мочажинах, развиты торфяные олиготрофные почвы. В летний период мерзлота в них отсутствует. Профиль торфяной олиготрофной почвы состоит из соломенно-желтого сфагнового очеса мощностью до 40 см, ниже располагается светло-коричневый сфагновый торф. В мочажинах идет современное торфонакопление. Они имеют вытянутую форму: длину более 10 м, ширину в среднем 3-5 м.

На территории заказника, в безлесной части долин формируются глееземы криометаморфические оподзоленные. Данные почвы диагностируются по наличию подстильно-торфяного, глеевого и криометаморфического горизонтов. В почвенном профиле под органомным горизонтом отмечается присутствие слабовыраженного оподзоленного горизонта Ge. Глеевый горизонт во влажном состоянии тиксотропный. Для рассматриваемой почвы характерно отсут-

ствие или слабое проявление оглеения в почвообразующей породе. Для глееземов криометаморфических, приуроченных к бугоркам, отмечается наличие сухоторфянистого горизонта (8-20 см) и глеевых яркого сизо-голубого цвета горизонтов. Таким образом, глееземы криометаморфические оподзоленные отличаются разной степенью разложённости органического материала, проявлением признаков поверхностного осветления, криогенным ожелезнением и криотурбациями [4].

На наиболее крутых частях склонов (более 25°) увалов и гряд распространены карбо-петроземы гумусовые типичные. Они характеризуются наличием подстильно-торфяного горизонта (часто с перегнойным материалом в его нижней части), залегающим непосредственно на плотной плите карбонатной породы. Серогумусовые (дерновые) оподзоленные остаточно-карбонатные почвы характеризуются ясно выраженными органическим и гумусовым горизонтами с характерными признаками оподзоленности (светлой окраской, отбеленными зернами) в нижней части. В местах образования серогумусовых (дерновых) оподзоленных остаточно-карбонатных почв и карбо-петроземов вследствие разреженности древостоя создается более высокая освещенность поверхности почвы, возрастает покрытие травянистых растений. В результате в почвах на поверхности образуется горизонт лесной подстилки, включающей остатки мхов и лишайников, переплетенных корнями травянистых растений. Все это определяет, наряду с карбонатностью почвообразующей породы, формирование минеральной части профиля под влиянием дернового и подзолистого процессов.

Почвы, развитые на пойменных и надпойменных террасах р. Уса и ее притоков, имеют ряд особенностей. Они формируются в условиях регулярного отложения на поверхности слоев свежего речного аллювия различного гранулометрического состава. Специфика морфологического строения и физико-химических свойств аллювиальных почв определяется сочетанием пойменно-аллювиальных и почвообразовательных (дернового и глеевого) процессов. Профиль слоисто-аллювиальных гумусовых типичных почв характеризуется наличием рыхлой непрочной дернины, непосредственно на аллювиальных отложениях с четко выраженной слоистостью. Аллювиальные гумусовые оподзоленные почвы диагностируются по наличию в гумусовом горизонте белесоватости или отдельных светлых, иногда облегченных по илу, пятен. Формируются данные почвы на повышенных элементах пойменной (в центральной ее части) или старопойменной террас под лесом. Здесь начальные стадии подзолистого процесса протекают наряду с процессами поверхностного (контактно-го) оглеения. Аллювиальные торфяно- и перегнойно-глеевые почвы развиты в притеррасных понижениях в условиях длительного за-

стоя паводковых вод и близкого залегания грунтовых минерализованных вод. В профиле данных почв выделяется органогенный или гумусовый, переплетенный многочисленными корнями, темно-серо-сизых тонов, заполненный суглинистым наилком горизонт мощностью 5-20 см; под ним залегает тонкопесчано-суглинистый сильноогулеенный аллювий. Поскольку аллювиальные темногомусовые типичные почвы формируются в условиях близкого подстиления карбонатных пород, они отличаются хорошо развитым (мощностью около 20 см) гумусовым (дерновым) горизонтом черного цвета. Для почв характерны малая мощность профиля, слабая выраженность структуры.

Таким образом, степень расчлененности рельефа, активность экзогенных процессов и эрозия почв оказывают воздействие на почвенный покров комплексного заказника «Адак», увеличивая его мелкоконтурность и контрастность. Неоднородность почвообразующих пород способствует формированию сочетаний песчаных и суглинистых почв.

Большинство исследованных почв, представленных в почвенном покрове заказника «Адак», можно отнести к эталонным почвам подзоны крайнесеверной тайги. Они являются частью структуры и необходимым фактором функционирования уникального природного комплекса. В местах близкого залегания известняков и доломитов развиваются карбонатные почвы. Почвы с близким подстилением коренных карбонатных пород могут быть отнесены к редким, поскольку они имеют небольшой по площади ареал и обладают нетипичными для почв таежной зоны свойствами. Они находятся в окружении зональных почв.

Проведенные в разные годы исследования природных комплексов заказника «Адак» показали, что экосистемы этой ООПТ являются уникальными для европейского Северо-Востока, имеют большое рекреационное значение и нуждаются в тщательной охране.

Работа выполнена при финансовой поддержке проекта Президиума РАН № 15-15-4-46 «Взаимосвязь биоразнообразия и биопродукционного потенциала наземных экосистем Европейской Арктики с особенностями формирования мерзлотных почв и динамическими аспектами их трансформации в современных условиях климата».

ЛИТЕРАТУРА

1. Атлас почв Республики Коми / Под ред. Г.В. Добровольского, А.И. Таскаева, И.В. Забоевой. Сыктывкар: ООО «Коми республиканская типография», 2010. 356 с.
2. Государственная почвенная карта СССР (М 1:1 000 000). Лист Q-40 (Печора) / Сост. И.В. Забова, С.В. Беляев, В.А. Попов и др. М.: ГУГК, 1982.

3. Добровольский Г.В., Урусевская И.С. География почв. М.: Изд-во МГУ, 1984. 415 с.

4. Классификация почв России. М., 2004. 341 с.

5. Полевой определитель почв. М.: Почвенный ин-т им. В.В. Докучаева, 2008. 182 с.

ТЕХНОЛОГИИ СПУТНИКОВОГО МОНИТОРИНГА В АНАЛИЗЕ СОСТОЯНИЯ ООПТ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА

В.В. Елсаков¹, В.М. Щанов¹, Н.В. Поликарпова²

¹ Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар

² Государственный природный заповедник «Пасвик»,
Мурманская область, пос. Раякоски

E-mail: elsakov@ib.komisc.ru, polikarpova-pasvik@yandex.ru

В долине р. Паз по обе стороны от российской границы 20 лет назад созданы две ООПТ – заповедник «Пасвик» (Россия) и природный резерват «Пасвик» (Норвегия). На территории 17 тыс. га сохранены участки самых северных в Европе сосновых лесов и водно-болотных угодий с присущими ими растительными сообществами. В 2008 г. территории вошли в трехсторонний (Россия, Норвегия и Финляндия) парк «Пасвик-Инари» и стали эталоном добрососедского и эффективного международного сотрудничества. В 2013 г. территория заповедника вошла в состав экологической федерации «Европарк». Для заповедников России любое вмешательство в естественные отношения, сложившихся между компонентами биогеоценоза связей, – это процесс, ведущий к нарушениям охраняемого природного эталона. В настоящее время на территории заповедника «Пасвик» в связи с ограничением и длительным отсутствием выпаса травоядных животных сформированы фитоценозы с высоким запасом лишайников в напочвенном покрове. Среди доминирующих видов ценные, с точки зрения пастбищного оленеводства, виды кустистых лишайников (*Flavocetraria nivalis*, *Cladonia stellaris*, *C. rangiferina* и др.). Это привлекает оленеводов Норвегии и Финляндии и приводит к тому, что в зимний период группы выпасаемых домашних оленей в количестве от 10-20 до 400 голов все чаще встречаются на участках заповедника, защищенных также от влияния хищников и браконьеров пограничным режимом. Принято считать, что в среднем олень съедает в сутки кормовую смесь в количестве 3.75-5.35 кг воздушно-сухой массы [3, 5], поэтому потребление пришедшими оленями лишайникового покрова в течение зимнего периода, а также его вытаптывание могут наносить существенный ущерб экосистемам территории. Согласно российско-норвежского договора от 1949 г. и межправительственного соглашению от 11 февраля

1977 г., олени беспрепятственно в течение ряда дней/недель изгоняются с территории заповедника, однако наносимый выпасом оленей ущерб остается природному резервату.

Оптические свойства растительных сообществ во многом определяются суммарным накоплением пигментов в надземной зеленой фитомассе растениями разных жизненных форм, их соотношением в фитоценозах, обводненностью сообществ, сезоном съемки и др. Диапазоны электромагнитного спектра съемки в области 0.45-1.75 мкм используются как индикаторы при выделении контуров разных растительных сообществ (классификации), количественной оценке сезонного развития растений и анализе продуктивности фитоценозов, выявлении интенсивности и направленности естественных смен растительности или ее деградации.

Цель настоящей работы состояла в разработке и опробовании возможностей использования материалов спутниковых съемок для анализа временных изменений запаса лишайников в напочвенном покрове фитоценозов ООПТ европейского Севера (на примере заповедника «Пасвик»), связанных с возможностью оценки ущерба при неконтролируемой пастбищной нагрузке.

Несмотря на незначительный запас пигментов, накапливаемых в талломах лишайников, их оптические свойства используются для анализа прироста/деградации лишайникового покрова по спутниковым изображениям. К примеру, суммарное содержание хлорофиллов *a* и *b* в талломах лишайника кладония оленья варьирует в пределах 0.4 ± 0.03 мг/г сухой массы, к. звездчатая – 0.35 ± 0.028 мг/г сухой массы. В сосудистых растениях содержание показателя значительно выше и достигает 5.10 ± 0.24 мг/г сухой массы (листья карликовой березки), 5.34 ± 0.3 (осока водяная) [1]. Поэтому проективный запас пигментов лишайниковых фитоценозов низкий, спектры отражения приближены к лишенным растительности почвам и грунтам и даже для участков с максимально сформированными лишайниковыми матами (с массой до $1.5-1.8$ кг/м²) показатель запаса хлорофилла не превышает $0.48-0.69$ г/м² [2]. Любое изменение характеристик структуры напочвенного покрова, связанное с ростом участия в фитоценозе сосудистых растений или значительной деградацией лишайникового покрова, достаточно отчетливо регистрируется на спутниковых изображениях.

В летний сезон 2014 г. были выполнены работы по полевому обследованию естественных фитоценозов территории заповедника «Пасвик» и пространственному учету фитомассы доминирующих видов лишайников для создания модели запаса лишайниковых кормов в фитоценозах территории [4]. Для анализа изменений растительных сообществ, напочвенного покрова выполняли сравнение значений перпендикулярного индекса растительности (PVI, **perpen-**

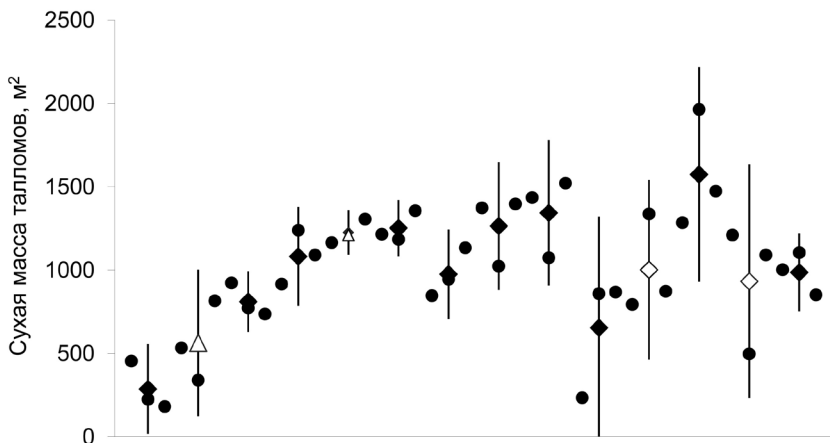
dicular VI), полученных для каждого элемента изображения снимков разных лет. Графически индекс представляет собой расстояние перпендикуляра, проведенного из пиксела до линии почв в спектральном пространстве красного и ближнего инфракрасного каналов [8]. Расчет индекса проводили общепринятыми способами [6]:

$$PVI = \sin(\alpha)NIR - \cos(\alpha)RED,$$

где α – угол между почвенной линией и осью NIR.

В качестве источников данных использовали 12 изображений *Landsat TM* летнего сезона временного периода 1984-2009 гг. Для всех изображений проведена пространственная и радиометрическая калибровка, топографическая коррекция С-методом [7]. На основании подготовленной временной серии изображений рассчитывали тренд изменений показателя *PVI*. Максимальный запас лишайников на заложенных модельных площадках различных сообществ варьировал от 286.3 ± 84.7 г/м² ($S \pm tS_{x, p} = 0.95, n = 3$) в склоновом кустарничковом сосняке лишайниково-моховом до 1574 ± 644 г/м². Развитие напочвенных лишайников отмечено и в пределах болотных массивов: на верхних частях бугров грядово-мочажинных болотных комплексов суммарные запасы *S.arbuscula* (60-70%) и *S.rangiferina* (17-30%) достигали до 1225 ± 133 г/м². Анализ полученных результатов показал, что запас лишайников достаточно близок для величин, ранее отмеченных нами для лишайниковых фитоценозов территории Среднего Урала (максимальные величины запаса составили 1870 ± 670 г/м²). В настоящее время запас лишайников в напочвенном покрове заповедника «Пасвик» характеризуется как слабо затронутый нагрузкой выпаса. Суммарный запас лишайников в напочвенном покрове по построенной модели с привлечением спутниковых данных для территории всего заповедника оценен в 970 т (см. рисунок). Независимая оценка, выполненная традиционными методами специалистами ОАО «Мурманское землеустроительное предприятие», показала расхождение между результатами на 20%. Интенсивность годичного прироста составляет 48.5 т.

Для анализа временных изменений напочвенного покрова территории заповедника и прилегающих к нему участков рассматривали тренды изменений индекса *PVI* за период 1984-2009 гг. (заповедник организован в 1992 г, т.е. подготовленный временной период связан с влиянием установленного заповедного режима). Используемые в расчете индекса 3 и 4 каналы *Landsat* в меньшей степени подвержены атмосферному влиянию в отличие от 1 и 2 каналов. Для указанного временного периода на большей части территории заповедника наблюдается слабый положительный прирост зеленой фитомассы (изменения от 0 до 0.2 условных единиц *PVI* в год отме-



Масса лишайниковых талломов (сухой вес) в пределах 14 площадок измерений ($\text{г}/\text{м}^2$). Представлены абсолютные величины измерений, рассчитанные средние показатели по участку и доверительный интервал изменчивости ($p = 0.95$). Представлены значения для лесных (\blacklozenge), болотных (\triangle) и тундровых (\diamond) формаций.

чены на 58.6% территории). Из них 27.7% – это территории с доминированием лишайников в напочвенном покрове: горно-тундровых (0.77), лесных (25.2) сообществ и грядово-мочажинных комплексов (1.9%).

Это характеризует территорию заповедника как малонарушенную с преобладанием прироста лишайников над деградацией и позволяет констатировать превышение скорости прироста лишайников над потребляемой сравнительно небольшой группой оленей фитомассой. Сравнительный анализ территории, примыкающей к заповеднику с норвежской стороны, показал, что данные фитоценозы в большей степени подвержены выпасу, деградация лишайников в напочвенном покрове более выражена – основная площадь контуров приходится на изменения 0 ± 0.1 условных единиц *PVI* в год, на отдельных участках фиксируется отрицательный тренд изменений фитомассы. Также он отмечен и на участке, примыкающем к ГМК «Печенганикель». Деградация растительного покрова происходит в результате выбросов комбината.

Работа выполнена в рамках договора с ФГБУ «Государственный заповедник «Пасвик»» при поддержке социального проекта «Охрана природы и традиционное природопользование в долине р. Паз и окрестностях ОАО «Кольская ГМК» (2014-2015), конкурса социальных проектов благотворительной Программы «Мир новых возможностей».

ЛИТЕРАТУРА

1. Головки Т.К., Табаленкова Г.Н., Дымова О.В. Пигментный комплекс растений Приполярного Урала // Ботанический журнал. 2007. Т. 92. № 11. С. 1732-1740.
2. Елсаков В.В. Материалы спутниковых съемок в анализе значений хлорофилльного индекса тундровых фитоценозов // Исследования Земли из космоса. 2013. № 1. С. 60-70.
3. Казьмин В.Д., Абатуров Б.Д. Механические свойства снежного покрова и доступность подснежных кормов для северного оленя (*Rangifer tarandus*) и овцебыка (*Ovibos moschatus*) на пастбищах острова Врангеля // Зоол. журн. 2009. Т.88. № 8. С. 990-1000.
4. Отчет по теме договора 24-01 «Выполнение геоботанических исследований территории Государственного природного заповедника «Пасвик» и его окрестностей (бассейн Пасвик-Инари) для построения карты растительного покрова». Сыктывкар, 2014. С. 23.
5. Сыроватский Д.И. Экономика и организация оленеводческого производства. Якутск, 2000. 408 с.
6. Richardson A.J., Wiegand C.L. Distinguishing vegetation from soil background information // Photogrammetric Engineering and Remote Sensing. 1977. Vol. 43. P. 1541-1552.
7. Teillet P.M, Guindon B., Goodeonugh D.G. On the slope-aspect correction of multispectral scanner data // Can. J. Remote Sens. 1982. Vol. 8. P. 84-106.
8. Vegetation Indices: Advances Made in Biomass Estimation and Vegetation Monitoring in the Last 30 Years / N.G. Silleos, T.K. Alexandridis, I.Z. Gitas, K. Perakis // Geocarto International. 2006. Vol. 21. № 4. P. 21-28.

**РЕЗУЛЬТАТЫ БОТАНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ
В РАМКАХ МОНИТОРИНГА БИОТЫ ПРИРОДНЫХ ПАРКОВ
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

О.В. Ерохина, Л.А. Пустовалова

Институт экологии растений и животных УрО РАН, г. Екатеринбург
E-mail: erokhina@ipae.uran.ru

Региональная система ООПТ в Свердловской области довольно хорошо развита и включает в себя различные формы охраны природных объектов [8]. Система ООПТ состоит из заповедников «Висимский», «Денежкин Камень», национального парка «Припышминские боры», трех природных парков, природно-минералогического заказника «Режевской», 15 ландшафтных, одного ботанического и одного зоологического заказников, 423 памятников природы, 111 лесных генетических резерватов, 21 лесного, дендро- и ботанических парков и пр. Всего насчитывается 1634 объекта охраны. Общая площадь ООПТ Свердловской области в настоящее время составляет 112 406 га.

В 2012 г. в рамках областной программы комплексного экологического мониторинга природной среды ООПТ нами проведены работы по созданию сети площадок фитомониторинга в природных парках «Оленьи ручьи», «Бажовские места», «Река Чусовая» и в природно-минералогическом заказнике «Режевской» [3].

Природный парк «Оленьи ручьи» расположен на юго-западе Свердловской области, в нижнем течении р. Серга, южнотаежной подзоне низкогорий Среднего Урала (высота 400-600 м над ур.м.). Природный парк «Река Чусовая» находится также в южнотаежной подзоне низкогорий Среднего Урала (высота 400-600 м над ур.м.), состоит из двух участков: Чусовского и Висимского. Особенностью Чусовского участка является его вытянутость вдоль реки, которая, в свою очередь, протекая с юга области на север, пересекает Уральский хребет и впадает в р. Кама на территории Пермского края. Природный парк «Бажовские места» расположен в южнотаежной подзоне восточных предгорий Среднего Урала так же, как и природно-минералогический заказник «Режевской» в Белоярском геоботаническом округе [2].

Основной антропогенный фактор, действующий на территории всех природоохранных объектов – рекреация (отдых населения на природе). Для целей слежения за состоянием растительного покрова были выбраны участки, наиболее посещаемые отдыхающими, и их аналоги, малозатронутые, т.е. неподверженные антропогенному воздействию.

По результатам полевых исследований 2012-2015 гг., сформированная сеть фитомониторинга покрова природных парков области и природно-минералогического заказника включает пять лесных сообществ, четыре вторичных (послелесных) луга, одно петрофитное и одно нарушенное сообщество на месте петрофитного. В местах регулярно посещаемых туристами в природных парках «Оленьи ручьи», «Река Чусовая», «Бажовские места» и природно-минералогическом заказнике «Режевской» сформировались синантропные сообщества. При значительных рекреационных нагрузках возрастает сходство состава доминантов растительных сообществ, что свидетельствует о сходстве антропогенно нарушенной растительности изученных ООПТ. Здесь основу фитоценозов составляют такие виды, как клевер ползучий (*Amoria repens* (L.) C.Presl), бедренец-каменеломка (*Pimpinella saxifraga* L.), подорожники большой и средний (*Plantago major* L., *Pl. media* L.), мятлик однолетний (*Poa annua* L.), одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale* Wigg.). Необходимо отметить локальный характер нарушений растительности. Антропогенные воздействия сосредоточены на стоянках, вблизи троп и дорог, на наиболее привлекательных маршрутах.

Таким образом, в ходе мониторинга состояния растительных сообществ природных парков «Оленьи ручьи», «Река Чусовая», «Бажовские места» и природно-минералогического заказника «Режевской» за период 2012-2015 гг. выявлены особенности процесса синантропизации растительного покрова ряда ООПТ Свердловской области в условиях активной рекреационной деятельности. При сравнительном анализе фиторазнообразия контрольных площадок (условно ненарушенные растительные сообщества) и площадок, подверженных антропогенному воздействию, установлены следующие изменения фитоценологических параметров.

Показатели видового богатства в растительных сообществах контрольных площадок (СП1) рассмотренных ООПТ довольно близки между собой, исключение составляет лишь растительное сообщество в природном парке «Река Чусовая» (см. таблицу). На наш взгляд, эти различия обусловлены естественными причинами типологии лесных сообществ, так как на контрольной площадке в парке «Река Чусовая» произрастает елово-пихтово-сосновый лес кустарничково-кислично-зеленомошный; в природных парках «Оленьи ручьи», «Бажовские места» и природно-минералогическом заказнике «Режевской» – сосновые и производные от них леса разнотравные и разнотравно-вейниковые. Растительные сообщества на антропогенно нарушенных площадках (СП2) представляют собой вторичные (последельные) луга и отличаются меньшими значениями видового богатства, за исключением природного парка «Река Чусовая», где сочетание лесных, луговых и синантропных видов определило высокое видовое разнообразие производного сообщества при небольшом числе видов сосудистых растений на контрольной площадке, характеризующейся при этом развитием густого мохового покрова.

Обеднение флористического состава отражается и в числе редких видов растений. Наибольшее число охраняемых видов на услов-

Общая характеристика растительных сообществ площадок фитомониторинга ООПТ Свердловской области

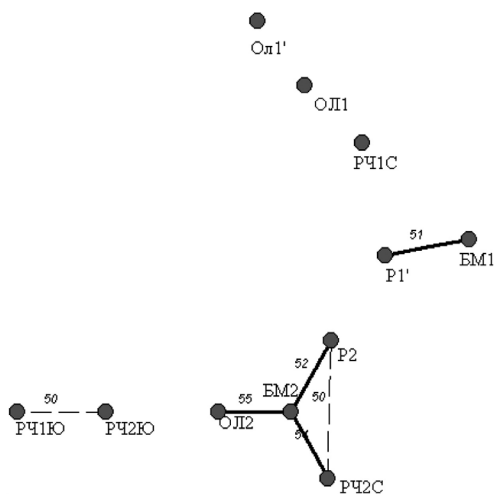
| Основные характеристики | Природный парк | | | | | | Природно-минералогический заказник «Режевской» | |
|---|----------------|-----|----------------|-----|-------------------|-----|--|-----|
| | «Оленьи ручьи» | | «Река Чусовая» | | «Бажовские места» | | СП1 | СП2 |
| | СП1 | СП2 | СП1 | СП2 | СП1 | СП2 | | |
| Видовое богатство | 63 | 32 | 23 | 50 | 52 | 43 | 58 | 56 |
| Видовая насыщенность (среднее число видов на площадке 25×25 см) | 6 | 2 | 4 | 6 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Число охраняемых видов | 3 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 |
| Индекс синантропизации флоры, % | 3 | 31 | 0 | 28 | 4 | 30 | 5 | 25 |

но ненарушенных участках отмечается в природных парках «Бажовские места» и «Оленьи ручьи», что объясняется уникальностью территорий самих ООПТ, на которых сконцентрировано значительное количество видов, внесенных в Красную книгу Свердловской области (2008). На территории Свердловской области охраняется 99 видов покрытосеменных растений, из них 24 произрастают в Природном парке «Оленьи ручьи» и 15 – на территории Природного парка «Бажовские места». На площадках с рекреационной нагрузкой этих видов не найдено.

Под воздействием антропогенных факторов число и обилие синантропных видов в сообществе возрастает. Индекс синантропизации флоры контрольных (малонарушенных) участков не превышает 5%, в природном парке «Река Чусовая» он равен 0%. На нарушенных территориях треть видового списка представлена синантропными видами. В то же время большая часть выявленных синантропных видов – апофиты, т.е. виды местной флоры, устойчивые к антропогенным нагрузкам.

По степени сходства видового состава растительные сообщества площадок фитомониторинга можно сгруппировать с помощью коэффициента Сьеренсена-Чекановского. Схема, полученная в ходе применения модуля статистической обработки GRAPHS [6], отражает взаимоотношения изученных сообществ (см. рисунок). Четко проявляется связь между площадками, подверженными антропогенному влиянию, за исключением южного участка природного парка «Река Чусовая». Сходство сообществ этой плеяды обуславливает группа синантропных видов: клевер ползучий (*Amoria repens* (L.) C.Presl),

бедренец-камнеломка (*Pimpinella saxifraga* L.), подорожники большой и средний (*Plantago major* L., *Pl. media* L.), мятлик однолетний (*Poa annua* L.), одуван-



Граф сходства видового состава стационарных площадок фитомониторинга (показаны связи на уровне $K_{sc} \geq 0.5$).

Принятые сокращения: природные парки ОЛ – «Оленьи ручьи», РЧ – «Река Чусовая», БМ – «Бажовские места», Р – заказник «Режевской», 1 – контрольные площадки, 2 – площадки, подверженные антропогенному воздействию, Ю – южный, С – северный участок.

чик лекарственный (*Taraxacum officinale* Wigg.) и др. В то же время для контрольных площадок высокое сходство отмечено только между природным парком «Бажовские места» и природно-минералогическим заказником «Режевской», которые, располагаясь на восточных предгорьях Среднего Урала, находятся в одном геоботаническом округе – Белоярском. Остальные контрольные площадки отделяются от этой плеяды. При этом, имея значительное разнообразие сообществ контрольных (малонарушенных или ненарушенных) площадок, наблюдаем тенденцию к унификации видового состава сообществ, подверженных антропогенному воздействию, и, как следствие, стиранию региональных особенностей. Сходство нарушенных сообществ с коренными в каждой ООПТ невелико, за исключением южной части парка «Река Чусовая», где производные сообщества близки к естественным ($K_{sc} = 0.5$), но здесь петрофитные виды утрачивают свои позиции, сохраняясь в труднодоступных местах.

О степени репрезентативности стационарных площадок можно судить по отношению числа видов растений, представленных на них, и общего числа видов, отмеченных в каждой ООПТ.

Согласно первым итогам инвентаризации биоты на территории природного парка «Река Чусовая» [7], в парке насчитывается 463 вида сосудистых растений. На четырех стационарных площадках нами отмечено 106 видов, т.е. 23% от выявленной флоры. Флористическое разнообразие в природном парке «Оленьи ручьи» оценивается на уровне 924 видов [5], при этом на трех стационарных площадках отмечено 97 видов, что соответствует 10% от общего числа видов в парке. Для природного парка «Бажовские места» и природно-минералогического заказника «Режевской» опубликованные флористические сводки отсутствуют.

Наибольший интерес при изучении растительных сообществ представляют редкие и исчезающие виды. За период исследований на стационарных площадках нами выявлено девять видов, внесенных в региональную Красную книгу [4], что составляет 9% от общего числа охраняемых видов растений, а также пять эндемичных (6% от всех эндемиков Урала во флоре Свердловской области).

Несомненно, необходимы дальнейшие наблюдения за естественной динамикой растительности на ООПТ Свердловской области, мониторинг состояния и уровня антропогенных изменений в сообществах под воздействием рекреации для оперативного выявления всех случаев, когда антропогенные нагрузки превышают допустимые, и возникает опасность резкого снижения разнообразия и продуктивности растительных сообществ, создается угроза вымирания редких видов растений.

Работа выполнена при поддержке Государственного контракта № 016 2200010515000020-0058744-01 от 27.04.2015.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горчаковский П.Л. Антропогенные изменения растительности: мониторинг, оценка, прогнозирование // Экология. 1984. № 5. С. 3-16.
2. Горчаковский П.Л., Никонова Н.Н., Фамелис Т.В. Растительность и ботанико-географическое деление территории // Определитель сосудистых растений Среднего Урала. М.: Наука, 1994. С.6-14.
3. Итоги мониторинга состояния природной среды особо охраняемых природных территорий Свердловской области / И.А. Кузнецова, М.Г. Головатин, А.В. Гилев и др. Екатеринбург. Изд-во Урал. ун-та, 2014. 204 с.
4. Красная книга Свердловской области: животные, растения, грибы / В.Н. Большаков, В.Д. Богданов, В.Л. Вершинин и др. Екатеринбург, 2008.
5. Никонова Н.Н., Пустовалова Л.А. Сравнительная оценка состояния растительного покрова ООПТ Урала средствами геоинформационного картографирования // Проблемы региональной экологии. 2010. № 1. С. 22-26.
6. Новаковский А.Б. Обзор современных программных средств, используемых для анализа геоботанических данных // Растительность России. 2006. № 9. С. 86-96.
7. Первые итоги инвентаризации биоты на территории Природного парка «Река Чусовая» / О.В. Ерохина, Л.Г. Застольская, Е.Г. Ларин и др. // Материалы научно-практической конференции, посвященной 40-летию Висимского государственного Природного биосферного заповедника и 10-летию присвоения ему статуса биосферного (Нижний Тагил, 2-4 декабря 2011 г.). Екатеринбург, 2011. С. 92-120.
8. Природные резерваты Свердловской области: Справочник / Отв. ред. С.А. Мамаев. Екатеринбург, 2004. 129 с.

ПОЧВЫ И ПОЧВЕННЫЙ ПОКРОВ ПЕЧОРО-ИЛЫЧСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

Е.М. Лаптева, С.В. Дегтева, Е.В. Жангуров, Ю.А. Дубровский,

А.А. Дымов, Ю.В. Холопов

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар

E-mail: lapteva@ib.komisc.ru

В настоящее время изучение почв, их свойств, природного разнообразия приобретает особое значение, поскольку с их устойчивым функционированием связано не только сохранение биоразнообразия на Земле, но и возможность существования и дальнейшего развития человеческого общества [4]. В условиях мощного антропогенного пресса, сопровождающегося масштабным нарушением почвенного покрова и деградацией почв, актуальной задачей становится охрана почв и необходимость их сохранения для будущих поколений. В этом плане большое значение придается разработке и ведению Красной книги почв [13], а также развитию сети особо охраняемых

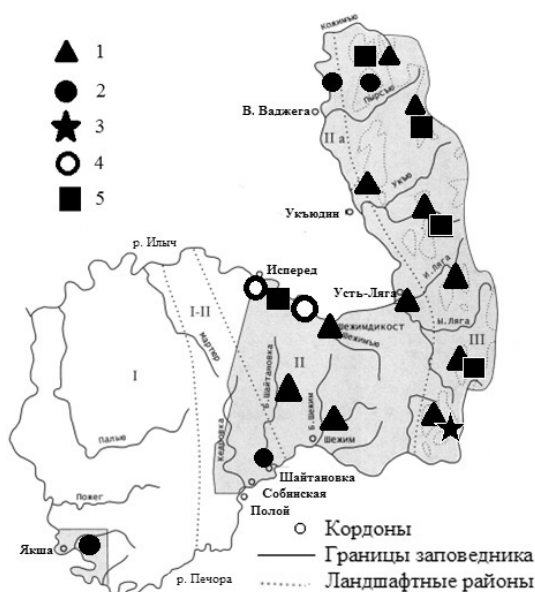
природных территорий (ООПТ), почвенный покров которых вместе с ландшафтами, наземными экосистемами, их растительным и животным миром автоматически включается в режим особой охраны.

В Республике Коми (РК) сеть ООПТ представлена 240 объектами [5]. Практически все из них, включая объекты и федерального (Печоро-Илычский заповедник и национальный парк «Югыд ва»), и регионального (заказники и памятники природы) значения, играют важную роль в сохранении разнообразия почв таежных и тундровых ландшафтов на территории республики. Анализ имеющихся материалов о почвах ООПТ, выделенных в пределах РК, свидетельствует о том, что наиболее исследованной на данный момент территорией является Печоро-Илычский государственный природный биосферный заповедник.

Печоро-Илычский заповедник – одна из крупнейших ООПТ федерального значения на европейском северо-востоке России. Однако в сравнении с площадью РК на его долю в границах республики приходится всего лишь 1.73% площади (вместе с охранной зоной – 2.92%). Несмотря на небольшую площадь, на территории заповедника представлено значительное разнообразие природных комплексов, характеризующих различные экологические условия равнинных, предгорных и горных ландшафтов бореальной зоны, а следовательно, и приуроченных к ним почв.

Почвы и почвенный покров Печоро-Илычского заповедника неоднократно служили объектами исследований сотрудников Института биологии Коми НЦ УрО РАН (ранее Коми филиала АН СССР) (см. рисунок). Их детальное исследование началось с конца 60-х гг. XX в. и продолжается в настоящее время.

Основная часть полученных во второй половине XX в. сотрудниками Института биологии Коми НЦ УрО РАН материалов о почвах резервата не была опубликована, длительное время хранилась в виде рукописных отчетов в фондах Коми НЦ УрО РАН. В начале XXI в. были получены новые научные данные, дополняющие и существенно расширяющие представление о разнообразии и свойствах почв этой уникальной территории [2, 7, 9-12]. С учетом обобщения в свете новой классификации почв России [9] всех имеющихся материалов (личных, архивных, опубликованных), на территории Печоро-Илычского заповедника к настоящему времени выделено 94 подтипа почв, относящихся к 34 типам, 10 отделам и четырем стволам (см. таблицу). Описаны новые для территории Печоро-Илычского заповедника почвы: светлосемы иллювиально-(гумусово)-железистые глееватые, дерново-подзолистые текстурно-дифференцированные, дерново-криометаморфические почвы, различные подтипы дерново-подбуров (в том числе глеевых) и дерново-подзолов [9].



Места проведения почвенных исследований на территории Печоро-Ильчского заповедника сотрудниками Института биологии Коми НЦ УрО РАН: 1 – И.В. Забоева, В.Г. Казаков (1970-1971); 2 – Т.П. Константинова (1975-1980); 3 – Г.М. Втурин (2003); 4 – Е.М. Лаптева (2008); 5 – Е.В. Жангуров, А.А. Дымов (2009-2013).

Как видно из таблицы, на территории Печоро-Ильчского заповедника наиболее представлен отдел альфегумусовых почв. В совокупности здесь выделено шесть типов и 28 подтипов почв из данного отдела. Такое разнообразие обусловлено преобладанием на территории резервата низкогорных и горных ландшафтов, в формировании почв которых ведущую роль играют процессы альфегумусового почвообразования – альфегумусовое иллювирирование, альфегумусовое и редокс-альфегумусовое подзолообразование.

Второе место по разнообразию занимает отдел структурно-метаморфических почв, формирование которых связано с развитием метаморфических процессов преобразования минеральной части про-

Разнообразие почв Печоро-Ильчского заповедника

| Ствол | Отдел | Тип | Подтип |
|----------------------------------|------------------------------|-----|--------|
| Постлитогенного почвообразования | Текстурно-дифференцированные | 4 | 9 |
| | Альфегумусовые | 6 | 28 |
| | Структурно-метаморфические | 4 | 13 |
| | Криометаморфические | 2 | 3 |
| | Глеевые | 3 | 10 |
| | Органо-аккумулятивные | 1 | 6 |
| Синлитогенного почвообразования | Литоземы | 4 | 7 |
| | Аллювиальные | 3 | 8 |
| Первичного почвообразования | Слаборазвитые | 2 | 4 |
| Органогенного почвообразования | Торфяные | 4 | 6 |

филя – различные типы и подтипы буроземов. Следует отметить, что ранее, в рамках региональной классификации почв [1, 3], подобные почвы на территории заповедника, а также в горных ландшафтах других районов Северного, Приполярного и Полярного Урала, не выделялись. В настоящее время многочисленными исследованиями убедительно показано, что буроземы в предгорьях и горнолесном поясе Северного Урала встречаются как в темнохвойных и смешанных лесах высокотравных, так и под пологом разнотравно-кустарничково-зеленомошных насаждений [9].

Третье место по количеству выделенных подтипов делят отделы глеевых (10) и текстурно-дифференцированных (9) почв. Остальные отделы представлены двумя-четырьмя типами и тремя-восемью подтипами почв.

Многообразие почв – залог присутствия на территории заповедника значительного количества разнообразных по экологическим условиям экотопов и, в целом, высокого биоразнообразия: в наземных экосистемах Печоро-Илычского заповедника насчитывается не менее 778 видов сосудистых растений, 410 видов и пяти разновидностей мохообразных, 859 видов лишайников, 50 – млекопитающих и 238 – птиц [3]. Однако разнообразие почв Печоро-Илычского заповедника не исчерпывается представленными типами и подтипами [9]. Специфика геоморфологического строения региона, особенности распространения разнообразных по гранулометрическому, минералогическому и петрографическому составам почвообразующих пород, своеобразии растительного покрова в биолитогенных экотонах (при переходе от одного высотного пояса к другому в горных ландшафтах различных хребтов Северного Урала) определяют высокую мозаичность почвенного покрова и возможность формирования здесь почв, не учтенных в составленном нами систематическом списке почв Печоро-Илычского заповедника [9]. Расширение систематического списка почв, включенных в систему особой охраны, следует ожидать и в случае создания новых ООПТ, наземные экосистемы которых могут рассматриваться в качестве потенциальных для введения в состав объекта Всемирного наследия ЮНЕСКО «Девственные леса Коми».

Работа выполнена при финансовой поддержке проекта № 15-12-4-1 «Разнообразие растительного мира и почвенного покрова ландшафтов, перспективных для включения в состав объекта Всемирного наследия ЮНЕСКО «Девственные леса Коми»», Программы Президиума РАН «Живая природа».

ЛИТЕРАТУРА

1. Атлас почв Республики Коми / Под ред. Г.В. Добровольского, А.И. Таскаева, И.В. Забоевой. Сыктывкар: ООО «Коми республиканская типография», 2010. 356 с.

2. *Бобровский М.В.* Лесные почвы европейской России: биотические и антропогенные факторы формирования. М., 2010. 359 с.
3. Государственная почвенная карта России (М 1:1 000 000). Лист Р-40 (Красновишерск) / Сост. И.В. Забоева, В.Г. Казаков, Р.П. Михайлова, Е.Н. Руднева. М.: ГУГК, 1988.
4. *Добровольский Г.В.* Роль и значение почв в прошлом и будущем человечества // Экология и почвы. Избранные лекции X Всероссийской школы. Пущино: ОНТИ ПНЦ РАН, 2001. Т. IV. С. 5-9.
5. Кадастр особо охраняемых природных территорий Республики Коми / Под ред. С.В. Дегтевой и В.И. Пономарева. Сыктывкар, 2014. 428 с.
6. Классификация и диагностика почв России / Авт. и сост. Л.Л. Шишов, И.И. Лебедев, М.И. Герасимова. Смоленск: Ойкумена, 2004. 342 с.
7. Основные типы почв темнохвойных лесов нижнего участка бассейна реки Большая Порожня / *А.Д. Бовкунов, А.А. Семиколенных, А.А. Алейников, В.Г. Ухтомский* // Труды Печоро-Илычского заповедника. Сыктывкар, 2010. Вып. 16. С. 22-30.
8. Полевой определитель почв России / *К.Т. Острикова*. М.: Почвенный ин-т им. В.В. Докучаева, 2008. 182 с.
9. Почвы и почвенный покров Печоро-Илычского заповедника (Северный Урал) / Отв. ред. С.В. Дегтева и Е.М. Лаптева. Сыктывкар, 2013. 328 с.
10. Пространственная неоднородность почвенно-растительного покрова темнохвойных лесов в Печоро-Илычском заповеднике / *О.В. Смирнова, А.А. Алейников, А.А. Семиколенных* и др. // Лесоведение. 2011. № 6. С. 67-78.
11. *Семиколенных А.А., Бовкунов А.Д., Алейников А.А.* Почвы и почвенный покров таежного пояса Северного Урала // Почвоведение. 2013. № 8. С. 911-923.
12. *Титова А.А., Горячкин С.В.* Почвы горных лугово-лесных экотон Северного Урала // Труды Печоро-Илычского заповедника. Сыктывкар, 2010. Вып. 16. С. 195-201.
13. *Чернова О.В.* Проект Красной книги почв России // Почвоведение. 1995. № 4. С. 514-519.

АМИНОКИСЛОТНЫЙ ФОНД ПЛАЗМЫ КРОВИ ОСЕДЛЫХ И ПЕРЕЛЕТНЫХ ВИДОВ ЛЕТУЧИХ МЫШЕЙ (MAMMALIA: CHIROPTERA) УРАЛА

В.А. Мищенко^{1,2}, Л.А. Ковальчук¹, Л.В. Черная¹, В.П. Снитко³

¹ Институт экологии растений и животных УрО РАН, г. Екатеринбург

² Уральский Федеральный университет им. Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург

³ Ильменский государственный заповедник УрО РАН, г. Миасс

Рукокрылые, являясь приоритетным объектом природоохранной деятельности [5, 8], рассматриваются исследователями в качестве индикаторов жизнеспособности и богатства экологических систем [6]. Несмотря на большой фактический материал по биологии и экологии летучих мышей, они остаются специфической и единственной, наименее изученной группой позвоночных в аспекте способности к устойчивому поддержанию гомеостаза и стратегии адап-

тации их сообществ к различным типам и формам природного и антропогенного воздействия [1].

Сохранение биоразнообразия рукокрылых на особо охраняемых природных территориях в Уральском регионе напрямую зависит от изучения их эколого-физиологических особенностей. Учитывая, что устойчивая адаптация обеспечивается оптимально отрегулированными эколого-физиологическими процессами, особое значение приобретает изучение системы крови, функционально объединяющей физиологические системы организма [4].

Цель исследования – провести сравнительную оценку аминокислотного фонда плазмы крови трех видов летучих мышей (*Myotis dasycneme* (Boie, 1825); *Pipistrellus nathusii* (Keys, et Blas, 1839); *Vespertilio murinus* (Linnaeus, 1758), обитающих на Урале.

Экспериментальная группа представлена сеголетками (*subadultus*) трех видов летучих мышей: ночница прудовая – ареал этого многочисленного вида на Урале значителен; нетопырь лесной – перелетный вид, широко распространен в лесной и лесостепной зонах Южного Урала, двухцветный кожан – многочисленный и широко распространенный на Урале перелетный вид [1]. Животные отловлены в Челябинской области (окрестности г. Миасс и оз. Кисегач) в летний сезон – период воспроизводства популяции (июль 2013–2014 гг.). Отлов и содержание животных осуществляли в соответствии с правилами, принятыми Европейской Конвенцией по защите животных, используемых для экспериментальных и научных целей [3].

Содержание свободных аминокислот (АК, мкмоль/л, % от общего содержания) в плазме крови определяли методом ионообменной хроматографии на автоматическом анализаторе ААА-339М фирмы Mikrotechna (Chechia).

Результаты обрабатывали с использованием пакета лицензионных прикладных программ «Statistica for Windows 10.0.» Анализ данных проведен с помощью статистической среды R [7]. Различия считали статистически значимыми при $p < 0.05$, $p < 0.01$.

Результаты исследований. Качественный аминокислотный состав плазмы крови исследованных видов летучих мышей из природных популяций представлен 22 АК (см. таблицу). Суммарное количество свободных АК в плазме крови сеголеток лесного нетопыря (2701.3 ± 555.4 мкмоль/л) в 1.8 и 2.9 раз выше, чем у сеголеток двухцветного кожана (1488.5 ± 161.7 мкмоль/л) и прудовой ночницы (934.7 ± 67.7 мкмоль/л) соответственно ($p < 0.05$). 18 из 22 АК количественно преобладают у сеголеток лесного нетопыря (за исключением таурина, аспарагина, цистеина и фенилаланина).

В аминокислотном спектре плазмы крови у всех исследованных рукокрылых не выявлены пролин и цитруллин. Не обнаружено ста-

Метаболические группы аминокислот в плазме крови сеголеток трех видов летучих мышей

| АК, % | <i>I. V. murinus</i> (n=8) | | <i>II. P. nathusii</i> (n=5) | | <i>III. M. dasycneme</i> (n=3) | | Permutation ANOVA Permutation Tukey's | |
|----------------------------------|-------------------------------|---|---------------------------------|---|-----------------------------------|---|--|--|
| | M | $\bar{X}_{boot} \pm SE_{boot}$ [95% CI _{boot}] | M | $\bar{X}_{boot} \pm SE_{boot}$ [95% CI _{boot}] | M | $\bar{X}_{boot} \pm SE_{boot}$ [95% CI _{boot}] | I–II | I–III |
| Глюкогенные | 74.9 | 74.89±1.02 [72.85–76.79] | 79.7 | 79.69±0.4* [78.95–80.5] | 63.9 | 64.01±2.9*▲ [57.51–69.81] | | Pr(F _{ran} ≥ 20.77) = 0.0001 |
| Заменяемые | 58.4 | 58.36±1.34 [55.7–60.86] | 44.3 | 44.37±2.24* [40.55–49.04] | 47.9 | 47.93±2.73* [41.84–53.43] | | 0.01 |
| Незаменяемые | 32.0 | 32.02±1.65 [28.84–35.26] | 49.5 | 49.42±2.97* [43.43–54.66] | 37.0 | 37.01±0.97 [35.07–39.17] | | Pr(F _{ran} ≥ 14.07) = 0.001 |
| Серосодержащие | 8.9 | 8.99±0.53 [7.95–10.04] | 6.0 | 6.02±0.67* [4.56–7.17] | 14.4 | 14.44±1.81*▲ [10.75–18.46] | | 0.002 |
| С разветвленной углеродной цепью | 6.4 | 6.43±1.01 [4.55–8.5] | 8.5 | 8.51±1.15 [4.97–12.02] | 15.2 | 15.18±0.56*▲ [14.05–16.42] | | Pr(F _{ran} ≥ 14.43) = 0.0001 |
| Ароматические | 4.7 | 4.75±0.64 [3.53–6.02] | 3.0 | 3.03±0.46 [2.15–3.97] | 7.9 | 7.92±0.68*▲ [6.54–9.44] | | 0.01 |
| Фонд свободных АК, мкмоль/л | | 1488.5±161.7 [1206.8–1834.3] | | 2701.3±555.* [1614.7–3781.7] | | | | Pr(F _{ran} ≥ 8.17) = 0.01 |
| | | | | | | | | 0.11 |
| | | | | | | | | 0.05 |
| | | | | | | | | 0.05 |
| | | | | | | | | 0.04 |

* Статистически значимые различия: I и II, I и III (p<0.05); ▲ – статистически значимые различия: II и III (p<0.05).

тистически значимых межвидовых различий в содержании восьми аминокислот: треонина, серина, глутаминовой кислоты, метионина, лейцина, тирозина, орнитина и лизина. По содержанию метаболических групп в процентах от общего пула у лесного нетопыря преобладают глюкогенные (79.69%) и незаменимые (49.42), у двухцветного кожана – заменимые (58.36), у прудовой ночницы – серосодержащие (14.44), АК с разветвленной углеродной цепью (15.18), ароматические (7.92%).

Для сеголеток трех видов рукокрылых характерно высокое процентное содержание глюкогенных аминокислот – треонина, глутаминовой кислоты, глицина, аланина и аргинина. Необходимо отметить крайне высокое содержание аргинина, составляющего четвертую часть аминокислотного фонда плазмы крови лесного нетопыря. Аргинин является незаменимой аминокислотой, обладает детоксицирующими и антиоксидантными свойствами, увеличивает мышечную массу и уменьшает объем жировой ткани, способствует нормализации состояния соединительной ткани. Аргинин стимулирует образование ряда цитокинов, а также высвобождение из гипофиза гормона роста [2]. Высокое содержание аргинина в плазме крови, вероятно, обусловлено необходимостью набора массы у сеголеток лесного нетопыря, а также подготовкой к длительному полету в места зимовки.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Большаков В.Н., Орлов О.Л., Снитко В.П.* Летучие мыши Урала. Екатеринбург: Академкнига, 2005. 176 с.
2. *Дмитренко Н.П., Кишко Т.О., Шандренко С.Г.* Аргинин: биологическое действие, влияние на синтез оксида азота // Укр. хіміотерапевтичний журнал. 2008. Т. 22, № 2. С. 137-140.
3. Европейская конвенция о защите позвоночных животных, используемых для экспериментов или в иных научных целях (Страсбург, 18 марта 1986 года). Режим доступа: <http://conventions.coe.int/Treaty/Commun/QueVoulezVous>.
4. Система крови прудовой ночницы *Myotis dasycneme* (Voie, 1825), обитающей на Урале / *В.А. Мищенко, Л.А. Ковальчук, В.П. Снитко* и др. // *Plecotus et al.* 2014. № 17. С. 18-29.
5. Agreement on the Conservation of Populations of European Bats – EURUBATS. 1991. Режим доступа: <http://www.eurobats.org/documents/agreemen text.htm>
6. *Boye P., Dietz M.* Development of good practice guidelines for woodland management for bats // English Nature Research Reports. 661. Commissioned by: The Bat Conservation Trust. 2005. September. 90 p.
7. R Development Core Team R: a language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2011.
8. The Convention on Biological Diversity. Rio de Janeiro, June 5. 1992. Режим доступа: <http://www.cbd.int/convention/convention.shtml>.

ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ВОДОЕМОВ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «ЮГЫД ВА» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВОДОРΟΣЛЕЙ-ИНДИКАТОРОВ

И.Н. Стерлягова, Е.Н. Патова

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар
E-mail: sterlyagova@ib.komisc.ru, patova@ib.komisc.ru

Изучение водорослей национальных парков и заповедников является важной составной частью исследований по выявлению био-разнообразия естественных природных водоемов, имеет существенное значение для организации долгосрочного мониторинга за состоянием водных экосистем как охраняемых территорий, так и подверженных антропогенной трансформации в прилегающих к ним регионах. Общеизвестно, что водоросли одними из первых реагируют на изменение экологических условий, многие из них – индикаторы повышенного содержания загрязняющих веществ. Выявление флористического и ценогического разнообразия сообществ водорослей разнотипных водоемов дает материал для понимания закономерностей функционирования водных экосистем и их трансформации в условиях антропогенного пресса.

На большей территории Приполярного Урала расположен национальный парк «Югыд ва», одна из самых крупных ООПТ на территории европейского Северо-Востока. Парк внесен в список Всемирного наследия ЮНЕСКО. Большая часть водоемов на его территории не испытывает антропогенного воздействия, но ряд из них находится под влиянием горнодобывающих объектов, связанных с разведкой и добычей золота, кварца и других полезных ископаемых, а также через них проходят трубопроводы для транспортировки газа в Европу. Оценка состояния и разработка мер охраны природных комплексов Приполярного Урала необходимы для сохранения уникальной горной биоты этого региона. Для оценки водных экосистем перспективными являются водоросли – чувствительные показатели качества водной среды, диагностирующие даже незначительные изменения экологических условий.

На территории национального парка «Югыд ва» целенаправленные альгоиндикационные исследования до настоящего времени не проводились. Было изучено разнообразие водорослей рек Щугор [9], Вангыр [5, 6], Малый Паток [4, 7], Кожым [2, 8], водоемы бассейнов других рек этого региона остаются практически не исследованными в альгологическом отношении.

Целью работы было проведение оценки состояния горных и предгорных водоемов ООПТ Приполярного Урала на основе гидрохимического анализа и альгоиндикации.

Район исследований расположен на территории национального парка «Югыд ва». Альгологические сборы были проведены в июле-августе 1995-2015 гг. в разнотипных водоемах в бассейнах рек Кожым и Щугор. Собрано около 800 проб планктона, перифитона и бентоса. Сбор и обработку альгологических проб проводили по общепринятым методикам [3]. Диатомовые водоросли не определяли, сведения по диатомеям этого региона приведены в работах А.С. Стениной [5-7]. Для оценки степени органического загрязнения применен метод Пантле-Букка в модификации В.Сладечека [1]. Гидрохимический анализ на содержание основных ионов, биогенных элементов, органических веществ и тяжелых металлов выполнен в аккредитованной экоаналитической лаборатории «Экоаналит» Института биологии Коми НЦ УрО РАН.

Всего в обследованных водоемах бассейнов рек Кожым и Щугор обнаружено 376 видов водорослей с разновидностями и формами, относящимися к 109 родам, 57 семействам, 22 порядкам, восьми отделам, что свидетельствует о богатстве изученных отделов и достаточно высоком уровне таксономического разнообразия водорослей. Основную долю списка составили зеленые водоросли (204) и цианопрокариоты (140). Остальные представлены 1-14 таксонами. Основу таксономической структуры исследуемых отделов водорослей формируют шесть семейств: Desmidiaceae, Nostocaceae, Phormidiaceae, Closteriaceae, Pseudanabaenaceae, Merismopediaceae. Остальные семейства включают 45% выявленных таксонов водорослей. Характерной чертой бореальных флор является большое количество одновидовых семейств и родов. В изученной нами флоре Приполярного Урала их доля составила 30% (29.8) от числа семейств и 46% (45.9) от числа родов соответственно. К ведущим родам относятся *Cosmarium*, *Staurastrum*, *Closterium* и *Phormidium* и другие, которые составляют более половины таксономического разнообразия. Возрастание к северу видов рода *Cosmarium* считается показателем степени арктичности флор.

Список водорослей индикаторов *сапробности* включает 162 вида. Из них 8.0% относятся к ксеносапробам – обитателям очень чистых вод, и 9.0% – к олигосапробам, предпочитающим невысокое содержание легко окисляемых органических веществ. Среди них наиболее часто встречаются *Ulothrix zonata*, *Hydrurus foetidus*, *Tetraspora cylindrica*, *Chamaesiphon gracilis*. Первые три входят в доминирующие комплексы чистых текучих водоемов. Среди видов-индикаторов органического загрязнения отмечены β-мезосапробы (8.8%), характеризующие условия средней степени загрязнения. Встречаются также и обитатели зоны высокого загрязнения – α-мезосапробы и полисапробы, они не обильны, и их участие невелико.

На основе полученных данных был рассчитан индекс сапробности для водоемов. Он изменялся в пределах от 1.16 до 1.71. Большинство обследованных водоемов соответствует олигосапробной зоне самоочищения и относится ко II классу качества воды (чистые воды). В таких водах преобладают продукты минерализации белков (аммонийные соединения, нитриты, нитраты и др.), они характеризуются энергично идущими окислительными процессами и, следовательно, богаты кислородом. Река Кожым и руч. Пальникшор отнесены к β -мезосапробной зоне и соответствуют III классу качества воды (воды удовлетворительной чистоты), на что, вероятно, оказывают влияние горно-рудные разработки и рекреационная нагрузка в этом районе.

В последнее время промышленное освоение золоторудного месторождения «Алькесвожское», расположенного в бассейне р. Балбанью, приводит к изменению качества поверхностных вод. Гидрохимический анализ показал, что в озера Грубепендиты, Большое Балбанты и руч. Алькесвож поступает значительное число взвешенных частиц, которые приводят к снижению прозрачности воды. Повышается мутность, изменяется цветность воды, меняется качество вод, в донных отложениях увеличивается концентрация тяжелых металлов и других загрязнителей.

Таким образом, в целом по составу индикаторной альгофлоры воды исследованных водоемов можно считать чистыми. Преобладают виды, предпочитающие для поселения чистые, низкоминерализованные воды. Большинство обследованных водоемов соответствует олигосапробной зоне самоочищения, их воды относятся ко II классу качества. Отмечено относительное благополучие исследованных водоемов на территории национального парка «Югыд ва», за исключением водоемов, в районе которых ведутся геологоразведочные работы. Полученные данные можно использовать как фоновые для мониторинга состояния водоемов в условиях антропогенного воздействия.

Работа выполнена при поддержке Программы Президиума РАН «Живая природа: современное состояние и проблемы развития»: проект № 15-12-4-1 «Разнообразии растительного мира и почвенного покрова ландшафтов, перспективных для включения в состав объекта Всемирного наследия ЮНЕСКО «Девственные леса Коми»» и гранта РФФИ 15-04-06346-а.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Барина С.С., Медведева Л.А., Анисимова О.В.* Биоразнообразие водорослей-индикаторов окружающей среды. Тель-Авив, 2006. 498 с.
2. *Воронихин Н.Н.* Водоросли Полярного и Северного Урала // Тр. Ленингр. об-ва естествоисп. Л., 1930. Т. 60. Вып. 3. С. 3-80.

3. *Мордухай-Болтовский Ф.Д.* Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов. М., 1975. 239 с.

4. *Патова Е.Н.* Разнообразие Суаnophyta в ледниковых озерах бассейна р. Малый Паток (Приполярный Урал, национальный парк «Югыд ва») // Новости систематики низших растений. СПб., 2005. Т. 39. С. 51-61.

5. *Стенина А.С.* Диатомовые водоросли в бассейне реки Вангыр на территории национального природного парка «Югыд ва» // Состояние и динамика природных комплексов особо охраняемых территорий Урала: Тез. науч.-практ. конф. Сыктывкар, 2000. С. 157-158.

6. *Стенина А.С.* Диатомовые водоросли Пономаревского озера (Национальный природный парк «Югыд Ва») // Ботанические исследования на охраняемых природных территориях европейского Северо-Востока. Сыктывкар, 2001. С. 37-49. (Тр. Коми НЦ УрО РАН; № 165).

7. *Стенина А.С.* Диатомовые водоросли в двух уральских притоках реки Печоры // Сиб. экол. журн., 2004. № 6. С 849-858.

8. *Стерлягова И.Н., Патова Е.Н.* Водоросли водоемов в бассейнах рек Кожым и Щугор (Приполярный Урал). Сыктывкар, 2008. 37 с. (Науч. докл. / Коми НЦ УрО РАН, Вып. 499).

9. *Шубина В.Н.* Гидробиология лососевой реки Северного Урала. Л.: Наука, 1986. С. 25-38.

ГЕЛЬМИНТЫ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОГО ТРАКТА ГЛУХАРЯ И ДРУГИХ ТЕТЕРЕВИНЫХ ПТИЦ В НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ «ЮГЫД ВА» (СЕВЕРНАЯ ТАЙГА)

Н.С. Суханова

Вятская государственная сельскохозяйственная академия, г. Киров
Национальный парк «Югыд ва», г. Вуктыл
E-mail: Nat55209@yandex.ru

Паразиты являются одним из факторов, регулирующих численность тетеревиных птиц, действуя опосредованно, через снижение «физического состояния» (упитанность, подверженность заболеваниям) и реализацию репродуктивного потенциала самок [1]. Тем не менее, система «паразит–хозяин» саморегулируется. Паразиты являются естественной характеристикой хозяев, своеобразным маркером состояния популяции.

В рамках научной темы «Инвентаризация и мониторинг состояния фоновых видов животного и растительного мира» научным отделом национального парка «Югыд ва» проводилось овоскопическое гельминтологическое обследование экскрементов представителей подсемейства (*Tetraonidae*), а также вскрытие и промывание кишечников птиц по методике академика Скрябина [3].

Районы исследований: охранный зона национального парка «Югыд ва» в Вуктыльском и Интинском районах Республики Коми, а также окрестности с. Кырта в междуречье Подчерема и Щугора.

Пробы для определения зараженности яйцами нематод ($n=24$) были собраны с августа по ноябрь, в феврале-марте 2011 и 2012 гг. в свойственных видам местообитаниях.

Яйца гельминтов у тетерева, рябчика и белой куропатки не обнаружены. В экскрементах глухаря выявлены яйца нематод семейства *Capillariidae*. Как в северной, так и в южной части национального парка найдены приурочены к ельникам черничному и долгомошному. В 2011 г. яйцами этих нематод заражены 25% глухарей ($n=4$), а в 2012 г. – $28.5 \pm 2.9\%$ ($n=7$). Наши данные несколько занижены, так как абсолютное большинство выявленных инвазий приходится на осенний период. Осенняя зараженность глухарей в 2010 и 2011 гг. составляет 50 и 100% соответственно.

Посредством последовательного промывания кишечника птиц было определено заражение половозрелыми особями кишечных гельминтов. Птицы добыты в осенне-зимний период на территории охранной зоны национального парка и в угодьях общего пользования. В осенний сезон наблюдается наибольшая за весь год интенсивность заражения птиц, а также открывается сезон охоты, что позволяет получать биоматериал не только самостоятельно, но и от местных охотников.

Анализ не выявил наличия гельминтов у рябчика ($n=9$). Из-за низкой плотности удалось добыть только две особи тетерева. Гельминтами заражены все 100%. Интенсивность инвазии составила одна и 13 особей аскарид (*Ascaridia galli*) на каждую птицу соответственно. Соотношение полов неравное – ($\text{♂}:\text{♀}$) 5:2.

Исследованы 10 самцов и две самки глухаря. В 2009 г. интенсивность заражения глухарей кишечными гельминтами составляла 66.7%, в 2010 г. – 57.1% (рис. 1). В 2011 г. один добытый глухарь был подвержен инвазии. Средняя зараженность особей за весь период составляет 66.7%.

Вид круглых червей определен как *Ascaridia galli*. Количество гельминтов на одну птицу варьирует от 5 до 232 особей. Соотношение полов нематод ($\text{♂}:\text{♀}$) составляет 1.1:1. Самок несколько меньше.

Согласно методике зимнего маршрутного учета (ЗМУ) охотничьих зверей и птиц (рис. 2), период с 2009 по 2011 г. характеризуется для хозяев (глухаря, рябчика, тетерева и белой куропатки) продолжительной депрессией динамики численности. Лишь в 2012 г. намечился небольшой подъем. Особенно неблагоприятными для всех тетеревиных были 2010 и 2011 гг. Такая дружная синхронизация при полном отсутствии паразитов у рябчика и высокой инвазии у глухаря и тетерева говорит о незначительном влиянии паразитов на динамику численности тетеревиных птиц.

Депрессией плотности объясняется и малое количество видов паразитов, а также большое количество аскарид у одного глухаря

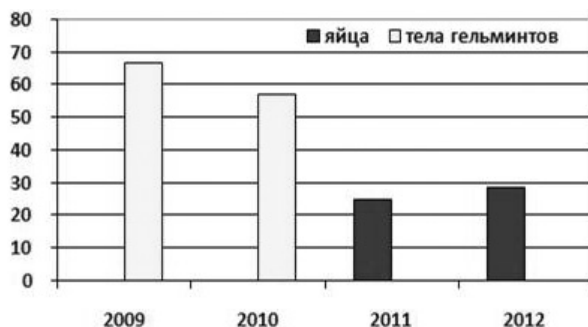


Рис. 1. Интенсивность заражения глухарей, %.

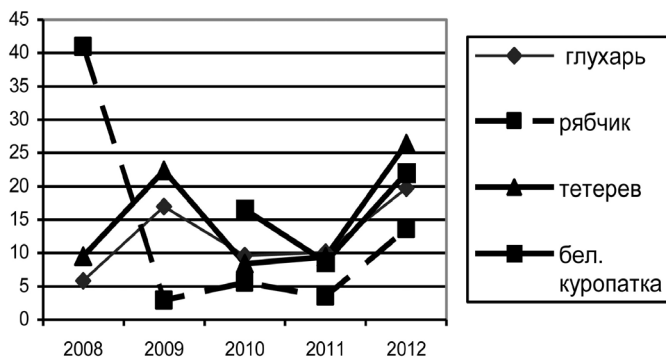


Рис. 2. Динамика плотности тетеревиных птиц по результатам ЗМУ (ос./тыс. га).

и одного тетерева. Для выживания популяции паразита и передачи ее следующему поколению хозяев нередко важными оказываются лишь несколько особей или даже один организм, несущий в себе очень большое число паразитов [2].

Отмечено, что с увеличением возраста хозяина происходит накопление гельминтов [1]. Возраст глухарей в выборке варьирует от 1.5 до 4.5 лет и более (рис. 3). Особи до года не попали в выборку, доля птиц 1.5 лет составляет 50%. Средний возраст – 2.4 года. Данное распределение объясняется выборочностью охоты. С возрастом происходит увеличение как интенсивности (%) заражения особей, так и экстенсивности (экз./особь) заражения самцов глухаря (рис. 3).

В соседнем Троицко-Печорском р-не на территории Печоро-Илычского государственного природного биосферного заповедника (верховья р. Печора) гельминтофауна кишечных паразитов глухаря была изучена В.П. Тепловым [6] (n = 259). Здесь, как и в Ки-

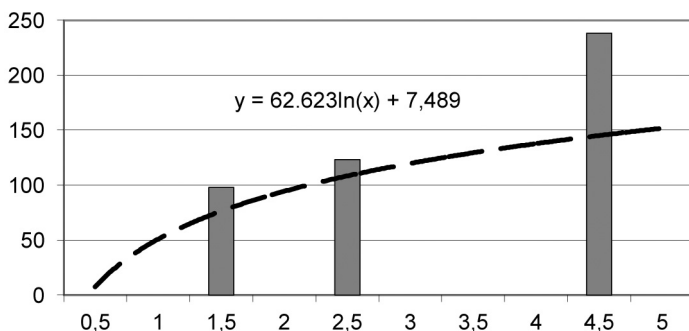


Рис. 3. Возраст и экстенсивность заражения глухарей (экз./особь).

ровской, Вологодской, Архангельской областях, на Южном Урале и в Западной Сибири, наряду с круглыми червями (*Nematoda*) чаще встречаются представители класса *Cestoda* [1, 7]. В нашем случае из кишечных паразитов у глухарей и тетеревов обнаружены только круглые черви.

Исследуемые территории Интинского и Вуктыльского районов Республики Коми характеризуются пониженной плотностью населения глухаря по сравнению с соседними Печорским и Троицко-Печорским районами [4]. Вместе с тем, популяция рассматривается в стадии депрессии численности, когда иммиграции особей из соседних территорий не происходит.

На зараженность глухарей цестодами влияет множество факторов. Однако на смежных территориях с похожими погодными, геоботаническими и рельефными характеристиками такие серьезные различия в гельминтофауне говорят о значимой преграде между популяционными группировками. Подобной преградой может служить только территория газопровода «Сияние севера» шириной 0,5 км (рис. 4).

Эта территория лишена древостоя, и вдоль нее по грунтовой дороге регулярно передвигаются автомобили. Эта преграда совпадает и с естественной границей водораздела рек Подчерем и Щугор в национальном парке и верховьев р. Илыч, протекающей в заповеднике. Таким образом, образовалась граница популяционной группировки глухаря в южной части национального парка «Югыд ва».

При планировании исследований в будущем следует:

- 1) охватить соседние участки западнее и южнее предполагаемой преграды;
- 2) провести паразитологическое исследование в фазу роста и максимума численности;

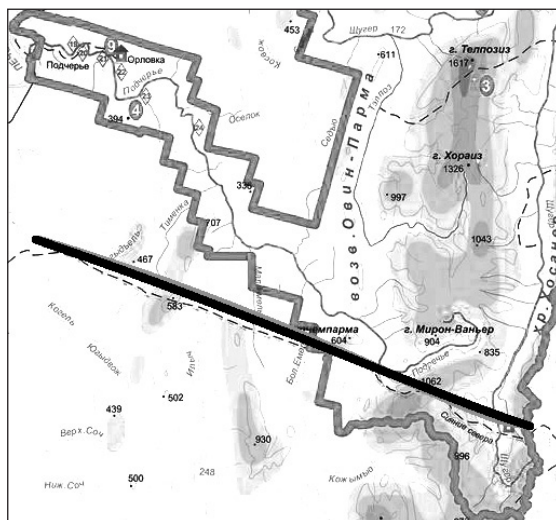


Рис. 4. Предполагаемая граница популяционной группировки глухаря в южной части национального парка «Югд ва».

3) при вскрытии птиц обратить внимание на слизистую зоба и пищевода, где могут быть обнаружены *Eucoleus annulatus*, *E. dispar*, под кутикулой мышечного желудка – *Amidostomoides orientale*, в трахее – *Singamus trachea* [5].

Автор выражает благодарность сотрудникам кафедры зоологии Вятской ГСХА за обучение методикам обнаружения гельминтов, а также всем охотникам, участвовавшим в сборе биоматериала.

ЛИТЕРАТУРА

1. Борщевский В.Г. Популяционная биология глухаря. Принципы структурной организации. М., 1993. 268 с.
2. Взаимоотношения в системе паразит–хозяин на уровне популяций // Биология / Под ред. В.Н. Ярыгина. М., 2003. Т. 2. С. 72-73
3. Дубинина М.Н. Паразитологическое исследование птиц (Методы паразитологических исследований). Л., 1971. 140 с.
4. Колегов М.Г. Численность и отстрел глухаря в Республике Коми. Приложения-карты // Ресурсные и производственные возможности развития оленеводства в Республике Коми. Сыктывкар, 2004. 83 с. [Электронный ресурс] Сайт REFdb. ru Главная – Публичный отчет. URL: <http://refdb.ru/look/2273719-pall.html> (Дата обращения 14.10.2015).
5. Сонин М.Д., Баруш В. Нематоды диких куриных птиц Палеарктики. М., 1996. 175 с.
6. Теплов В. П. Глухарь в Печоро-Ыльчском заповеднике // Труды Печоро-Ыльчского государственного заповедника. М., 1947. Вып. 4. Ч. 1. С. 3-76.

7. Шубина (Суханова) Н.С. К изучению гельминтофауны популяций тетеревиных птиц (Tetraonidae) в Южной и Средней тайге // Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию подготовки биологов-охотоведов. Киров, 2010. С. 308-311.

МОНИТОРИНГ АТМОСФЕРНЫХ ОСАДКОВ, ПОСТУПАЮЩИХ ПОД ПОЛОГ СОСНЯКА В ПЕЧОРО-ИЛЫЧСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ

Н.В. Торлопова, А.Ф. Осипов

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН

E-mail: torlopova@ib.komisc.ru, osipov@ib.komisc.ru

Мониторинг природных процессов является одним из важных видов исследований на охраняемых территориях. Наиболее доступным для регулярных наблюдений в Печоро-Илычском заповеднике является Якшинский участок. В равнинной части Печоро-Илычского заповедника преобладают сосняки (86% лесопокрытой площади Якшинского лесничества), представленные в основном спелыми и перестойными древостоями IV-V классов бонитета. В качестве репрезентативного объекта мониторинга выбран сосняк бруснично-лишайниковый. С 2011 г. в данном насаждении Институтом биологии проводятся постоянные измерения микроклиматических показателей, ежемесячный сбор атмосферных осадков и почвенных вод для определения водной миграции органического углерода, азота и элементов минерального питания в фитоценозе. Древостой имеет состав 10С, V класса бонитета, полнотой 0.8, с запасом сырой древесины 177.1 м³/га. Возраст деревьев 70-320 лет. В древостое присутствуют четыре поколения сосны, из которых господствующее место занимают деревья последних поколений. Сухостой представлен в основном крупномерными деревьями сосны, его количество составляет 56 экз./га с общим запасом 28.5 м³/га. Подрост в количестве 3300 экз./га, здоровый, составом 10С+К, ед.Е [3]. Травяно-кустарничковый ярус с проективным покрытием 30-40% представлен в основном видами кустарничков: брусника и черника. Мохово-лишайниковый покров с проективным покрытием 80-95% сложен *Cladina stellaris*, *C. arbuscula*, *C. rangiferina* с примесью *Pleurozium schreberi*. Почва – подзол иллювиально-гумусово-железистый. Дана характеристика почвенного разреза:

| | | |
|----|--------|--|
| A0 | 0-6 см | Подстилка, темно-коричневая, нет четкого деления на подгоризонты, образована слаборазложившимися растительными остатками. Присутствуют следы пожара. |
|----|--------|--|

| | | |
|-----|-----------|--|
| A2 | 6-18 см | Белесый песок, пронизан корнями растений, граница волнообразная, бесструктурный. |
| Bhf | 18-29 см | Коричневато бурый песок, есть пятна более насыщенного бурого цвета, бесструктурный. Встречаются корни растений. Есть потеки железа. Переход плавный. |
| B1 | 29-50 см | Светло бурый песок, потеки железа, бесструктурный. По всему горизонту встречаются угли и темно-коричневые железисто-марганцевые конкреции. Корни проникают до глубины 45 см. |
| B2 | 50-75 см | Песок буровато-серый. Угли и темно-коричневые железисто-марганцевые конкреции. |
| BC | 70-110 см | Песок светло-серый, темно-коричневые железисто-марганцевые конкреции. |

Гранулометрический анализ показал преобладание (82-92%) в составе почвы по всей глубине фракции 0.25-0.05 мм.

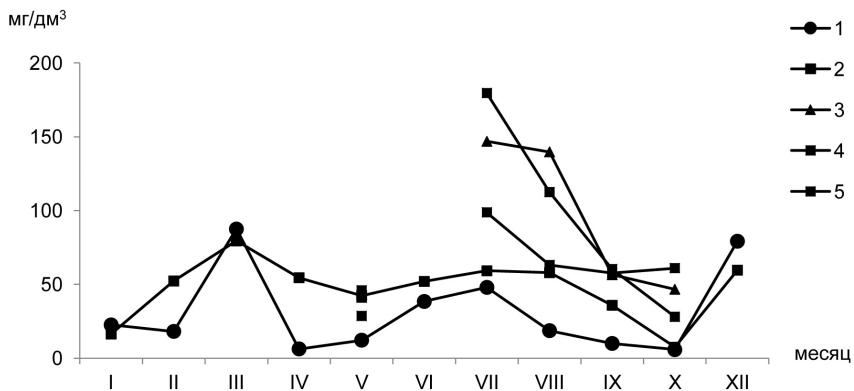
Установка семплеров и сбор образцов осадков и лизиметрических вод проводится согласно общепринятым международным методикам [5]. Атмосферные осадки собирали ежемесячно круглогодично. Для сбора осадков использовались приемники диаметром 38 см, которые были установлены в четырех повторностях под кронами и между кронами сосен, общая площадь сбора осадков составляет 0.91 м². Воды, свободно стекающие по почвенному профилю под влиянием гравитации, собираются в лизиметры с площадью приемной поверхности 0.03 м² каждый, расположенные под почвенными горизонтами: A₀ (органогенным), A₂ (подзолистым), В (иллювиальным) в лишайниковой, сосново-лишайниковой и сосново-зеленомошной парцеллах. Лизиметрические воды собирали ежемесячно в течение сезона (июнь-октябрь). Количественный химический анализ проб природных вод и почв проводили в экоаналитической лаборатории Института биологии Коми НЦ УрО РАН (аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.511257). Применялись следующие методы количественного анализа: рН – потенциометрия электродами низкой ионной силы; растворенный органический углерод – термическим сжиганием с инфракрасным детектированием на ТОС-анализаторе (SHIMADZU, Япония); сульфаты – турбидиметрия на КФК-3 (Россия); фосфаты, нитраты, ионы аммония – фотометрия КФК-3; хлориды – колориметрическая титриметрия, микробюретка 1-2-2-01; кальций, магний, калий, натрий, железо, цинк, медь, алюминий, марганец – атомно-эмиссионная спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой. В работе приведены средние данные за 2011-2013 гг.

Природные воды определяют химию земной коры, а основным субстратом жизни растений являются почвенные воды [1]. Они пи-

таются за счет атмосферных осадков, а также внутрипочвенных процессов (биогенных и абиогенных) и влияют на миграционную способность жизненно важных химических элементов в земной коре. Лизиметрические воды, свободно протекающие по крупным почвенным порам под действием гравитационных сил, тесно связаны с атмосферными осадками и грунтовыми водами и характеризуют не только функционирование экосистемы, но и ландшафта.

Под кроны сосен в среднем поступает 52%, а в «окна» между кронами – 48% от общего объема жидких атмосферных осадков, прошедших полог сосняка лишайникового, т.е. значимой разницы между поступлением осадков под кроны и в «окна» в сосняке не обнаружено. Кислотность осадков в зимние месяцы одинакова под кронами и в окнах (рН 5.6) и соответствует чистым осадкам, в летние месяцы под кронами немного кислее (рН 4.8), чем в окнах (рН 5.4) и под кронами ельников средней тайги [4]. Кислотность почвенных вод нейтральная, не подвержена значительному варьированию: по глубине рН увеличивается от 6.5 из-под A_0 до 6.8 из-под горизонта В, в течение сезона максимальных значений достигает в сентябре (рН до 7.2). В то время как вытяжки из почв являются кислыми с $pH_{\text{вод}}$ 3.4, 4.0, 4.4 в соответствующих горизонтах.

В зависимости от периода вегетации содержание растворенного органического углерода в осадках под кронами варьирует от 6 до 87 мг/дм³ (см. рисунок). Наиболее высокие показатели его отмечены в декабре и марте (в периоды оттепелей), в два раза выше среднемесячного значения. В апреле и октябре наблюдается резкое падение содержания растворенного органического углерода в подкро-



Содержание растворенного органического углерода в осадках (1 – «окно», 2 – крона) под пологом и в лизиметрических водах из-под почвенных горизонтов (3 – органического, 4 – подзолистого, 5 – иллювиального) сосняка бруснично-лишайникового средней тайги.

новых водах в пять раз от среднемесячного. Колебания содержания углерода и минеральных элементов в дождевых водах, прошедших сквозь кроны, зависит от количества атмосферных осадков и интенсивности ими смыва и растворения веществ, которые образуются и накапливаются на поверхности листьев, ветвей и стволов [2].

Содержание растворенного органического углерода в почвенных водах снижается в процессе протекания вниз по почвенному профилю. Из органогенного горизонта вымывается от 86 мг/дм³, тогда как из подзолистого – 62 мг/дм³ растворенного органического углерода (см. рисунок).

В течение сезона содержание растворенного органического углерода в почвенных водах под разными горизонтами варьирует так же, как и в дождевых осадках, поступающих к поверхности почвы сосняка.

Ряды накопления элементов минерального питания в природных водах экосистемы сосняка на подзолистой почве следующие: в атмосферных осадках, прошедших через кроны: $\text{HCO}_3^- > \text{K} > \text{Ca} > \text{Na} > \text{SO}_4 > \text{NH}_4 > \text{Mg} > \text{NO}_3 > \text{Mn} > \text{Si} > \text{Al}_{\text{tot}} > \text{PO}_4 > \text{Fe} > \text{Cl}$; в почвенных лизиметрических водах: $\text{HCO}_3^- > \text{Ca} > \text{Si} > \text{SO}_4 > \text{K} > \text{Cl} > \text{Mg} > \text{Na} > \text{Mn} > \text{Al} > \text{Fe} > \text{PO}_4 > \text{NH}_4 > \text{NO}_3$.

Таким образом, осадки, прошедшие полог соснового леса, по минеральному составу характеризуются как гидрокарбонатно-калиево-кальциевые, почвенные лизиметрические воды – гидрокарбонатно-кальциево-кремниевые. Сумма элементов минерального питания в осадках под кронами составляет в среднем 8 мг/м³ (в летний период под кронами в два раза больше, чем в окнах), в почвенных лизиметрических водах – 29 мг/м³.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вернадский В.И. История природных вод. Избранные сочинения. М., 1960. 536 с.
2. Воздействие полога ельника сложного на химический состав осадков / Л.О. Карпачевский, Т.А. Зубкова, Т. Пройслер и др. // Лесоведение. 1998. № 1. С. 50-59.
3. Кутявин И.Н. Возрастная структура древостоев старовозрастных сосняков в верховьях Печоры // Лесной вестник (Вестник Московского ГУЛ). 2013. № 3. С. 45-51.
4. Робакидзе Е.А., Торлопова Н.В., Бобкова К.С. Химический состав жидких атмосферных осадков в старовозрастных ельниках средней тайги // Геохимия. 2013. № 1. С. 72-83.
5. Manual on methods and criteria for harmonized sampling, assessment, monitoring and analysis of the effects of air pollution on forest. Part XI, XIV. UNECE, 2010. URL: <http://icp-forests.net/page/icp-forests-manual>.

СОЗДАНИЕ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ РЕСПУБЛИКИ КОМИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ

С.М. Шадчинов

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, г. Москва
E-mail: shadchinov@yandex.ru

В Республике Коми функционируют 240 особо охраняемых природных территорий (ООПТ) [1], в том числе две ООПТ федерального значения – Печоро-Ильчский государственный природный биосферный заповедник и национальный парк «Югыд ва», а также 238 ООПТ регионального (республиканского) значения (164 государственных природных заказника, 73 памятника природы и охраняемый природный ландшафт).

Общая площадь ООПТ федерального и регионального значения составляет свыше 5.4 млн. га (13% от площади Республики Коми). Регулярный мониторинг такой большой площади с использованием только методов наземного наблюдения очень трудоемок и трудноосуществим. Для этого была разработана программа мониторинга ООПТ республиканского значения с использованием дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ).

Мониторинг ООПТ с использованием ДЗЗ позволит выявить естественные и антропогенные нарушения ландшафтного покрова, а также дать прогноз дальнейшего изменения ландшафтов на ООПТ. Основным инструментом ДЗЗ являются космические снимки, с помощью которых можно решать задачи мониторинга без выезда на местность, в камеральных условиях.

Для мониторинга выбраны космические снимки высокого разрешения с нескольких спутников. Приоритетными были выбраны бесплатные снимки с российских спутников «Ресурс П2» (с пространственным разрешением 2 м в мультиспектральных диапазонах и 1 м в панхроматическом) и «Канопус-В» (с пространственным разрешением 10 м в мультиспектральных диапазонах и 2 м – в панхроматическом). Дополнительно могут использоваться иностранные аналоги российских космических снимков: бесплатный Landsat-8 (пространственное разрешение 30 м в мультиспектральных диапазонах и 15 м – в панхроматическом), а также платный спутник SPOT 7 (6 м – в мультиспектральных диапазонах, 1.5 м – в панхроматическом).

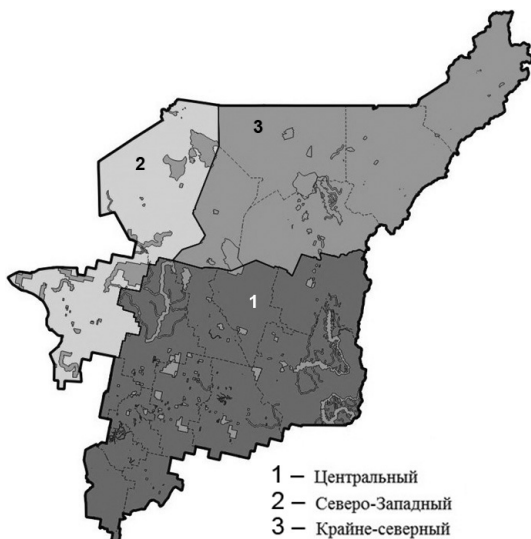
Из 238 ООПТ республиканского значения метод ДЗЗ применим для 188, которые были разбиты на три группы по разным периодам повторных наблюдений: раз в год, раз в три года, раз в шесть лет. Для установления периодичности наблюдений оценивалась привле-

кательность ландшафта для хозяйственной деятельности, а также удаленность ООПТ от автомобильных дорог [2] и приуроченность к той или иной ландшафтной зоне (подзоне) [3].

Десять ООПТ, которые являются наиболее проблемными, рекомендованы к мониторингу один раз в год, 100 ООПТ – раз в три года (данные ООПТ близко расположены к основным автомобильным дорогам республики, а их ландшафты привлекательны для хозяйственной деятельности человека); 78 ООПТ – раз в шесть лет как самые удаленные и труднодоступные для хозяйственной деятельности человека.

Из-за разного периода повторных наблюдений возникает большая разница площадей ООПТ, подвергаемых дешифрированию. Для рационального проведения мониторинга территория Республики Коми была разделена на три кластера (Центральный, Северо-Западный и Крайне-Северный) с относительно равным покрытием ООПТ (см. рисунок). ООПТ с периодом повторных наблюдений шесть лет разделены также на первую и вторую очередь в каждом кластере.

Кластеры будут подвергаться мониторингу поэтапно, в разные годы. Это сделает мониторинг наиболее рациональным с точки зрения трудовых и финансовых затрат и максимально приравняет охватываемую дешифрированием площадь ООПТ за год. В результате полный охват всех ООПТ регионального значения в рамках про-



Кластеры для мониторинга ООПТ.

Расписание мониторинга ООПТ с использованием ДЗЗ на 12 лет

| Год | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|-----------------|----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|
| Раз в год | Все | | | | | | | | | | | |
| Раз в три года | Ц | СЗ | КС | Ц | СЗ | КС | Ц | СЗ | КС | Ц | СЗ | КС |
| Раз в шесть лет | Ц 1оч | СЗ 1оч | КС 1оч | Ц 2оч | СЗ 2оч | КС 2оч | Ц 1оч | СЗ 1оч | КС 1оч | Ц 2оч | СЗ 2оч | КС 2оч |

Примечание. Ц – Центральный кластер, СЗ – Северо-Западный, КС – Крайне-Северный кластер, 1оч – первая очередь, 2оч – вторая.

граммы мониторинга ООПТ с использованием ДЗЗ произойдет через шесть лет, а повторные наблюдения – через 12 и т.д. (см. таблицу).

Мониторинг ООПТ с использованием ДЗЗ является наиболее эффективным и современным инструментом выявления нарушений ландшафтов на ООПТ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Атлас Республики Коми. М.: Феория, 2011. 448 с.
2. Геопортал Республики Коми [электронный ресурс]. <http://gis.rkomi.ru>. (Дата обращения: 06.08.2015).
3. Леса Республики Коми / Под ред. Г.М. Козубова, А.И. Таскаева. М.: Дизайн. Информация. Картография, 1999. 332 с.

ОСОБЕННОСТИ СОСТАВА ВОДОРАСТВОРИМЫХ КИСЛОТ, СПИРТОВ И УГЛЕВОДОВ В ПОЧВАХ ГОРНЫХ ЛУГОВ СЕВЕРНОГО УРАЛА

Е.В. Шамрикова, О.С. Кубик, Е.В. Жангуров, В.В. Пунегов
Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар
E-mail: shamrik@ib.komisc.ru

Почвам горных лугов Северного Урала характерен высокий уровень видового разнообразия сосудистых растений, среди которых наибольшую ценотическую роль играют злаки и разнотравье. Своеобразие трансформации органического вещества почв отражают неспецифические соединения, качественные и количественные характеристики которых в настоящее время изучены недостаточно.

Целью работы явилось исследование закономерностей формирования водорастворимых органических соединений в некоторых типах почв горных лугов Северного Урала.

Исследования проведены в пределах хребта Мань-Хамбо (63°00' с.ш.; 59°11' в.д.). Серогумусовая почва отдела органно-аккумулятивных почв [2] развита под вейниковым лугом (подгольцовый пояс – абс. выс. 623 м). Под хорошо разложившейся одернованной подстилкой О (0-5 см) формируется серогумусовый горизонт АУ (5-15 см) – опесчаненный легкий суглинок темно-серо-бурой окраски, обильно переплетенный корнями трав. Дерново-подбур иллювиально-железистый [2] расположен в осоково-ситниковой луговинной тундре (горно-тундровый пояс – абс. выс. 700 м). Под слабо-разложившейся подстилкой О (0-2 см) развит серогумусовый горизонт АУ (2-9 см) – коричневато-серый легкий суглинок с зернистой структурой.

Общее содержание углерода органических соединений водных вытяжек из почв ($C_{\text{общ}}$) определяли методом высокотемпературного каталитического окисления на анализаторе общего углерода ТОС

$V_{\text{СРН}}$ [1]. Водные вытяжки готовили при соотношении почва:вода, равном 1:25. Массовую концентрацию низкомолекулярных органических соединений оценивали методом газовой хроматографии и хромато-масс-спектрометрии (ГХ/МС) [3], относительная погрешность измерения составляет $\pm \theta \leq 3\%$. Химический анализ объектов проводили в лаборатории «Экоаналит», аккредитованной в Системе аналитических лабораторий Росстандарта России (аттестат РОСС RU.0001.511257 от 26.02.2014), отделах почвоведения и Ботанический сад Института биологии Коми НЦ УрО РАН.

При расшифровке хромато-масс-спектров водорастворимых органических соединений выделено три группы: спирты, углеводы и кислоты, последняя наиболее многочисленна (табл. 1).

Общее содержание углерода водорастворимых органических соединений органогенных горизонтов горных почв составляет 5-7 г/дм³ (табл. 2), для аналогичных горизонтов равнинных таежных и тундровых суглинистых почв данный показатель существенно меньше (<0.5 г/дм³). При этом общее содержание кислот, спиртов и углеводов изучаемых объектов равно 1-70 мг/дм³ (см. рисунок), что на один-два порядка ниже по сравнению с упомянутыми почвами равнин [3]. Массовые доли углерода идентифицированных соединений от общего содержания углерода в водных вытяжках почв в исследуемых образцах составляют от 2 до 20% (табл. 2).

Вероятно, изучаемым объектам характерно большее содержание высокомолекулярных органических соединений в составе водных вытяжек и (или) иной состав низкомолекулярных соединений, определение которых затруднено в связи с ограниченными возможностями используемого метода. Различия горных и равнинных почв отмечены и в соотношении индивидуальных соединений.

Таблица 1

**Водорастворимые органические соединения почв,
идентифицированные методом хромато-масс-спектрологии**

| Классы соединений | Серогумусовая типичная | Дерново-подбур иллювиально железистый |
|--------------------|---|--|
| Карбоновые кислоты | | |
| Незамещенные | Малоновая (пропандиовая), валериановая, бутандионовая | |
| Замещенные | 2-оксипропановая, 2-оксиуксусная, 3-оксимасляная, 2,3-диоксипропановая (глицериновая), 2-оксибутандикарбоновая (яблочная), 2,3,4,-триоксипропановая, 2,3,4,5,6-пентаоксигексановая (галактоновая), 2,3,4,5-тетраоксипентановая (рибоновая), 3,4-диоксибензойная | |
| Спирты | Глицерин, эритрит, рибитол, инозитол | |
| | - | Тураноза |
| Углеводы | Галактопираноза, арабиноза, манноза, D-рибоза, ксилопираноза, D-глюкоза, сахароза | |

Таблица 2

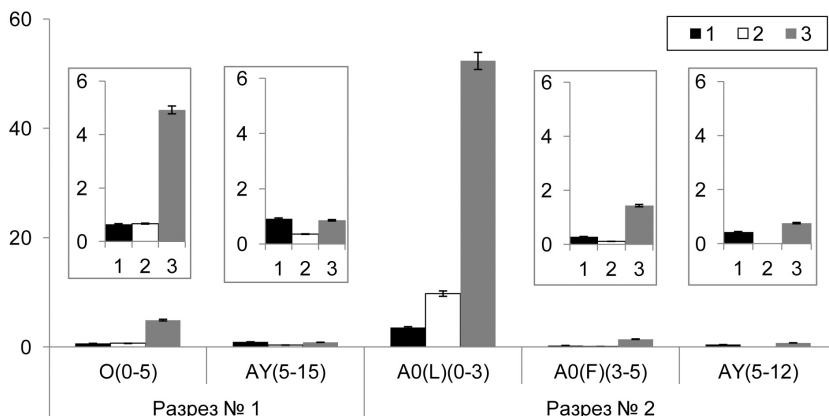
Содержание углерода водорастворимых органических соединений почв

| Объекты | | $c(C_{\text{общ}})$, г/дм ³ | $\omega(C)$, % | | |
|----------|------------|---|-----------------|--------|----------|
| | | | Кислоты | Спирты | Углеводы |
| Разрез 1 | O(0-5) | 6.9 | 0.4 | 0.4 | 2.9 |
| | AУ(5-15) | 1.1 | 3.5 | 1.3 | 3.1 |
| Разрез 2 | A0(L)(0-3) | 13.4 | 1.0 | 2.9 | 15.7 |
| | A0(F)(3-5) | 4.9 | 0.2 | 0.1 | 1.2 |
| | AУ(5-12) | 0.4 | 4.4 | 0 | 7.9 |

Примечания. $c(C_{\text{общ}})$ – общая массовая концентрация углерода органических соединений в водных вытяжках, $\omega(C)$ – массовая доля углерода идентифицированных органических соединений от общего углерода вытяжек.

Если в первых углеводы составляют большую долю в общей массе идентифицированных соединений (около 80%), то во вторых – лишь треть, около половины массы приходится на кислоты.

Различия образования растворимых соединений определяются особенностями состава и функционирования растительности и микробно-фаунистического комплекса. При переходе от органогенных горизонтов к минеральным содержание соединений снижается более чем на порядок, причем в серогумусовой почве эта закономерность выражена существенней. Отличны и соотношения разных классов соединений: в обоих профилях в серогумусовых горизонтах по сравнению с подстилками уменьшается доля углеводов в пользу кислот (в среднем вклад этих групп соединений становится равным 40 и 50% соответственно). В серогумусовой почве к соединениям, доминирующим в своих классах, относятся сахароза и глицериновая



Массовые концентрации (c , мг/дм³) низкомолекулярных водорастворимых органических соединений: 1 – кислоты, 2 – спирты, 3 – углеводы.

кислота, в дерново-подбуре иллювиально-железистом – D-рибоза и триоксибугановая кислота. Общим для двух разрезов является преобладание в соответствующих классах галактопиранозы и арабинозы (до 50 и 40% соответственно); молочной и оксимасляной кислот (до 50 и 30%), рибитола (60-80%).

Таким образом, для почв горных лугов Северного Урала характерно специфическое накопление водорастворимых органических соединений. Их разнообразие и количество динамично и зависит от особенностей функционирования растительности и микробно-фаунистического комплекса, а также глубины подстилания массивно-кристаллических горных пород.

Работа выполнена при финансовой поддержке проекта Президиума РАН № 15-12-4-1 «Разнообразие растительного мира и почвенного покрова ландшафтов, перспективных для включения в состав объекта Всемирного наследия ЮНЕСКО “Девственные леса Коми”» и гранта РФФИ № 16-04-00749 «Кислотный профиль как базовый регулятор почвообразовательных процессов (на примере арктических экосистем)».

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ Р 52991-2008. Вода. Методы определения содержания общего и растворенного органического углерода. М.: Изд-во Стандартиформ, 2009. 12 с.
2. Классификация и диагностика почв России / Авторы и сост. Л.Л. Шишов, В.Д. Тонконогов, И.И. Лебедев, М.И. Герасимова. Смоленск: Ойкумена, 2004. 342 с.
3. *Шамрикова Е.В.* Кислотность почв таежной и тундровой зон европейского северо-востока России. СПб.: Наука, 2013. 157 с.

Секция 6

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОТЕНЦИАЛА ООПТ ДЛЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ВОСПИТАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОСВЕЩЕНИЕ В РЕСПУБЛИКЕ КОМИ: ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ И НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ

Т.Ю. Витязева

ГБУ РК «Центр по ООПТ», г. Сыктывкар

E-mail: t.y.vityazeva@minpr.rkomi.ru

Вопросы развития системы экологического образования и повышения эффективности экологического просвещения населения остро стоят на повестке дня более 40-лет. Начиная с 70-х гг. XX в., экологическое образование определяется мировым сообществом как основное средство гармонизации взаимодействия человека и природы. Организация и развитие системы экологического образования, воспитание и формирование экологической культуры в соответствии с ФЗ «Об охране окружающей среды» является одним из основных принципов охраны окружающей среды [5]. Сегодня правовая основа для развития системы экологического образования и просвещения, повышения экологической культуры заложена и в ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [4]. Из этих законодательных актов вытекает необходимость согласованных усилий Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды РК с Министерством образования РК. И сегодня перед этими министерствами Правительством РК поставлена задача создания концепции экологического образования, просвещения и воспитания населения [6].

Очевидно, необходимым видится обеспечение непрерывности экологического образования и просвещения. На уровне образовательных стандартов экообразование должно преемственно осуществляться на каждом этапе – начиная с детских дошкольных учреждений, заканчивая высшими учебными заведениями и учреждениями повышения квалификации. И в РК, по данным Государственных докладов «О состоянии окружающей среды Республики Коми», начиная с 2011 г., отмечается системный, целенаправленный и не-

прерывный характер экологического образования. В дошкольных учреждениях успешно реализуются эколого-ориентированные программы: «Юный эколог» С.Н. Николаевой, «Наш дом – природа» Н.А. Рыжовой и др. Экологическое образование школьников осуществляется через экологизацию базовых предметов, работу кружков и творческих объединений, проведение акций и трудовых десантов, профильных экологических лагерей и экспедиций [1]. Система дополнительного образования детей занимает значимое место в формировании непрерывного экологического просвещения. В 2014 г. в 26 из 55 организаций дополнительного образования работали объединения эколого-биологической направленности [2].

Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды РК целенаправленно стремится поддерживать имидж нашего региона как «ЭкоРеспублики Коми», республики стремящейся сохранить всю красоту и силу ее природы. Благодаря этому наш регион – один из немногих, куда до сих пор приезжают ученые со всего мира для изучения естественных экосистем. Эти усилия отмечены высокими наградами: Республика Коми – единственный регион России, удостоенный в 2014 г. почетной экологической премии «Древо экологии» в номинации «Региональный лидер в сфере обеспечения экологической безопасности». В 2014 и 2015 гг. Минприроды РК награждено дипломом Неправительственного экологического фонда им. В.И. Вернадского за особый вклад в улучшение экологии в Российской Федерации, в октябре 2015 г. Правительству Республики Коми был вручен диплом за участие в установлении рекорда России в категории «Мероприятие в рамках природоохранных социально-образовательных проектов с участием представителей наибольшего количества разных субъектов Российской Федерации». Этого удалось достичь благодаря пристальному вниманию, уделяемому Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Коми вопросам рационального использования, охраны и защиты богатейших природных ресурсов и той первозданной экологической среды, которыми славится наш регион. Начиная с весны 2015 г., совместно с органами исполнительной власти, муниципалитетами, научными и образовательными учреждениями республики Минприроды РК и ГБУ РК «Центр по ООПТ» провели по всем муниципалитетам традиционные массовые республиканские акции: природоохранная акция «Марш парков – 2015», экологическая акция «Речная лента – 2015»; Всероссийские экологические субботники «Зеленая весна» и «Зеленая Россия». Не первый год в республике Минприроды РК проводится республиканский конкурс фотографий «Сезон фотоохоты на ООПТ» и социально-экологическая акция «Пикник “Маевка”». Всего в этих мероприятиях участвовало 107 тыс. чел. (10% от всего населения РК, 2015 г.) из всех муниципалитетов РК, было убрано 800 т мусора, очищено 2 тыс. га территории.

Но главное, конечно, не количественные показатели. На первом плане стоит осуществление задач по экологическому просвещению жителей республики. В настоящее время каждый человек, независимо от его специальности, должен быть экологически образован и культурен. Только в этом случае он сможет реально оценивать последствия своей практической деятельности при взаимодействии с природой. От уровня экологического воспитания зависит вопрос, сможет ли регион развиваться дальше.

Необходимо также отметить, что в республике существуют свои традиции экологического просвещения и образования – уже не первый год Минприроды РК совместно с Министерством образования РК организуют проведение семинаров для методистов, педагогов и библиотекарей по внедрению в образовательное пространство республики учебно-методического пособия «Зеленый пакет». Республика Коми – третий регион после Московской области и Санкт-Петербурга, где реализован проект «Зеленый пакет». Это интерактивное учебно-методическое пособие по охране окружающей среды, задача которого заключается в формировании у учащихся новых ценностей и подходов к экологии [3].

С целью формирования новой экологически культурной личности, ГБУ РК «Центр по ООПТ» совместно с ГУОД РК «Республиканский центр экологического образования» разработал программу «Заповедная школа». Это уникальный для России специальный курс дополнительного, углубленного образования учащихся 6-11 классов в области экологии, а также получения практических навыков ведения экологического мониторинга состояния ООПТ и охраняемых объектов живой и неживой природы. К реализации проекта «Заповедная школа» привлекаются ученые Института биологии Коми НЦ УрО РАН, преподаватели Сыктывкарского государственного университета, сотрудники Коми республиканского эколого-биологического центра, учителя биологии средних общеобразовательных школ республики. Проект реализуется в тесном сотрудничестве со школьными лесничествами. Весь образовательный процесс ориентирован на самореализацию личности учащегося, развитие его интеллектуальных качеств, творческих способностей и социальной адаптации в обществе через исследовательскую, природоохранную и социальную деятельность [7].

Формирование экологической культуры, развитие экологического образования и воспитания является одной из основополагающих задач на пути к достижению стратегической цели государственной политики в области экологического развития – решению социально-экономических задач, обеспечивающих экологически ориентированный рост экономики, сохранению благоприятной окружающей среды, биологического разнообразия и природных ресурсов для удовлетворения потребностей нынешнего и будущих поколений,

реализации прав каждого на благоприятную окружающую среду, укрепление правопорядка в области охраны окружающей среды и обеспечение экологической безопасности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственный доклад «О состоянии окружающей среды Республики Коми в 2011 году» / Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Коми, ГБУ РК «ТФИ РК». Сыктывкар, 2012. 108 с.

2. Государственный доклад «О состоянии окружающей среды Республики Коми в 2014 году» / Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Коми, ГБУ РК «ТФИ РК». Сыктывкар, 2015. 124 с.

3. Зеленый пакет: Комплект образовательных материалов / Ред. А.В. Щербаков. Сентендре (Венгрия): РЭЦ, 2009.

4. Об образовании в Российской Федерации: федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ // Собр. законодательства РФ. 2012. № 53. Ч. I. Ст. 111.

5. Об охране окружающей среды: Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ // Собр. законодательства РФ. 2002. № 2. Ст. 133.

6. О докладе Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Коми «Основные направления работы в области экологической безопасности и реализации основных положений Государственного доклада о состоянии окружающей среды Республики Коми»: распоряжение Правительства Республики Коми от 22.09.2015 № 360-р [Электронный ресурс]: сетевое издание официальное. Перечень правовых актов, принятых органами государственной власти Республики Коми, иной официальной информации, 2015. URL: <http://law.rkomi.ru/files/47/18537.pdf> (дата обращения: 01.11.2015).

7. Социховская О.Н. Заповедная школа. Учеб. пособие для учащихся образовательных организаций. Сыктывкар, 2015. 52 с.

ОСОБО ОХРАНЯЕМЫЕ ПРИРОДНЫЕ ТЕРРИТОРИИ МЕСТНОГО ЗНАЧЕНИЯ*

С.И. Залесская, С.Н. Коюшев

Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Коми,
г. Сыктывкар

E-mail: s.i.zallesskaya@minpr.rkomi.ru, koyushev_sn@mail.ru

Основные проблемы в отношении особо охраняемых природных территорий (ООПТ) местного значения заключаются в следующем:

- не предусмотрены категории ООПТ местного значения;

* Статья приводится в авторской редакции.

– управление территориями, расположенными на землях, находящихся в федеральной собственности (землях лесного, водного фондов);

– отсутствие достоверных сведений о состоянии природных объектов, взятых под охрану;

– нормативные правовые акты в большинстве своем не содержат четкого описания границ ООПТ и не определяют режим их особой охраны;

– администрации не имеют практически никаких данных о подконтрольных им резерватах, что оказывает прямое влияние на эффективность управления ими, а также значительно усложняет ведение кадастра ООПТ.

Согласно пункту 4 статьи 2 Федерального закона от 14 марта 1995 г. № 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях», последние могут иметь федеральное, региональное или местное значение и находиться в ведении соответственно федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления.

Кроме ООПТ федерального и регионального значения, на территории Республики Коми имеются около 38 ООПТ местного значения, из них 20 заказников, 16 памятников природы и два резервата.

В связи с принятием Федерального закона от 28 декабря 2013 г. № 406-ФЗ «О внесении изменения в Федеральный закон «Об ООПТ» и отдельные законодательные акты Российской Федерации» установлен конкретный перечень категорий ООПТ:

– государственные природные заповедники, в том числе биосферные заповедники;

– национальные парки;

– природные парки;

– государственные природные заказники;

– памятники природы;

– дендрологические парки и ботанические сады.

Лечебно-оздоровительные местности и курорты, территории традиционного природопользования коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации больше не относятся к ООПТ.

Действующее федеральное законодательство не предусматривает категорий ООПТ местного значения, а категории государственных природных заказников и памятников природы могут иметь только федеральное и/или региональное значение. Иные категории ООПТ регионального и местного значения могут устанавливаться только законами субъектов Российской Федерации.

Органы местного самоуправления создают ООПТ местного значения на земельных участках, находящихся в собственности соответствующего муниципального образования. В случае, если создаваемая ООПТ будет занимать более чем 5% от общей площади земельных участков, находящихся в собственности муниципального образования, решение о создании ООПТ орган местного самоуправления согласовывает с органом государственной власти соответствующего субъекта Российской Федерации. Органы местного самоуправления решают предусмотренные Федеральным законом «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» вопросы использования, охраны, защиты, воспроизводства лесов ООПТ, расположенных в границах населенных пунктов поселения, городского округа, в соответствии с положениями о соответствующих ООПТ.

Порядок определения ООПТ местного значения утвержден постановлением Правительства Республики Коми от 4 октября 2010 г. № 330 и также регулирует изменения границ, категорий ООПТ и упразднения ООПТ. Согласование решения органа местного самоуправления в Республике Коми о создании ООПТ местного значения в случаях, установленных Федеральным законом «Об ООПТ».

Охрана территорий природных парков, государственных природных заказников и других ООПТ осуществляется государственными органами, в ведении которых они находятся, в порядке, предусмотренном нормативными правовыми актами Российской Федерации, а также нормативными правовыми актами субъектов Российской Федерации.

Таким образом, в настоящее время создание новых ООПТ местного значения на землях, находящихся в федеральной собственности, является невозможным.

ООПТ и их охранные зоны, созданные до дня вступления в силу Федерального закона от 28 декабря 2013 г. № 406-ФЗ, сохраняются в границах, определенных соответствующими органами государственной власти или органами местного самоуправления в порядке, установленном до 30 декабря 2013 г. (часть 3 статьи 10 названного закона).

На ООПТ местного значения уполномоченными органами местного самоуправления осуществляется муниципальный контроль в области охраны и использования ООПТ в порядке, установленном муниципальными правовыми актами.

Также в соответствии с Федеральным законом от 6 октября 2003 г. № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» к вопросам местного значения муниципального района и городского округа отнесено осуществление муниципального контроля в области использования

и охраны ООПТ местного значения. Кроме того, к вопросам местного значения городского, сельского поселения отнесены вопросы использования, охраны, защиты, воспроизводства городских лесов, лесов ООПТ, расположенных в границах населенных пунктов поселения.

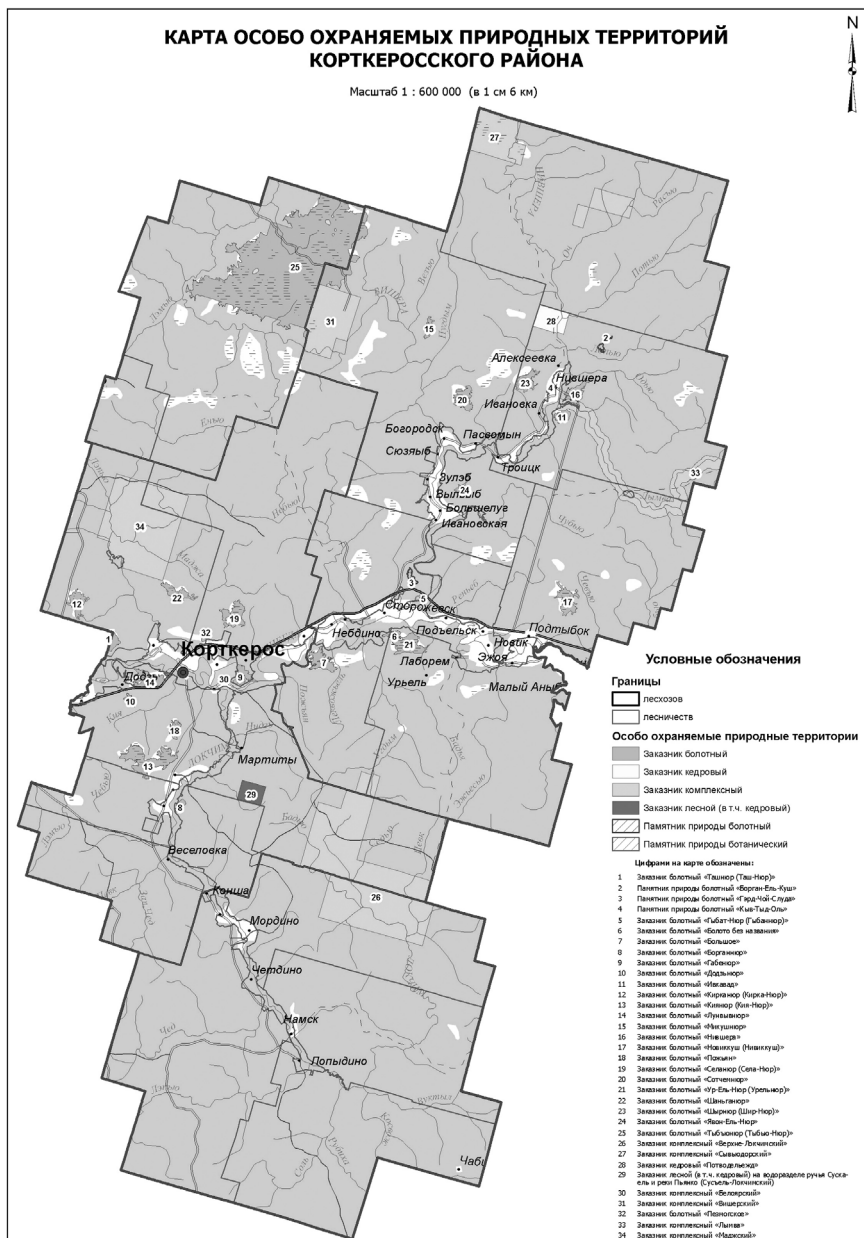
Понятие муниципального контроля определено в пункте 4 статьи 2 Федерального закона от 26 декабря 2008 г. № 294-ФЗ «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля» как деятельность органов местного самоуправления, уполномоченных в соответствии с федеральными законами на организацию и проведение на территории муниципального образования проверок соблюдения юридическими лицами, индивидуальными предпринимателями требований, установленных муниципальными правовыми актами, а также федеральными законами, законами субъектов РФ, в случаях, если соответствующие виды контроля относятся к вопросам местного значения.

В редакции Федерального закона от 14.10.2014 г. № 307-ФЗ к мероприятиям по контролю, включая муниципальному, отнесены плановые (рейдовые) осмотры, обследования ООПТ.

Необходимо дополнительно разобраться с муниципальным контролем на ООПТ.

Корткеросский р-н Республики Коми является лидером по количеству ООПТ. Его природно-заповедный фонд насчитывает 35 региональных и 11 местных объектов общей площадью более 197 тыс. га (информация по состоянию на ноябрь 2014 г.), или 10% территории района [1], четыре памятника природы регионального значения и 11 – местного. Более подробно остановимся на памятниках природы местного значения, которые были образованы в начале 1990-х гг. [2]. Инициатива по организации памятников природы была от райкомитета по охране природы и Президиума райсовета Корткеросского отделения общественной организации «Всероссийское общество охраны природы». Консультационную помощь и поддержку получили от специалистов лесного хозяйства, ученых Института биологии Коми НЦ УрО РАН. Среди них Борис Александрович Ковалев, Владимир Яковлевич Гевейлер, Иван Дмитриевич Пискунов, Владислав Борисович Ларин, Светлана Владимировна Дегтева, Римма Николаевна Алексеева и др. Все эти природные объекты пользуются популярностью и часто посещаемы отдыхающими, туристами, рыбаками и охотниками.

Разработаны туристические маршруты с использованием ООПТ [3], которые ежегодно обновляются и расширяются. Идет подготовка материалов для утверждения новых памятников природы: геологический – крупный камень (валун ледниковый), находящийся



Карта-схема ООПТ Корткеросского р-на (по состоянию на 01.01.2015 г.).

в дер. Дань; лесных – «Причудливая роща» около с. Корткерос на площади около 10 га (более 20 деревьев). Объекты: разновозрастные деревья сосны, ели, пихты, березы с причудливыми формами кроны, ствола. Объект-сосна обыкновенная, возраст около 250 лет, диаметр на высоте груди больше 100 см, произрастает около оз. Додзь и входит в программу литературного маршрута самодельного поэта Егора Потапова. Учебная экологическая тропа «Пезмег» протяженностью около 6 км, которая проложена вдоль оз. Пезмег-ты и по старой автодороге с. Пезмег–пос. Приозерный.

Решением Корткеросского районного исполнительного комитета от 15.10.1991 г. № 332 «Об определении перечня особо охраняемых территорий Корткеросского района» в соответствии со ст. 22 Земельного Кодекса Коми ССР были утверждены:

1. Сосновый бор с. Подъельск на территории Подъельской сельской администрации на площади 9 га – памятник природы, представленный сосняками-беломошниками для оздоровительных целей.

2. Сосновый бор «Негакеросский» – памятник природы, Корткеросское участковое лесничество, лесоустроительные квартала 88.89, площадь 256 га. Для учебно-познавательных целей проложены учебная экологическая тропа протяженностью 3 км, пробные площади в разновозрастных древостоях и различных типах леса, а также мониторинговые участки за динамикой роста насаждений, изменений в напочвенном покрове и т.д. Утвержден решением райисполкома от 17.03.1992 г. № 86.

3. Территория Корткеросского школьного лесничества, памятник природы «Корт яг» на территории Корткеросского участкового лесничества в лесоустроительных кварталах 8, 9, 10, 221 на площади 222 га. Сохранение сосняков-беломошников, учебно-познавательные цели. Самый посещаемый населением памятник природы.

4. Всесоюзные географические культуры сосны, ели и лиственницы – памятник природы. Корткеросское участковое лесничество, площадь – 32 га лесоустроительные квартала 15, 16, 48. Опытные лесные культуры. Научные цели.

5. Кедровая поляна, Корткеросское участковое лесничество, лесоустроительный квартал 44, площадь – 0.1 га. Сохранение лесных культур сосны сибирской (кедра) 1961 г. Учебно-познавательные цели. Проводится мониторинг на памятнике природы более 25 лет.

6. Группа «садовых» кедров (сосны сибирской), возраст около 200 лет, растут около дер. Ануфриевка сельское поселение с. Небдино, площадь – 0.2 га.

7. Территория Важкурской церкви сельского поселения Приозерный, площадь 0.5 га сохранение посадок сосны сибирской около памятника архитектуры.

8. Дзюля-нюр, заказник на территории Сторожевского участкового лесничества, лесоустроительный квартал 10, площадь 265 га, клюквенно-морозковое болото в 2 км от дер. Ивановская сельского поселения Большелуг. Образован по просьбе сельских жителей, так как была реальная угроза болоту и ягодам из-за осушения и торфо-разработки.

9. Ниа-сен (лиственничная ложбина) – Керосское участковое лесничество ГУ «Сторожевское лесничество», лесоустроительный квартал 1, площадь памятника природы – 70 га. Сохранение лиственницы и сосновых насаждений от порубок населения. Утвержден решением райисполкома от 28.10.1992 г. № 286.

10. Генетический резерват второй очереди. Без названия. Сывьодорское участковое лесничество ГУ «Сторожевское лесничество», лесоустроительный квартал 57, площадь – 667 га. Сохранение участков высокопродуктивных лесов. Постановление райадминистрации от 14.04.1995 г. № 159.

11. Генетический резерват второй очереди. Без названия. Сывьодорское участковое лесничество ГУ «Сторожевское лесничество» лесоустроительный квартал 147, площадь 812 га. Сохранение участков высокопродуктивных лесов. Постановление райадминистрации от 14.04.1995 г. № 159.

В 2000-2002 гг. в районе проведена инвентаризация всех памятников природы местного значения и принято решение о сохранении у всех 11 объектов статуса памятника природы.

За период 2000-2015 гг. в районе проведено 10 конференций и семинаров, которые затрагивают интересы сохранения сети ООПТ Корткеросского р-на.

28 ноября 2014 г. заключено соглашение о сотрудничестве между администрацией муниципального образования муниципального района «Корткеросский» и государственным бюджетным учреждением Республики Коми «Республиканский центр обеспечения функционирования ООПТ и природопользования». Соглашение регулирует вопросы взаимодействия Администрации и Центра по ООПТ в целях обеспечения согласованных действий при осуществлении возложенных на них полномочий в области экологического просвещения, сохранения и восстановления, охраны и рационального использования объектов растительного и животного мира ООПТ регионального и местного значения на территории Корткеросского р-на. В рамках соглашения администрация МО МР «Корткеросский», райкомитет по охране окружающей среды Минприроды Республики Коми, редакция газеты «Звезда» и Центр по ООПТ регулярно выпускают экологическое приложение к районной газете «Звезда», где информирует население о состоянии дел по охране памятников природы. В октябре 2015 г. на базе средней общеобразова-

тельной школы с. Корткерос Центр по ООПТ провели учебно-методический семинар с учителями по республиканской программе «Заповедная школа».

Заключение: памятники природы местного значения посещаются населением, являются привлекательными объектами природы и требуют бережного, рационального отношения со стороны людей. Это касается экологической культуры людей, охраны от пожаров, вредителей, браконьеров. Необходимо своевременно устанавливать и обновлять аншлаги, выпускать печатную продукцию о памятниках природы, снимать фильмы.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Дегтева С.В., Пономарев В.И.* Кадастр особо охраняемых природных территорий Республики Коми. Сыктывкар, 2014. 256 с.

2. *Коюшев С.Н., Королева Л.Н., Неронова Г.Я., Смилингис А.А.* Особо охраняемые природные территории Корткеросского района (заказники, памятники природы) Республика Коми. Корткерос, 1996. Вып. 2. 34 с.

3. *Коюшев С.Н., Ермаков А.А., Архипова Л.В., Колегов М.Г.* Справочник «Качество природной среды, состояние природных ресурсов и государственное регулирование природопользования в Корткеросском районе». Сыктывкар, 2006. С. 22-26.

ПРОЕКТ «ЗЕМЛЯ ЗАПОВЕДНАЯ» В ЗАЛАХ НАЦИОНАЛЬНОГО МУЗЕЯ РЕСПУБЛИКИ КОМИ

С.М. Пешкина
Национальный музей РК, г. Сыктывкар

В настоящее время в условиях экологической нестабильности важнейшее значение приобретает информированность населения о законах природы, о состоянии окружающей природной среды и взаимоотношениях природы и человека. Экологическая грамотность становится показателем культуры населения. В связи с этим возрастает роль образовательных организаций, в том числе и музеев.

В течение многих лет эколого-просветительская работа является одной из основных задач отдела природы Национального музея Республики Коми (РК). Главная цель этой деятельности – формирование экологического отношения к жизни, развитие экологической культуры населения.

Одним из направлений экологического просвещения является знакомство с ООПТ РК. В этом направлении музей сотрудничает с Центром по ООПТ РК, с Печоро-Илычским государственным природным заповедником, национальным парком «Югыд ва».

Результат этого сотрудничества – проект «Земля заповедная», который реализуется в музее более 10 лет. За это время были выполнены такие выставочные проекты:

1. «Там небеса и воды ясны» к 10-летию Национального парка «Югыд ва» (2004 г.);

2. «Земля Девственных лесов» к 75-летию Печоро-Илычского заповедника (2005 г.);

3. «Болваны Урала», к проводимому российскому конкурсу на определение семи наиболее выдающихся памятников природы и истории (2007 г.).

В 2010-2011-х гг. к 80-летию Печоро-Илычского заповедника были построены выставки: «Край вечного очарования»; «Насекомые»; «Птичье семейство»; «Краснокнижные растения и животные».

В 2013 г. в преддверии юбилейной даты лосефермы (65-летие со дня образования) создана фотовыставка «Лесной великан», которая посвящена одомашниванию одного из самых крупных зверей, населяющих север Евразии. На основе этих выставок созданы две передвижные выставки, которые экспонировались во многих муниципальных музеях республики, региональном представительстве Республики Коми в г. Москва, Русском географическом обществе, Представительстве РК в Северо-Западном ФО в г. Санкт-Петербург и вызывали большой интерес у посетителей.

Выставочный проект «Край, где рождаются реки» был создан в 2014 г. к 20-летию национального парка «Югыд ва». Это стало еще одним совместным проектом Национального музея и национального парка. Выставка позволила посетителям «пропутешествовать» по национальному парку с севера на юг и познакомиться с географическими объектами, расположенными в разных частях парка.

Уникальная природа парка раскрывалась с помощью интерактивных карт, панорамных фотографий, а также изображений растений и животных Приполярного Урала.

На выставке была обозначена тема присутствия человека на охраняемой территории: с одной стороны, это оленеводство – традиционное занятие северных народов, которое в настоящее время разрешено на территории парка. Оленеводство показано через чум с традиционным убранством, фотографиями коренных жителей этих мест, предметами быта и т.д.

С другой стороны – это туризм, который активно развивается на территории парка. Данный раздел представлен фото- и видеоматериалами, туристическим снаряжением, а также через интерактивные «привалы»: зоны, в которых посетители выставки выполняли разнообразные задания: пели туристические песни под караоке; завязывали туристические узлы; определяли стороны горизонта и т.д. На выставке была разработана программа, которая знакомила посетителей разного возраста с особенностями национального парка.

Следующим шагом проекта «Земля заповедная» стала выставка «Лаборатория природы или бесконечное кино», посвященная 85-ле-

тию со дня создания заповедника. Целью выставки стал показ работы заповедника как природоохранного, научно-исследовательского и эколого-просветительского учреждения, имеющего цель сохранения и изучения естественного хода природных процессов и явлений, отдельных видов и сообществ растений и животных.

Название выставки «Лаборатория природы или бесконечное кино» появилось неслучайно, так как посетителям выставки демонстрируются видеоролики, созданные сотрудниками музея на основе материалов фотоловушек, предоставленных заповедником. А также проходит демонстрация научно-популярных фильмов о заповедной природе – «Заповедано потомкам», «По следам северных ветров».

Результатом сотрудничества Национального музея и Центра по ООПТ стало создание информационно-познавательной игровой программы «Земля Заповедная», презентация которой состоялась в 2014 г. Программа представляет компьютерную игру, содержащую информационные материалы об особенностях и деятельности ООПТ РК, знакомит с разнообразием растительного и животного мира, возможностями экологического туризма в республике.

Программа создана при содействии проекта ПРООН/ГЭФ «Укрепление системы особо охраняемых природных территорий Республики Коми в целях сохранения биоразнообразия первичных лесов в районе верховьев реки Печора».

В 2014 и 2015 гг. в залах отдела природы Национального музея подводились итоги республиканского конкурса «Сезон фотоохоты на ООПТ». Согласно положению, лучшие работы конкурса экспонировались на выставке с одноименным названием.

Реализация проекта «Земля заповедная» будет и дальше продолжаться в Национальном музее. Надеемся на дальнейшее плодотворное сотрудничество, благодаря которому можно разносторонне и разнообразно показать уникальные уголки первозданной природы.

ЭКОЛОГО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЕКТ «ЗАПОВЕДНАЯ КИНОШКОЛА» (2011-2015 гг.)

В.В. Семенов

Заповедник «Вишерский», г. Красновишерск

В 2011 г. на базе заповедника «Вишерский» стартовал межрегиональный эколого-образовательный проект «Заповедная киношкола».

Цели проекта – организация многолетней системной подготовки квалифицированных молодых кадров для работы в заповедной системе и попутное создание на базе ООПТ широко востребованной

кинематографической продукции. В данной статье анализируются предпосылки, первые результаты и перспективы этой многолетней работы.

Многие российские ООПТ, особенно территориально удаленные от ведущих научных и культурных центров своих регионов, испытывают острый «кадровый голод». Заповедник «Вишерский», головной офис которого находится в 320 км от краевого центра (г. Пермь), в этом плане не исключение. Особенно напряженная ситуация складывается с наиболее квалифицированными специалистами научного отдела. В настоящее время средний возраст штатных научных сотрудников в заповеднике составляет 62.3 года (от 44 до 78 лет). Такое положение объективно ограничивает объем наиболее важных и физически тяжелых экспедиционных работ и лишает научный коллектив будущего, т.е. мешает углубленно планировать и развивать систему научных исследований.

Опыт общения с коллегами из других заповедников показывает, что подобная тенденция прослеживается во многих местах. Система целенаправленной подготовки квалифицированных кадров, ориентированных на работу в системе российских ООПТ, отсутствует. Расчет же на выпускаемых профильными факультетами (биологическими, географическими, охотоведческими и др.) молодых специалистов, как правило, не оправдывается. Поэтому заповедники зачастую вынуждены ориентироваться на заключение временных трудовых соглашений и договоров о сотрудничестве с представителями сторонних организаций (НИИ и вузов).

Такая практика, безусловно, позволяет эффективно закрывать ряд важных направлений НИР. Однако эти исследования в силу высокой загруженности привлекаемых специалистов на основной работе имеют ярко выраженный сезонный характер. Как правило, они приурочены к наиболее благоприятному времени летних отпусков или учебным практикам студентов. Период полевых сборов при этом кратковременен. Соответственно, и спектр возможных направлений НИР существенно сужается, не позволяя осуществлять многие актуальные исследования.

Силами привлеченных специалистов вполне реально провести, например, флористические или энтомологические сборы, извлечение и последующий анализ почвенных образцов, обработку космоснимков и т.п. Однако серьезно изучать, например, биологию выдры, тайменя, медведя, северного оленя и других наиболее ценных и уязвимых видов охраняемых животных в таком режиме невозможно. Подобные темы требуют не только высокой квалификации исполнителей, скрупулезности в сборах и обработке данных, но и регулярных продолжительных, а главное всесезонных выездов на охраняемую территорию.

В результате картина изученности разных объектов НИР на конкретных ООПТ зачастую получается весьма своеобразная. Например, в заповеднике, где основной объект охраны, скажем, косуля, накоплены лишь самые поверхностные спорадические данные по этому виду, зато регулярно приезжающими на летний сезон внештатными специалистами досконально изучены орхидные, водные беспозвоночные, фауна пауков и чешуекрылых. Подобных примеров можно привести множество. Вывод очевиден и, в общем-то, никем не оспаривается: в каждом заповеднике необходимо иметь собственный полнокровный штат активно и круглогодично работающих молодых специалистов-полевиков, закрепленных за наиболее важными и трудоемкими исследовательскими темами.

Однако привлечение на работу таких кадров сталкивается с рядом серьезных проблем. В современном российском обществе, где подрастающее поколение четверть века целенаправленно настраивалось на волну потребительских непроеизводительных ценностей, невозможно рассчитывать на широкую популярность полевой исследовательской работы в среде студенческой молодежи. Однако принимать этот факт, как неизменную и ничем не поправимую данность, на мой взгляд, тоже не стоит. Огромный потенциал и привлекательность российских ООПТ вполне могут быть использованы для создания собственной школы подготовки «заповедных кадров».

Одной из возможных попыток создания такой образовательной программы стал экспериментальный проект «Заповедная киношкола». Он был разработан на базе заповедника «Вишерский» в 2011-2015 гг.

Неожиданный поворот учебной программы от полевой научно-исследовательской работы в сферу создания документального кино был обусловлен рядом объективных причин. Самая главная из них – низкий уровень популярности научной работы в заповеднике среди основной целевой категории (студенты биологических и географических факультетов). Предварительные опросы показали, что подавляющее большинство респондентов совершенно не видит личного смысла от своего участия в заповедной НИР. Детально познакомившись со спецификой полевых работ на ООПТ, участники опроса в своей массе сочли подобную деятельность бесперспективной для себя лично, как тяжелый труд с неясной конечной целью.

В результате в качестве основы для подготовки программы обучения «заповедных кадров» пришлось предложить гораздо более популярное в обществе смежное направление деятельности – создание научно-популярных фильмов о дикой природе. Воплощению в жизнь этой идеи способствовал многолетний кинематографический опыт автора, который активно работает в сфере документального кино с 2003 г., является лауреатом двух престижных кинофести-

валей, в том числе в номинации «Лучший фильм о природе России», автором ряда информационных и познавательных программ на местном (Пермском) телевидении.

В период с 2011 по 2015 г. организаторами проекта «Заповедная киношкола» осуществлено восемь продолжительных всесезонных киноэкспедиций по заповеднику «Вишерский» и 10 коротких ознакомительных выездов по ряду других ООПТ России и мира. Цель этих поездок – поиск путей развития проекта на базе ООПТ разных природно-географических зон (Русская Арктика, Северный и Южный Урал, Поволжье, Прикаспий, дельта Волги, Белое и Черное моря, Алтай, Саяны).

Попутно в ходе экспедиций был собран богатый видеоматериал о природных ландшафтах, животном и растительном мире обследованных обширных территорий. Он был положен в основу создания 180 выпусков телепрограммы о познавательном туризме, вышедшей на Пермском телевидении в 2014 г., 19 научно-популярных и шести учебных фильмов.

На основе предварительного накопленного опыта 1-17 июля 2015 г. была проведена первая учебная экспедиция «Заповедной киношколы» по заповеднику «Вишерский». Занятия учебных групп изначально предполагалось проводить в форме киноэкспедиций по заповедным территориям нашей страны. При этом первое путешествие всегда должно было проводиться в Вишерском заповеднике, что для авторов проекта наиболее удобно в организационном плане. Эта охраняемая территория достаточно сложна для прохождения, многообразна и позволяет хорошо проверить людей в реальных полевых условиях. Согласно задумке авторов проекта, лучшие участники такой «Вишерской экспедиции» получают возможность принять участие в аналогичных экспедиционных выездах по другим заповедным уголкам России.

После многомесячных отборов и «отсеивания» неподходящих кандидатур в учебной экспедиции лета 2015 г. приняло участие шесть человек, включая двух сотрудников заповедника «Вишерский». Подготовленные этой группой видеоматериалы о жизни уральской тайги, горной тундры и многообразии лишайников были использованы для создания трех познавательных фильмов, предназначенных для учебных заведений, музеев и библиотек Пермского края.

В целом, проведенные в 2011-2015 гг. рекогносцировочные киноэкспедиции продемонстрировали следующее:

1. Системная работа «Заповедной киношколы» способна весьма эффективно познакомить учащихся со спецификой работы ООПТ, целенаправленно формировать необходимую сферу профессиональных интересов, опыт полевой жизни и требуемые исследовательские навыки.

2. Процесс непосредственного участия в создании научно-популярных фильмов на базе российских заповедников весьма привлекателен для представителей самых разных социальных и возрастных групп. Тот факт, что в перспективе они смогут получать дополнительный доход от реализации создаваемых фильмов, придает «Заповедной киношколе» привычный и понятный широким массам людей облик «бизнес-проекта». Однако требования, предъявляемые к участникам учебных киноэкспедиций, весьма высоки. Это предопределяет большой отсев желающих (в 2015 г. – 80%).

3. Для отечественной заповедной системы особенно актуально то, что участие в работе киношколы представителей различных регионов и ООПТ обеспечивает редкую возможность реального эффективного сотрудничества самых разных и географически удаленных друг от друга заповедных территорий.

Подготовленная по итогам работ программа обучения в «Заповедной киношколе» на практике призвана познакомить учащихся киношколы с важнейшими закономерностями природы обследуемых территорий, их животным и растительным миром, учит переносить тяжелые экспедиционные нагрузки, дает практические основы сценарной и операторской работы, навыки профессионального озвучивания и монтажа фильмов.

Конечно, всего этого недостаточно для подготовки квалифицированных научных сотрудников, и в профессиональном плане «Заповедная киношкола» никоим образом не может заменить обучение в профильном вузе. Основная цель данного образовательного проекта видится в другом – привить молодым людям полевые навыки, любознательность и живой интерес к охране и изучению природы, уверенность в своих силах и четкое видение перспектив работы в системе ООПТ. Это основные вещи, необходимые заповедным сотрудникам. Все остальное легко дополняется в процессе традиционной профильной подготовки.

ОСОБО ОХРАНЯЕМЫЕ ПРИРОДНЫЕ ТЕРРИТОРИИ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ УЧАЩИХСЯ В РАМКАХ РЕАЛИЗАЦИИ ДОП «ЗАПОВЕДНАЯ ШКОЛА»

О.Н. Социховская

Республиканский центр экологического образования, г. Сыктывкар
E-mail: sonolga12@yandex.ru

Одним из действенных направлений защиты и сохранения живой природы, в том числе среды обитания видов, является создание системы особо охраняемых природных территорий (ООПТ). Одна-

ко наиболее надежным гарантом сохранения дикой природы как на особо охраняемых территориях, так и за их пределами, выступает высокий уровень экологической культуры людей.

В настоящее время актуальным становится вопрос сохранения биосферы, для решения которого необходимо видоизменить сферы деятельности человека в направлении уменьшения давления на биосферу.

Для достижения гармонизации взаимоотношений общества и природы необходимо целенаправленно изменять культуру современного человека в соответствии с гуманистическими и экологическими ценностями, формировать культуру, которая станет способом гармоничного соединения человека с природой на основе глубокого познания сущности природы, формировать культуру устойчивого развития.

Устойчивое развитие не может быть достигнуто только лишь государственным регулированием, использованием достижений научно-технического прогресса или повсеместным внедрением наилучших доступных технологий. Оно требует изменений в мышлении граждан – формирования экологического мировоззрения, осознания причин возникновения глобальных экологических проблем, возможных путей их решения и понимания, что действовать нужно совместно и уже сейчас.

В настоящее время наблюдается недооценка значимости экологического образования. Существующая образовательная система продолжает транслировать в будущее ценности индустриально-потребительского общества, не принимая во внимание угрозу глобальной экологической катастрофы. В системе общего образования не нашлось места предмету «Экология», воспитательные программы страдают однобокостью, они не направлены на формирование экологической культуры подрастающего поколения. Недостаточность школьного экологического образования призваны восполнить учреждения дополнительного образования детей, имеющие свою специфику: возможность свободного выбора деятельности [2].

Авангардом в развитии экологического образования в Республике Коми (РК) является ГУДО РК «Республиканский центр экологического образования», реализующий дополнительные общеразвивающие программы, направленные на становление экологически культурной личности. Центр ориентирует свою деятельность на организационное и научно-методическое сопровождение дополнительного образования в республике.

ГУДО РК «Республиканский центр экологического образования» совместно с ГБУ РК «Центр по ООПТ» Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды РК была разработана дополнительная образовательная программа «Заповедная школа»,

адресованная образовательным организациям, расположенным на территориях, сопредельных с ООПТ. Эта программа может быть реализована как в учреждениях дополнительного образования детей, так и в общеобразовательных школах в рамках внеурочной деятельности в качестве компенсации отсутствующего предмета «Экология». Целью является формирование экологической культуры учащихся посредством вовлечения в исследовательскую и проектную деятельность по изучению природных экосистем и отдельных природных объектов, в том числе на ООПТ.

Программа одногодичная, предназначена для учащихся 12-16 лет. Учебно-тематический план включает разделы по изучению уникальных особенностей Республики Коми, ее главного богатства – лесных, водных и болотных экосистем. В содержание программы включены темы, формирующие у учащихся экологический стиль мышления, ценностное отношение к природным объектам, формирующие понимание и принятие ценности любых форм жизни, как необходимого условия сохранения биоразнообразия на Земле и условия выживания самого человека. Ее реализация направлена на смену антропоцентрического сознания, которым обладает подавляющее большинство подростков на эгоцентрическое, смену прагматического отношения к природе на непрагматическое. В программе рассматриваются вопросы необходимости перехода на устойчивый путь развития с целью повышения качества жизни человека и сохранения жизнеобеспечивающих условий не только для настоящего, но и последующих поколений людей.

Особое внимание уделяется проектной и исследовательской деятельности детей на ООПТ, в пределах которых организуются детские экологические экспедиции и летние полевые экологические практикумы.

В ходе реализации образовательного процесса ООПТ рассматриваются как территории, обеспечивающие существенный вклад в сохранение, восстановление экосистем, биологического и ландшафтного разнообразия, возобновляемых природных ресурсов, здоровой среды для жизни людей, стабилизации экологической обстановки, исследование природных процессов, выполнение международных обязательств Российской Федерации в сфере охраны природы.

Во время экологических практикумов дети проводят мониторинговые исследования отдельных природных объектов, разнообразных экосистем на охраняемых природных территориях, а также исследуют состояние естественных, в том числе эталонных экосистем на фоне изменений, вызванных действием антропогенных факторов.

Результаты своих исследований учащиеся могут представлять на мероприятиях эколого-биологической направленности различ-

ного уровня. В основном это региональные этапы Всероссийских конкурсов, организуемые Республиканским центром экологического образования: конкурс юных исследователей окружающей среды, юниорский лесной конкурс «Подрост», конкурс «Моя малая родина: природа, культура, этнос» и др.

Апробация отдельных разделов программы в летнем экологическом лагере «Морошка» показала свою эффективность и высокую результативность.

В качестве методического сопровождения для педагогов, реализующих программу «Заповедная школа», разработан учебно-методический комплект, в состав которого входит:

- учебное пособие «Заповедная школа»;
- рабочая тетрадь «Заповедная школа» с включенными заданиями на углубление естественно-научных знаний, рекомендациями по проведению исследований, схемами разработки эколого-социальных проектов, задачами на развитие экологического мышления и т.д.;
- методические рекомендации для педагогов по организации и проведению учебных занятий;
- методическое пособие «Как организовать полевой экологический практикум?» (ассоциация «Экосистема»);
- комплект методического обеспечения полевых практикумов и экологических исследований в природе (ассоциация «Экосистема»).

Таким образом, в ходе освоения содержания программы «Заповедная школа» у учащихся сформируется экосистемное понимание закономерностей развития природы, умение выявлять и анализировать экологические противоречия и проблемы, находить пути их решения и осознанно выбирать стратегии дальнейших действий.

Очевидно, что формирование в сегодняшних подростках экологической культуры является залогом стабильного развития России, ее национальной безопасности, так как именно им в последующем быть организаторами, специалистами и руководителями предприятий и учреждений, и просто быть родителями, которые внесут в своих детей заложенный в них экологический вклад.

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» на 2013-2020 годы» [Электронный ресурс]. URL: <http://минобрнауки.рф/документы/2966>.
2. Ясвин В.А. Формирование экологической культуры не сводится к экологическому образованию // На пути к устойчивому развитию России. 2013. № 34. С. 7-9.

РЕШЕНИЕ

**Всероссийской научно-практической конференции
«Современное состояние и перспективы развития сети
особо охраняемых природных территорий европейского Севера и Урала»,
посвященной 85-летию Печоро-Илычского государственного природного
биосферного заповедника и 20-летию организации объекта
Всемирного наследия ЮНЕСКО «Девственные леса Коми»**

III Всероссийская научно-практическая конференция «Современное состояние и перспективы развития сети особо охраняемых природных территорий европейского Севера и Урала» проходила в г. Сыктывкар 23-26 ноября 2015 г. Она организована Институтом биологии Коми НЦ УрО РАН, Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Коми, Управлением Росприроднадзора по Республике Коми, администрациями ФГБУ «Печоро-Илычский государственный природный биосферный заповедник» и ФГБУ «Национальный парк “Югыд ва”», ГБУ РК «Центр по ООПТ Республики Коми» при финансовой поддержке проекта ПРООН/ГЭФ «Укрепление системы особо охраняемых природных территорий Республики Коми в целях сохранения биоразнообразия первичных лесов в районе верховьев реки Печора». Научное мероприятие посвящено 85-летию Печоро-Илычского государственного природного биосферного заповедника и 20-летию организации объекта Всемирного наследия ЮНЕСКО «Девственные леса Коми».

В работе конференции приняли участие представители научных учреждений, государственных и неправительственных природоохранных организаций, высших учебных заведений, министерств и ведомств из разных городов и регионов страны.

Общее число участников составило 129 чел., из них очное участие в ее работе приняли 94 чел., в том числе семь докторов наук, 64 кандидата наук, один магистр биологии, один магистр геоэкологии, три аспиранта и один студент. География регионов, из которых они прибыли, включает не только Республику Коми, но и города Санкт-Петербург, Екатеринбург, Киров, Гремячинск, Красновишерск. В конференции участвовали ученые и специалисты из следующих организаций: Института биологии Коми НЦ УрО РАН, Института геологии Коми НЦ УрО РАН, Института социально-эконо-

мических и энергетических проблем Севера Коми НЦ УрО РАН, Ботанического института РАН, Института экологии растений и животных УрО РАН, Вятской государственной сельскохозяйственной академии, ФГБУ «Печоро-Илычский государственный природный биосферный заповедник», ФГБУ «Государственный природный заповедник «Вишерский»», ФГБУ «Государственный природный заповедник «Басеги»», ФГБУ «Природный парк «Река Чусовая»», ФГБУ «Национальный парк «Югыд ва»», Сыктывкарского государственного университета им. П. Сорокина, Государственного Совета Республики Коми, Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Коми, ГБУ РК «Центр по ООПТ Республики Коми», Управления Росприроднадзора по Республике Коми. Активное участие в работе конференции приняли специалисты Национального музея Республики Коми, ДОД «Республиканский центр экологического образования».

На конференции был представлен 61 доклад. Активное участие в работе научно-практического мероприятия приняли молодые ученые и специалисты. К открытию конференции опубликован XVII выпуск трудов Печоро-Илычского заповедника, посвященный его 85-летию. В сборнике приводятся результаты изучения биологического разнообразия наземных и водных экосистем территории этого биосферного резервата, полученные в последние годы. До начала работы конференции на сайте Института биологии Коми НЦ УрО РАН были размещены тезисы докладов.

Научная программа мероприятия включала рассмотрение следующих вопросов: современное состояние и перспективы развития системы ООПТ Европейского Севера и Урала; роль заповедников, национальных парков и других ООПТ в сохранении биологического разнообразия; сохранение редких и находящихся под угрозой исчезновения видов растений, животных и грибов; динамические процессы в особо охраняемых природных комплексах, их анализ и прогнозирование, в том числе в связи с изменениями климата; результаты мониторинга природных комплексов на ООПТ; использование потенциала ООПТ для экологического образования и воспитания населения.

Участники конференции констатировали, что создание сетей ООПТ различного уровня играет важнейшую роль в поддержании качества окружающей природной среды, гарантирующего выживание человечества, сохранении биологического разнообразия на всех уровнях его организации, а также памятников культуры коренных народов и населения Севера. Решение проблем рационального природопользования и приумножения возобновляемых природных ресурсов неразрывно связано с обеспечением мер, направленных на охрану природы, формирование экологического мировоззрения у всех слоев населения.

Участники конференции подчеркнули, что при наличии значимых успехов в области сохранения ненарушенных природных комплексов на севере европейской России и Урале в деятельности, связанной с созданием, функционированием и управлением ООПТ, сохраняется комплекс проблем различного уровня. Природоохранные и научные организации в своей практической деятельности постоянно сталкиваются с несовершенством природоохранного законодательства. Администрация ООПТ, находящаяся в федеральном подчинении, по-прежнему испытывают дефицит средств, выделяемых на цели охраны и изучения природного наследия, развитие экологического и познавательного туризма, реализацию программ экологического воспитания и образования, недостаток кадрового потенциала. Сохраняются попытки изменения границ ООПТ с целью уменьшения их площадей, имеет место значимый пресс браконьерства на особо охраняемые экосистемы. Не во всех регионах европейского Севера и Урала выделяются достаточные средства на осуществление мониторинга состояния особо охраняемых природных комплексов, ведение Красных книг.

Участники конференции отметили:

- большой вклад коллективов заповедников и национальных парков европейского Севера и Урала в дело охраны и многолетнее изучение природных процессов и механизмов поддержания биологического разнообразия экосистем, развитие познавательного туризма;

- значимую роль специалистов научных учреждений, подведомственных ФАНО России, в разработке стратегии формирования каркаса ООПТ европейского Севера и Урала, исследовании биологического разнообразия особо охраняемых природных комплексов и мониторинге их состояния, ведении региональных Красных книг;

- активную работу Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Коми и ГБУ «Центр по ООПТ Республики Коми», институтов Коми НЦ УрО РАН в области сохранения и совершенствования сети ООПТ регионального значения, развитии нормативной правовой базы по региональным ООПТ, а также в организации и проведении инвентаризации объектов природно-заповедного фонда Республики Коми и мониторинга их состояния;

- значимый вклад проекта ПРООН/ГЭФ «ООПТ Республики Коми» в поддержку практической деятельности, направленной на совершенствование региональной системы ООПТ, охрану природного наследия, формирование у жителей республики экологического мировоззрения;

- целенаправленную деятельность Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Коми, ГБУ РК «Центр по ООПТ Республики Коми», районных и городских коми-

тетов по охране природы Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Коми, ДОД «Центр экологического образования», коллективов средних учебных заведений и учреждений дополнительного образования Республики Коми, отделов экологического просвещения федеральных ООПТ в области экологического воспитания и образования населения.

Подводя итог обсуждению основных рассмотренных проблем, конференция решила:

1. Продолжить работу по формированию единой системы ООПТ европейского севера России и Урала.

2. Продолжить работу по развитию экологического образования и просвещения в регионах европейского Севера и Урала. Практиковать различные формы и методы повышения интереса учащихся к сохранению окружающей природной среды. В области освоения учащимися методологии исследований по биологии и экологии шире практиковать исследовательские практико-ориентированные работы, в которых они проходят полный цикл исследований; сопроводить исследовательскую работу системой учебных курсов.

3. Поддержать предложения ФГБУ «Государственный природный заповедник “Вишерский”» о включении его территории в качестве кластера в границы номинации объекта Всемирного наследия ЮНЕСКО «Девственные леса Коми».

4. Рекомендовать Государственному Совету Республики Коми:
– принять закон Республики Коми об установлении категорий ООПТ местного значения;

– рассмотреть вопросы, связанные с необходимостью внесения изменений в федеральное законодательство об ООПТ в части совершенствования взаимодействия органов местного самоуправления и органов государственной власти субъектов Российской Федерации при создании ООПТ местного значения.

5. Просить Правительство Республики Коми оказывать активное содействие работе дирекций ФГБУ «Печоро-Илычский государственный природный биосферный заповедник» и ФГБУ «Национальный парк “Югыд ва”» для выполнения основных задач, возложенных на эти природоохранные учреждения.

6. Рекомендовать Министерству природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Коми оказать содействие органам местного самоуправления муниципальных районов и городских округов Республики Коми в организации работы по инвентаризации ООПТ местного значения и включения информации о них в государственный кадастр ООПТ.

7. Просить Министерство экономического развития Республики Коми, Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Коми предусмотреть в отраслевых програм-

мах выделение на регулярной основе целевых средств, необходимых для мониторинга состояния природных комплексов ООПТ, ведения региональной Красной книги.

8. Рекомендовать ГБУ «Центр по ООПТ Республики Коми» с привлечением специалистов Института биологии Коми НЦ УрО РАН, Института геологии Коми НЦ УрО РАН активизировать работу по разработке положений о заказниках и памятниках природы Республики Коми.

9. Рекомендовать Институту биологии Коми НЦ УрО РАН, Институту геологии Коми НЦ УрО РАН продолжить мониторинг состояния природных комплексов ООПТ федерального и регионального (республиканского) значения, расположенных в Республике Коми. Согласовать программу мониторинга ООПТ регионального (республиканского) значения с Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Коми.

10. Рекомендовать Институту геологии Коми НЦ УрО РАН совместно с ГБУ РК «Центр по ООПТ Республики Коми» начать работу по созданию кадастра уникальных геологических объектов, расположенных на ООПТ региона.

11. С целью сохранения популяций редких видов при развитии туризма и рекреации на территории ФГБУ «Национальный парк «Югыд ва»» рекомендовать:

Дирекции национального парка:

– согласовывать в обязательном порядке все проекты и решения по развитию инфраструктуры парка (в том числе дорожно-тропиночной сети, маршрутов экологического туризма, экологических троп, строительства приютов и стоянок и пр.) с Институтом биологии Коми НЦ УрО РАН.

Руководству Института биологии Коми НЦ УрО РАН:

– по итогам полевых работ ежегодно информировать научный отдел парка о нахождении новых местообитаний редких грибов, растений и животных для принятия мер по минимизации ущерба их популяциям.

12. Рекомендовать дирекциям ФГБУ «Национальный парк «Югыд ва»» и ФГБУ «Печоро-Илычский государственный природный биосферный заповедник» создать Совет объекта Всемирного наследия ЮНЕСКО «Девственные леса Коми» и обеспечить его регулярную работу.

13. Просить ГБУ РК «Центр по ООПТ Республики Коми» инициировать работу по оценке целесообразности организации в Республике Коми природных парков на базе заказника «Белый» и памятника природы «Параськины озера».

14. Поддержать инициативу Коми отделения Русского географического общества о создании природоохранительной комиссии.

15. Рекомендовать Министерству природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Коми подготовить совместно с научными и природоохранными учреждениями, общественными организациями республиканский план мероприятий по проведению в 2016 г. «Года особо охраняемых природных территорий».

16. Усилить работу по формированию в Республике Коми единого информационно-организационного и методического пространства в области экологического образования, воспитания и просвещения.

17. Продолжить практику проведения на базе научных и природоохранных организаций конференций и семинаров по вопросам создания и функционирования ООПТ, ведения и издания региональных Красных книг с привлечением к их организации членов научных обществ, специалистов неправительственных организаций.

18. Просить администрацию Института биологии Коми НЦ УрО РАН издать материалы докладов, представленных на конференции «Современное состояние и перспективы развития особо охраняемых природных территорий европейского Севера и Урала», тиражом 250 экз.

19. Провести в 2020 г. на базе Института биологии Коми НЦ УрО РАН IV Всероссийскую научно-практическую конференцию «Современное состояние и перспективы развития особо охраняемых природных территорий европейского Севера и Урала».

Участники конференции выразили благодарность Институту биологии Коми НЦ УрО РАН за высокий уровень организации и проведения настоящей конференции.

АВТОРСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ

| | | | | | |
|------------------|--------------------|------------------|----------------------|------------------|-----------------|
| Бахарев П.Н. | 259 | Колесникова А.А. | 121, 127 | Попов А.Н. | 54 |
| Бобкова К.С. | 237 | Королев А.Н. | 198 | Пунегов В.В. | 324 |
| Бобрецов А.В. | 104 | Коюшев С.Н. | 331 | Пустовалова Л.А. | 297 |
| Валуйских О.Е. | 175 | Кубик О.С. | 324 | Пыстина Т.Н. | 70 |
| Василевич М.И. | 260 | Кудрявцева Д.И. | 24 | Семенов В.В. | 340 |
| Виноградова Ю.А. | 267 | Кузнецов М.А. | 237, 250 | Сергиенко В.Г. | 79 |
| Витязева Т.Ю. | 328 | Кулакова О.И. | 204 | Силина Е.В. | 279 |
| Галенко Э.П. | 237 | Кулюгина Е.Е. | 208 | Симакин Л.В. | 70, 260 |
| Герлинг Н.В. | 274 | Куприянова И.Ф. | 104 | Снитко В.П. | 306 |
| Головко Т.К. | 178, 279 | Кутявин И.Н. | 239 | Социховская О.Н. | 344 |
| Гончарова Н.Н. | 66 | Лаптева Е.М. | 33, 268, 286, 302 | Стерлягова И.Н. | 310 |
| Далькэ И.В. | 140, 178, 279 | Лукницкая А.Ф. | 130 | Суханова Н.С. | 313 |
| Дегтева С.В. | 5, 70, 109, 302 | Мальшев Р.В. | 279 | Табаленкова Г.Н. | 178, 279 |
| Денева С.В. | 33, 286 | Манов А.В. | 244, 250 | Татаринов А.Г. | 204 |
| Дубровский Ю.А. | 70, 140, 302 | Маслова С.П. | 140 | Тетерюк Б.Ю. | 83, 160, 208 |
| Дымов А.А. | 302 | Михалев В.В. | 259 | Тетерюк Л.В. | 83, 208, 286 |
| Дымова О.В. | 178, 279 | Мищенко В.А. | 306 | Тикушева Л.Н. | 89 |
| Ерсаков В.В. | 293 | Наумкин Д.В. | 136 | Тихонова Т.В. | 95 |
| Ермаков А.А. | 12 | Новаковская Т.В. | 140, 215 | Торлопова Н.В. | 318 |
| Ерохина О.В. | 297 | Новаковский А.Б. | 140 | Тужилкина В.В. | 237 |
| Жангуров Е.В. | 302, 324 | Огородная Л.Я. | 17, 41, 83 | Филиппов Н.И. | 167 |
| Железнова Г.В. | 109 | Осипов А.Ф. | 250, 318 | Хлопотова А.В. | 232 |
| Загирова С.В. | 244, 274 | Паламарчук М.А. | 220 | Холопов Ю.В. | 33, 302 |
| Залесская С.И. | 331 | Панюков А.Н. | 33 | Черная Л.В. | 306 |
| Захойий И.Г. | 178, 279 | Панюкова Е.В. | 148 | Шабалина Ю.Н. | 170 |
| Изъюров Е.Ю. | 17 | Патова Е.Н. | 89, 310 | Шадчинов С.М. | 322 |
| Канев В.А. | 70, 116 | Пестов С.В. | 253 | Шамрикова Е.В. | 324 |
| Кириллов Д.В. | 185 | Пешкина С.М. | 338 | Шелякин М.А. | 279 |
| Кириллова И.А. | 178, 191 | Плюснина С.Н. | 274 | Шершнев М.Ю. | 232 |
| Кирсанова О.Ф. | 70 | Полетаева И.И. | 70, 226 | Шубина Т.П. | 109 |
| Ковальчук Л.А. | 306 | Поликарпова Н.В. | 293 | Шубницина Е.И. | 60 |
| Козлова И.А. | 208 | Пономарев В.И. | 54, 152 | Щанов В.М. | 293 |
| | | Пономаренко Е.С. | 158 | Юхтанов П.П. | 70 |

ISBN 978-5-9905700-7-8



Научное издание

Всероссийская научно-практическая конференция

«СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ
СЕТИ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ
ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА И УРАЛА»,

посвященная 20-летию образования объекта Всемирного наследия ЮНЕСКО
«Девственные леса Коми» и 85-летию организации Печоро-Илычского заповедника

Рекомендовано к изданию Ученым советом Института биологии Коми НЦ УрО РАН

Редактор Л.А. Федорова
Оригинал-макет – Е.А. Волкова

Лицензия № 0047 от 10.01.1999

Компьютерный набор. Подписано в печать 25.12.2015. Формат 60x90^{1/16}. Печать офсетная.
Бум. офсетная. Усл. печ. л. 22.25. Уч.-изд. л. 22.25. Тираж 250 экз. Заказ №

Отпечатано с готового оригинал-макета заказчика в