



# ВЕСТНИК

Института биологии  
Коми НЦ УрО РАН

№ 4  
(192)

## В номере

### ЗАПОВЕДАНО СОХРАНИТЬ

К 85-летию организации Печоро-Ильчского государственного природного биосферного заповедника, 20-летию организации Объекта Всемирного наследия ЮНЕСКО «Девственные леса Коми» .....	2
<b>Бобрецов А.</b> Мелкие млекопитающие таежного северо-востока европейской части России: новое в распространении и популяционной биологии некоторых видов землероек и полевок .....	5
<b>Кирсанова О.</b> Раннецветущие растения в верхнем течении реки Печора .....	9
<b>Кириллова И.</b> Редкие орхидеи Печоро-Ильчского заповедника (Северный Урал) .....	15
<b>Жангуров Е., Дубровский Ю.</b> Особенности почвообразования на приречных выходах карбонатных пород в бассейне реки Илыч .....	18
<b>Кулюгина Е., Патова Е., Новаковская И., Плюснин С.</b> Высотная дифференциация компонентов наземной биоты в горных тундрах Приполярного Урала (бассейн реки Балбанью) .....	24
<b>Паламарчук М.</b> Разнообразие и структура биоты агарикидных базидиомицетов горно-лесного пояса Приполярного Урала .....	26
<b>Стерлягова И., Патова Е.</b> Тяжелые металлы в водорослях-макрофитах озера Большое Балбанты (Приполярный Урал) .....	29
<b>Тетерюк Л., Бобров Ю., Рябинина М., Денева С., Мифтахова С.</b> Пятилистник кустарниковый в бассейне реки Лемва: основные типы местообитаний, биотопы, состояние популяции .....	32
<b>Дулин М.</b> Флора печеночников геологического заказника «Скалы Каменки» и его окрестностей .....	39
<b>Железнова Г., Тетерюк Б.</b> Разнообразие мохообразных прибрежно-водных и водных местообитаний малых озер средней тайги Республики Коми .....	42
<b>Стенина А., Вавилова С.</b> Первые сведения о диатомовых водорослях острова Кашин (Печорский залив Баренцева моря) .....	45
<b>Валуйских О., Пестов С.</b> Некоторые аспекты фенологии, изменчивости генеративной сферы и антропоэкологии морошки в разных природных зонах на территории Республики Коми .....	48
<b>Пыстина Т.</b> Оценка рекреационной нагрузки на природные комплексы национального парка «Югыд ва» (район переправы через реку Кожим) .....	51
<b>ИНФОРМАЦИЯ В НОМЕР</b> .....	55
<b>КНИЖНАЯ ЛАВКА</b> .....	56

С 2012 г. издается шесть раз в год.

Издается  
с 1996 г.

**Главный редактор:** д.б.н. С.В. Дегтева  
**Зам. главного редактора:** к.б.н. И.Ф. Чадин  
**Ответственный секретарь:** И.В. Рапога  
**Редакционная коллегия:** д.б.н. В.В. Володин, к.х.н. Б.М. Кондратенко, к.б.н. Е.Г. Кузнецова, к.б.н. Е.Н. Мелехина, д.б.н. А.А. Москалев, к.б.н. А.Н. Петров, к.с.-х.н. Н.В. Портнягина, д.б.н. Г.Н. Табаленкова, д.б.н. А.Л. Федорков, к.б.н. Т.П. Шубина



**К 85-летию ОРГАНИЗАЦИИ ПЕЧОРО-ИЛЫЧСКОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА,  
20-летию ОРГАНИЗАЦИИ ОБЪЕКТА ВСЕМИРНОГО НАСЛЕДИЯ ЮНЕСКО  
«ДЕВСТВЕННЫЕ ЛЕСА КОМИ»**

**Печоро-Илычский заповедник** расположен в междуречье верхней Печоры и ее правого притока Илыча и состоит из двух участков. Общая площадь 721.6 тыс. га. Образован для сохранения и восстановления численности ценных промысловых животных и лесных массивов с целью поддержания высокого качества воды в Печоре (постановление Совета народных комиссаров СССР от 4 мая 1930 г.). Территория Печоро-Илычского заповедника входит в состав трех физико-географических районов: Печорской равнины, Предгорного (Увалистого) и Уральского горного районов.

Печорская равнина постепенно повышается к востоку. Максимальная отметка 175 м. Сложена отложениями пермского возраста (песчаники, глины, известняки, конгломераты), перекрытыми ледниковыми отложениями. Покрыта сосновыми борами и лиственными лесами. На водоразделах крупные болотные массивы. К этому району относится небольшой по площади Якшинский участок заповедника. Западная часть основной территории занята невысокими (до 300 м над ур.м.) грядами (пармами), покрытыми темнохвойной тайгой. В геологическом строении участвуют палеозойские породы (песчаники, известняки, доломиты). В местах дренирования возвышенностей реками образуются живописные обнажения коренных пород. Широко распространены карстовые формы рельефа. В районе расположены ценные в научном отношении объекты неживой природы: карстовый лог Иорданского, многочисленные пещеры, в том числе Медвежья, скалы Исперед, Лекиз, Татарское Вичко. Горный район представлен рядом меридиональных хребтов Северного Урала, прорезанных глубокими долинами Печоры, Илыча и их притоков. Абсолютные отметки высот 750-1200 м, очертания гор плавные. На их платообразных вершинах широко распространены останцо-

вые образования, созданные морозным выветриванием: столбы, «руины» и т.п. (хребты Маньпупунер, Янынупунер, гора Торре-Порреиз). В горных ландшафтах отчетливо прослеживается высотная поясность и соответствующая ей смена растительности от темнохвойной кедрово-пихтово-еловой тайги до горных редколесий, тундр и каменистых гольцов вершин. Климат территории Печоро-Илычского заповедника резко континентальный. Средняя температура января  $-17^{\circ}\text{C}$  (абсолютный минимум  $-54^{\circ}\text{C}$ ), июля  $+16^{\circ}\text{C}$  (абсолютный максимум  $+33^{\circ}\text{C}$ ), среднегодовая температура  $0.8^{\circ}\text{C}$  (данные для равнинной части). Продолжительность вегетационного периода 80-85 дней (колебание 50-110 дней). Сумма осадков до 600 мм в год. Период со снежным покровом в среднем 200 (в горах 240-250) дней. Максимальная высота снежного покрова 90 см (равнина) – 120 см (горы). Речная сеть хорошо развита. Естественными границами Печоро-Илычского заповедника являются крупные реки Печора и Илыч. Их наиболее значительные притоки: Большая Порожная, Шежимъю, Шайтановка, Кедровка, Большая Гаревка, Кожимъю, Укью, Большая и Малая Ляга. Питание водотоков снеговое: в период половодья проходит до 60 % годового стока. Реки полноводные, средний многолетний модуль стока 10-30 л/сек. с 1 км<sup>2</sup>.

Печоро-Илычский заповедник – старейшее научно-исследовательское учреждение Республики Коми. В 1930-1940-е годы на его территории реакклиматизирован бобр. Существенно увеличилась численность ценных промысловых животных: выдры, куницы, соболя, лося и др. С 1947 г. ведется работа по изучению и одомашниванию лося. Создана первая в стране лосеферма, где выращивается молодняк, проведены детальные исследования физиологии лося. В 1990 г. в Печоро-Илычском заповедни-



В предгорьях Северного Урала (фото Е. Изъюрова).



Хребет Мань-Хамбо, гольцовый пояс (фото Е. Жангурова).

ке проведен Международный конгресс по лосю. Сотрудниками заповедника, учеными академических институтов и вузов проведена большая работа по описанию фауны и флоры, выполнены экологические исследования, изучены причины колебания численности животных, ведется летопись природы. Во флоре заповедника известно 778 видов сосудистых растений, 410 видов мхов, свыше 200 видов водорослей. Территория резервата, на которой господствуют девственные леса, отличается высоким разнообразием лишайников (859 видов) и грибов (678). Список млекопитающих, обитающих на территории заповедника, включает 50 видов, птиц – 238 видов, фауна рептилий и амфибий – четыре вида. В водотоках заповедной территории обитает 23 вида рыб. Экосистемы заповедника выполняют роль ключевых местообитаний для большого числа редких видов: 105 сосудистых растений (башмачок настоящий, б. пятнистый, ветреник пермский, дремлик ржавый, калипсо луковичная, тимьян Талиева), 35 мохообразных (миурелла сибирская, неккера перистая), 64 лишайников (алектория отпрысковая, лобария легочная, рамалина волосовидная, тукнерария Лаурера, уснея длиннейшая, эверния растопыренная), 29 грибов (гирипор синеющий, лисичка серая, масленок белый, полипорус ложноберезовый, рядовка красивая, лиственничная губка, трутовик лакированный), четыре млекопитающих (северный олень, северная пищуха), 24 птиц (кречет, сапсан, беркут, скопа, орлан-белохвост, беркут), одна амфибия (сибирский углозуб), два вида рыб (обыкновенный подкаменщик, таймень).

**«Девственные леса Коми» – особо охраняемая природная территория, объект Всемирного природного наследия ЮНЕСКО .** Учрежден в 1995 г. Площадь около 3 млн. га. Территория расположена в бассейне верхнего и среднего течения Печоры и ее правых притоков (реки Косью, Подчерем, Щугор, Илыч, Унья). Она занимает положение на стыке Русской равнины и Уральской горной страны (Приполярный и Северный Урал) и естественным образом распадается на три природных (ландшафтных)



Увалистая полоса Предуралья (фото И. Кирилловой).

района: равнинный, предгорный и горный. Они контрастны по геоморфологическому строению, климатическим условиям и, как следствие, характеризуются различными почвами и растительностью. Охраняемые ландшафты представляют собой комплексы экосистем, не затронутых деятельностью человека.

Растительный покров имеет сложную организацию и весьма разнообразен. В предгорьях и горах Урала выражена высотная поясность. Основные типы растительности – леса равнинных пространств, предгорий и склонов Уральских гор, а также горные тундры. В меньшей степени распространены болота (низинные, ключевые, аапа, переходные и верховые). В поймах рек и долинах ручьев развиты луга и заросли кустарников (преимущественно ивняки). Сообщества, образованные кустарниками (ивой, можжевельником, березой карликовой, ольховником), встречаются и в горах выше границы леса. Особую ценность представляют лесные экосистемы. К боровым террасам и болотам Печорской низменности приурочены сосняки. Склоны предгорий и гор покрыты темнохвойными лесами, сформированными видами деревьев, типичными для си-



Каровое (ледниковое) озеро в высокогорьях Приполярного Урала (фото А. Братцева).



С хребтов Приполярного Урала берут начало многочисленные полноводные реки с бурным течением (фото М. Дулина).

бирской тайги (на Северном Урале елью сибирской, пихтой сибирской, реже сосной сибирской, на Приполярном Урале елью и лиственницей сибирской). В течение многих сотен лет леса развиваются в естественном режиме, который нарушается лишь природными факторами – воздействием ветра, вызывающим явления ветровала и бурелома, а также пожарами. Здесь распространены не только типичные для европейского северо-востока России, но и редкие в регионе растительные сообщества (кедровые леса, заросли курильского чая кустарникового).

На территории объекта «Девственные леса Коми» выявлено около 840 видов сосудистых растений, 390 видов мохообразных, 422 вида агарикоидных базидиомицетов, свыше 800 видов лишайников. Флоры и биоты можно охарактеризовать как горно-бореальные. Фауна типична для северной тайги. В ее составе насчитывается более 50 видов млекопитающих (северный олень, лось, бурый медведь, волк, рысь, россомаха, лисица, соболь, куница, горностай, ондатра, норка, бобр, речная выдра и др.), 246 видов птиц (глухарь, тетерев, рябчик, белая куропатка, различные виды уток, гусей, куликов, сов и пр.). В водотоках и горных озерах обитают и нерестятся 16 видов рыб, наиболее ценными из которых считаются семга, арктический голец и сибирский хариус.



Крупнотравные луга в долинах рек (фото В. Михайлова).

На территории сосредоточены многочисленные местообитания редких видов растений, животных и грибов. Среди них охраняемые на всей территории России растения (венерин башмачок настоящий, калипсо луковичная, пальчатокоренник Траунштейнера), птицы (орлан-белохвост, кречет, сапсан, скопа, беркут), рыбы (обыкновенный подкаменщик). Кроме того, здесь зарегистрированы реликтовые (курильский чай, северная пищуха) и эндемичные для Урала (ветреник пермский, тимьян Талиева, лен северный, качим уральский, остролодочник уральский) виды.

Приполярный Урал – самый возвышенный, наиболее расчлененный и самый труднодоступный участок хребта, представляющий интерес с гляциологической и геологической точек зрения. Здесь отмечены самые «низкие» в Евразии ледники, выражены различные ледниковые формы рельефа (кары, цирки, острые вершины и гребни), расположена самая высокая вершина Урала – гора Народная, имеющая высоту 1895 м над ур.м. Высокую эстетическую и рекреационную ценность имеют живописные горы Сабля, Колокольня, Манарага. На Северном Урале путешественников манят величественные останцы выветривания на хребтах Маньпупунер, Яныпупунер, вершине Торрепорреиз, обнажения известняков по берегам рек Унья, Печора, Илыч. В карстовых ландшафтах предгорий Северного Урала учеными открыт ряд пещер. В крупнейшей из них – Медвежьей – обнаружена одна из самых северных верхнепалеолитических стоянок древнего человека и самое крупное на всем севере Европы местонахождение останков плейстоценовой фауны (мамонт, шерстистый носорог, тигролев и т.п.).

Крупнейший в Европе малонарушенный массив коренной тайги западных макросклонов Приполярного и Северного Урала и прилегающих участков Печорской низменности имеет важное климаторегулирующее значение, служит естественным резервуаром для животных и птиц, насекомых, растений, грибов, лишайников, многие из которых стали редкими в европейских масштабах. Это диктует необходимость его бережного сохранения для потомков.

**МЕЛКИЕ МЛЕКОПИТАЮЩИЕ ТАЕЖНОГО СЕВЕРО-ВОСТОКА  
ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ: НОВОЕ В РАСПРОСТРАНЕНИИ  
И ПОПУЛЯЦИОННОЙ БИОЛОГИИ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ЗЕМЛЕРОЕК И ПОЛЕВОК**

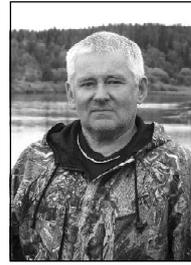
**И**зучение мелких млекопитающих (землеройки, полевки) в Республике Коми началось относительно давно [21, 22, 24]. Однако использование в практической работе только метода ловушко-линий не позволило в полной мере реализовать поставленные задачи, в частности выявить видовое богатство этой группы животных. Дело в том, что в давилки ловятся только те виды, которые хорошо идут на хлебную приманку. Это, прежде всего, лесные полевки, тогда как другие виды относительно редки. Так, в предгорном районе Печоро-Илычского заповедника их доля в уловах в давилки составила 81.1, серых полевок и землероек – 3.4 и 13.2 % сборов соответственно. Наиболее эффективным методом являются ловчие канавки [30], которые лишены избирательности в отловах. Соотношение разных групп животных в них выравнивается. Так, лесные полевки составляют уже 23.4, серые полевки – 10.0 и землеройки – 52.9 %. Применение ловчих канавок в течение нескольких лет учетов позволяет выявить практически все виды полевок и землероек, обитающих в данной местности. Благодаря использованию данного метода удалось получить новые интересные данные о распространении некоторых видов землероек и полевок в Республике Коми и выяснить важные аспекты их популяционной биологии.

**Тундрная бурозубка  
(*Sorex tundrensis*)**

Ареал занимает практически всю азиатскую часть России, но западная граница его до последнего времени оставалась неясной. Ее распространение в европейской части страны ограничивали зонами тундры и лесотундры [15] и западными склонами Уральских гор [11]. В Печоро-Илычском заповеднике тундрная бурозубка была зарегистрирована сразу же, как только стали использовать для учетов ловчие канавки. Она обитает здесь во всех ландшафтных районах. В дальнейшем ее ареал был существенно расширен на запад [2]. Тундрная бурозубка заселяет практически всю территорию Республики Коми и самые восточные районы Архангельской об-

ласти (рис. 1). В первом регионе, кроме заповедника, она ловилась в окрестностях пос. Дань Корткеросского района и в бассейне среднего течения р. Печорская Пижма. Во втором регионе отмечена в окрестностях с. Вожгора Лешуконского района. Относительная редкость и спорадичность распространения вида являются большим препятствием для выявления его присутствия. Так, в равнинном районе Печоро-Илычского заповедника за 20-летний период учетных работ тундрная бурозубка обнаруживалась в уловах только 10 лет.

Европейская тундрная бурозубка отличается крупными размерами и особенно окраской – очень темной (почти черной) расцветкой спины и брюха (несколько светлее спины), что сразу выделяет ее среди других землероек, обитающих совместно на данной территории. По этому признаку животные очень похожи на равнозубую бу-



**А. Бобрецов**

розубку, отличаясь от нее более мелкими размерами и отсутствием палевого оттенка на брюхе. Окраска хвоста однотонного блестящего темно-шоколадного цвета, что в сочетании с расцветкой тела придает тундрной бурозубке не только оригинальный внешний облик, но и значительно отличает европейскую лесную форму вида от всех известных его подвигов с чепрачной окраской меха и двухцветным хвостом [9]. У номинальной формы из материковых тундр темная узкая полоса на спине резко граничит со светлоокрашенными боками и брюхом.

**Полевка Миддендорфа  
(*Microtus middendorffi*)**

Область распространения этого вида – тундры и лесотундры от Полярного Урала до Колымы. По Уралу его граница смещается на юг до севера Приполярного Урала [15, 17], где вид

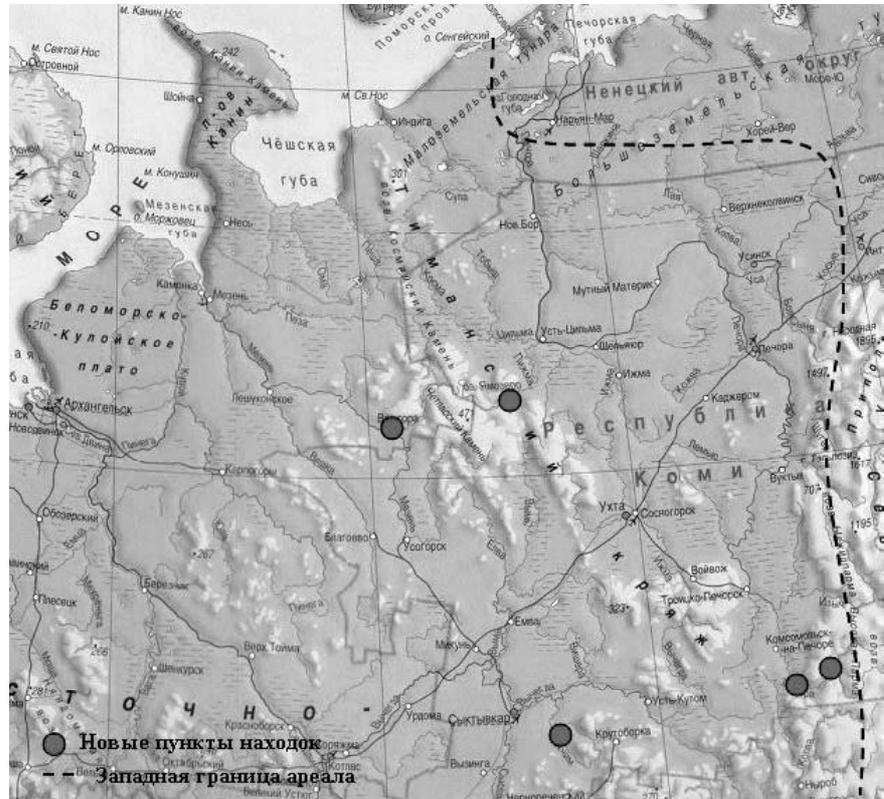


Рис. 1. Распространение тундрной бурозубки на северо-востоке европейской части России.

**Бобрецов Анатолий Васильевич** – к.б.н., в.н.с. Печоро-Илычского государственного природного заповедника. E-mail: [avbobr@mail.ru](mailto:avbobr@mail.ru). Область научных интересов: популяционная экология и морфология мелких млекопитающих, амфибий и рептилий, структура сообществ мелких млекопитающих.

встречается лишь на восточных макросклонах. В июле 2007 и 2010 гг. на Северном Урале на горных вершинах Туруньянер и Макариз в пределах Печоро-Ильчского заповедника нами совместно с И.Ф. Куприяновой и А.А. Калининным было поймано 52 экз. полевки Миддендорфа [3]. Эти находки являются пока первыми в этой части Уральских гор, к тому же сделаны на западном макросклоне, что отодвигают южную границу вида более чем на 300 км (рис. 2). Полевок отлавливали в трапиковые живоловки и ловчие канавки, где ее доля в сборах мелких млекопитающих составила 90.0 и 54.5 % соответственно.

Пойманные полевки по окраске, линейным промерам тела и черепа не отличались от описанного для Урала подвида *Microtus (M.) middendorffi rypheus* Heptner 1948. Верхняя часть тела светлая коричневато-рыжеватая, нижняя – светло-пепельно-серая. Хвост резко двуцветный, его относительная длина не превышает 26 % длины тела.

Необычным оказался рисунок жевательной поверхности зубов. Вместо усложненных морфотипов, характерных для современных популяций этого вида, у полевок заповедника преобладали простые морфотипы. Животных отлавливали исключительно в горных травяно-моховых тундрах (97.9 %), тогда как типичными местообитаниями полевки Миддендорфа в основной части ареала являются осоково-сфагновые кочкарниковые болота [1].

В ландшафтном отношении северная часть горного района заповедника имеет много общего с горными системами, расположенными севернее заповедника. Так же как и на севере, огромные площади здесь занимают горные тундры, разделенные относительно узкими лесными перевалами. Поэтому мы прогнозировали обитание полевки Миддендорфа в этой части ареала. В прошлом этот вид широко населял Урал. Предполагают, что он исчез с территории заповедника в позд-

неледниково 12000-10800 лет назад [12]. Находка полевки Миддендорфа на Северном Урале предполагает два варианта ее распространения в этой части горной страны. Возможно, это южные точки ее сплошного ареала, а не найдена она по причине малой изученности фауны данной территории. Или это изолированная популяция, сохранившаяся в рефугиуме до наших дней. В пользу последнего предположения свидетельствует и частота морфотипов рисунка зубов животных: простые морфотипы встречаются у ископаемых форм этого вида.

**Лесной лемминг (*Myopus schisticolor*)**

Лесной лемминг неохотно идет в давилки на хлебную приманку – 98 % всех животных, отловленных в Печоро-Ильчском заповеднике, были пойманы в ловчие канавки. В ловушки было отловлено всего лишь 25 зверьков при объеме учетных работ в 55 тыс. ловушко-суток. Этим обстоятельством в какой-то степени обусловлено представление о редкости лесного лемминга, хотя во многих районах, в том числе и европейского Севера, учеты в ловчие канавки подтверждают данный вывод. Обычно численность этого вида не превышают 1 экз./100 конусо-суток [13]. Поэтому удивительной загадкой являются вспышки численности лесного лемминга, которые зафиксированы в нескольких пунктах его обширного ареала. Отмечены они и в Печоро-Ильчском заповеднике.

Здесь, в предгорном районе, наблюдают периодические изменения обилия этого вида (рис. 3). При среднем значении показателя обилия в 28 экз. он колебался по годам от 0 до 133 экз./100 конусо-суток. В периоды низкой численности лесной лемминг или очень редок в уловах в канавки, или совсем не ловится. Затем следует внезапный подъем численности, которая держится на высоком уровне в течение двух лет, после чего следует резкий спад. Максимальная плотность животных была зарегистрирована в 1988 г. в ельниках зеленомошных, когда показатель обилия достигал 182 экз./100 конусо-суток. Высокую численность леммингов обычно сопровождают миграции животных [6, 28]. На верхней Печоре они впервые были описаны в 1952 г. [19]. В этот период лесной лемминг встречается во всех местообитаниях, часто преодолевает речные преграды, при этом переправляющиеся через реки зверьки гибнут от переохладения и становятся до-

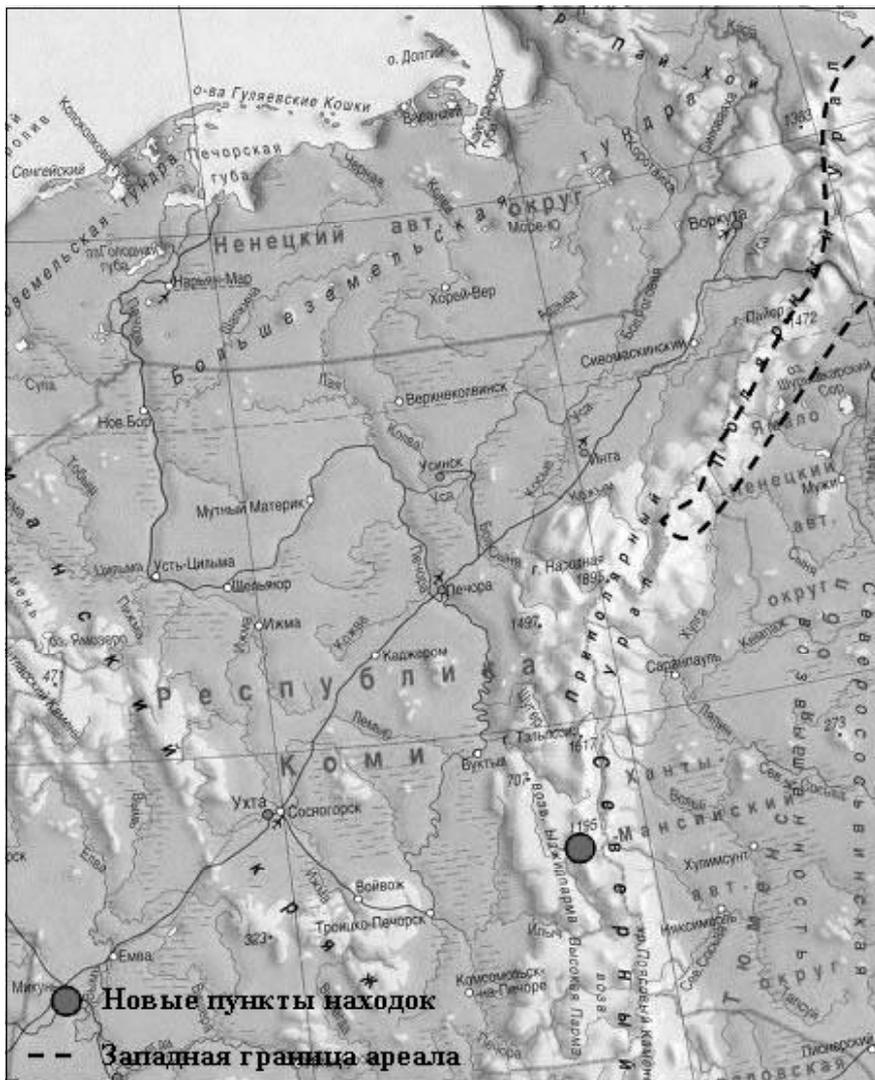


Рис. 2. Распространение полевки Миддендорфа на Урале.

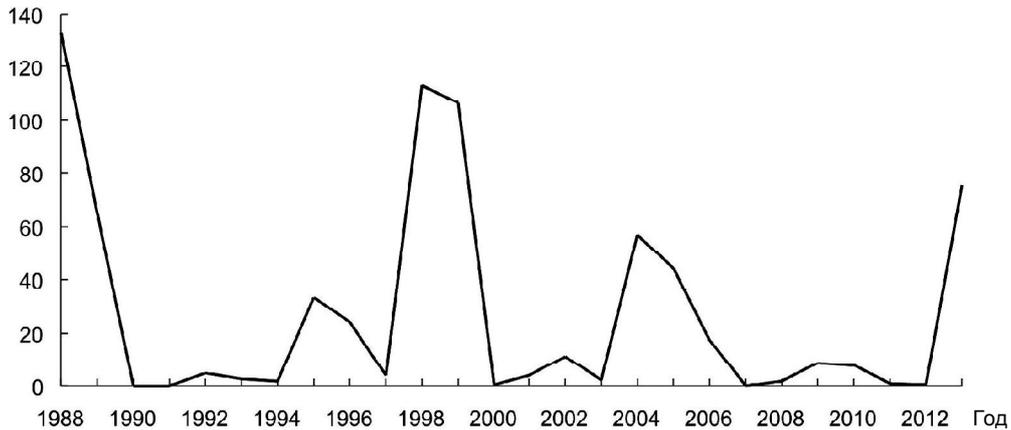


Рис. 3. Динамика численности лесного лемминга в предгорном районе Печоро-Илычского заповедника (по вертикали – особей на 100 конусо-суток).

бычей хищных рыб. Так, в середине августа 1989 г. в окрестностях Большой Порожной на маршруте протяженностью 2 км на берегу Печоры найдено 18 погибших леммингов. Тогда же на р. Илыч в течение месяца было обнаружено около 50 трупов зверьков.

Редкость этого вида в ареале объясняют его низкой плодовитостью. В среднем на одну самку в предгорьях заповедника приходится 5.2 детеныша, что несколько выше, чем на остальной части ареала. Характерная особенность половой структуры популяции лесного лемминга, которую отмечали многие зоологи в разных частях ареала [4, 28] – преобладание самок. Оно объясняется наличием уникальной системы генетической детерминации пола, когда наряду с обычными самками, имеющими в кариотипе XX-хромосомы, в популяции присутствует значительное число фенотипически нормальных самок с мужским кариотипом XY [7, 29]. Доля таких самок в Северном Зауралье колебалась по годам от 33.3 до 56.5 % [7]. У самок с XY-хромосомами более высокий потенциал воспроизводства, для них характерно более четкое групповое рас-

пределение по территории в отличие от самок с обычными XX-хромосомами [26].

Предгорный район является центром интенсивного размножения и расселения леммингов. Здесь огромные площади занимают долгомошные и зеленомошные леса – наиболее оптимальные местообитания этого вида. Они характеризуются мощным развитием мохового покрова. Например, высота кукушкина льна (*Polytrichum commune*) достигает в этих лесах 30-40 см. Вероятно, «гипертрофия» мохового покрова, обусловленная высокой влажностью территории, является одним из условий достижения высокой плотности лесного лемминга. Как известно, мхи (особенно *Polytrichum*, *Dicranum* и *Pleurozium*) играют главную роль в рационе вида [20, 25, 27].

В некоторые годы (вероятно, это событие редкое) его численность возрастает и в ряде равнинных районов европейского Севера. На это указывают сведения по Среднему Тиману, когда в июне 1961 г. в верховьях Мезени было добыто в давилки 10 зверьков [23].

### Водяная полевка (*Arvicola terrestris*)

Водяную полевку относят к жизненной форме, тесно связанной в течение всей жизни с водой и хорошо адаптированной к этой среде [8]. На севере Русской равнины водяная полевка представлена пойменными популяциями (по терминологии П.А. Пантелеева), характерной особенностью которых является их тесная связь с поймами рек [16]. Поэтому численность этого вида здесь во многом обусловлена разработанностью поймы реки и наличием в ней подходящих местообитаний. На территории Республики Коми выделены зоны разной плотности животных [18]. Так, ее южные районы, в том числе и Троицко-Печорский район, где и расположен Печоро-Илычский заповедник, отнесены к районам с низкой численностью вида.

Низкая численность характерна для равнинного и предгорного районов заповедника. Причина ее заключается в том, что поймы рек, особенно Печоры, в равнинной части заповедника очень неширокие (5-10 м). На всем своем протяжении река протекает в крутых берегах, образованных



Лесной лемминг.



Водяная полевка.

третьей и четвертой террасами. Недавно этот отрезок реки получил название «Печорской трубы». В предгорном районе ширина поймы увеличивается, появляются старицы и курьи. Но и здесь показатели относительной численности вида также незначительны – всего лишь 0.2 экз./100 конусо-суток. Это обусловлено тем, что течение реки становится быстрым, водная растительность – крайне скудной, а старицы расположены друг от друга на значительном расстоянии.

Высокая численность водяной полевки отмечена на западных склонах Северного Урала. На горе Яныпунер в верхних высотных поясах средние показатели обилия составили 14.2 экз./100 конусо-суток. Полевки были отмечены здесь во всех высотных поясах вплоть до горных тундр. При этом обилие животных в верхней части горно-лесного и подгольцовом поясах было примерно одинаковым (12-16 экз./100 конусо-суток), а в горных тундрах снижалось более чем в 25 раз. Особенно много животных было в 2002 г. в подгольцовых березняках – до 72.6 экз./100 конусо-суток. Это высокие оценки численности водяной полевки. Даже в оптимуме ареала (Барабинская низменность) средние показатели колебались от 4.0 до 22.3 экз./100 конусо-суток в разных районах [14].

В горном районе заповедника водяная полевка представлена уже субальпийскими популяциями. Животные этих популяций круглый год живут в травяных лесных и открытых местообитаниях в верхней части горно-лесного и в подгольцовом поясах. Их поселения хорошо регистрируются по выбросам земли на поверхности, экскрементам и кормовым столикам. На горе Яныпунер они встречаются в километре от ближайшего ручья. Такие ландшафтные популяции вида были отмечены только на Кавказе и Алтае [5].

Горные животные значительно отличаются от равнинной формы соотношением в частоте различных типов окраски. В горах преобладают темно-бурые зверьки (72.4%). Высока доля меланистов (18.0%). На равнине первая морфа составляет лишь 3.7%, а вторая отсутствует. Здесь преобладают рыжие (38.8%) и бурые (53.8%) особи. Сама окраска имеет адаптивный характер. Темно-бурые особи отличаются большой скоростью роста сеголеток, а черные более стойки к охлаждению [10]. Поэтому различия в соотношении морф есть результат приспособ-

ления животных к разным условиям среды обитания.

Приведенные данные о четырех видах землероек и полевок показывают, что территория Республики Коми даже на уровне фауны изучена еще недостаточно. Поэтому стационарные исследования с привлечением новых методов учетов могут дать много новых сведений о распространении и популяционной биологии мелких млекопитающих.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. (Бердюгин К.И.) Млекопитающие Полярного Урала / К.И. Бердюгин., В.Н. Большаков, В.С. Балахонов и др. Екатеринбург, 2007. 384 с.
2. (Бобрецов А.В.) Европейская лесная форма тундрной бурозубки (*Sorex tundrensis*) / А.В. Бобрецов, И.Ф. Куприянова, А.Н. Петров и др. // Зоол. журн., 2008. Т. 87, № 7. С. 841-849.
3. Бобрецов А.В., Куприянова И.Ф., Калинин А.А. Находки полевки Миддендорфа (*Microtus middendorffi*) на Северном Урале // Зоол. журн., 2012. Т. 91, № 2. С. 252-256.
4. Большаков В.Н., Кубанцев Б.С. Половая структура популяций млекопитающих и ее динамика. М.: Наука, 1984. 233 с.
5. Водяная полевка: образ вида. М.: Наука, 2001. 527 с. – (Сер. Виды фауны России и сопредельных стран).
6. Вольперт Я.Л., Шадрина Е.Г. Экология лесного лемминга на северо-востоке Якутии // Экология, 1990. № 4. С. 42-50.
7. Гилева Э.А., Федоров В.Б. О соотношении полов и инбридинг у лесного лемминга *Myopus schisticolor* Liljeborg, 1884 // ДАН СССР, 1990. Т. 310, № 5. С. 1272-1275.
8. Громов И.М., Поляков И.Я. Полевки (Microtinae). Л.: Наука, 1977. 504 с. – (Фауна СССР. Млекопитающие; Т. 3, вып. 8).
9. Долгов В.А. Бурозубки Старого Света. М.: Изд-во МГУ, 1985. 221 с.
10. (Евсиков В.И.) Генетико-эволюционные аспекты проблемы популяционного гомеостаза млекопитающих / В.И. Евсиков, М.П. Мошкин, М.А. Потапов и др. // Экология популяций: структура и динамика: Матер. всерос. совещ. (Пушино, 15-18 ноября 1994 г.). В 2-х частях. М., 1995. Ч. 1. С. 63-96.
11. Зайцев М.В., Войта Л.Л., Шефтель Б.И. Млекопитающие фауны России и сопредельных территорий. Насекомоядные. СПб., 2014. 391 с. – (Определители по фауне России, издаваемые ЗИН РАН. Вып. 178).
12. Косинцев П.А., Бачура О.П. История фауны млекопитающих Печоро-Илычского заповедника // Труды Печоро-Илычского заповедника. Сыктывкар, 2007. Вып. 15. С. 144-150.

13. Куприянова И.Ф., Бобрецов А.В. Распространение и численность лесного лемминга (*Myopus schisticolor*) в таежной зоне европейского севера России // Териофауна России и сопредельных территорий: Матер. междунар. совещ. М., 2007. С. 241. – (VIII съезд Териологического общества).

14. Максимов А.А., Ермаков Л.Н. Циклические процессы в сообществах животных (биоритмы, сукцессии). Новосибирск: Наука, 1985. 236 с.

15. Млекопитающие. Насекомоядные, рукокрылые, зайцеобразные, грызуны. СПб.: Наука, 1994. 280 с. – (Фауна европейского северо-востока России. Млекопитающие; Т. 2, ч. 1).

16. Пантелеев П.А. Популяционная экология водяной полевки и меры борьбы. М.: Наука, 1968. 255 с.

17. Петров А.Н. Мелкие млекопитающие (Insectivora, Rodentia) трансформированных и ненарушенных территорий восточноевропейских тундр. СПб.: Наука, 2007. 178 с.

18. Соловьев В.А. Водяная полевка (*Arvicola terrestris* Linnaeus. 1758) европейского Северо-Востока. Сыктывкар, 2006. 180 с.

19. Теплова Е.Н. О миграции лесного лемминга (*Myopus schisticolor* vinogradovi Sk. et Rajew) в районе среднего течения реки Унья // Зоол. журн., 1952. Т. 31, вып. 4. С. 642-643.

20. Тишков А.А., Готфильд А.Б., Шефтель Б.И. Новые данные о питании лесного лемминга // Бюл. МОИП. Отд. биол., 1978. Т. 83, вып. 4. С. 22-26.

21. Турьева В.В. Мышевидные грызуны лесной части Коми АССР // Труды Коми филиала АН СССР. Сыктывкар, 1953. Вып. 1. С. 1-36.

22. Турьева В.В. Фауна мышевидных грызунов различных типов леса и ее изменения под влиянием вырубок // Труды Коми филиала АН СССР. Сыктывкар, 1956. Вып. 4. С. 112-115.

23. Турьева В.В. Новые данные по распространению лесного лемминга в Коми АССР // Изв. Коми фил. ВГО, 1963. Вып. 8. С. 87.

24. Турьева В.В. Эколого-фаунистический обзор мелких млекопитающих западного склона Приполярного Урала // Животный мир западного склона Приполярного Урала. Сыктывкар, 1977. С. 30-43. – (Тр. Коми филиала АН СССР; № 34).

25. Bondrup-Nielsen S. Food preference and diet of the wood lemming (*Myopus schisticolor*) // The biology of lemmings. L. (UK): Acad. Press., 1993. P. 303-309. – (Linnean Soc. Symp.; Ser № 15).

26. (Bondrup-Nielsen S.) Demography of the wood lemming (*Myopus schisticolor*) / S. Bondrup-Nielsen, R.A. Ims, R. Fredriksson et al. // The biology of lemmings. London (UK): Acad. Press., 1993. P. 493-507. – (Linnean Soc. Symp.; Ser № 15).

27. *Eskelinen O.* Diet of the wood lemming *Myopus schisticolor* // *Ann. Zool. Fennici*, 2002. Vol. 39. P. 49-57.

28. *Eskelinen O.* Studies on the ecology of the wood lemming *Myopus*

*schisticolor*. Joensuu (Finland), 2004. 74 p.

29. (*Fredga K.*) Fertile XX- and XY-type females in the wood lemmings *Myopus schisticolor* / *K. Fredga, A. Gropp,*

*H. Winking et al.* // *Nature*, 1976. Vol. 261, № 5557. P. 225-227.

30. *Zukal J., Gaisler J.* Testing of a new method of sampling small mammal communities // *Folia Zool.*, 1992. Vol. 41, № 4. P. 299-310. ❖

## РАНЕЦВЕТУЩИЕ РАСТЕНИЯ В ВЕРХНЕМ ТЕЧЕНИИ РЕКИ ПЕЧОРА

**Ф**лора Печоро-Илычского заповедника за длительный период его существования изучена очень хорошо, однако информация о распространении и численности раннецветущих видов еще нуждается в дополнении. Из-за непродолжительного периода вегетации и плохой доступности в весенний период мест произрастания данной группы растений их распространение на территории заповедника и состояние ценопопуляций изучено недостаточно. Большая часть раннецветущих растений являются редкими и охраняемыми. Из-за раннего цветения и высокой декоративности ранневесенних растений в местах, подверженных рекреационной нагрузке, данная группа растений подвергается большому антропогенному прессу (выкапывание, сбор на букеты), поэтому очень важно изучение состояния ценопопуляций этих растений в условиях заповедного режима. На территории Печоро-Илычского заповедника около 30 из 115 охраняемых видов относятся к раннецветущим растениям. Четыре из них встречаются только в бассейне верхнего течения р. Печора. Это *Adonis sibirica* Patr. in ex Ledeb., *Anemonoides altaica* (С.А. Мей.) Holub., *Anemonoides ranunculoides* (L.) Holub., *Primula pallasii* Lehm. Также только в верхнем течении р. Печора встречается *Anemonoides nemorosa* (L.) Holub.

В период с 2011 до 2014 г. нами были обследованы несколько ценопопуляций четырех из этих пяти раннецветущих видов.

### *Adonis sibirica* Patr. in ex Ledeb – адонис сибирский

Реликтовый вид, внесен в Красную книгу Республики Коми со статусом 1 – находящийся под угрозой исчезновения. Лесостепной и боровой вид. Встречается нечасто в смешанных лесах, ельниках, лиственничниках, на опушках, сухих склонах, известняковых обнажениях [7]. Распространен этот вид в основном в Азии, в европейской части России имеются только отдельные находки. В Республике Коми, где проходит северо-западная граница ареала, встречается спорадически в бассейнах рек Вычегда, Вымь, Сойва, Ухта, верхняя Печора и Илыч [2]. На территории заповедника встречается очень редко – достоверно отмечен только по правому берегу р. Печора в 2 км ниже устья р. Елма. Произрастает здесь в нижней части слабо облесенных доломитовых обнажений и у подножия террасы в кустарниково-разнотравных сообществах [3].



О. Кирсанова

Многолетнее травянистое корневищное растение. Стебли в начале цветения высотой 20-30 см, позднее до 60 см, простые или с короткими мало отклоненными ветвями. Прикорневые и нижние стеблевые листья чешуевидные, стеблевые сидячие, крупные, дважды-трижды-перисто-раздельные, в очертании овальные или треугольные, доли листьев ланцетные. Цветки 4-6 см в диаметре, интенсивно желтые. Лепестки обратно-яйцевидные или округлые, налегающие один на другой краями, 20-30 мм длиной и 10-15 мм шириной. Чашечка пятилистная, голая. Цветет в конце мая – начале июня [9]. Габитус растения зависит от местообитания. Встречаются растения с большим количеством цветков, интенсивно ветвящиеся, в сухих местах – более приземистые растения со сближенными листьями [7].

Наблюдения проводили в 2011-2014 гг. на постоянной пробной площадке (ППП) один раз в сезон в начале июня в период массового цветения. В связи с очень сложным рельефом в месте произрастания вида невозможно было использовать стандартные методики с закладкой пробных площадок. Площадь ценопопуляции измеряли в программе Arcgis 10.1. На карту наносили координаты растений, полученные при помощи прибора GPS map 62s (точность до 3 м), площадь полученного полигона измеряли инструментом «вычислить геометрию». Для определения средней плотности отмечали границы двух участков, на которых подсчитывали все произрастающие растения. Площадь обследованной в 2011 г. ценопопуляции составила 582 м<sup>2</sup>, в 2012 г. была обследована прилегающая к данной ценопопуляции территория и уточнена площадь, занимаемая видом, которая составила 11 300 м<sup>2</sup>. Размер ППП был также увеличен.

Данная ценопопуляция (ЦП) произрастает на крутом каменисто-щебнистом склоне по берегу р. Печора. Высота над уровнем моря составляет 210 м. Крутизна склона достигает 45°, имеются отдельные отвесные скальные выходы, экспозиция юго-восточная. Лес березово-еловый с примесью кедра, сомкнутость крон около 30%. Немногочисленный подрост представлен пихтой и кедром. В подлеске произрастают *Rosa acicularis* Lindl., *Sorbus sibirica* Hedl., *Lonicera pallasii* Ledeb. Травянистый ярус насчитывает около 20 видов, среди которых *Atragene sibirica* L., *Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth, *Conioselinum tataricum* Hoffm., *Geranium albiflorum* Ledeb., *Gymnocarpium dryopteris* (L.) Newman, *Lin-*

Кирсанова Ольга Федоровна – н.с. Печоро-Илычского государственного природного биосферного заповедника. E-mail: [Okirsanova@yandex.ru](mailto:Okirsanova@yandex.ru). Область научных интересов: флора сосудистых растений, популяционная биология редких и исчезающих видов растений.

*naea borealis* L., *Maianthemum bifolium* (L.) F.W. Schmidt, *Melampyrum sylvaticum* L., *Oxalis acetosella* L., *Paeonia anomala* L., *Pleurospermum uralense* Hoffm., *Rubus humilifolius* C.A. Mey., *Solidago virgaurea* L., *Thalictrum minus* L., *Trientalis europaea* L., *Vicia sylvatica* L. Общее проективное покрытие травянисто-кустарничкового яруса около 20 %. Проективное покрытие зеленых мхов достигает 90 %.

Численность вида в ценопопуляции более 100 экз. Большинство генеративных растений состоит из одного побега; два генеративных побега имели от 13 (2011 г.) до 19 % (2013 г.) растений. Доля генеративных растений, имеющих один вегетативный побег, колебалась от 6 (2011 г.) до 24 % (2012 г.) Два вегетативных побега имели только 8 (2012 г.) и 4 % (2014 г.) растений. Высота стебля генеративного растения колебалась в различные годы от 14.3 до 50.0 см, диаметр цветка – от 2.3 до 5.5 см. Почти у всех растений имелся один цветок, только у одного растения в 2012 г. и у трех в 2014 г. наблюдались цветки на боковых побегах. Высота побегов вегетативных растений колебалась от 4.5 до 48.0 см.

Данная ценопопуляция *Adonis sibirica*, единственная на территории Печоро-Илычского заповедника, – малочисленная, с невысокой плотностью и непостоянной степенью генеративности (см. таблицу). Возможно, лимитирующим фактором в данном случае является слабая освещенность в месте обитания. Необходим долговременный мониторинг состояния ценопопуляции.

***Anemonoides altaica* (С.А. Мей.) Holub – ветреничка алтайская**

Внесена в Красную книгу Республики Коми со статусом 3 – редкий вид. Распространена в умеренной части Европы и Азии. В России встречается на востоке европейской части от Северной Двины до Урала, в бассейне Волги и Дона, в Сибири. В Республике Коми встречается по рекам Сойва и Сыня,

в среднем и верхнем течении р. Печора [2]. Является голоценовым реликтом [1]. Произрастает в хвойных и смешанных лесах, на лесных опушках и лужайках, реже на лугах [8]. Мезофит, приурочен к открытым экотопам. Раннецветущее растение. На территории заповедника вид отмечен только в бассейне верхнего течения р. Печора [3].

Многолетнее травянистое корневищное растение. Эфемероид. Стебель прямостоячий высотой до 20 см. Стеблевые листья на черешке 5-18 мм длины, в три-четыре раза короче пластинки, трижды рассеченные с продолговато-яйцевидными, заостренными на верхушке сегментами, боковые из которых сидячие, средний на коротком черешочке. Цветonoсы одиночные. Цветки 2-4 см в диаметре. Листочки околоцветника в числе 8-12 (обычно 9), продолговатые, на конце тупые, белые, снизу иногда фиолетовые. Плодики с коротким загнутым носиком [5].

В 2011 г. было обследовано шесть ценопопуляций, расположенных в верховьях р. Печора, на протяжении более 100 км вдоль ее берегов. По прямой расстояние между крайними точками наблюдений составляет около 60 км в направлении с юго-запада на северо-восток. При изучении ценопопуляций использовали общепринятые методики [4, 9]. В обследуемых местообитаниях закладывали трансекты длиной 30 и шириной 0.25 м. Размер пробной площадки 0.25×0.25 м. Встречаемость определяли рамкой 0.5×0.5 м. За счетную единицу принимали побег.

ЦП 1. Остров на р. Печора, выше по течению от кордона Собинская. Высота 170 м над ур.м. Вид произрастает пятнами вдоль берега на полосе шириной 30 и длиной 150 м в пихтово-еловом лесу. В подлеске *Alnus incana* (L.) Moench, *Sorbus sibirica* Hedl., *Padus avium* Mill., *Rubus idaeus* L. Травянисто-кустарничковый ярус представлен, например, *Anemonoides altaica* (С.А. Мей.) Holub, *Angelica archangelica* L., *Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth,



Адонис сибирский.



Ветреничка алтайская.



Ветреничка дубравная.



Примула Палласа.

*Chrysosplenium sibiricum* (Ser. ex DC.) Charkev, *Dryopteris carthusiana* (Vill.) H.P. Fuchs., *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim., *Oxalis acetosella* L., *Stellaria bungeana* Fenzl, *Valeriana wolgensis* Kazak., *Veratrum lobelianum* Bernh.

ЦП 2. Правый берег р. Печора, кв. 811. Высота 170 м над ур.м. Разнотравно-злаковый луг. Единичные деревья *Betula pubescens* Ehrh. и *Picea obovata* Ledeb. На берегу заросли *Salix* sp. и *Alnus incana* (L.) Moench, *Padus avium* Mill. Кустарники: *Rosa acicularis* Lindl., *Rubus idaeus* L. Травянистый ярус представлен в том числе *Anemonoides altaica* (С.А. Мей.) Holub, *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm., *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop., *Corydalis bulbosa* (L.) DC., *Ficaria verna* Huds., *Gagea lutea* (L.) Ker-Gawl., *G. samojedorum* Grossh., *Lathyrus pratensis* L., *Ranunculus monophyllus* Ovcz., *Stellaria bungeana* Fenzl, *Trollius europaeus* L., *Urtica sondenii* (Simmons) Avrorin ex Geltman., *Valeriana wolgensis* Kazak., *Rhinanthus vernalis* (N. Zing.) Schischk. & Serg., *Veratrum lobelianum* Bernh.

ЦП 3. Правый берег р. Печора, кв. 813. Урочище Манские Луки. Высота 190 м над ур.м. Разнотравно-злаковый луг. На берегу заросли *Salix* sp. и *Alnus incana* (L.) Moench, *Padus avium* Mill. Кустарники: *Rosa acicularis* Lindl., *Rubus idaeus* L. Травянистый ярус составляют, например, *Anemonoides altaica* (С.А. Мей.) Holub, *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm., *Corydalis bulbosa* (L.) DC., *Gagea lutea* (L.) Ker-Gawl., *G. samojedorum* Grossh., *Deschampsia cespitosa* (L.) Beauv., *Lamium album* L., *Ranunculus monophyllus* Ovcz., *Trollius europaeus* L.

ЦП 4. Правый берег р. Печора ниже устья р. Елма, кв. 838. Высота 210 м над ур.м. Заливной разнотравно-злаковый луг. Единичные деревья: *Betula pubescens* Ehrh., *Picea obovata*. На берегу заросли *Salix* sp. и *Alnus incana* (L.) Moench. Кустарники: *Rosa acicularis* Lindl., *Ribes nigrum* L., *Rubus idaeus* L. Травянистый ярус представлен более чем 10 видами, включая *Anemonoides altaica* (С.А. Мей.) Holub, *Angelica archangelica* L., *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm., *Corydalis bulbosa* (L.) DC., *Ficaria verna* Huds., *Gagea lutea* (L.) Ker-Gawl., *G. samojedorum* Grossh., *Galium boreale* L. *Lamium album* L., *Ranunculus monophyllus* Ovcz., *Stellaria bungeana* Fenzl, *Trollius europaeus* L., *Veronica longifolia* L., *Caltha palustris* L.

ЦП 5. Правый берег р. Печора выше устья р. Большая Порожная, кв. 793. Высота 240 м над ур.м. Заливной разнотравно-злаковый луг. Единичные деревья: *Betula pubescens* Ehrh., *Picea obovata* Ledeb. Кустарники: *Ribes hispidulum* (Jancz.) Pojark., *Ribes nigrum* L. *Rubus idaeus* L., *Salix phylicifolia* L. Травянистый ярус представлен более чем 10 видами, в том числе *Anemonoides altaica* (С.А. Мей.) Holub, *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm., *Corydalis bulbosa* (L.) DC., *Gagea lutea* (L.) Ker-Gawl., *G. samojedorum* Grossh., *Ranunculus monophyllus* Ovcz., *Chrysosplenium sibiricum* (Ser. ex DC.) Charkev, *Phalaroides arundinacea* (L.) Rauschert, *Stellaria bungeana* Fenzl, *Urtica sondenii* (Simmons) Avrorin ex Geltman.

ЦП 6. Левый берег р. Печора ниже устья р. Юргинская. Высота 340 м над ур.м. Заливной разнотравно-злаковый луг. Единичные деревья: *Betula*

Характеристика ценопопуляций раннецветущих видов Печоро-Илычского заповедника (верхнее течение р. Печора)

Номер ценопопуляций	Показатель				
	I	II	III	IV	V
<i>Anemonoides altaica</i>					
ЦП 1	>4000	>1	64-848	2.5	27.8
ЦП 2	40000	>4000	16-400	6.6	73.9
ЦП 3	40000	>900	16-544	20.6	84.2
ЦП 4	>7000	>1500	16-1328	0.9	94.2
ЦП 5	24500	>4000	16-1056	1.1	60.8
ЦП 6	15000	>1000	16-624	9.7	58.3
<i>Anemonoides nemorosa</i>					
ЦП 1	17000	>600	32-448	12.0	35.0
ЦП 2	6400	>150	16-384	24.2	44.0
ЦП 3	2100	>110	16-432	2.0	60.0
ЦП 4	60500	>1100	16-528	4.2	63.0
ЦП 5	530	>16	80-1104	8.5	7.0
ЦП 6	2700	>1.3	16-192	3.6	<0.5
ЦП 7	7900	>300	32-560	32.5	36.0
ЦП 8	1070	>230	32-848	10.5	84.0
<i>Primula pallasii</i>					
ЦП 1	700	1800	4-20	48.8	3.7
ЦП 2	30	40	4-24	23.8	8.3
ЦП 3	80	85	4-20	43.8	9.2
ЦП 4	90	56	4-20	28.6	7.8
ЦП 5	300	180	12-24	44.4	3.3
<i>Adonis sibirica</i>					
	1130	>100	0.04	42.2	–

Условные обозначения: I – площадь, м<sup>2</sup>, II – численность, экз., III – плотность, экз./м<sup>2</sup>, IV – степень генеративности, %, V – встречаемость, %. Прочерк – показатель не определяли.

*pubescens* Ehrh. и *Picea obovata* Ledeb. Травянистый ярус насчитывает более 10 видов, в том числе *Adoxa moschatellina* L., *Anemonoides altaica* (С.А. Мей.) Holub, *Angelica archangelica* L., *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm., *Corydalis bulbosa* (L.) DC., *Gagea lutea* (L.) Ker-Gawl., *G. samojedorum* Grossh., *Caltha palustris* L., *Stellaria bungeana* Fenzl, *Aconitum septentrionale* Koelle.

Высота генеративных побегов колебалась в различных ценопопуляциях от 11.5 до 24.5 см, диаметр цветка – от 2.2 до 6.0 см. Все обследованные ценопопуляции (за исключением ЦП 1) многочисленны с высокой плотностью и встречаемостью. В ЦП 1, произрастающей в пихтово-еловом лесу с меньшей по отношению к другим ценопопуляциям освещенностью, растения были размещены неравномерно, образуя небольшие скопления в более интенсивно освещенных локусах. Степень генеративности во всех ценопопуляциях была невысокой, что является результатом активного вегетативного размножения (см. таблицу). Состояние всех обследованных ценопопуляций хорошее.

***Anemonoides nemorosa* – ветреничка дубравная**

Ареал вида средневропейский. Растение весьма обычно в Центральной Европе, на северо-западе европейской части России по всей лесной зоне, на восток распространяется до Волги, присутствует на Северном Кавказе. Встречается в Белоруссии, Украине, Молдавии. Северная граница распространения почти совпадает с границей лесов [5]. В Рес-

публике Коми ранее не отмечали. Является голоценовым реликтом [1].

Многолетнее травянистое летнезеленое поликарпическое растение с подземным ползучим корневищем. Эфемероид. Надземная часть представлена длинночерешковыми зелеными листьями вегетативных побегов и цветоносами с горизонтально отклоненными листьями покрывала. Высота стебля от 6 до 30 см. Цветоносы обычно одиночные; цветки диаметром 4.0-4.5 см, околоцветники из 6-8 белых, с внешней стороны иногда красновато-фиолетовых листочков. Плод – многоорешек [8]. Опущечно-лесной вид. Произрастает в широколиственных (дубовые, липовые, буковые), нередко в елово-широколиственных, а также в еловых и березовых лесах, иногда доминирует в травостое. Растет на свежих, слабокислых, богатых, гумусных, рыхлых, щебнистых и глинистых почвах. Растение свето- и влаголюбиво.

На территории заповедника обнаружена в четырех пунктах в верхнем течении р. Печора на участке от кордона Собинская до устья р. Большая Порожная. Протяженность участка по береговой линии около 80 км, по прямой в направлении с юго-запада на северо-восток – 50 км. Произрастает по опушкам березово-еловых разнотравных лесов и по краю разнотравных лугов по берегам реки и на островах.

В 2014 г. были выявлены и обследованы четыре локальные популяции, при изучении которых использовали общепринятые методики [4, 9]. В обследуемых местообитаниях закладывали по 100 пробных площадок размером 0.25×0.25 м. Встречаемость определяли рамкой 0.5×0.5 м. За счетную единицу принимали побег. Каждую из обследованных локальных популяций по фитоценологическим условиям можно подразделить на две различные ценопопуляции.

Локальная популяция 1 расположена на левом берегу р. Печора в 2 км выше кордона Собинская, общая площадь 23 000 м<sup>2</sup>. В данной локальной популяции выделены две ценопопуляции.

ЦП 1. Елово-березовый пойменный разнотравный лес. В подлеске: *Alnus incana* (L.) Moench, *Sorbus sibirica* Hedl., *Padus avium* Mill., *Rubus idaeus* L., *Lonicera pallasii* Ledeb. Травянисто-кустарничковый ярус: *Aconitum septentrionale* Koelle, *Adoxa moschatellina* L., *Anemonoides altaica* (C.A. Mey.) Holub, *A. nemorosa* (L.) Holub, *Angelica archangelica* L., *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm., *Atragene sibirica* L., *Calamagrostis purpurea* (Trin.) Trin. Fr. Schmidt, *Chrysosplenium sibiricum* (Ser. ex DC.) Charkev, *Dryopteris carthusiana* (Vill.) H.P. Fuchs, *D. filix-mas* (L.) Schott, *Equisetum sylvaticum* L., *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim., *Fragaria vesca* L., *Geranium albiflorum* Ledeb., *Gymnocarpium dryopteris* (L.) Newman, *Maianthemum bifolium* (L.) F.W. Schmidt, *Matteuccia struthiopteris* (L.) Tod., *Oxalis acetosella* L., *Paris quadrifolia* L., *Pyrola rotundifolia* L., *Ranunculus propinquus* C.A. Mey., *R. repens* L., *Senecio nemorensis* L., *Stellaria bungeana* Fenzl, *Valeriana wolgensis* Kazak., *Veratrum lobelianum* Bernh., *Viola epipsila* Ledeb.

ЦП 2. Злаково-разнотравный луг. Единичные деревья: *Betula pubescens* Ehrh., *Picea obovata* Ledeb., *Pinus sibirica* Du Tour, *Populus tremula* L., *Padus avium* Mill. Кустарники: *Salix phylicifolia* L., *Spiraea media* Franz Schmidt. Травянистый ярус: *Anemonoides nemorosa* (L.) Holub, *A. altaica* (C.A. Mey.) Holub, *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim., *Geranium sylvaticum* L., *Crepis sibirica* L., *Equisetum sylvaticum* L., *Veratrum lobelianum* Bernh., *Aconitum septentrionale* Koelle, *Angelica sylvestris* L., *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm., *Cirsium heterophyllum* (L.) Hill, *Calamagrostis purpurea* (Trin.) Trin. Fr. Schmidt, *Carex rhynchophylla* C.A. Mey., *C. rostrata* Stokes, *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop., *Chrysosplenium alternifolium* L., *Delphinium elatum* L., *Deschampsia cespitosa* (L.) Beauv., *Heracleum sibiricum* L., *Maianthemum bifolium* (L.) F.W. Schmidt, *Paris quadrifolia* L., *Pleurospermum uralense* Hoffm., *Ranunculus monophyllum* Ovcz., *Stellaria bungeana* Fenzl, *S. holostea* L., *Trollius europaeus* L., *Thalictrum minus* L., *T. simplex* L., *Urtica sondenii* (Simmons) Avrorin ex Geltman, *Veronica longifolia* L.

Локальная популяция 2 расположена на правом берегу р. Печора в урочище Манские Луки. Площадь 62 600 м<sup>2</sup>. Подразделяется на две ценопопуляции.

ЦП 3. Опушка елово-березового леса. Древесный ярус: *Betula pubescens* Ehrh., *Picea obovata* Ledeb. В подлеске: *Padus avium* Mill., *Rubus idaeus* L., *Lonicera pallasii* Ledeb. Травянисто-кустарничковый ярус: *Anemonoides nemorosa* (L.) Holub, *Aconitum septentrionale* Koelle, *Angelica sylvestris* L., *Athyrium filix-femina* (L.) Roth, *Atragene sibirica* L., *Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth, *Conioselinum tataricum* Hoffm., *Crepis sibirica* L., *Equisetum sylvaticum* L., *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim., *Galium boreale* L., *Geranium sylvaticum* L., *Gymnocarpium dryopteris* (L.) Newman, *Hylotelephium tryphyllum* (Haw.) Holub, *Maianthemum bifolium* (L.) F.W. Schmidt, *Oxalis acetosella* L., *Paeonia anomala* L., *Paris quadrifolia* L., *Ranunculus monophyllum* Ovcz., *Rubus saxatilis* L., *Stellaria holostea* L., *Trientalis europaea* L., *Veratrum lobelianum* Bernh., *Veronica longifolia* L.

ЦП 4. Злаково-разнотравный заливной луг. Единично по краю луга встречается *Padus avium* Mill. Кустарники: *Rubus idaeus* L. Травянистый ярус: *Anemonoides nemorosa* (L.) Holub, *A. altaica* (C.A. Mey.) Holub, *Abies sibirica* Ledeb., *Angelica sylvestris* L., *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm., *Carex* sp., *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop., *Cirsium heterophyllum* (L.) Hill, *Corydalis bulbosa* (L.) DC., *Crepis sibirica* L., *Deschampsia cespitosa* (L.) Beauv., *Ficaria verna* Huds., *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim., *Gagea lutea* (L.) Ker-Gawl., *G. samojedorum* Grossh., *Galium boreale* L., *Geum rivale* L., *Heracleum sibiricum* L., *Hylotelephium tryphyllum* (Haw.) Holub, *Pleurospermum uralense* Hoffm., *Ranunculus monophyllum* Ovcz., *Stellaria holostea* L., *Thalictrum minus* L., *Trollius europaeus* L.

Локальная популяция 3 расположена на правом берегу р. Печора, чуть ниже устья р. Елма. Площадь 3230 м<sup>2</sup>. Подразделяется на две ценопопуляции.

ЦП 5. Опущка березово-елового леса с примесью осины. Древесный ярус: *Abies sibirica* Ledeb., *Betula pubescens* Ehrh., *Picea obovata* Ledeb., *Pinus sibirica* Du Tour, *Populus tremula* L. В подлеске: *Padus avium* Mill., *Rubus idaeus* L., *Sorbus sibirica* Hedl., *Salix phylicifolia* L., *Rosa acicularis* Lindl. Травянисто-кустарничковый ярус: *Anemonoides nemorosa* (L.) Holub, *Angelica sylvestris* L., *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm., *Cirsium heterophyllum* (L.) Hill, *Crepis sibirica* L., *Equisetum sylvaticum* L., *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim., *Galium boreale* L., *Geranium sylvaticum* L., *Heracleum sibiricum* L., *Hylotelephium tryphyllum* (Haw.) Holub, *Hypericum maculatum* Crantz, *Pleurospermum uralense* Hoffm., *Polemonium caeruleum* L., *Veratrum lobelianum* Bernh., *Veronica longifolia* L.

ЦП 6. Разнотравно-злаковый заливной луг. Единичные деревья: *Alnus incana* (L.) Moench, *Padus avium* Mill., *Sorbus sibirica* Hedl., *Pinus sylvestris* L. Кустарники: *Lonicera pallasii* Ledeb., *Ribes hispidulum* (Jancz.) Pojark. Травянистый ярус: *Aconitum septentrionale* Koelle, *Alchemilla* sp., *Anemonoides altaica* (C.A. Mey.) Holub, *A. nemorosa* (L.) Holub, *Angelica sylvestris* L., *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm., *Artemisia vulgaris* L., *Cirsium heterophyllum* (L.) Hill, *Crepis sibirica* L., *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim., *Cacalia hastata* L., *Calamagrostis obtusata* Trin., *Calamagrostis purpurea* (Trin.) Trin. Fr. Schmidt, *Caltha palustris* L., *Carex* sp., *C. rhynchophylla* C.A. Mey., *C. rostrata* Stokes, *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop., *Chrysosplenium alternifolium* L., *Conioselinum tataricum* Hoffm., *Corydalis bulbosa* (L.) DC., *Deschampsia cespitosa* (L.) Beauv., *Ficaria verna* Huds., *Galium boreale* L., *Geranium sylvaticum* L., *Gagea lutea* (L.) Ker-Gawl., *Gagea samojedorum* Grossh., *Lamium album* L., *Lathyrus pratensis* L., *Phalaroides arundinacea* (L.) Rauschert, *Veratrum lobelianum* Bernh., *Veronica longifolia* L., *Hypericum maculatum* Crantz, *Ranunculus monophyllus* Ovcz., *Stellaria bungeana* Fenzl, *S. holostea* L., *Thalictrum minus* L., *Thalictrum simplex* L., *Trollius europaeus* L., *Urtica sondenii* (Simmons) Avrornin ex Geltman, *Vicia sepium* L.

Локальная популяция 4 расположена на правом берегу р. Печора, чуть ниже устья р. Большая Порожная. Площадь 8970 м<sup>2</sup>. Подразделяется на две ценопопуляции.

ЦП 7. Березово-еловый пойменный лес. Древесный ярус: *Abies sibirica* Ledeb., *Betula pubescens* Ehrh., *Picea obovata* Ledeb. В подлеске: *Sorbus sibirica* Hedl., *Rubus idaeus* L., *Ribes hispidulum* (Jancz.) Pojark., *Lonicera pallasii* Ledeb., *Rosa acicularis* Lindl. Травянистый ярус: *Aconitum septentrionale* Koelle, *Anemonoides altaica* (C.A. Mey.) Holub, *A. nemorosa* (L.) Holub, *Athyrium filix-femina* (L.) Roth, *Calamagrostis purpurea* (Trin.) Trin. Fr. Schmidt, *Carex cespitosa* L., *Corydalis bulbosa* (L.) DC., *Equisetum sylvaticum* L., *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim., *Geranium albiflorum* Ledeb., *Gymnocarpium dryopteris* (L.) Newman, *Lathyrus vernus* (L.) Bernh., *Maianthemum bifolium* (L.) F.W. Schmidt, *Oxalis acetosella* L., *Paeonia anomala* L., *Paris quadrifolia* L., *Ranunculus propinqua* C.A. Mey., *Stellaria bungeana* Fenzl, *S. ho-*

*lostea* L., *Trollius europaeus* L., *Vaccinium vitis-idaea* L., *Veratrum lobelianum* Bernh.

ЦП 8. Злаково-разнотравный луг. Кустарники: *Spiraea media* Franz Schmidt, *Rubus idaeus* L., *Ribes hispidulum* (Jancz.) Pojark., *Rosa acicularis* Lindl. Травянистый ярус: *Alchemilla* sp., *Anemonoides altaica* (C.A. Mey.) Holub, *A. nemorosa* (L.) Holub, *Angelica archangelica* L., *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm., *Caltha palustris* L., *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop., *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop., *Cirsium heterophyllum* (L.) Hill, *Corydalis bulbosa* (L.) DC., *Crepis sibirica* L., *Equisetum sylvaticum* L., *Ficaria verna* Huds., *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim., *Gagea lutea* (L.) Ker-Gawl., *Gagea samojedorum* Grossh., *Galium boreale* L., *Geranium albiflorum* Ledeb., *Lamium album* L., *Paeonia anomala* L., *Ranunculus monophyllus* Ovcz., *R. propinqua* C.A. Mey., *Stellaria bungeana* Fenzl, *Thalictrum minus* L., *Trollius europaeus* L., *Urtica sondenii* (Simmons) Avrornin ex Geltman, *Veronica longifolia* L.

Высота генеративных побегов колебалась в лесных сообществах от 16.0 до 26.0 см, в луговых – от 15.5 до 25.0 см. Диаметр цветка – от 2.5 до 4.0 см и от 1.8 до 4.1 см соответственно. Степень генеративности во всех ценопопуляциях была невысокая, что характерно для видов с вегетативным размножением (см. таблицу). Все обследованные локальные популяции значительные по площади с высокой плотностью и численностью, состояние их благополучное. Данный вид достаточно хорошо произрастает как в разреженных лесах, так и в луговых сообществах. В настоящее время вид на территории заповедника хоть и распространен очень ограниченно, не подвергается опасности исчезновения.

#### *Primula pallasii* Lehm. – примула Палласа

Охраняемый вид, внесена в Красную книгу Республики Коми со статусом 2 – сокращающийся в численности. Вид распространен в Малой Азии, на Кавказе, в юго-восточных районах Казахстана, встречается на Северном и Среднем Урале. Является перигляционарным реликтом горного происхождения [1]. В Республике Коми впервые обнаружена на территории в истоках р. Печора [6], позже – на западном склоне хребта Поясовый Камень (истоки рек Большая и Малая Хотья, Унья и Кисунья).

В долинных местообитаниях данный вид встречается в мелкотравных березняках на песчаных и песчано-каменистых береговых склонах, в горах – на полянах в березовых редколесьях и на субальпийских высокоотравных лугах на высоте 700-750 м над ур.м. [2].

Травянистое многолетнее растение высотой 10-30 см с коротким косым корневищем. Листья в прикорневой розетке, крупные, эллиптические или обратно-яйцевидные, к основанию постепенно суженные в крылатый черешок. Цветоносы безлистные, стрелковидные. Соцветие зонтиковидное из 5-15 цветков, венчик светло-желтый с плоским отгибом 15-20 мм в диаметре. Коробочка продолговато-яйцевидная, семена темно-бурые [2].

В 2011 г. были обследованы пять ценопопуляций, произрастающих в верхнем течении р. Печо-

ра. При изучении ценопопуляций использовали общепринятые методики [4, 9]. В исследуемых местообитаниях закладывали по две-четыре трансекты (длина 15-30 и ширина 0,5 м), которые разбивали на пробные площадки размером 0,5×0,5 м. На каждой площадке учитывали количество растений *Primula pallasii*. Определяли встречаемость вида, среднюю плотность, долю генеративных растений. Проводили описание только наземных частей растений.

В качестве счетной единицы брали розеточный побег. Все ценопопуляции расположены на берегу р. Печора на песчаных и песчано-каменистых террасах неширокими (1-30 м) полосами длиной до 40 м.

ЦП 1. Правый берег р. Печора выше устья р. Маньская Волосница. Елово-березовый лес. Древесный ярус: *Betula pubescens* Ehrh., *Picea obovata* Ledeb. Травянистый ярус насчитывает более 20 видов, в том числе *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim., *Pleurospermum uralense* Hoffm., *Geranium sylvaticum* L., *Cirsium heterophyllum* (L.) Hill, *Trollius europaeus* L., *Veratrum lobelianum* Bernh., *Alchemilla murbeckiana* Bus., *Angelica sylvestris* L., *Galium boreale* L., *Anemonastrum biarmense* (Juz.) Holub, *Rhodiola rosea* L., *Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth, *Valeriana wolgensis* Kazak., *Crepis sibirica* L., *Orthilia secunda* (L.) House, *Pedicularis compacta* Steph., *Gagea lutea* (L.) Ker-Gawl., *G. samojedorum* Grossh., *Trientalis europaea* L., *Tussilago farfara* L., *Bistorta major* S.F. Gray.

ЦП 2. Правый берег р. Печора выше предыдущей ЦП. Молодой березово-еловый лес разнотравный. Древесный ярус: *Betula pubescens* Ehrh., *Picea obovata* Ledeb. В подлеске: *Rosa acicularis* Lindl. Травянистый ярус насчитывает более 15 видов, включая *Alchemilla* sp., *Anemonastrum biarmense* (Juz.) Holub, *Angelica sylvestris* L., *Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth, *Trollius europaeus* L., *Valeriana wolgensis* Kazak., *Veratrum lobelianum* Bernh., *Lathyrus pratensis* L., *Thalictrum minus* L., *Ranunculus propinqueus* C.A. Mey., *R. monophyllum* Ovcz., *Rhodiola rosea* L., *Galium boreale* L., *Solidago virgaurea* L., *Maianthemum bifolium* (L.) F.W. Schmidt.

ЦП 3. Правый берег р. Печора выше устья р. Юргинская. Елово-березовый молодой лес разнотравный. Древесный ярус: *Betula pubescens* Ehrh., *Picea obovata* Ledeb. В подлеске: *Rosa acicularis* Lindl., *Padus avium* Mill., *Salix* sp., Травянистый ярус представлен более чем 20 видами, в том числе *Alchemilla* sp., *Anemonastrum biarmense* (Juz.) Holub, *Angelica sylvestris* L., *Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth, *Crepis sibirica* L., *Galium boreale* L., *Geranium* sp., *Hypericum maculatum* Crantz, *Lathyrus pratensis* L., *Pleurospermum uralense* Hoffm., *Rhodiola rosea* L., *Solidago virgaurea* L., *Thalictrum minus* L., *Trollius europaeus* L., *Valeriana wolgensis* Kazak., *Veratrum lobelianum* Bernh., *Deschampsia cespitosa* (L.) Beauv., *Viola* sp.

ЦП 4. Правый берег р. Печора выше предыдущей ЦП. Молодой березовый лес с примесью сосны вейниково-разнотравный. Древесный ярус: *Betula pubescens* Ehrh., *Pinus sylvestris* L. Травянистый ярус представлен более чем 20 видами, в том числе *Aconitum septentrionale* Koelle, *Alchemilla* sp., *Anemonastrum biarmense* (Juz.) Holub, *Angelica sylvestris* L., *Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth, *Cirsium hetero-*

*phyllum* (L.) Hill, *Crepis sibirica* L., *Deschampsia cespitosa* (L.) Beauv., *Equisetum sylvaticum* L., *Galium boreale* L., *Geranium* sp., *Hypericum maculatum* Crantz, *Lathyrus pratensis* L., *Orthilia secunda* (L.) House, *Pleurospermum uralense* Hoffm., *Ranunculus propinqueus* C.A. Mey., *Rumex acetosa* L., *Solidago virgaurea* L., *Stellaria bungeana* Fenzl, *Thalictrum minus* L., *Trollius europaeus* L., *Valeriana wolgensis* Kazak., *Veratrum lobelianum* Bernh.

ЦП 5. Правый берег р. Печора. Елово-березовый молодой лес разнотравно-злаковый. Древесный ярус: *Betula pubescens* Ehrh., *Picea obovata* Ledeb. В подлеске: *Ribes hispidulum* (Jancz.) Pojark., *Lonicera pallasii* Ledeb. Травянистый ярус насчитывает около 17 видов, в том числе *Alchemilla* sp., *Angelica archangelica* L. и *A. sylvestris* L., *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm., *Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth, *Crepis sibirica* L., *Galium boreale* L., *Ranunculus monophyllum* Ovcz., *Trollius europaeus* L., *Valeriana wolgensis* Kazak., *Veratrum lobelianum* Bernh., *Veronica longifolia* L.

Число цветков в соцветии колебалось от трех до 16, длина цветоноса составляла от 63 до 222 мм. Популяция расположена по обоим берегам р. Печора, на протяжении примерно 15 км, состоит из небольших узких, вытянутых вдоль берега участков, расположенных на различном расстоянии друг от друга. Большинство обследованных ценопопуляций небольшие по площади и немногочисленные – насчитывают несколько десятков особей (см. таблицу). Состояние обследованной популяции на данный момент можно считать удовлетворительным.

Итак, указанные виды являются редкими для территории заповедника – встречаются только в верхнем течении р. Печора. Их популяции имеют реликтовый характер. Три из них – *Adonis sibirica*, *Anemonoides altaica*, *Primula pallasii* – являются охраняемыми на региональном уровне и внесены в Красную книгу Республики Коми. *Anemonoides nemorosa* в связи с очень ограниченным распространением также нуждается во включении ее в список охраняемых растений республики.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Горчаковский П.Л., Шурова Е.А. Редкие и исчезающие растения Урала и Приуралья. М.: Наука, 1982. 207 с.
2. Красная книга Республики Коми. Сыктывкар, 2009. 791 с.
3. Лавренко А.Н., Улле З.Г., Сердитов Н.П. Флора Печоро-Илычского биосферного заповедника. СПб.: Наука, 1995. 256 с.
4. Программа и методика наблюдений за ценопопуляциями видов растений Красной книги СССР. М., 1986. 33 с.
5. Старостенкова М.М. Род ветреница // Биологическая флора Московской области. М., 1976. Вып. 3. С. 119-138.
6. Федотов В.В. *Primula pallasii* Lehm. во флоре северо-востока европейской части СССР // Флора и растительность заповедников СССР. М., 1981. С. 139-140.
7. Флора северо-востока европейской части СССР. В 4-х томах. Л.: Наука, 1976. Т. 3. 294 с.
8. Флора СССР. В 30-ти томах. Л.: Изд-во АН СССР, 1937. Т. 7. 792 с.
9. Ценопопуляции растений (основные понятия и структура). М., 1976. 217 с. ❖

РЕДКИЕ ОРХИДЕИ ПЕЧОРО-ИЛЫЧСКОГО ЗАПОВЕДНИКА (СЕВЕРНЫЙ УРАЛ)

Виды семейства Orchidaceae вследствие специфических особенностей своей биологии являются одними из самых уязвимых растений нашей флоры. Половина всех видов орхидных, произрастающих на территории России, включена в Красную книгу Российской Федерации [7]. Наиболее эффективной формой сохранения этих редких видов являются особо охраняемые природные территории (ООПТ), размер которых при этом имеет огромное значение. Печоро-Илычский биосферный заповедник является одним из самых крупных резерватов в Европе (721.3 тыс. га). Он расположен на юго-востоке Республики Коми в пределах самой восточной части Русской равнины и Уральской горной страны (Северный Урал). Слабая освоенность территории заповедника и разнообразие экологических ниш обеспечили хорошую сохранность его флоры, в том числе и множества редких видов. Одно из первых мест по их количеству в резервате принадлежит семейству орхидных, оно представлено здесь 20 видами [2]. Три вида – *Calypso bulbosa* (калипсо луковичная), *Dactylorhiza traunsteineri* s.l. (пальчатокоренник Траунштейнера) и *Cypripedium calceolus* (башмачок настоящий) включены в Красную книгу Российской Федерации [7]. В Красную книгу Республики Коми [6] вошло 10 видов орхидных, произрастающих на территории заповедника, еще четыре вида включены в список растений, популяции которых нуждаются в биологическом надзоре (табл. 1). Большинство охраняемых видов (7) относятся к редким, три вида являются уязвимыми.

Все виды данного семейства, известные в резервате, включены в Красные книги Уральских регионов (табл. 1). Сравнительный анализ списков охраняемых видов по этим территориям показал, что обычные для территории Республики Коми и заповедника *Coeloglossum viride* (пололепестник зеленоцветковый), *Corallorhiza trifida* (ладьян трехраздельный), *Goodyera repens* (гудайера ползучая), *Listera cordata* (тайник сердцелистный) и *L. ovata* (т. овальнолиственный) становятся редкими видами на Южном Урале. И наоборот, довольно обычные на Южном Урале *Dactylorhiza incarnata* (пальчатокоренник мясо-красный), *Epipactis*

*helleborine* (дремлик широколиственный), *Gymnadenia conopsea* (кокушкин комарниковый), *Platanthera bifolia* (любка двулистная) нуждаются в охране на Северном Урале.

Для разработки конкретных научно обоснованных рекомендаций для сохранения того или иного вида в природе и оценки его состояния необходимы сведения о его биологии и экологии. Изучение орхидных Печоро-Илычского заповедника проводили с 1999 по 2008 г. Уточнено их распространение и фитоценотическая приуроченность в заповеднике с привлечением данных литературы и материалов гербарной коллекции Института биологии Коми НЦ УрО РАН (SYKO), определены численность и структура ценопопуляций орхидных в резервате. Сбор и обработку данных проводили с использованием общепринятых в популяционной биологии методик [18, 19, 20] и учетом специфики изучения редких видов [15]. Счетной единицей для корневищных орхидных был взят парциальный побег (на ранних стадиях онтогенеза – особь семенного происхождения), для орхидных со стеблекорневыми тубероидами – особь.

Более подробно рассмотрим виды орхидей, включенных в Красную книгу Республики Коми (табл. 2):

*Calypso bulbosa*. Очень редкий в заповеднике вид, отмечен всего в нескольких точках предгорного ландшафтного района: на р. Печора в окрестностях кордонов Шежим-Печорский и Собинская-Заостровка, где произрастает на карнизах по скалистым известняковым склонам коренных берегов, под пологом елового леса, и ниже устья р. Большая Порожная в еловом травяно-папоротничково-зеленомошном лесу. Единственная изученная нами ценопопуляция этого вида в заповеднике в 2006 г. была представлена 24 растениями, которые располагались на 12 м<sup>2</sup>, в 2008 г. ее составляли 33 растения. Малочисленные ценопопуляции характерны для этого вида и в других частях ареала [17]. Онтогенетический спектр ее нормальный полночленный с максимумом на взрослых вегетативных особях.

*Cypripedium calceolus*. Известны пять местонахождений этого вида (фо-



И. Кириллова

то 1) в заповеднике. В долине р. Илыч встречается на скалах Шантым-Прилук, в 3.0 и 4.5 км к северу от устья р. Ыджыд-Ляга и на р. Ыджыд-Сотчемьель, произрастает на известняковых скалах под пологом елового и осиново-березового леса. Образует здесь довольно крупные ценопопуляции

численностью до 500 побегов. Распространены растения отдельными куртинами, находящимися на некотором удалении друг от друга и насчитываемыми от двух до 50 побегов. Состояние ценопопуляций стабильное, о чем свидетельствует высокая плотность, наличие молодых особей семенного происхождения и преобладание в онтогенетических спектрах взрослых растений, что соответствует характерному спектру этого вида. Небольшая ценопопуляция (13 побегов) обнаружена в долине р. Печора в разнотравно-сфагновом ельнике на окраине болота.

*Cypripedium guttatum* (башмачок пятнистый). В заповеднике встречается в предгорном ландшафтном районе, в долинах рек Печора, Илыч и их притоков. Произрастает на облесенных известняковых скалах или щебнистых береговых склонах, в основном в ельниках зеленомошных. Образует в резервате довольно крупные ценопопуляции, насчитывающие от нескольких сотен до тысяч побегов. Самая крупная ценопопуляция вида в заповеднике расположена на скалах напротив устья р. Большой Шежим и насчитывает свыше 5000 побегов. В онтогенетических спектрах ценопопуляций этого вида преобладают иматурные особи, что свидетельствует об активном вегетативном размножении. За счет интенсивного ветвления корневища образуются обширные клоны-куртины, которые достигают десятков квадратных метров. Средняя плотность таких скоплений в заповеднике составляет 12-102 побега/м<sup>2</sup>.

*Dactylorhiza cruenta* (пальчатокоренник кровавый). Очень редкий в заповеднике вид, отмечен в двух точках предгорного района резервата. Довольно крупная ценопопуляция, насчитывающая сотни растений, расположена на правом берегу р. Печора, в 6 км выше устья р. Большой Шежим

Кириллова Ирина Анатольевна – к.б.н., н.с. отдела флоры и растительности Севера. E-mail: plotnikova@ib.komisc.ru. Область научных интересов: популяционная биология редких видов.

Краснокнижные представители сем. Orchidaceae Печоро-Илычского заповедника

Вид	Категория статуса редкости							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
<i>Calypso bulbosa</i> (L.) Oakes	3	3	–	–	3	–	1	–
<i>Coeloglossum viride</i> (L.) Hartm.	–	–	3	+	+	3	1	2
<i>Corallorhiza trifida</i> Chatel.	–	–	–	3	+	3	3	3
<i>Cypripedium calceolus</i> L.	3	3	–	–	3	–	3	3
<i>C. guttatum</i> Sw.	–	2	3	–	+	3	3	3
<i>Dactylorhiza cruenta</i> (O. F. Muell.) Soó	–	2	–	–	+	–	–	–
<i>D. fuchsii</i> (Druce) Soó s.l.	–	+	–	+	3	3	3	+
<i>D. incarnata</i> (L.) Soó	–	3	3	–	+	3	–	–
<i>D. maculata</i> (L.) Soó	–	+	4	–	3	3	2	–
<i>D. russowii</i> (Klinge) Holub	–	–	–	–	+	1	1	1
<i>D. traunsteineri</i> (Saut.) Soó	3	3	2	0	1	–	–	–
<i>Epipactis atrorubens</i> (Hoffm. ex Bernh.) Bess.	–	3	2	–	+	3	3	3
<i>E. helleborine</i> (L.) Crantz	–	2	–	–	+	3	–	–
<i>Goodyera repens</i> (L.) R.Br.	–	–	–	2	+	3	3	–
<i>Gymnadenia conopsea</i> (L.) R.Br.	–	+	3	3	+	3	–	–
<i>Hammarbya paludosa</i> (L.) O.Kuntze	–	3	2	–	+	3	1	3
<i>Listera cordata</i> (L.) R.Br.	–	–	3	2	+	3	3	3
<i>L. ovata</i> (L.) R.Br.	–	–	2	–	+	3	3	3
<i>Malaxis monophyllos</i> (L.) Sw.	–	3	2	–	3	3	1	3
<i>Platanthera bifolia</i> (L.) Rich.	–	+	3	–	+	3	–	–

Условные обозначения: I – Красная книга Российской Федерации [7]; II – Красная книга Республики Коми [6]; III – Красная книга Ханты-Мансийского автономного округа [9]; IV – Красная книга Ненецкого автономного округа [3]; V – Красная книга Пермского края [4]; VI – Красная книга Свердловской области [8]; VII – Красная книга Республики Башкортостан [5]; VIII – Красная книга Челябинской области [10]. Цифрами указана категория редкости. Отмечены (+) виды, популяции которых нуждаются в биологическом надзоре. Прочерк – вид не включен в Красную книгу.

на кустарничково-осоково-травяно-гипновом болоте. В течение семи лет обследования численность и плотность этой ценопопуляции оставались стабильными, в онтогенетическом спектре преобладали генеративные и имматурные особи. Одиночные растения обнаружены на левом берегу р. Пе-

чора напротив устья р. Большая Порожная на разнотравно-осоково-гипновом болоте.

*Dactylorhiza incarnata*. Встречается в основном в предгорном ландшафтном районе. Произрастает на болотных массивах и их облесенных окраи-

нах и только в районе р. Ыджид-Анью отмечена на сыром травяно-осоковом бечевнике. Ценопопуляции вида в заповеднике небольшие по численности – несколько десятков (реже сотен) растений с плотностью размещения 1-4 особи/м<sup>2</sup>. В онтогенетических спектрах преобладают генеративные и имматурные особи. Повышенная доля молодых растений по сравнению с базовым спектром этого вида объясняется более растянутым онтогенезом на границе ареала. Для вида характерно семенное возобновление. Эффективность опыления варьирует от 9.0 до 78.4 %, что компенсируется большим количеством семян и довольно высоким качеством – более 84 % семян полноценные.

*Dactylorhiza traunsteineri* s. l. в широком понимании объема этого вида включен в Красную книгу Российской Федерации [7]. В заповеднике произрастает два вида этого комплекса – собственно *Dactylorhiza traunsteineri* и *D. russowii*. Первый вид довольно редок в резервате, распространен в основном в бассейне р. Печора. Для Илыча известно одно местонахождение – на водоразделе р. Пырсью и руч. Елперчукель. Произрастает на болотах в составе травяно-осоково-сфагновых, ерниково-осоково-сфагновых, вахтово-ситниково-сфагновых, кустарничково-осоково-травяно-гипновых,

Таблица 2

Характеристика орхидных Печоро-Илычского заповедника, внесенных в Красную книгу Республики Коми [6]

Вид	Ареал	Жизненная форма [17]	Экотоп	Число находок
<i>Calypso bulbosa</i>	Голарктический	II	1, 2	3
<i>Cypripedium calceolus</i>	Евразийский	I	1, 4	5
<i>C. guttatum</i>	Голарктический	III	1	17
<i>Dactylorhiza cruenta</i>	Евросибирский	V	4	2
<i>D. hybridensis</i>	То же	То же	1-7	67
<i>D. incarnata</i>	Евразийский	» »	4, 6	22
<i>D. maculata</i>	Евросибирский	» »	3, 4	38
<i>D. russowii</i>	То же	» »	4	4
<i>D. traunsteineri</i>	Европейский	» »	4	10
<i>Epipactis atrorubens</i>	Евразийский	I	1	22
<i>E. helleborine</i>	То же	То же	3	3
<i>Gymnadenia conopsea</i>	» »	V	1, 3, 4	16
<i>Hammarbya paludosa</i>	Голарктический	IV	4	2
<i>Malaxis monophyllos</i>	То же	То же	2	1
<i>Platanthera bifolia</i>	Европейско-малоазиатско-сибирский	VI	2-5	7

Условные обозначения. Жизненная форма: I – короткочерешчатая многолетняя, II – короткочерешчатая-клубнелуковичная зимнезеленая, III – длинночерешчатая многолетняя и IV – черешчатая с надземным побеговым клубнем, V – вегетативный однолетник с пальчато-раздельным стеблекорневым тубероидом, VI – вегетативный однолетник с утолщенным веретеновидным стеблекорневым тубероидом. Экотоп: 1 – известняковые обнажения, скалы, 2 и 3 – водораздельные и заболоченные леса соответственно, 4 – болота, 5 – луга, 6 – бечевники, 7 – горные луговины.

ерниково-вахтово-осоково-гипново-сфагновых сообществ. Ценопопуляции этого вида в заповеднике небольшие – несколько десятков особей, плотность низкая – 0.6-1.5 особи/м<sup>2</sup>. Онтогенетические спектры полночленные правосторонние с максимумом на генеративных растениях.

*Dactylorhiza russowii* (пальчатокоренник Руссова). Найден на левом берегу р. Печора напротив устья р. Большая Порожная; на южном макросклоне хребта Яныпулуер, в истоках р. Малая Порожная; на водоразделе рек Укью и Неримью; на левом берегу р. Илыч, ниже устья р. Укью. Произрастает на открытых участках болот в составе ситниково-осоково-гипново-сфагновых, ерниково-пушицево-гипново-сфагновых сообществ. Ценопопуляции довольно крупные – несколько сотен растений с плотностью размещения 4.0-5.5 особей/м<sup>2</sup>. Ценопопуляции полночленные с преобладанием имматурных и генеративных растений.

*Epipactis atrorubens* (дремлик темно-красный) (фото 2). Встречается в предгорном районе резервата, в долинах рек Печора и Илыч в местах выхода известняковых коренных пород. Образует небольшие ценопопуляции в несколько десятков растений с плотностью размещения 0.8-6.0 побегов/м<sup>2</sup>. В онтогенетических спектрах преобладают взрослые вегетативные или генеративные растения. Самоподдержание ценопопуляций осуществляется вегетативным и семенным путем.

*Epipactis helleborine* (дремлик широколистный) (фото 3). Очень редкий

для заповедника вид, отмечен в трех точках на юге резервата в равнинном ландшафтном районе. Найден в ельнике осоково-сфагновом и сосняке кустарничково-сфагновом на левом берегу р. Печора по дороге на Гусиное болото и в ельнике разнотравно-осоково-сфагновом на правом берегу р. Печора (госфонд) в 7 км выше пос. Якша. Численность особей в ценопопуляциях небольшая (60-100 растений) и плотность их низкая (1.4-2.2 побега/м<sup>2</sup>). Растения расположены одиночно или небольшими группами по два-семь побегов. Онтогенетические спектры ценопопуляций полночленные, правосторонние, с максимумом на генеративных растениях (71.4-79.2 %), что соответствует базовому спектру этого вида.

*Hammarbya paludosa* (гаммарбия болотная). Очень редкий в заповеднике вид. Известны лишь два его местонахождения в предгорном ландшафтном районе резервата. Найдена на левом берегу р. Большая Шайтановка, севернее и западнее устья, и на левом берегу р. Печора в 4-5 км ниже устья р. Большой Шежим [12]. Произрастает на болотах в пухоново-осоково-сфагновых мочажинах, а также найдена на пятнах торфа на пухоново-осоково-гипново-сфагновой протоке.

*Malaxis monophyllos* (мякотница однолистная). Найден в равнинном районе резервата в 1 км к северу от пос. Якша в сосновом чернично-зеленомошном лесу [13], но в 2002 г. не обнаружен. Возможно, эта популяция исчезла или особи в тот вегетационный

период находились в состоянии вторичного покоя под землей и существовали за счет симбиоза с грибами.

Четыре вида орхидных заповедника включены в приложение к Красной книге Республики Коми как нуждающиеся в биологическом надзоре (табл. 1). Наиболее широко распространенной является *Dactylorhiza hebridensis* (пальчатокоренник гебридский). Этот вид произрастает в разнообразных местообитаниях во всех ландшафтных районах резервата и образует довольно крупные полночленные ценопопуляции. *Dactylorhiza maculata* (пальчатокоренник пятнистый) также встречается по всей территории заповедника, но большинство его местонахождений приурочено к равнинному ландшафтному району. Произрастает в основном на осоково-сфагновых болотах и в заболоченных кустарничково-сфагновых и сфагновых сосняках. Численность ценопопуляций – от нескольких десятков до сотен растений. *Gymnadenia conopsea* – довольно редкий в заповеднике вид, встречается в основном в предгорном ландшафтном районе на болотах и их окраинах. Образует небольшие ценопопуляции численностью до нескольких сотен растений. *Platanthera bifolia* – довольно редкий в заповеднике вид. Отмечен в нескольких местонахождениях в долине р. Печора. Численность ценопопуляций – несколько десятков особей.

Есть мнение, что все без исключения орхидные Урала должны быть включены в категорию охраняемых видов с четырьмя основными и дополнительной (требующие региональной



Фото 1. *Cypripedium calceolus*.



Фото 2. *Epipactis atrorubens*.



Фото 3. *Epipactis helleborine*.

охраны) группами [14]. Согласно этому делению, орхидные заповедника можно отнести к видам, находящимся под угрозой исчезновения (*Dactylorhiza russowii*), редким видам (*Calypso bulbosa*, *Cypripedium calceolus*, *C. guttatum* и *Malaxis monophyllos*), видам, имеющим неопределенный статус, так как данные об их состоянии недостаточны (*Dactylorhiza traunsteineri* и *Hammarbya paludosa*), остальные виды (*Coeloglossum viride*, *Corallorhiza trifida*, *Dactylorhiza cruenta*, *D. hebridensis*, *D. incarnata*, *D. maculata*, *Epipactis atrorubens*, *E. helleborine* *Goodyera repens*, *Gymnadenia conopsea*, *Listera cordata*, *L. ovate*, *Platanthera bifolia*) нуждаются в региональной охране.

По разнообразию орхидных среди заповедников Урала Печоро-Илычский заповедник уступает только Ильменскому заповеднику. В этом старейшем на Урале резервате отмечено 22 вида данного семейства [11, 16], что объясняется разнообразием ландшафтов и положением заповедника на границе лесной и лесостепной зон [14]. Такое же число видов орхидных, как и в Печоро-Илычском заповеднике, произрастает в Башкирском заповеднике [1]. В остальных заповедниках Урала количество орхидных меньше [14].

В процессе комплексных исследований орхидных в резервате выявлено, что большинство их ценопопуляций находится здесь в устойчивом состоянии. Приурочены они в основном к выходам карбонатных пород и эу-

трофным болотным массивам предгорного района. На территории заповедника произрастают 14 из 18 видов орхидных, охраняемых в Республике Коми. Таким образом, Печоро-Илычский заповедник можно рассматривать как уникальный резерват, где в неизменном виде сохраняются местонахождения таких редких и уязвимых растений, как орхидные.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Жирнова Т.В.* Орхидные Башкирского заповедника (Южный Урал) // Изучение природы в заповедниках Башкортостана. Миасс, 1999. С. 141-160.
2. *Кириллова И.А.* Орхидные Печоро-Илычского заповедника (Северный Урал). Сыктывкар, 2010. 144 с.
3. Красная книга Ненецкого автономного округа. Нарьян-Мар, 2006. 450 с.
4. Красная книга Пермского края. Пермь, 2008. 256 с.
5. Красная книга Республики Башкортостан. В 3-х томах. Т. 1. Редкие и исчезающие виды высших сосудистых растений. Уфа, 2001. 280 с.
6. Красная книга Республики Коми. Сыктывкар, 2009. 791 с.
7. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М., 2008. 855 с.
8. Красная книга Свердловской области: животные, растения, грибы. Екатеринбург, 2008. 255 с.
9. Красная книга Ханты-Мансийского автономного округа: животные, растения, грибы. Екатеринбург, 2003. 376 с.
10. Красная книга Челябинской области: животные, растения, грибы.

В 2-х частях. Ч. 2. Растения и грибы. Екатеринбург, 2005. 450 с.

11. *Куликов П.В.* Дополнение к списку сосудистых растений Ильменского заповедника // Исследования эталонных природных комплексов Урала. Екатеринбург, 2001. С. 111-118.
12. (*Кучеров И.Б.*) Флористические находки в верховьях реки Печоры (Печоро-Илычский заповедник) / *И.Б. Кучеров, З.Г. Улле, А.Г. Безгодов* и др. // Бот. журн., 2002. Т. 87, № 2. С. 98-113.
13. *Лаверенко А.Н., Улле З.Г., Сердитов Н.П.* Флора Печоро-Илычского биосферного заповедника. СПб.: Наука, 1995. 256 с.
14. (*Мамаев С.А.*) Орхидные Урала: систематика, биология, охрана / *С.А. Мамаев, М.С. Князев, П.В. Куликов* и др. Екатеринбург, 2004. 124 с.
15. Программа и методика наблюдений за ценопопуляциями видов растений Красной книги СССР / *Л.В. Денисова, С.В. Никитина, Л.Б. Заугольнова*. М., 1986. 33 с.
16. *Русяева Г.Г.* Дополнение к флоре Ильменского государственного заповедника // Ботанические исследования на Урале. Свердловск, 1985. С. 35.
17. *Татаренко И.В.* Орхидные России: жизненные формы, биология, вопросы охраны. М., 1996. 207 с.
18. Ценопопуляции растений (основные понятия и структура) / *О.В. Смирнова, Л.Б. Заугольнова, И.М. Ермакова* и др. М., 1976. 217 с.
19. Ценопопуляции растений (развитие и взаимоотношения) / *А.А. Уранов, Л.Б. Заугольнова, О.В. Смирнова* и др. М., 1977. 131 с.
20. Ценопопуляции растений (очерки популяционной биологии) / *Л.Б. Заугольнова, Л.А. Жукова, А.С. Комаров* и др. М., 1988. 182 с. ❖

ОСОБЕННОСТИ ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ НА ПРИРЕЧНЫХ ВЫХОДАХ КАРБОНАТНЫХ ПОРОД В БАССЕЙНЕ РЕКИ ИЛЫЧ

Известно, что свойства почв и процессы их формирования в значительной мере определяются литологическими особенностями почвообразующих пород. Наиболее характерный пример – карбонатные отложения, присутствие кальцита в которых накладывает на почвообразование специфический отпечаток [6]. В отношении географии, генезиса и эволюции почв в послеледниковый период одними из наименее изученных в Республике Коми являются почвы, формирующиеся на карбонатных породах. Допол-



Е. Жангуров



Ю. Дубровский

нительную актуальность проблеме придает тот факт, что многие редкие и эндемичные виды растений тяготеют к породам, содержащим известь [2]. Вследствие этого в предгорной части Печоро-Илычского заповедника на карбонатных почвах формируются одни из наиболее ценных с природоохранной точки зрения экосистемы, являющиеся рефугиумами для сохранения многих охраняемых видов сосудистых растений [8, 9].

Целью работы было изучение морфологических и физико-химических свойств почв, формирующихся

**Жангуров Егор Васильевич** – к.с.-х.н., н.с. отдела почвоведения. E-mail: [zhangurov@ib.komisc.ru](mailto:zhangurov@ib.komisc.ru). Область научных интересов: география, генезис, классификация почв.

**Дубровский Юрий Александрович** – к.б.н., н.с. отдела флоры и растительности Севера. E-mail: [dubrovsky@ib.komisc.ru](mailto:dubrovsky@ib.komisc.ru). Область научных интересов: геоботаника, классификация растительности, динамика экосистем.

на карбонатных породах скальных выходов р. Ильч и определение классификационного положения исследуемых почв.

Работы проводили на территории Печоро-Ильчского заповедника в среднем течении р. Ильч в июле 2009 г. (окрестности кордона Изперед). Согласно почвенно-географическому районированию, рассматриваемая территория входит в округ Северного Урала горно-лесных глееподзолистых иллювиально-гумусовых и горно-тундровых почв, Уральскую горную почвенную провинцию [1]. Разрезы для характеристики почв закладывали на облесенных приречных склонах, в местах близкого подстилания и отдельных выходов коренных карбонатных пород и сопровождали детальными геоботаническими описаниями растительности, которые выполняли по принятым в отечественной геоботанике методикам [4]. Физико-химические свойства почв определяли по стандартным методикам [11]. Идентификацию почв и генетических горизонтов проводили в соответствии с «Классификацией и диагностикой почв России» [5]. Почвообразующими породами являются элювиально-делювиальные мелкоземисто-щебнистые продукты выветривания ниже-среднекаменноугольных известняков [10], прикрытых сверху рыхлым плащом четвертичных отложений. Обломки карбонатных пород в них представлены различными вариантами детритовых известняков и известковых брекчий, имеющих серую и коричневатую окраску. Для выветрелой поверхности обломков пород характерна белая карбонатная корка выветривания (кутана) мощностью 1-3 мм. Порода активно вскипает при воздействии 10% -ного раствора HCl, мелкозем – только в зоне контакта с породой.

В зависимости от эколого-фитоценологических и литолого-геоморфологических условий, влияющих на морфологическое строение профиля, нами описано три типа почв на карбонатных породах.

Отдел **ОРГАНО-АККУМУЛЯТИВНЫЕ ПОЧВЫ**  
 Тип **Серогумусовые остаточно-карбонатные почвы**

Строение профиля: O-AУ- АУВ-ВСа-Сса

Почвы данного типа на исследованной территории формируются под еловыми сообществами травяной группы типов леса (фото 1а), принадлежащими к ассоциации ельник папоротниковый (*Piceetum expansae dryopteridosum*) [3]. Древесный ярус сообществ хорошо развит (высота 17-23 м, диаметр стволов 30-46 см) и имеет сложную ярусную организацию (три вертикальных полога). В древесном ярусе доминирует ель, заметна примесь пихты, отмечено активное возобновление ведущих древесных пород. Ключевой особенностью травяно-кустарничкового яруса сообществ данной ассоциации является наличие хорошо развитого покрова из папоротников, сомкнутого на высоте 40-60 см, доминирует щитовник широкий (*Dryopteris expansa*). Заметное обилие таких видов, как борец северный (*Aconitum septentrionale*) и кислица обыкновенная (*Oxalis acetosella*) свидетельствует о благоприятных условиях их произрастания. Мощный травостой препятствует формированию выраженного напочвенного покрова из мхов и лишайников.

Постоянное поступление значительного количества опада крупных папоротников оказывает влияние на верхние горизонты почвы, которые диагностируют по наличию хорошо выраженного рыхлого комковато-зернистого серо-гумусового горизонта АУ мощностью до 10 см, имеющего темно-коричневую, местами интенсивно черную окраску. Горизонт насыщен корнями трав, присутствует плотная дернина. С глубиной интенсивность окраски падает, и срединные горизонты имеют коричневатую-светло-серую окраску, слабо выраженную комковатую структуру с низким содержанием корней (фото 1б). В почвенном профиле скелетно-грубообломочная



Фото 1. Ельник папоротниковый (а) и профиль серогумусовой остаточно-карбонатной почвы (б).

часть закономерно увеличивается с глубиной и постепенно переходит в подстилающие блоки и/или крупные обломки коренных карбонатных пород. Часто переход к плотной коренной породе бывает литологически резким, когда почвообразование идет на рыхлых относительно однородных четвертичных отложениях, подстилаемых монолитной плитой (или крупными глыбами пород). Мощность профиля 40-50 см. Почвообразующая порода – полибиокластовый известняк темно-серого цвета, крупные обломки которого в нижней части профиля почвы имеют удлиненную, угловатую форму с размерами 15-20 см в наибольшем измерении.

Серогумусовые почвы характеризует высокое содержание органического вещества в органогенном и серогумусовом (дерновом) горизонтах. Величина потери при прокаливании в органогенном горизонте рассматриваемых почв изменяется от 50 до 90 %. Распределение гумуса по профилю носит аккумулятивный характер с максимальным его накоплением в серогумусовом горизонте АУ (до 21 %) и постепенным уменьшением вниз по профилю до 8-5 % (см. таблицу). Анализ содержания обменных оснований указывает на интенсивное биогенное накопление Ca<sup>2+</sup> и Mg<sup>2+</sup> в органогенных горизонтах – 45-55 и 7-8 ммоль/100 г почвы соответственно, что связано с высоким содержанием этих элементов в опаде и интенсивностью процессов минерализации подстилки. Высокое содержание валовых форм СаО, MgO и обменных катионов Ca<sup>2+</sup> и Mg<sup>2+</sup> в нижних горизонтах связано с карбонатностью пород. В верхних и срединных горизонтах почвы имеют слабокислую (рН<sub>вод.</sub> 5.5-6.5), в нижних карбонатных горизонтах – нейтральную реакцию. По валовому химическому составу почвы дифференцированы сла-

бо, в верхних горизонтах по сравнению с породой происходит относительное накопление SiO<sub>2</sub>, в нижних карбонатных горизонтах – увеличение полуторных оксидов Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> и Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

**Отдел ЛИТОЗЕМЫ**  
**Тип Карболитоземы серогумусовые**  
**остаточно-карбонатные почвы**  
 Строение профиля: О-АУВ-ВСса-Сса

В пихтарниках костянично-зеленомошных (асс. *Abietetum saxatili ruboso-hylocomiosum*) в составе древостоя обычно выражены два полога из пихты с примесью березы и ели (фото 2а). Высота деревьев основного полога 16-18 м, диаметр стволов – 24-28 см. Возобновление пихты и ели идет активно. Травяно-кустарниковый ярус средней густоты (покрытие 40-60 %) с ярко выраженным доминированием костяники каменистой (*Rubus saxatilis*) и заметным обилием папоротников, например, голокучника трехраздельного (*Gymnocarpium dryopteris*). Напочвенный покров сплошной, представлен ковром из зеленых мхов, включая гилокомиум блестящий (*Hylocomium splendens*) и плеуроциум Шребера (*Pleurozium schreberi*)

На исследованных участках залегания карбонатных пород при описанной структуре нижних ярусов растительных сообществ характерной особенностью морфологического строения почв является наличие подстильно-торфянистого горизонта О мощностью 5-8 см. В его нижней части может залегать маломощный слабодернованный гумусированный горизонт, переходящий в мелкоземисто-щебнистую толщу породы (фото 2б). Мощность профиля 30-35 см, признаки подзолистого процесса от-

**Основные физико-химические свойства почв**

Растительная ассоциация, рельеф, подстилающая порода	Горизонт	Глубина, см	рН		Обменная кислотность		Нг	Обменные основания		V	Гумус по Тюрину	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> по Джексону
			вод.	сол.	H <sup>+</sup>	Al <sup>3+</sup>		Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>			
			ммоль/100 г почвы						%			
Почва: серогумусовая остаточно-карбонатная												
Ельник папоротниковый (ассоциация <i>Piceetum expansae dryopteridosum</i> ). Крутизна склона 15-20°. Порода – полибиокластовый известняк	О	0-3	5.6	4.9	1.3	0.5	35.9	54.38	8.71	64	91.6*	–
	АУ	3-10	5.9	5.0	0.3	0.0	25.0	76.00	2.98	76	21.8	1.24
	АУВ	10-30	6.6	5.7	0.0	То же	3.2	52.90	1.65	94	8.2	1.49
	ВСса	30-45	7.1	6.2	То же	» »	1.2	61.53	1.06	98	6.8	1.48
Сса	45-60	7.2	6.3	» »	» »	1.1	–	–	То же	5.2	1.52	
Почва: литозем серогумусовый												
Пихтарник костянично-зеленомошный (ассоциация <i>Abietetum saxatili ruboso-hylocomiosum</i> ). Крутизна склона 10-15°. Порода – та же	очес	0-3(4)	4.9	4.1	1.6	2.4	44.9	4.06	5.97	100	92.0*	–
	О	3(4)-10	4.4	3.3	1.3	1.9	65.5	35.45	3.44	37	94.6*	0.08
	АУВ	10-15	4.2	2.9	0.0	7.9	–	15.84	0.97	–	5.8	1.32
	ВСса	15-30	5.0	3.6	То же	1.4	10.8	20.19	0.86	66	2.5	1.49
Сса	30-35	6.1	4.8	» »	0.1	4.1	27.36	0.66	87	1.6	1.43	
Почва: элювиально-метаморфическая остаточно-карбонатная												
Березняки зеленомошного типа (ассоциация <i>Betuletum vaccinoso-ruboso-hylocomiosum</i> ). Вершина скалы. Порода – биокластово-водорослевый известняк	очес	0-1(3)	5.5	4.5	0.3	1.1	36.7	43.52	4.48	57	76.1*	–
	О	1(3)-3(4)	5.4	4.3	0.5	0.0	30.6	39.76	2.50	58	45.2*	0.67
	ЕЛ	3(4)-5(6)	4.9	3.3	0.0	3.0	12.8	5.90	0.51	33	2.8	0.61
	ВМ <sub>1</sub>	5(6)-10(12)	5.0	3.7	То же	5.9	То же	5.67	0.23	32	1.7	1.91
	ВМ <sub>2</sub>	10(12)-15	5.2	3.7	» »	4.0	9.6	8.18	0.22	47	1.1	1.25
	ВСса	15-30	То же	3.6	» »	2.0	6.8	14.90	0.34	69	0.9	1.15
Сса	30-40	6.0	4.7	0.1	0.0	3.4	28.51	0.53	90	1.0	1.36	

\* Отмечены потери при прокаливании.

Условные обозначения: Нг – гидролитическая кислотность, V – степень насыщенности основаниями. Прочерк – показатель не определяли.



Фото 2. Пихтарник костянично-зеленомшный (а) и профиль карболитозема серогумусового остаточно-карбонатного (б).

сутствуют. Почвообразующая порода – полибиокластовый известняк. Преобладающий размер обломков (от остроугольной до округлой формы) в нижней части профиля почвы – 15-20 см по длинной оси.

Почвы отличаются высокой кислотностью с максимумом в горизонте АУВ ( $pH_{\text{вод.}} 4.2$ ). Величина гидролитической кислотности в органогенных горизонтах достигает 45-60 ммоль/100 г почвы, обменная кислотность обусловлена алюминием, постепенно убывает с глубиной. Максимальное накопление органического вещества (до 60 %) наблюдали в подстильно-торфяном горизонте с аккумулятивным распределением по профилю. Почвы отличаются коротким профилем и высоким содержанием обломков пород, легко- и среднесуглинистым гранулометрическим составом. Валовой химический состав мелкозем дифференцирован слабо, характерно относительное увеличение в подстилающих горизонтах валовых форм СаО и MgO.

Отдел **СТРУКТУРНО-МЕТАМОРФИЧЕСКИЕ ПОЧВЫ**

Тип **Элювиально-метаморфическая остаточно-карбонатная почва**

Строение профиля: О-ЕL-ВМ-ВСа-Са

Приурочены к ландшафтам, подвергающимся плоскостной эрозии, в результате чего карбонатный горизонт приближается к дневной поверхности (скальные выходы карбонатных пород геологического памятника природы «Лек-Из»). Это живописная группа скал с протяженностью выходов около 200 м. Сложены мощными, поставленными на «голову» пластами известняков. Они образуют высокие стены, разделенные неглубокими ущельями, возникшими на месте менее устойчивых к выветриванию пластов [9].

В местах распространения почв данного типа растительный покров находится в процессе после-

пожарной демулационной сукцессии. Описаны средневозрастные и приспевающие березняки зеленомошного типа (асс. *Betuletum vaccinoso-rubohylocomiosum*), которые с течением времени, вероятно, будут замещаться темнохвойными сообществами аналогичной группы типов [3]. Древостой одноярусный (высота 6-12 м, диаметр стволов 4-12 см), доминирует береза пушистая (*Betula pubescens*). В подросте береза замещается елью (фото 3а). Характерной чертой сообществ является наличие выраженного кустарникового яруса из можжевельника обыкновенного (*Juniperus communis*). В слабо сомкнутом (покрытие 30-40 %) травяно-кустарничковом ярусе доминируют кустарнички – брусника обыкновенная (*Vaccinium vitis-idaea*), черника обыкновенная (*V. myrtillus*) и костяника каменистая. В сомкнутом мохово-лишайниковом ярусе помимо типичных зеленых мхов заметную роль играют лишайники из рода *Cladonia*.

Характер нижних ярусов описанного фитоценоза определяет развитие профиля, который отчетливо дифференцирован на генетические горизонты по элювиально-иллювиальному типу. Под маломощной подстилкой О залегает в виде прерывистой линзы элювиальный горизонт ЕL – серовато-белесый, супесчаный, мощностью до 2 см, переходящий в иллювиально-метаморфический горизонт ВМ – коричневатого-желто-бурый средний суглинок мощностью 10-15 см (фото 3б). Важнейшим диагностическим признаком горизонта ВМ является отчетливо выраженная его ореховато-комковатая структура. Глубже идет постепенный переход к почвообразующей породе и на глубине 35-40 см характерно резкое подстилание сильнотрециноватой коренной породы. В верхних минеральных горизонтах (чаще всего в элювиальном горизонте ЕL) отчетливо диагностируют небольшие включения послепожарных углей.

Почвообразующие породы, представленные полибиокластовыми и биокластово-водорослевыми из-



Фото 3. Средневозрастные и приспевающие березняки зеленомошного типа (а) и профиль элювиально-метаморфической остаточно-карбонатной почвы (б).

вестняками, имеют белесовато-серую, местами темно-серую окраску. В отличие от литозема и серогумусовой почвы в этих отложениях практически на всех обломках известняков отчетливо выражены карбонатные корочки выветривания (кутаны). Вероятно, основным процессом внутрипочвенного выветривания породы является инситу (от *in situ* – на месте) дезинтеграция плотной породы в мелкозем. Кутаны выветривания представляют собой рыхлую неровную корку мощностью 1-3 мм серовато-белесоватой окраски, граница между коркой выветривания и плотной породой резкая.

Для данной почвы характерны высокая кислотность по всему профилю, особенно кислыми являются подстилка ( $pH_{\text{сол.}}$  4.3) и подзолистый горизонт ( $pH_{\text{сол.}}$  3.2), низкая степень насыщенности основаниями. Преобладание по всему профилю обменного Al в составе обменных катионов отчетливо указывает на возможное оподзоливание верхней части профиля этих почв. Распределение илистой фракции ( $<0.001$  мм) и физической глины ( $<0.01$  мм), поглощенных оснований и валовых форм  $SiO_2$ ,  $Al_2O_3$  и  $Fe_2O_3$  по профилю имеет четкий элювиально-иллювиальный характер и совпадает с морфологическим строением почвы. В элювиальном горизонте ЕL происходит относительное возрастание содержания  $SiO_2$  и обеднение по сравнению с исходной почвообразующей породой оксидами железа, алюминия, кальция в результате разрушения алюмосиликатов. Максимальное накопление дитионитрастворимых форм соединений  $Fe_2O_3$  (1.9-2 %) фиксируют в иллювиально-метаморфическом горизонте ВМ с четкой корреляцией накопления иллювиорированного гумуса.

Эти почвы являются переходными к дерново-подзолистым почвам и при дальнейшем развитии подзолистого процесса эволюционируют в дерново-подзолистые остаточно-карбонатные [6, 7]. Данный факт в сочетании с сукцессионным характером рас-

тительности позволяет говорить о динамическом развитии экосистем памятника природы «Лек-Из», которое происходит в настоящее время.

Итак, морфологическая дифференциация рассматриваемых профилей карбонатных почв во многом обусловлена литолого-геоморфологическими условиями, определяющими развитие на щебнистом элюво-делювии, обогащенном обломками коренных карбонатных пород. Высокая насыщенность поглощенного комплекса основаниями также является результатом биологической аккумуляции зольных элементов растительности и декарбонатизации горных пород. Основными почвообразовательными процессами являются поверхностное накопление низкосолевой подстилки, гумусообразование, выщелачивание, оподзоливание (Al-Fe иллювиирование), дезинтеграция породы в мелкозем и внутрипочвенное физическое выветривание.

Таким образом, использование профилно-генетического подхода и принципов [5] позволило рассмотреть номенклатуру и классификационное положение выделенных почв с иных позиций. Это значительно расширило представление о реально существующем разнообразии почв, формирующихся на карбонатных породах, на уровне выделения новых типов и подтипов.

Работа выполнена при финансовой поддержке программы президиума РАН «Видовое, ценотическое и экосистемное разнообразие ландшафтов территории объекта Всемирного наследия ЮНЕСКО «Девственные леса Коми» (№ 12-П-4-1018).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Атлас почв Республики Коми / Под ред. Г.В. Добровольского, А.И. Таскаева, И.В. Забоевой. Сыктывкар, 2010. 356 с.
2. Денисова Л.В., Вахрамеева М.Г. Род Башмачок (венерин башмачок) // Биологическая флора Московской области. М., 1978. Вып. 4. С. 62-70.

3. *Дубровский Ю.А.* Лесная растительность бассейна р. Илыч в верхнем и среднем течении (в границах Печоро-Илычского заповедника): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Сыктывкар, 2009. 18 с.

4. *Ипатов В.С.* Описание фитоценоза. Методические рекомендации. СПб.: Изд-во СПбГУ, 1998. 93 с.

5. Классификация и диагностика почв России. Смоленск, 2004. 342 с.

6. *Копосов Г.Ф.* О генезисе дерново-карбонатных почв // Почвоведение, 1981. № 4. С. 5-15.

7. *Кузьмин В.А., Хисматуллин Ш.Д.* Почвы южной тайги Средней Сибири // Лес и почва: Матер. всесоюз. науч. конф. по лесному почвоведению. Красноярск, 1968. С. 79-83.

8. *Лавренко А.Н., Улле З.Г., Сердитов Н.П.* Флора Печоро-Илычского биосферного заповедника. СПб.: Наука, 1995. 256 с.

9. *Плотникова И.А.* Состояние и структура ценопопуляций видов рода *Cypripedium* L. (Orchidaceae) на Северном Урале (Печоро-Илычский заповедник) // Молодежь в науке-2009. В 5-ти частях. Минск, 2010. Ч. 4. С. 213-216. – (Приложение к журн. Весті Нацыянальнай Акадэміі Навук Беларусі. Сер. биол. наук; сер. мед. наук).

10. *Сандула А.Н.* Скалы Лек-Из // Геологическое наследие Республики Коми (Россия). Сыктывкар. 2008. С. 302-305.

11. Теория и практика химического анализа почв / Под ред. Л.А. Воробьевой. М., 2005. 400 с. ❖

## НАШИ ПОЗДРАВЛЕНИЯ

В день замечательного юбилея выражаем сердечные поздравления ведущему научному сотруднику лаборатории экологии животных, доктору биологических наук **Алексею Александровичу Естафьеву!**

Алексей Александрович в 1963 г. окончил Коми государственный педагогический институт, факультет естествознания. В 1963-1965 гг. проходил службу в рядах Советской Армии. С 1965 г., уже 50 лет, выбрав интересный, но трудный путь зоолога, успешно работает сначала в должности младшего научного сотрудника Института биологии Коми филиала АН СССР, а с 1985 по 2005 г. — заведующим лабораторией экологии животных Института биологии Коми НЦ УрО РАН. В 1978 г. успешно защитил кандидатскую диссертацию по теме «Птицы таежной зоны бассейна реки Печоры» в Объединенном научном совете Ленинградского гос. университета и Зоологического института СССР, а в 1999 г. — докторскую диссертацию по теме «Фауна птиц европейского северо-востока России (современное состояние, формирование и охрана)» в Зоологическом институте РАН (г. Санкт-Петербург). В 2005 г. переведен на должность ведущего научного сотрудника лаборатории экологии наземных позвоночных отдела экологии животных.

Основными научными интересами являются изучение современного состояния авифауны европейского северо-востока России, выяснение закономерностей зонального, биотопического распределения птиц и формирования фауны на европейском Севере.

Им внесен значительный вклад в науку: на протяжении более 45 лет исследована фауна и население птиц на значительной части таежной и тундровой зон европейского Севера от Уральских гор до Финляндии и Швеции. В целом опубликовано более 212 работ, в том числе 22 монографических работы, из них 12 научных и 10 научно-информационных.

Под общей редакцией А.А. Естафьева опубликована серия книг «Фауна европейского северо-востока России», за которую он получил Государственную премию Республики Коми в 1999 г.

В настоящее время он является членом редакционной группы Института биологии, членом рабочей группы в СССР по журавлям, членом Научно-технического совета по природоохранным проблемам Северо-Западного округа (Санкт-Петербург), куратором на европейском Севере по хищным птицам.

А.А. Естафьев был дважды участником ВДНХ (1977, 1984 гг.), награжден медалями «20 лет победы в Великой Отечественной войне» и «Ветеран труда», «Ветеран Коми научного центра», почетными грамотами РАН, Профсоюза работников РАН, Совета Министров Коми АССР, Республики Коми за многолетний труд и заслуги в экономическом и социальном развитии республики, Почетной грамотой и Знаком Российской Федерации «За заслуги в развитии детского и юношеского туризма».

*Дорогой Алексей Александрович! Коллектив лаборатории экологии наземных позвоночных, отдела экологии животных и сотрудники Института поздравляют Вас со знаменательным юбилеем, желают дальнейших творческих успехов, крепкого здоровья, благополучия в семье и удачи в любых делах!*



**ВЫСОТНАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ КОМПОНЕНТОВ НАЗЕМНОЙ БИОТЫ  
В ГОРНЫХ ТУНДРАХ ПРИПОЛЯРНОГО УРАЛА (БАССЕЙН РЕКИ БАЛБАНЬЮ)**

**Н**аземные экосистемы западного макросклона Приполярного Урала характеризует развитость горно-тундрового и гольцового поясов вследствие северного зонального расположения территории и высоты над уровнем моря [1, 2]. На Приполярном Урале в верхней части горно-тундрового пояса преобладают сообщества с доминированием арктоальпийских, в нижней – гипоарктических растений, бореальных мхов и плюризональных лишайников. Исследованный район типичен для данной территории.

Цель нашей работы – выявить распределение компонентов наземной биоты (сосудистых растений, лишайников, почвенных водорослей) по высотному градиенту. Для этого в 2005, 2009 и 2010 гг. проведены полевые исследования на территории национального парка «Югыд ва» (Приполярный Урал). Высотный профиль в исследуемом районе протянулся от оз. Грубопендиты на восточном макросклоне хребта Малдынырд к оз. Большое Балбань, далее – к западному склону горы Баркова, отражающей высотную поясность ключевого участка – в пределах абсолютных высот от 650 до 1300 м над ур. м. (рис. 1). Использовали методы закладки пробных площадей и маршрутный [3]. В ходе полевых работ на одних и тех же площадях учитывали видовой состав сосудистых растений, лишайников и почвенных водорослей. Материалом для анализа высотного распределения лишайников и сосудистых растений послужили материалы 73 геоботанических описания, альгофлоры – 23 пробы почвенных водорослей. Выявленное таксономическое разнообразие биоты наземных экосистем насчитывает 123 вида сосудистых растений, 97 – лишайников и 146 – водорослей. В ходе геоботанических описаний накипные лишайники учитывали лишь тогда, когда участие их в сложении мохово-лишайникового покрова было значимым. Для выявления изменений



**Е. Кулюгина**



**Е. Патова**



**И. Новаковская**



**С. Плюснин**

по высотному градиенту использовали следующие показатели: общее видовое богатство – общее число видов во всех сообществах высотного пояса (подпояса) и видовая насыщенность – число видов, выявленных на пробной площади в определенном сообществе. Кроме того, использовали показатель – класс постоянства видов, рассчитанный на основе постоянства вида в группе описаний (%), затем переведенный в балльную шкалу: I – 0-20, II – 21-40, III – 41-60, IV – 61-80 и V – 81-100 % [4].

Растительность исследованного участка распределена в горно-тундровом (высота 650-900 над ур.м.) и гольцовом (900 м над ур.м. и выше) поясах. Ранее [1] на основе анализа структуры растительности и лишеноиндикации была определена граница между названными высотными поясами для Приполярного Урала – 800-900 м по растительному покрову, 850-900 м – по лишеноиндикации. С продвижением вверх по высотному градиенту сказывается возрастающая суровость климатических и экологических условий, что определяет отбор и произрастание того или иного вида, участие его в формировании сообществ [2]. В пределах горно-тундрового пояса мы выделяем два подпояса – кустарниковых и кустарничковых тундр, граница между которыми проходит на высоте 700-750 м. Для первого характерны ерники, ивняки и осоково-сфагновые сообщества с осокой водной, приуроченные в основном к межгорной котловине и подножию горных поднятий. Для второго – разнотравно-зла-

ковые луговины, различные варианты кустарничковых тундр на склонах хребтов. Облик гольцового пояса нагорных плато определяют каменистые пустоши, покрытые накипными лишайниками, перемежающиеся с участками горно-тундровых сообществ: осоково-моховыми, кустарничково-лишайниковыми, лишайниковыми, ивково-моховыми и различными вариантами луговин. Сходное высотное распределение сообществ показано по северной части Приполярного Урала: пояс горных тундр (до 820 м) включает кустарниковые тундры (до 820 м), ерники разнотравные и луга (до 725 м), злаково-кустарничковые тундры (800-820 м); пояс гольцовых пустынь (выше 820 м) охватывает накипно-лишайниковые горные пустыни, высокогорные осочники [2].

**Сосудистые растения**

Общее видовое разнообразие сосудистых растений уменьшается с высотой: от 84 в подпоясе кустарниковых тундр и 53 в подпоясе кустарничковых тундр горно-тундрового пояса до 75 – в гольцовом, что связано с возрастанием суровости экологических условий.

Видовая насыщенность варьирует в сообществах различных поясов от четырех до 27 видов. Этот показатель в ерниковых сообществах, имеющих оптимум в горно-тундровом поясе (660-770 м над ур.м.), уменьшается, в кустарничковых – остается на одном уровне, а в осоково-моховых, луговых сообществах и ивняках наблюдается обратный тренд – небольшое, но все

**Кулюгина Екатерина Евгеньевна** – к.б.н., н.с. лаборатории геоботаники и сравнительной флористики Института биологии Коми НЦ УрО РАН. E-mail: [kulugina@ib.komisc.ru](mailto:kulugina@ib.komisc.ru). Область научных интересов: флора и растительность тундровой зоны северо-востока европейской части России.

**Патова Елена Николаевна** – к.б.н., в.н.с., зав. этой же лабораторией. E-mail: [patova@ib.komisc.ru](mailto:patova@ib.komisc.ru). Область научных интересов: разнообразие и экология цианопрокариот и водорослей европейского северо-востока России.

**Новаковская Ирина Николаевна** – к.б.н., н.с. этой же лаборатории. E-mail: [novakovskaya@ib.komisc.ru](mailto:novakovskaya@ib.komisc.ru). Область научных интересов: разнообразие и экология почвенных водорослей европейского северо-востока России.

**Плюснин Сергей Николаевич** – к.б.н., доцент кафедры экологии Сыктывкарского государственного университета им. П. Сорокина. E-mail: [sergeplusnin@gmail.com](mailto:sergeplusnin@gmail.com). Область научных интересов: экология и биоразнообразие лишайников, тундровые экосистемы, популяционная экология.

же увеличение числа видов сосудистых растений в сообществах, что связано с экопической приуроченностью последних (расположение в более благоприятных условиях: микропонижения рельефа, влагообеспеченность, защищенность от ветров, большое снегонакопление зимой (рис. 2). Выявлена слабая отрицательная корреляция между числом видов сосудистых растений, зарегистрированных в одном описании, и высотой. Таким образом, с продвижением вверх по высотному градиенту таксономическое разнообразие сосудистых растений уменьшается. Видовая насыщенность осоково-моховых, ивняковых и луговых сообществ в гольцовом поясе выше, чем горно-тундровом, в кустарничковых тундрах этот показатель стабилен, а в ерниковых тундрах уменьшается с высотой.

В обоих поясах преобладают виды сосудистых растений с низкой встречаемостью – I класс постоянства: 64 – в нижнем, 37 – в верхнем подпоясе горно-тундрового пояса, 65 – в гольцовом. Константным видом гольцового пояса является *Carex arctisibirica* (осока арктико-сибирская), встречаемость которой в горно-тундровом поясе снижается в сообществах до III класса. В обоих подпоясах горно-тундрового пояса активны кустарнички: *Vaccinium uliginosum* (голубика) и *Vaccinium vitis-idaea* (брусника), *Empetrum hermaphroditum* (водяника), и *Ledum decumbens* (багульник), а также *Betula nana* (береза карликовая).

Доминирующий комплекс видов специфичен для каждого из высотных отрезков исследованного профиля. Для гольцового характерна *Carex arctisibirica* – метаарктический, арктогольцовый вид умеренно увлажненных местообитаний, которая на более низких высотах все еще остается постоянной в сообществах, но обилие ее значительно уменьшается. Ценозообразователями большинства сообществ горно-тундрового пояса являются *Betula nana* (береза карликовая), *Empetrum hermaphroditum* (водяника), *Ledum decumbens* (багульник), которым сопутствуют содоминанты *Vaccinium uliginosum* (голубика), *Vaccinium vitis-idaea* (брусника), *Salix nummularia* (ива монетнолистная). В отдельных фитоценозах основу растительного покрова создают в том числе *Phyllodoce caerulea* (филлодоце голубая), *Carex aquatilis* (осока водная), *Salix glauca* (ива сизая), *S. phyllicifolia* (и. филолистная), *S. lanata* (и. шерстистая), *S. lapponum* (и. лапландская),

*Aconitum septentrionale* (борец северный).

**Лишайники**

Таксономическая структура типична для горных тундр: ведущие семейства – Parmeliaceae (30 видов) и Cladoniaceae (30) и насчитывающие по несколько видов: Peltigeraceae (6), Stereocaulaceae (5), Alectoriaceae (5), Umbilicariaceae (4). Прочие семейства включают 12 видов. Среди макролишайников преобладающая жизненная форма – кустистые лишайники (58 видов), листоватые и накипные лишайники представлены 28 и шестью видами соответственно. В действительности накипных лишайников гораздо больше. При полном выявлении лишенофлоры соотношение накипных лишайников и макролишайников, включая листоватые и кустистые формы, составляет 4:1. Поэтому реальная цифра видового богатства местной лишенофлоры может достигать 450-500 видов. Лишенофлора имеет выраженный горно-тундровый характер с преобладанием аркто-альпийских (39) и монтанных (19) видов, меньше представлены виды с бореальным (18) и мультizonальным ареалами (15). По субстратной приуроченности преобладают эпигейды (68 видов), эпилиты (12), эпифиты (11).

Таксономическое разнообразие лишайников убывает по мере продвижения вверх: от 77 и 71 в кустарничковом и кустарничковом подпоясах горно-тундрового пояса до 34 – в гольцовом. Видовая насыщенность лишеносинузид в кустарничковом подпоясе составляет 25 видов, максимальная – в подпоясе кустарничковых тундр (37), в гольцовом – 14. Наблюдается тренд отрицательной корреляции между этим показателем и высотой, максимальное число видов отмечено на высотах 600-800 м. В обоих поясах преобладают виды лишайников с низкой встречаемостью (I класс постоянства): 41 – в нижнем, 48 – в верхнем подпоясе горно-тундрового пояса, 25 – в гольцовом. Только два вида – *Cladonia arbuscula* (кладония

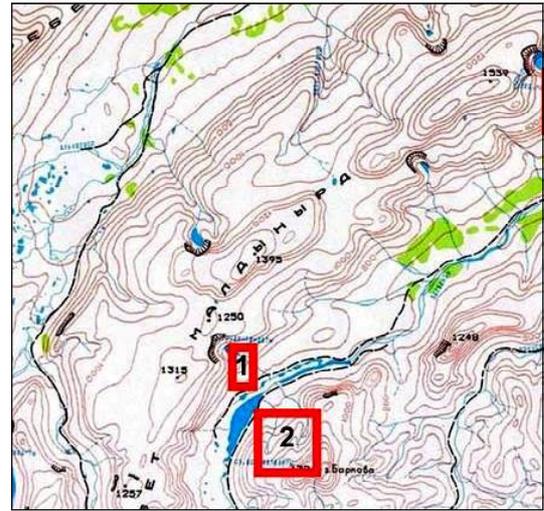


Рис. 1. Участки проведения полевых исследований на высотном профиле: оз. Грубопендиты (1) и гора Баркова (2).

лесная), *Cetraria islandica* (цетрария исландская) – постоянны (V класс) в сообществах обоих поясов. Группа IV класса постоянства включает виды *Cladonia rangiferina* (кладония оленья), *Cl. stygia* (кладония мрачная), *Cl. stellaris* (кладония звездчатая), *Flavocetraria cucullata* (цетрария клубочковая), *Fl. nivalis* (цетрария снежная), характерные для обоих поясов. К видам с умеренной встречаемостью (III класс постоянства) относятся *Alectoria ochroleuca* (алектория бледно-охряная), *Cladonia uncialis* (кладония дюймовая), *Peltigera aphthosa* (пелтигера пупырчатая), *Stereocaulon paschale* (стереокаулон голый), *Thamnolia vermicularis* (тамнолия червеобразная).

Виды лишайников различаются по степени своего участия в горно-тундровых сообществах. Ведущие позиции в сложении лишайникового покрова по

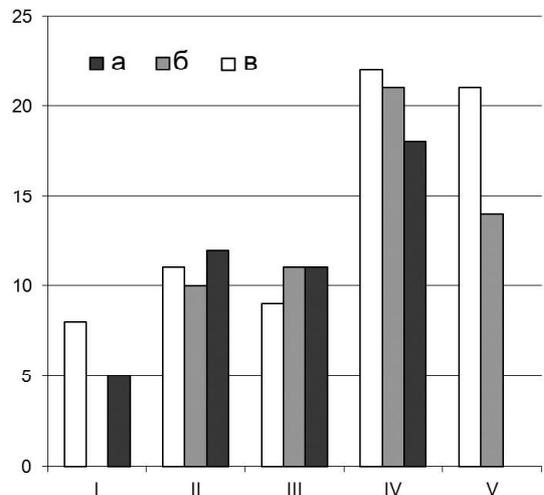


Рис. 2. Видовая насыщенность сосудистых растений осоково-моховых (I), кустарничковых (II), ерниковых (III), ивняковых (IV) и луговых (V) сообществ в нижней (а) и верхней (б) частях горно-тундрового и гольцового (в) поясов.

показателям обилия занимают *Cladonia arbuscula*, *Flavocetraria nivalis* и *Stereocaulon paschale*. Доминирование *Flavocetraria nivalis* и *Alectoria ochroleuca* более типично для кустарничкового подпояса горно-тундрового пояса и гольцов, а *Cladonia rangiferina* и *Cl. stellaris* – в обоих поясах, *Stereocaulon paschal* – преимущественно в лишайниковом покрове горно-тундрового пояса. Такие виды, как *Alectoria ochroleuca*, *Bryocaulon divergens* (бриокаулон разветвленный), *Bryoria nitidula* (бриория блестящая), *Flavocetraria cucullata* (цетрария клубочковая) обычно являются субдоминантами сообществ горно-тундрового пояса.

По структуре лишайносинузий выделяется четыре типа сообществ: I – кладониево-цетрариевый комплекс, включающий 55 видов, характерен для кустарничкового подпояса; II – умбиликариево-кладониево-цетрариевый комплекс (64 вида), который характерен для верхнего подпояса горнотундрового пояса и отличается значительным участием эпилитных видов. Оба эти типа представляют ксеро-мезофитные варианты сообществ; III – цетрариево-стереокаулоново-кладониевый комплекс (33) отмечен для обоих поясов; IV – цетрариево-кладониевый комплекс (35 видов) характерен для увлажненных участков кустарничкового подпояса горнотундрового пояса. Небольшое разнообразие лишайников в III и IV типах лишайносинузий связано с доминирующей ролью мохового покрова в гигро-мезофитных вариантах растительных сообществ.

#### Почвенные водоросли

В горных экосистемах Приполярного Урала водоросли являются пионерными организмами, участвующими в формировании почвенной биоты. Распределение этих организмов в горно-тундровых почвах имеет определенную приуроченность к высотным поясам. Всего в почвах района исследований было обнаружено 146 видов

водорослей из пяти отделов, 10 классов, 26 порядков, 53 семейств, 71 рода. Большинство обнаруженных видов относится к отделам Chlorophyta (60) и Vacillariophyta (53), а также Cyanoprokaryota (28), Xanthophyta (3) и Eustigmatophyta (2). Разнообразие водорослей уменьшается при переходе от одного пояса к другому с увеличением высоты: от 126 видов в горно-тундровом до 57 – в гольцовом поясе. Видовое богатство почвенных водорослей зависит от экологических условий и приуроченности к растительному сообществу: в более влажных экотопях (около озер) оно наибольшее (до 42 видов), в сухих – наименьшее (до трех видов). Максимум видового разнообразия почвенных водорослей зафиксирован в кустарничковых тундрах горно-тундрового пояса, минимум – в гольцовом поясе. Для кустарничковых сообществ выявлено увеличение общего числа видов водорослей с высотой.

Состав доминантов почвенной альгофлоры в горно-тундровом поясе наиболее разнообразен. Он включает крупноклеточные и нитчатые формы из родов *Chlorococcum*, *Scotiellopsis*, *Ulothrix* и *Klebsormidium*. В гольцовом поясе доминируют мелкие одноклеточные неподвижные зеленые водоросли из родов *Elliptochloris* и *Pseudococcoluxa* (это в основном виды, которые являются фотобионтами лишайников). Среди цианопрокариот в гольцовом поясе с высокой частотой встречаемости и обилием отмечаются *Stigonema minutum* (Ag.) Nass. ex Born. et Flah. и виды рода *Nostoc*. Экстремальность условий этого пояса подчеркивает присутствие видов *Chlamydocapsa lobata* Broady и cf. *Coenochloris signiensis* (Broady) Hind, встречающихся только в почвах холодных регионов (Антарктика и субантарктические острова). Представители семейств *Leptolyngbyoideae*, *Phormidiales* и *Chlamydomonadaceae*, являющихся широко распространенными в

высокоширотных регионах, встречались в почвах обоих поясов.

Итак, общее число видов у всех исследованных групп биоты (сосудистых растений, лишайников и водорослей) убывает при продвижении от горно-тундрового к гольцовому поясу, при этом меняется состав доминирующих видов. Изменение показателей видовой насыщенности сообществ по высотному градиенту у разных групп биоты различно и зависит от экологических условий местообитания и растительного сообщества, в котором эта группа обитает. В альгофлоре и в составе сосудистых растений гольцового пояса выявлены виды, подчеркивающие экстремальность условий этого высотного пояса.

Исследования проведены при поддержке грантов президиума РАН «Видовое, ценобитическое и экосистемное разнообразие ландшафтов территории объекта Всемирного наследия ЮНЕСКО «Девственные леса Коми» (проект № 12-П-4-1018) и «Взаимосвязь биоразнообразия и биопродукционного потенциала наземных экосистем европейской Арктики с особенностями формирования мерзлотных почв и динамическими аспектами их трансформации в современных условиях климата» (проект № 15-15-4-46).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Биоразнообразия водных и наземных экосистем бассейна реки Кожым (северная часть национального парка «Югыд ва») / Отв. ред. Е.Н. Патова. Сыктывкар, 2010. 192 с.
2. Кузнецов В.Б. Флора субарктических гор Евразии и высотное распределение ее видов. М., 2006. 568 с.
3. Кучеров И.Б., Папанская-Гвоздева И.И. Методы описания состояния растительности // Антропогенная динамика растительного покрова Арктики и Субарктики: принципы и методы изучения. СПб., 1995. С. 51-63.
4. Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Солонещ А.И. Современная наука о растительности. М., 2001. 264 с. ❖

## РАЗНООБРАЗИЕ И СТРУКТУРА БИОТЫ АГАРИКОИДНЫХ БАЗИДИОМИЦЕТОВ ГОРНО-ЛЕСНОГО ПОЯСА ПРИПОЛЯРНОГО УРАЛА

Приполярный Урал – наиболее возвышенная и широкая часть Уральских гор, простирающаяся от истоков р. Хулга на севере до горы Тельпосиз на юге. В 1994 г. данная территория вошла в состав национального парка «Югыд ва», а в 1995 г. включена в состав объекта «Девственные леса Коми» из Списка всемирного наследия ЮНЕСКО. Парк был создан с целью сохране-

ния уникальных природных комплексов горно-тундровых и горно-таежных экосистем.

По современному ботанико-географическому районированию данная территория входит в Урало-Западносибирскую провинцию Евразийской таежной области [3] и располагается в подзоне северной тайги. В горных ландшафтах изменение характера растительности происходит по высотному градиенту,

выделяют пояса горно-лесной, подгольцовый, горно-тундровый и пояс гольцовых пустынь [2]. Горно-лесной пояс расположен на абсолютных высотах от 350 до 550 м над ур.м. и начинается с полосы еловых и елово-березовых лесов с покровом из черники, трав и зеленых мхов. С подъемом в горы они замещаются лиственничными лесами, а еще выше – лиственничными редколесьями [6]. Лесная растительность горных долин и ложбин стока более разнообразна. Здесь формируются травянистые типы ельников с пихтой, пихтарников и лиственничников, чередующиеся с участками горных лугов [6]. Вдоль рек местами встречаются ивняки, иногда с примесью ольхи и ольховника. В северной части Приполярного Урала в 80-е годы прошлого столетия велась интенсивная добыча полезных ископаемых, в результате чего растительный покров был уничтожен, образовались промышленные полигоны с крупновалунными, галечно-гравийными, реже – торфяными и песчаными отвалами и осушенными водоемами.



М. Паламарчук

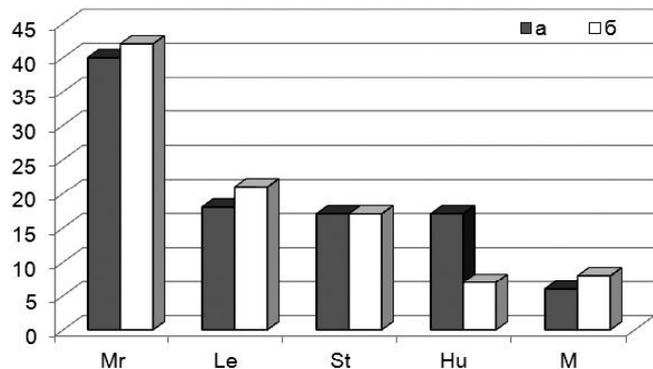
Исследование биоты агарикоидных базидиомицетов Приполярного Урала начали в 2009 г. и проводили в его северной части (бассейн р. Кожим) с использованием наиболее распространенного в микологии маршрутного метода. Какие-либо сведения о разнообразии данной группы организмов на этой территории отсутствовали. Материал гербаризировали по стандартной методике. Изученные образцы хранятся в гербарии Института биологии Коми НЦ УрО РАН (СҮКО). Таксоны расположены по принятой нами системе [9].

В результате экспедиционных работ в горно-лесном поясе Приполярного Урала выявлено 203 вида и внутривидовых таксонов агарикоидных базидиомицетов, относящихся к 68 родам, 25 семействам и пяти порядкам. Ведущими семействами являются Strophariaceae (27 видов), Tricholomataceae (21), Мусенасеае (20), Russulaceae (19), Cortinariaceae (17), Inocybaceae (16), Hygrophoraceae (13) и Entolomataceae (10). В целом спектр ведущих семейств характерен для бореальных биот. Высокое видовое разнообразие семейств Strophariaceae и Мусенасеае, представители которых широко распространены в таежной зоне, определяет бореальные северотаежные черты исследуемой биоты. Ведущими по числу видов родами являются Cortinarius и Мусена (по 17 видов), Lactarius (13), Inocybe (11), Entoloma (10), Galerina (9), Hygrocybe и Suillus (по 8). Обилие видов в таких родах, как Cortinarius, Lactarius, Мусена и Galerina подтверждает бореальный характер микобиоты. Довольно высоко положение родов Inocybe и Entoloma, виды которых широко представлены в Арктике [4]. О восточно-азиатских чертах в характере выявленной микобиоты свидетельствует высокая доля рода Suillus (4 % общего видового разнообразия) [7]. Все виды этого рода, отмеченные в горно-лесном поясе Приполярного Урала, являются облигатными симбионтами лиственницы. Восточный акцент подчеркивает также наличие ассоциированных с лиственницей представителей других

родов – *Tricholoma psammopus*, *Gomphidius maculatus*, *Lactarius porninsis* и *Hygrophorus lucorum*. На исследуемой территории было выявлено несколько редких и интересных видов. Так, впервые для России был отмечен *Hygrophorus inocybiformis* (фото 1), впервые для Европы – *Clitocybula lignicola*.

Эколого-трофический анализ микобиоты горно-лесного пояса Приполярного Урала показал преобладание на исследуемой территории грибов-микоризообразователей (40 % общего видового разнообразия). Примерно такое же разнообразие этой группы наблюдается и в горных лесах Северного Урала (42 %) (см. рисунок). Большинство симбиотрофов образуют микоризу с лиственными породами (33 вида), из них с березой и кустарниками (ива, ольха, ольховник) связаны 11 и 15 видов соответственно. Облигатными микоризообразователями ивы являются, например, *Cortinarius saniosus*, *Laccaria montana*, *L. pumila*, *Inocybe abjecta*, *I. dulcamara*, *Hebeloma pusillum*, *Naucoria amarescens*, *Lactarius salicis-herbaceae*. С березой связаны такие широко распространенные лесные виды, как *Cortinarius armillatus*, *Leccinum scabrum*, *L. versipelle*, *Lactarius torminosus*, *L. vietus*, *Russula aeruginea*, *R. claroflava*. Облигатными симбиотрофами хвойных пород являются 28 видов, 12 из них – постоянные спутники лиственницы – основной лесообразующей породы в горно-лесном поясе Приполярного Урала. С лиственницей связаны все виды рода *Suillus*, отмеченные здесь (*S. asiaticus*, *S. cavipes*, *S. clintonianus*, *S. grevillei*, *S. paluster*, *S. spectabilis*, *S. tridentinus*, *S. viscidus*). С елью микоризу образуют восемь видов (*Cortinarius acutus*, *C. evernius*, *C. sanguineus*, *Hygrophorus inocybiformis*, *Inocybe umbratica*, *Lactarius deterrimus*, *L. lignyotus* и *L. scrobiculatus*).

Как и на Северном Урале, довольно велико и разнообразие ксилотрофов – 21 и 18 % соответственно (см. рисунок). Из дереворазрушающих грибов здесь можно встретить такие широко распространенные виды, как *Mycena laevigata*, *Pleurotus pulmonarius*, *Pluteus cervinus*, *Hypholoma capnoides*, *Kuehneromyces lignicola*, *Pholiota flammans*, а также и довольно



Доля (%) агарикоидных базидиомицетов горно-лесного пояса Приполярного (а) и Северного (б) Урала в основных трофических группах: микоризообразователи (Mr), ксилотрофы (Le), подстилочные сапротрофы (St), гумусовые сапротрофы (Hu) и бриотрофы (M).

редко встречающиеся виды, отмеченные в Республике Коми пока только в горно-лесном поясе Приполярного Урала: *Chrysomphalina chrysophylla* (фото 2), *Clitocybula lignicola*, *Crepidotus cesatii* var. *subsphaerosporus*.

В горных лесах Приполярного и Северного Урала подстилочные сапротрофы занимают равные позиции – по 17 % (см. рисунок). Из представителей данной группы на Приполярном Урале отмечены, например, *Ampulloclitocybe clavipes*, *Cystoderma amianthinum*, *Entoloma cetratum*, *Gymnopus confluens*, *G. dryophilus*, *Mycena filipes*, *M. metata*, *M. pura*, *Cantharelula umbonata*, *Clitocybe gibba*, *C. strigosa*. Особенностью микобиоты горно-лесного пояса Приполярного Урала является высоко-

кое видовое разнообразие гумусовых сапротрофов – 17 %, тогда как на Северном Урале их всего 7 % (см. рисунок). Такая высокая их доля более характерна для средней подзоны тайги [1, 8], для открытых местообитаний [1], а также для территорий с сильной рекреационной нагрузкой [5]. Возможно, это связано с тем, что часть наших исследований проводили на зарастающих участках промышленных полигонов, оставшихся по берегам рек после добычи полезных ископаемых. Также ежегодно возрастает поток туристов, которых привлекают красивые природные горные ландшафты Приполярного Урала. Все это способствует увеличению антропогенно нарушенных участков, а следовательно, и подходящих местообитаний для гумусовых сапротрофов, например, таких широко распространенных видов, как *Agrocybe praesox*, *Entoloma conferendum*, *Hygrocybe ceracea*, *H. conica*, *Lacrymaria lacrymabunda*, *Lepiota clypeolaria*, *Stropharia aeruginosa*. Единичными находками отмечены *Lepiota felina* (фото 3), *Entoloma incanum* (фото 4) и *E. serrulatum*, собранные в ненарушенных местообитаниях.

Поскольку лиственничники занимают в горно-лесном поясе Приполярного Урала большие территории, здесь наблюдали и самое высокое видовое разнообразие агарикоидных базидиомицетов (95 видов). В еловых и елово-пихтовых лесах было отмечено 69, в расположенных вдоль горных рек и ручьев ивняках – 37, на лугах – 12 видов. В рудеральных местообитаниях, на дорогах и полигонах, возле строений на туристических базах было выявлено



Фото 1. *Hygrophorus inocybiformis*.

но 11 видов агарикоидных базидиомицетов. Трофическая структура микобиот различных местообитаний имеет свои особенности. Так, микоризообразователи доминируют в лиственничниках (40 %), еловых лесах (36 %) и полностью отсутствуют на лугах. Разнообразие ксилотрофов выше всего в еловых и елово-пихтовых лесах (33 %) а также в ивняках (25 %). Эти лесные формации занимают небольшие площади и чаще всего не затронуты деятельностью человека, в результате чего валежа здесь достаточно. Подстилочные сапротрофы преобладают в лиственничниках (26 %), ивняках (20 %) и еловых лесах (18 %). Гумусовые сапротрофы доминируют на лугах (77 %) и рудеральных местообитаниях (55 %), довольно

высоко их разнообразие и в ивняках (15 %). Остальные группы представлены небольшим числом видов.

Таким образом, полученные данные позволяют охарактеризовать биоту агарикоидных базидиомицетов горно-лесного пояса Приполярного Урала как бореальную северотаежную с восточными чертами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бурова Л.Г. Экология грибов макромицетов. М.: Наука, 1986. 222 с.
2. Горчаковский П.Л. Флора и растительность высокогорий Урала. Свердловск, 1966. 271 с.
3. Исаченко Т.И., Лавренко Е.М. Ботанико-географическое районирование // Растительность европейской части СССР. Л.: Наука, 1980. С. 10-20.
4. (Каратыгин И.В.) Грибы российской Арктики / И.В. Каратыгин, Э.Л. Нездойминого, Ю.К. Новожилов и др. СПб., 1999. 212 с.
5. Марина Л.В. Агарикоидные базидиомицеты Висимского заповедника (Средний Урал). СПб., 2006. 102 с.
6. Мартыненко В.А., Дегтева С.В. Конспект флоры национального парка «Югыд ва» (Республика Коми). Екатеринбург, 2003. 108 с.
7. Сазанова Н.А. Макромицеты Магаданской области. Магадан, 2009. 196 с.
8. Светашева Т.Ю. Агарикоидные базидиомицеты Тульской области: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 2004. 23 с.
9. Ainsworth and Bisby's dictionary of the fungi / Eds. P.M. Kirk, P.F. Cannon, D.W. Minter, J.A. Stalpers. [10th edition]. Wallingford: CABI, 2008. 771 p. ❖



Фото 2. *Chrysomphalina chrysophylla*.



Фото 3. *Lepiota felina*.



Фото 4. *Entoloma incanum*.

**ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ В ВОДОРΟΣЛЯХ-МАКРОФИТАХ  
ОЗЕРА БОЛЬШОЕ БАЛБАНТЫ (ПРИПОЛЯРНЫЙ УРАЛ)**

**Б**иогеохимическую индикацию загрязнения окружающей среды химическими элементами используют пока незначительно как в нашей стране, так и за рубежом [2, 9]. Горные экосистемы характеризует повышенная концентрация тяжелых металлов, высвобождающихся в результате сложных геохимических процессов, связанных с разрушением горных пород и миграцией химических элементов [5]. Это особенно актуально для Уральской горной страны, которая является одной из древних горных систем планеты, трансформация пород которой протекает уже многие миллионы лет [17]. Тяжелые металлы, включаясь в круговорот веществ в биогеоценозах, неизбежно аккумулируются живыми компонентами экосистем.

Водоросли наряду с другими биообъектами являются высокочувствительными индикаторами состояния водных экосистем, в том числе содержания в воде тяжелых металлов. Микроэлементы, например, медь, железо, марганец и цинк, присутствующие в водоемах в малых концентрациях и необходимые для нормальной жизнедеятельности организма, играют положительную роль в жизни споровых и сосудистых растений [4]. Они являются составной частью энзиматических систем, участвуют в переносе кислорода и энергии, передвижении электронов через мембраны клеток, влияют на синтез и передачу наследственной информации [18]. В небольших концентрациях тяжелые металлы оказывают стимулирующее воздействие на водоросли, но при повышении концентраций действуют как поллютанты, оказывая угнетающее действие на их рост и развитие. Сведений о накоплении тяжелых металлов водорослями в природных пресноводных экосистемах мало [9, 11], для северных регионов и Урала такие данные отсутствуют.

Цель работы – проведение сравнительной оценки содержания некоторых тяжелых металлов в воде и макроскопических талломах водорослей в горно-долинном озере на Приполярном Урале, испытывающем влияние рудо-добычного предприятия.



**И. Стерлягова**



**Е. Патова**

**Материалы и методы**

Отбор проб воды и водорослей проведен в июле-августе 2006 г. на оз. Большое Балбанты (фото 1), расположенном в бассейне р. Балбанью на территории национального парка «Югыд ва» (65°12'52" с.ш., 60°15'33" в.д.) на Приполярном Урале. Озеро горно-долинное (высота 684 м над ур.м.), проточное. Площадь озера равна 0.66 км<sup>2</sup>, наибольшая длина – 2.06, ширина – 0.65 км. Ванна озера состоит из двух котловин, разделенных подводным порогом. В северо-восточной части озеро достигает максимальной глубины (19 м). Средняя его глубина 6.3 м. Дно озера с глубины 4-5 м покрыто слоем ила, из-под которого местами выступают каменные глыбы. Вода прозрачная до глубины 6-9 м, зеленовато-голубого цвета [8, 10].

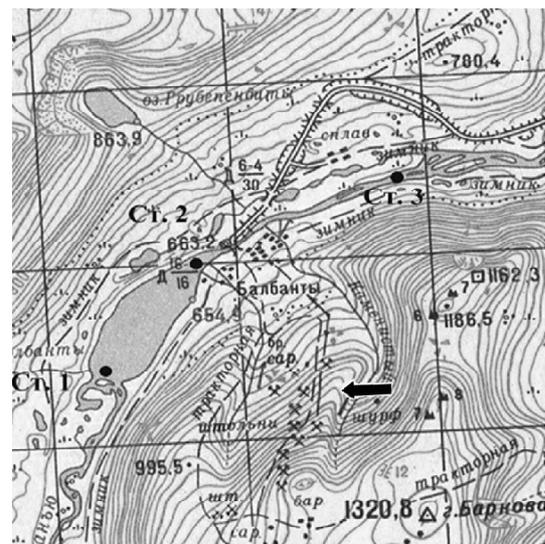
Основным источником загрязнения является месторождение по добыче жильного кварца штольным методом. Озеро испытывает влияние подземных вод, изливающихся из штолен месторождения. Сбор водорослей-макрофитов и отбор проб воды проводили на трех станциях (см. рисунок): фоновый участок – начало оз. Большое Балбанты, техногенный участок, испытывающий влияние производственных и бытовых стоков (добыча кварца и пос. Желанный), – конец озера, загрязненный участок – р. Балбанью, в 2 км ниже пос. Желанный.

Для анализа были взяты водоросли, образующие макроскопические разрастания в водоемах из разных

таксономических групп: *Ulothrix zonata* (Web. et Mohr.) Kutz. – нитчатая зеленая водоросль (фото 2), *Nitella opaca* (Brüz.) Ag. – харовая водоросль (фото 3), *Tetraspora cylindrica* (Wahl.) Ag. – колониальная зеленая водоросль (фото 4). Материал очищали от посторонних примесей, высушивали и растирали до воздушно-сухого состояния. В водорослях и воде определяли девять элементов, относящихся к тяжелым металлам (марганец, никель, кобальт, хром, медь, свинец, цинк, кадмий и железо), превышение концентраций которых отмечают при проведении горных работ при добыче полезных ископаемых [5]. Химический анализ выполнен в аналитической лаборатории «Экоаналит» Института биологии с использованием метода мокрого озоления на СВЧ-минерализаторе «Минотавр» и атомно-адсорбционной спектрофотометрии с индуктивно-связанной плазмой. Построены ряды накопления тяжелых металлов в водорослях с использованием коэффициента биологического накопления, который рассчитывали по соотношению содержания микроэлемента в талломах и водной среде в местах отбора проб.

**Результаты и обсуждение**

Обследованный водоем по гидрохимическим показателям отнесен к



Станции отбора проб (Ст. 1-3). Стрелкой указано место расположения месторождения.

**Стерлягова Ирина Николаевна** – к.б.н., н.с. лаборатории геоботаники и сравнительной флористики. E-mail: sterlyagova@ib.komisc.ru. Область научных интересов: *альгология, альгоиндикация.*

**Патова Елена Николаевна** – к.б.н., зав. этой же лабораторией. E-mail: patova@ib.komisc.ru. Область научных интересов: *разнообразие и экология цианопрокариот и водорослей европейского северо-востока России.*



Фото 1. Озеро Большое Балбанты.

олиготрофному типу: воды низкоминерализованные гидрокарбонатно-кальциевого состава, удельная электропроводность составляет 19.7-21.8 мкС/см, рН 6.0-6.7, содержание  $O_2$  – 2.08-3.78 мг/дм<sup>3</sup>. Невысокие показатели цветности (15.6-33.0°) и перманганатной окисляемости (0.78-1.18 мг/дм<sup>3</sup>) свидетельствуют о небольшом содержании органических веществ в воде. Концентрация соединений биогенных элементов, в том числе азота и фосфора, не превышает пределов, характерных для северных водоемов.

В водной среде максимальные концентрации выявлены для железа, минимальные – для кадмия, а концентрация свинца во всех пробах была ниже чувствительности метода анализа, никель и кобальт обнаружены лишь на одном участке. Отмечено, что содержание железа, цинка и меди превышает ПДК<sub>рбхз</sub>, а железа – и ПДК<sub>санит.-токс.</sub> (табл. 1). Сравнение построенного ряда содержания тяжелых металлов в водной среде оз. Большое Балбан-

ты (железо > марганец > цинк > медь > хром > никель > кобальт > кадмий) с данными литературы [14] показало сходство с природными водами тундрового и таежного типа (железо > марганец > никель > цинк > медь > хром > свинец > кадмий > кобальт).

В водорослях содержание тяжелых металлов (табл. 2) превышает полученные для водной среды показатели в  $10^3$ - $10^6$  раз. Для сравнения результатов были взяты кларки этих элементов в растениях [3], так как для водорослей таких данных найти не удалось. По содержанию железа и кадмия в водорослях наблюдали превышение кларковых значений на всех станциях, а для свинца – на двух станциях. Ряды содержания тяжелых металлов оказались примерно одинаковыми для разных видов водорослей на всех участках, незначительно варьировало содержание свинца, хрома, никеля и кобальта, что позволило выстроить общий ряд содержания тяжелых металлов в водорослях (железо > мар-

ганец > цинк > медь > свинец > хром > никель > кобальт > кадмий). Ряды накопления для улотрикса и нителлы были схожими (марганец > железо > цинк > медь) и немного отличались для тетраспори (железо > марганец > хром > медь > кадмий).

**Железо.** В улотриксе на фоновом участке его меньше, чем на техногенном и загрязненном участках в 1.3 и 1.9 раз соответственно, а в нителле – в три раза больше, чем в улотриксе, что вероятно связано с большей погложительной (аккумулятивной) способностью харовых водорослей [4]. Максимальные содержания железа в водорослях в 4-13 раз выше его кларковых значений в растениях [3]. В водной среде его содержание было выше ПДК<sub>рбхз</sub> и ПДК<sub>санит.-токс.</sub> в 5.0 и 1.5 раза соответственно, что может быть связано с поступлением в водоем растворимых форм железа из горных ландшафтов с ливневыми потоками после интенсивных дождей [5].

**Марганец.** В улотриксе на фоновом участке его в 4.8-8.0 раз меньше, чем на техногенном и загрязненном участках, нителле – в 20 раз больше, чем в нитчатых водорослях. Однако следует отметить, что максимальные его содержания в водорослях в 1.85 раза ниже кларковых значений этого металла в растениях [3]. В водной среде его содержание возрастает от фонового к техногенному и загрязненному участкам, где почти достигает ПДК<sub>рбхз</sub> (табл. 1). Как было показано [4], больше всего марганца накапливают погруженные гидрофиты, при этом как в относительно чистых, так и в загрязненных водоемах его концентрация в водных растениях колебалась от сле-

Таблица 1  
Содержание тяжелых металлов в водной среде оз. Большое Балбанты, мкг/дм<sup>3</sup>

Тяжелый металл	Участок			ПДК [7]	
	фоновый	техногенный	загрязненный	А	Б
Железо	500.0	560.0	490.0	100	300
Марганец	7.3	8.0	9.0	10	100
Цинк	19.6	6.1	0.2*	То же	1000
Медь	0.9	1.3	1.6	1	То же
Хром	0.4	0.6	0.5	То же	50
Никель	–	2.2	–	10	100
Кобальт	–	0.4	–	То же	То же
Кадмий	0.3	0.3	0.4	0.5	1
Свинец	–	–	–	10	30

\* Значение ниже минимальной концентрации.

Условные обозначения: А – рыбо-хозяйственное и Б – санитарно-токсикологическое значения предельно-допустимой концентрации (ПДК). Прочерк – данный элемент не обнаружен.

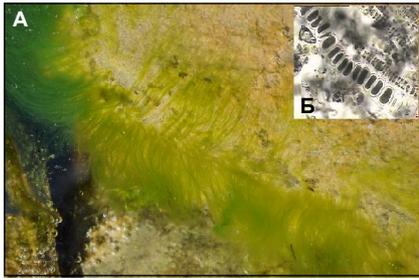


Фото 2. Улотрикс поясной (*Ulothrix zonata*) – макроскопические разрастания на камнях (А) и нити под микроскопом (Б).

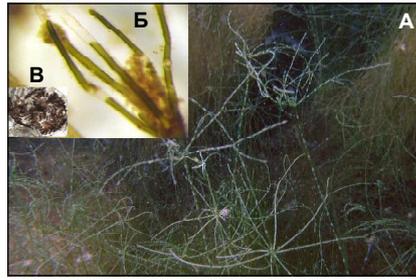


Фото 3. Нителла тусклая (*Nitella opaca*) – талломы (А), фрагмент таллома с оогонием (Б) и оогоний под микроскопом (В).

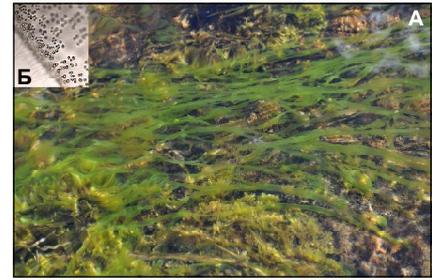


Фото 4. Тетраспора цилиндрическая (*Tetraspora cylindrica*) – макроскопические разрастания на камнях (А) и фрагмент колонии под микроскопом (Б).

довых до 3180 мг/кг сухой массы (харовые водоросли).

**Цинк.** В водорослях его содержание ниже рассчитанных кларков [3], хотя нителла и содержит его в 3.5 раза больше, чем улотрикс. В водной среде на фоновом участке оно оказалось выше ПДК<sub>рбхз.</sub> в 1.9 раза (табл. 1). Для сравнения – в малых реках Карелии содержание Zn в нитчатой зеленой водоросли *Zygnema* sp. составляет 4.0-14.5 [12], в перифитоне – 25.7-366.1 мг/кг сухой массы [11].

**Медь.** В водорослях ее содержание ниже кларковых величин в восемь раз, при этом наибольшее содержание этого металла отмечено в нителле и тетраспоре на фоновом и загрязненном участках соответственно. В водной среде ее содержание на техногенном и загрязненном участках превышает ПДК<sub>рбхз.</sub> 1.3 и 1.6 раз соответственно (табл. 1). По данным литературы, в относительно чистых водоемах среднее фоновое содержание меди в гидрофитах составляет 3.5 мг/кг сухой массы. В загрязненных водоемах содержание меди в водных растениях намного превышает фоновые величины, причем максимальные концентрации зафиксированы у воздушно-водных растений, в частности, сусак зонтичный (*Butomus umbrellatus*) накапливает ее до 136.0 мг/кг сухой массы [4].

**Свинец.** В нителле (фоновый участок) и тетраспоре (загрязненный участок) его содержание в 2.0 и 1.7 раза соответственно превышало кларковые значения [3], при этом в воде указанный элемент не был обнаружен. По данным литературы, в относительно чистых водоемах (средняя фоновая величина содержания свинца в гидрофитах 2.4 мг/кг сухой массы) максимальное его содержание отмечают у воздушно-водных растений, например, тростник (*Phragmites* sp.) накапливает его до 833.0 мг/кг сухой массы. Вблизи промышленных городов содержание свинца в растениях со-

ставляет 6.0-56.0 мг/кг сухой массы, что в 3.0-20.0 раз превышает фоновые величины [4].

**Хром.** В тетраспоре (загрязненный участок) его в 1.3 и 1.8 раза больше, чем в улотриксе и нителле (фоновый участок) соответственно, но для данных видов эти значения примерно в 20.0 раз ниже кларков в растениях [3]. В воде его содержание ниже ПДК<sub>рбхз.</sub> примерно в 2.0 раза. Показано [4], что гидрофиты – элодея (*Elodea* sp.), рдесты (*Potamogeton* sp.), роголистник (*Ceratophyllum* sp.) и уруть (*Myriophyllum* sp.), произрастающие вблизи промышленных городов, содержали высокие концентрации хрома, в 125 раз превышающие средние фоновые значения (0.3 мг/кг сухой массы).

**Никель.** В улотриксе, нителле и тетраспоре его содержание не превышает кларков в растениях [3], хотя водоросли на техногенном и загрязненном участках содержали его в два-три раза больше, чем на фоновом участке. В перифитоне малых рек Карелии [12], в частности в нитчатой зеленой водоросли *Zygnema* sp., содержание Ni также ниже кларка этого элемента в растениях. В водных растениях некоторых водоемов Беларуси [4] содержание никеля колеблется от следовых количеств до 41 мг/кг сухой массы

(максимальное значение отмечено у частухи подорожниковой *Alisma plantago-aquatica* L.), что в 135 раз превышает среднее фоновое содержание никеля в гидрофитах.

**Кобальт.** В нителле его содержание в шесть раз больше, чем в улотриксе (фоновый участок), что ниже кларка примерно в два раза. Для сравнения можно отметить, что в малых реках Карелии содержание Co в нитчатой зеленой водоросли *Zygnema* sp. составляет 7-14 [12], в перифитоне – 3.5-54.9 мг/кг сухой массы [11]. В водной среде никель и кобальт были обнаружены в незначительных концентрациях лишь на техногенном участке (табл. 1).

**Кадмий.** В улотриксе на фоновом и техногенном участках больше кларка в четыре и шесть раз соответственно, а в нителле – в 14 раз. В водной среде его содержание находится в пределах ПДК<sub>рбхз.</sub> В малых реках Карелии *Zygnema* sp. содержит Cd в количестве 1-2 [12], водоросли перифитона – 0.1-3.3 мг/кг сухой массы [11].

Итак, результаты исследований показали, что накопление большинства изученных тяжелых металлов как в водной среде, так и в водорослях возрастает от фоновых к техногенным участкам. Аккумуляция элементов за-

Таблица 2  
Содержание тяжелых металлов в водорослях оз. Большое Балбанты на фоновом (А), техногенном (Б) и загрязненном (В) участках, мг/кг сухой массы

Тяжелый металл	<i>Nitella opaca</i>	<i>Ulothrix zonata</i>		<i>Tetraspora cylindrica</i>	Кларк в растениях [3]
	А	Б	В		
Железо	13400.0±4000.0	4400.0±1200.0	8400.0±2400.0	5600.0±1600.0	1000.0
Марганец	4000.0±1200.0	200.0±60.0	1600.0±500.0	970.0±290.0	7500.0
Цинк	71.0±14.0	21.0±4.0	55.0±11.0	360.0±70.0	500.0
Медь	25.0±5.0	9.6±1.9	9.0±1.8	24.0±5.0	200.0
Свинец	20.0±5.0	2.3±0.6	8.2±2.1	17.0±4.0	10.0
Хром	11.7±2.3	8.3±1.7	7.3±1.5	15.0±3.0	250.0
Никель	11.0±4.0	3.3±1.2	6.8±2.4	9.0±3.0	50.0
Кобальт	8.0±3.0	1.3±0.5	7.0±3.0	5.1±2.0	15.0
Кадмий	1.4±0.1	0.4±0.2	0.6±0.3	0.6±0.3	0.1

висит от структуры таллома и биологических особенностей водорослей. Наибольшие концентрации тяжелых металлов были отмечены в талломах харовой водоросли – нителлы, наименьшие – для улотрикса и тетраспоры. Изученные макроскопические виды водорослей являются высокочувствительными биогеохимическими индикаторами состояния водной среды как для фоновых, так и техногенных условий. Сравнение содержания изученных тяжелых металлов в водорослях с их кларковыми величинами в растениях показало, что концентрации железа, свинца и кадмия заметно выше кларков практически на всех участках, остальные тяжелые металлы содержатся в водорослях в количествах, не превышающих кларковые значения. Повышение содержания тяжелых металлов на уровень кларков и даже выше его в водорослях с данного водоема, по-видимому, обусловлено поступлением этих металлов в водную среду в результате выветривания коренных пород [5], а также с техногенным загрязнением, связанным с горнорудным месторождением, оказывающим воздействие на водные экосистемы более 50 лет. В результате происходит накопление тяжелых металлов в донных отложениях горного озера, и водоросли аккумулируют их в макроскопических талломах.

Авторы выражают благодарность сотрудникам экоаналитической лаборатории Института биологии Коми НЦ УрО РАН за проведение химического анализа проб воды и водорослей.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Баринова С.С., Медведева Л.А.* Атлас водорослей-индикаторов сапробности (российский Дальний Восток). Владивосток, 1996. 364 с.
2. *Баринова С.С., Медведева Л.А., Анисимова О.В.* Биоразнообразие водорослей-индикаторов окружающей среды. Тель-Авив, 2006. 498 с.
3. *Виноградов А.П.* Поиски рудных месторождений по растениям и почвам // Труды Биогеохимической лаборатории АН СССР. М., 1954. Вып. 10. С. 3-27.
4. *Гигевич Г.С., Власов Б.П., Вынаев Г.В.* Высшие водные растения Беларуси. Минск, 2001. 290 с.
5. *Глазовская М.А.* Геохимия природных и техногенных ландшафтов. М.: Изд-во МГУ, 2007. 350 с.
6. *Голлербах М.М., Красавина Л.К.* Харовые водоросли // Определитель пресноводных водорослей СССР. Л.: Наука, 1983. Вып. 14. 190 с.
7. *Гусева Т.В.* Гидрохимические показатели состояния окружающей среды: Справочные материалы / Т.В. Гусева, Я.П. Молчанова, Е.А. Заика и др. М., 2000. 96 с.
8. *(Елсаков В.В.)* Биоразнообразие водных и наземных экосистем бассейна реки Кожым (северная часть национального парка «Югыд ва») / В.В. Елсаков, А.А. Естафьев, Г.В. Железнова и др. Сыктывкар, 2010. 192 с.
9. *Ивашов П.В.* Биогеохимическая индикация загрязнения экосистем химическими элементами // Биогеохимические и гидроэкологические исследования техногенных экосистем. Владивосток, 2004. Вып. 14. С. 7-113.

10. *Кеммерих А.О.* Гидрография Северного, Приполярного и Полярного Урала. М.: Изд-во АН СССР, 1961. 137 с.

11. *Комулайнен С.Ф., Морозов А.К.* Тяжелые металлы в фитоперифитоне малых рек Кольского полуострова // Экологические проблемы северных регионов и пути их решения: Матер. всерос. науч. конф. с междунар. участием. В 2-х частях. Апатиты, 2008. Ч. 1. С. 217-221.

12. *(Комулайнен С.Ф., Морозов А.К.) Komulainen S.F., Morozov A.K.* Variations in phytoplankton structure in small rivers flowing over urbanized areas // Water Resources, 2007. Vol. 34, № 3. P. 332-339.

13. *Коршиков О.А.* Підклас протококові (Protococcineae) // Визначник прісноводних водоростей Української РСР. Київ, 1953. Вип. 5. 439 с.

14. *Моисеев Т.И., Кудрявцева Л.П., Гашкина Н.А.* Рассеянные элементы в поверхностных водах суши: технофильность, биоаккумуляция и экотоксикология. М.: Наука, 2006. 261 с.

15. *Мошкова Н.А., Голлербах М.М.* Зеленые водоросли. Класс Улотриксые // Определитель пресноводных водорослей СССР. Л.: Наука, 1987. Вып. 10 (1). 360 с.

16. *Мур Д., Рамамурти С.* Тяжелые металлы в природных водах. Контроль и оценка влияния. М.: Мир, 1987. 288 с.

17. *Пучков В.Н.* Тектоника Урала. Современные представления // Геотектоника, 1997. № 4. С. 42-61.

18. Физиология растительных организмов и роль металлов / Под ред. Н.М. Чернавской. М.: Изд-во МГУ, 1988. 157 с. ❖

### ПЯТИЛИСТНИК КУСТАРНИКОВЫЙ В БАССЕЙНЕ РЕКИ ЛЕМВА: ОСНОВНЫЕ ТИПЫ МЕСТООБИТАНИЙ, БИОТОПЫ, СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИИ

**П**ятилистник кустарниковый (*Pentaphylloides fruticosa* (L.) O. Schwarz\*, сем. Rosaceae), или курильский чай – вид с голарктическим дизъюнктивным ареалом. Основная область распространения вида охватывает Азию и Северную Америку. В Европе сохранились несколько крупных реликтовых фрагментов ареала – на Британских островах, островах и побережье Балтийского моря, в Пиринеях, Приморских Альпах, на Кавказе и Урале [4]. В уральском фрагменте ареала вид распространен от Южного до Полярного Урала, его местонахождения часто обособлены и находятся на значительном расстоянии друг от друга. Распространение этого плейстоценового перигляциального реликта на Урале

связано в основном с крупными горными вершинами и прилегающими к ним территориями [3].

В настоящее время известны несколько его местонахождений на Южном Урале – на территории Республики Башкортостан и Челябинской области, причем его локальные популяции отличает крайняя малочисленность [25, 27]. К северу число его местонахождений увеличивается. Восточный макросклон Среднего Урала (горы и речные долины в верхнем течении р. Лозьва, район Денежкина камня и Тылдайско-Конжаковско-Серебрянского горного массива) является местом наиболее обильной встречаемости вида на уральском фрагменте его ареала – в горно-тундровом и подгольцовом поясах на слабозадер-

\* Названия растений приведены по сводке С.К. Черепанова (1995).



Л. Тетерюк



Ю. Бобров



М. Рябина



С. Денева



С. Мифтахова

нованных каменистых участках (скалах, каменистых горных тундрах), а также в долинах рек, где вид образует многокилометровые заросли на галечнике. На Северном и Приполярном Урале известны несколько его местонахождений в бассейне р. Северная Сосьва, в долинах некоторых рек он также образует заросли на прибрежных галечниках [3]. На западном макросклоне Урала вид встречается в предгорьях и горах Приполярного Урала на каменистых бечевниках в бассейне верхнего и среднего течения р. Щугор, образует заросли в долинах рек Кожым и Лемва (данные гербария SYKO Института биологии Коми НЦ УрО РАН). Севернее известны лишь единичные гербарные сборы на восточном склоне Полярного Урала, в верхнем течении р. Лонготъеган [13]. Численность этой популяции неизвестна [5].

На всем уральском фрагменте ареала *Pentaphylloides fruticosa* является редким видом и подлежит региональной охране [20-24]. Особые опасения вызывает состояние популяций на Южном Урале, где виду присвоена категория 2 статуса охраны из-за малой численности [19]. Успешно осуществляется его территориальная охрана – в природном парке «Иремель» и Южно-Уральском государственном природном заповеднике [27], заповеднике «Денежин камень», на территории ландшафтного памятника природы «Вижайские скалы», памятника природы «Серебряный крест» [21]. На территории Республики Коми вид находится под охраной в национальном парке «Югыд ва» (бассейн р. Кожым, испытывавший значительные антропогенные нарушения вследствие работ золотодобытчиков) и в ботаническом памятнике природы «Лемвинский», организованном специально для сохранения крупной локальной популяции в бассейне р. Лемва [11].

В нашу задачу входило обследование состояния локальной популяции *Pentaphylloides fruticosa* в бассейне р. Лемва, включая территорию памятника природы «Лемвинский» (Приполярный Урал, Республика Коми), выявление основных типов местообитаний вида и особенностей развития растений, характеристика половой и онтогенетической структуры ценопопуляций.

#### Материал и методы

Работы проведены в июле 2010 г. в верхнем течении р. Лемва (Интинский р-н Республики Коми; 65°40' с.ш., 61°08' в.д.; высота 221 м над ур.м.). Территория обследования расположена в округе крайнесеверных елово-лиственничных и березовых лесов Приуралья [14]. Для растительного покрова участка характерно преобладание горных лиственничных редколесных лесов на водораздельных участках и ерниковых тундр в поймах рек. Ботанический памятник природы «Лемвинский» занимает участок надпойменной террасы левого берега р. Лемва площадью 36 га.

При обследовании использовали маршрутный метод, а для сообществ с присутствием *Pentaphylloides fruticosa* – стандартное геоботаническое описание: на скальных выходах в естественных границах его местообитания, в зарослях кустарников – 10×10 м [26]. Были заложены опорные разрезы, характеризующие основные типы почв, сделан традиционный морфологический анализ почвенного профиля. Типизация почв проведена согласно принятой классификации [12] с учетом данных литературы [7, 8].

В наиболее характерных типах местообитаний вида обследованы семь ценопопуляций (ЦП) с использованием методов популяционной биологии [6, 32, 33]. В сообществах с участием *Pentaphylloides fruticosa* закладывали площадки 20×40 м, на которых картировали особей с учетом их онтогенетического состояния [18] и пола. За счетную единицу на ранних этапах онтогенеза была принята особь, на более поздних – парциальный куст.

В камеральный период были рассчитаны онтогенетические спектры ценопопуляций, проведена их типизация [9, 31], определены индексы возрастности по А.А. Уранову [30], эффективности – по Л.А. Животовскому [9], восстановления ( $I_v$ ) и замещения ( $I_z$ ) – по Л.А. Жуковой [10]. Высоту и диаметр кустов промеряли на 30 особях в каждой ценопопуляции. При изучении половой структуры популяций фертильность пыльцы определяли, применяя окрашивание слабым раствором йода. Статистичес-

**Тетерюк Людмила Владимировна** – к.б.н., с.н.с. отдела флоры и растительности Севера Института биологии Коми НЦ УрО РАН. E-mail: [tetyuk@ib.komisc.ru](mailto:tetyuk@ib.komisc.ru). Область научных интересов: *популяционная биология растений*.

**Бобров Юрий Александрович** – к.б.н., доц. кафедры экологии Сыктывкарского госуниверситета. Область научных интересов: *морфология растений, экологический мониторинг*.

**Рябина М.Л.** – м.н.с. отдела Ботанический сад Института биологии Коми НЦ УрО РАН. Область научных интересов: *интродукция растений*.

**Денева С.В.** – к.б.н., н.с. отдела почвоведения Института биологии Коми НЦ УрО РАН. Область научных интересов: *почвоведение*.

**Мифтахова С.А.** – к.б.н., н.с. отдела Ботанический сад Института биологии Коми НЦ УрО РАН. Область научных интересов: *интродукция растений*.

кую обработку проводили с использованием пакета программ Excel.

### Результаты исследований и их обсуждение

#### Основные типы местообитаний

В бассейне р. Лемва вид встречается на протяжении многих километров по р. Лемва и ее притокам, в том числе Парнока-ю и Большая Надота, близ устья Таврота-шор. Мы выделили несколько характерных типов местообитаний растений данного вида.

Наиболее типичны заросли *Pentaphylloides fruticosa* (+*Betula humilis* – березы низкой) в межгрядных понижениях пойменной и надпойменной террас р. Лемва в условиях близкого залегания грунтовых минерализованных вод (модельные ЦП 1 и ЦП 2). Заросли кустарников достигают высоты 0.5-1.0 м, сомкнутость до 0.5. В таких сообществах обычно примесь *Betula nana* (березы карликовой), реже – *Salix arbuscula* (ивы деревцевидной), *S. lapponum* (и. лопарской), *S. hastata* (и. копьевидной), *Lonicera pallasii* (жимолости Палласа), *Spiraea media* (спирей средней). Микрорельеф неровный, образован кочками *Carex cespitosa* (осоки дернистой) высотой до 0.5-0.7 м и диаметром до 0.7 м. На кочках и в понижениях между ними обычно представители разнотравья, например, *Chamaenerion angustifolium* (иван-чай узколистный), *Galium boreale* (подмаренник северный), *Geranium albiflorum* (герань белоцветковая), *Veronica longifolia* (вероника длинностная), *Cirsium heterophyllum* (бодяк разнолистный), *Geum rivale* (гравилат речной), *Filipendula ulmaria* (лабазник вязолистный). Здесь формируется подтип собственно аллювиальных лугово-болотных почв.

В междувальных понижениях надпойменной террасы развиваются заросли кустарников с *Carex cespitosa*, кочки которой высотой 0.3 м образуют микрорельеф. Кустарники (*Pentaphylloides fruticosa*, *Betula nana*, *Lonicera pallasii*, *Spiraea media*) достигают высоты 0.7-0.8 м, сомкнутость их крон – 0.2-0.3. Травяной ярус с общим проективным покрытием (ОПП) около 40-60 % составляют осоки и разнотравье (около 20-25 видов). Между кочками *Carex cespitosa* часто встречаются типичные виды низинных болот – *Caltha palustris* (калужница болотная), *Cardamine pratensis* (сердечник луговой). Сохранение старики (до 20 %) препятствует развитию мохово-лишайникового покрова, проективное покрытие которого составляет всего 5 %. В таких экотопах обычно распространены аллювиальные болотные иловато-глиевые почвы.

Гривы пойменной и плоские равнинные участки надпойменной террас с близким залеганием почвенно-грунтовых вод (0.6-1.0 м) занимают заросли *Pentaphylloides fruticosa* (+*Betula humilis*) с разнотравно-осоковым травянистым покровом (модельные ЦП 3 и ЦП 4). Сомкнутость кустарников – 0.2-0.3. Травяно-кустарничковый ярус (ОПП 100 %) насчитывает до 50 видов, высота растений – 0.6 (1.3) м. Основную роль в микрорельефе играет *Carex cespitosa*, образующая крупные кочки высотой 0.2-0.3 м. Высока ценотическая роль представителей высокотравья, в том числе *Filipendula ulmaria*, *An-*

*gelica archangelica* (дягиля), *Pleurospermum uralense* (пустореберника уральского), *Cirsium heterophyllum*. Мохово-лишайниковый ярус не развит. Для таких экотопов характерны аллювиальные лугово-болотные оторфованные почвы.

*Pentaphylloides fruticosa* встречается в составе ерников травяно-зеленомошных (модельная ЦП 5) и ерников травяно-осоковых на пологих гривах и в неглубоких понижениях надпойменной террасы. Микрорельеф неровный, образован торфяными кочками высотой 50-70 см и кочками *Carex cespitosa*. Кустарничковый ярус (сомкнутость до 0.3, высота 1.0 м) образуют *Betula nana* с небольшой примесью *Salix glauca*, *S. hastata*, *Betula humilis* (высота до 2.0 м), *Lonicera pallasii* и *Pentaphylloides fruticosa* (проективное покрытие 5-7 %). Травяной покров (ОПП около 20 %) составляют такие виды, как *Filipendula ulmaria*, *Bistorta major* (горец большой), *Trollius europaeus* (купальница европейская) и *Alopecurus pratensis* (лисохвост луговой). Мохово-лишайниковый покров (ОПП 90 %) образован в основном *Pleurozium schreberi* (плеврозиум Шребера) и *Hylocomium splendens* (гилокомиум блестящим) с небольшой примесью *Polytrichum commune* (кукушкина льна) и сфагнов в мочажинах (до 5 %). Эти сообщества развиваются на собственно аллювиальных луговых почвах.

Несколько ценопопуляций выявлены на сухих песчаных участках молодой ложбинно-островной пойменной террасы высотой 1.0-1.5 м (модельная ЦП 6). На таких площадках формируется разреженный кустарничковый ярус из отдельных особей *Pentaphylloides fruticosa*, *Juniperus communis* (можжевельника обыкновенного), *Lonicera pallasii*, *Ribes spicatum* (смородины пушистой), несомкнутый преимущественно мезофильный травяной покров (ОПП 5-7 %) насчитывает до 40 видов, в том числе *Allium schoenoprasum* (лук-скорода), *A. strictum* (лук торчащий), *Antennaria dioica* (кошачья лапка двудомная), *Botrychium lunaria* (гроздовник полулунный), *Bromopsis pumpehiana* (кострец Пампелла), *Polemonium acutiflorum* (синюха остролепестная), *Pachypleurum alpinum* (толстореберник альпийский), *Rhodiola rosea* (родиола розовая). Почвы – аллювиальные дерновые слоистые примитивные.

Небольшие по численности ценопопуляции выявлены на отвесных скальных выходах известняков на правом берегу р. Лемва – крутой, открытый, осыпной и местами отвесный склон юго-западной экспозиции высотой около 10 м (модельная ЦП 7). Слабо сформированный кустарничковый ярус образован *Pentaphylloides fruticosa*, *Juniperus communis*, *Lonicera pallasii*, *Rosa acicularis* (шиповником иглистым), *Salix pyrolifolia* (ивой грушанколистной), *S. recurvigemmis* (ивой отогнутопочечной). На скалах произрастают также *Allium strictum*, *Campanula rotundifolia* (колокольчик круглолистный), *Festuca ovina* (овсяница овечья), *Rhodiola rosea* и *Woodсия glabella* (вудсия гладкая). Мохово-лишайниковый ярус слабо развит.

Небольшой набор экотопов в бассейне р. Лемва (увлажненные местообитания – гривы центральной поймы; скальные выходы; участки ложбинно-островной пойменной террасы; пологие гривы, меж-

гривные и межувалистые понижения надпойменной террасы) и достаточно ограниченная площадь локальной лемвинской популяции, на наш взгляд, подтверждают узость экологической амплитуды *Pentaphylloides fruticosa* в уральском фрагменте ареала [3]. Наиболее обширные площади в районе исследований занимают заросли *Pentaphylloides fruticosa* (+*Betula humilis*) с разнотравьем – на гривах центральной поймы и плоских равнинных участках надпойменной террасы и *Carex cespitosa* – в межгривных и межувальных понижениях надпойменной террасы. Эти сообщества развиваются на аллювиальных лугово-болотных и болотных почвах в условиях близкого залегания почвенно-грунтовых вод. Такие заросли *Pentaphylloides fruticosa* (+*Betula humilis*) на Урале рассматривали как реликтовые растительные сообщества плейстоцена [4].

### Биоморфология

В зависимости от среды произрастания у генеративных особей известны две биоморфы с несколькими вариантами. В заболоченных долинах лесного пояса *Pentaphylloides fruticosa* формирует плотный куст [35], что соответствует моноцентрическому геоксильному стержнекорневому кустарнику в луговых степях [15-17]. На его основе при наличии факторов, способствующих полеганию и укоренению побегов, возникает эпигеогенно-геоксильный кустарник, в том числе неявнополицентрический (рыхлый куст) и явнополицентрический (куртина).

Формирование последнего связано с появлением в условиях днищ долин лесостепных районов Забайкалья гипогеогенных деревянистых корневищ [35] или с возникновением на склонах субальпийских лугов эпигеогенных ксилоризом [17]. Для экстремальных условий альпийского луга выделена биоморфа гипоэпигеогенно-геоксильного кустарничка, чье возникновение связано с появлением гипогеогенных ксилоризом, сменяющих в онтогенезе эпигеогенные [17].

В обследованной нами популяции *Pentaphylloides fruticosa* в бассейне р. Лемва также выделены две биоморфы. В большинстве местообитаний (в ложбинно-островной части пойменной террасы, на гривах центральной поймы, межувальных и межгривных понижениях, плоских равнинных участках надпойменной террасы) вид представлен геоксильным стержнекорневым кустарником с побегами высотой от 64 до 120 см, с ксилоподием, обычно без ксилоризомов. Побеги формирования развиваются из почек ксилоподия. Ветвление начинается на уровне второго годовичного прироста на третий год развития побега. Почка первого прироста долго остаются спящими; их активация в базальной части побега приводит к возникновению парциальных кустов и формированию неявнополицентрической биоморфы вместо моноцентрической. В надземной части побег ветвится до третьего-четвертого порядков. В других местообитаниях (на песчаных островах ложбинно-островной пойменной террасы, поло-

## ЮБИЛЕЙ

В октябре отмечает свой юбилей ведущий инженер-химик экоаналитической лаборатории **Галина Александровна Забоева**.

Вот уже более 40 лет Галина Александровна работает в Институте биологии. Свою трудовую деятельность она начала в 1974 г. в лаборатории физиологии растений. Исследования, выполненные Галиной Александровной под руководством Р.А. Роцевской, послужили основой для подготовки рекомендаций по повышению урожайности кормовых культур сеяных многолетних трав в тундре. В 1985 г. Галина Александровна была переведена в отдел почвоведения, а в 1990 г. вошла в состав аккредитованной экоаналитической лаборатории. Много лет Галина Александровна была и остается ведущим специалистом в области выполнения агрохимических анализов почв.

Галина Александровна успешно участвует в международных сравнительных испытаниях по анализу почв, способствуя внедрению в практику зарубежных методик измерений в лабораториях института.

Галина Александровна – прекрасный человек, заботливая мама и бабушка, чудесная жена. Как настоящий профессионал, она пользуется большим уважением у коллег. В этот день мы хотим выразить ей самые нежные слова и лучшие пожелания. Желая крепкого здоровья, любви близких и новых достижений в работе, мы посвящаем ей эти стихи.

*Ласковая осень, златогривый лес,  
И душе как в детстве хочется чудес!  
Так пускай же мчится сердце за мечтой,  
Оставляя душу вечно молодой!*

*Ярким пусть и долгим будет жизни путь,  
И здоровье не в чем будет упрекнуть,  
Будут с вами рядом верные друзья!  
Подрастают внуки, радуя всегда!*

*На работе пусть Вас лишь успехи ждут!  
Дома же встречают радость и уют!  
Меньше будет грусти и пустых обид,  
Жизнь пусть женским счастьем щедро одарит!*

Сотрудники экоаналитической лаборатории и коллектив Института биологии



гих гривах и неглубоких понижениях надпойменной террасы) высота побегов формирования уменьшается, но при этом структура особи сохраняется.

На скальных обнажениях *Pentaphylloides fruticosus* растет как петрофит. Его основу составляют анізотропные побеги формирования, нарастающие изначало ортотропно, затем – полегающие вниз по склону, вероятно, под влиянием осыпей и снегопадов. При этом верхушка побега продолжает вертикальный рост. Из-за отсутствия значительного объема субстрата они обычно лежат на поверхности скал, реже засыпаны мелкоземом в трещинах. При этом поверхностное или погруженное положение инициальной почки не влияет на направление роста. Однако в трещинах вертикальный рост может продолжаться дольше, и при нахождении нового «кармана» с почвой побег укореняется и формирует парциальный куст выше материнского, а не ниже, как обычно. Полегший участок побега (длина до 50-60 см) слабо укореняется; боковые побеги на нем практически не возникают. Высота ортотропного участка побега от 16 до 57 см. Это наряду с диаметром осевых побегов в основании (меньше 0.8 см) позволяет считать растения кустарничками, а саму жизненную форму охарактеризовать как пассивный шпалерный кустарничек. Для ортотропного участка побега характерны частые перевершинивания вследствие обмерзания верхушки. Ветвление обильное, боковые побеги появляются на уровне субстрата. Длительность жизни осевых и целых парциальных кустов меньше, чем в пойменных местообитаниях. В побеговых системах особей много отмерших побегов и парциальных кустов, что отражается на онтогенетической структуре ценопопуляции.

**Онтогенетическая структура ценопопуляций**

Наибольшие по площади и численности ценопопуляции *Pentaphylloides fruticosus* в бассейне р. Лемва приурочены к сырым местообитаниям – гривам и межгривному понижениям центральной поймы, плоским равнинным участкам, межувалистым понижениям надпойменной террасы. Здесь вид образует кустарниковые заросли вместе с *Betula humilis*,

осоками и крупнотравьем. Эти участки имеют большую протяженность в долине реки (от сотен метров до нескольких километров), численность растений *Pentaphylloides fruticosus* в таких экотопах достигает нескольких тысяч кустов (модельные ЦП 1-4). Особи хорошо развиты – высота кустов составляет  $88.4 \pm 1.7$  (64-120) см, диаметр  $112.0 \pm 5.2$  (48-230) см. Плотность размещения особей по площади сообществ колеблется от 0.3 до 0.8 шт./м<sup>2</sup>. Онтогенетическая структура данных ценопопуляций достаточно однородна и с абсолютным доминированием средневозрастных генеративных растений (см. таблицу). Такой центрированный онтогенетический спектр по критерию абсолютного максимума [31] позволяет отнести их к типу «зрелая ценопопуляция». Это подтверждают рассчитанные значения индексов возрастности (0.45-0.51) и эффективности (0.92-0.98), которые в классификации «дельта-омега» [9] также указывают на этап зрелости в развитии обследованных ценопопуляций.

Несмотря на активнейшее цветение и плодоношение особей, семенное возобновление в этих местообитаниях крайне слабое – значения индексов замещения и возобновления близки к нулевым показателям (см. таблицу), что, скорее всего, связано с развитием мощного травяного и мохового покровов в кочкарниках. На данном этапе развития ценопопуляций численность вида поддерживается в основном за счет взрослой партикуляции особей (за счет разрушения ксиллоподия или ксилоризомов). Учитывая большую длительность жизни кустов *Pentaphylloides fruticosus* и высокую плотность растений в этих ценопопуляциях, можно предположить, что низкие темпы замещения растений в пойменных зарослях кустарника вполне закономерны, данный тип онтогенетического спектра отражает оптимальное соотношение растений разных онтогенетических групп. Этот вариант местообитаний в бассейне р. Лемва, по-видимому, наиболее соответствует экологическим требованиям вида. Известно, что заболоченные поймы рек – одно из местообитаний этого вида и в центральной части ареала [35].

На пологих гривах надпойменной террасы р. Лемва *Pentaphylloides fruticosus* встречается в ерниках травяно-зеленомошных. Такие сообщества занимают достаточно большую площадь в пойме р. Лемва, однако в них ценопопуляции (модельная ЦП 5) данного вида отличаются малочисленностью и низкой плотностью размещения растений – около 0.2 шт./м<sup>2</sup>. По внешним признакам особи угнетены – их высота составляет  $45.9 \pm 2.2$  (23-63) см, число скелетных ветвей – около четырех (от 1 до 17) шт. Онтогенетический спектр ценопопуляции одновершинный (см. таблицу) с доминированием молодых генеративных особей. Высокая доля старых генеративных, субсенильных и сенильных особей при небольшой доле хорошо развитых зрелых генеративных особей указывает на неблагоприят-

**Характеристика ценопопуляций (ЦП) *Pentaphylloides fruticosus* в бассейне р. Лемва**

Показатель	ЦП 1	ЦП 2	ЦП 3	ЦП 4	ЦП 5	ЦП 6	ЦП 7
Плотность, шт./м <sup>2</sup>	0.8	0.4	0.3	0.5	0.2	0.1	1.5
Доля особей различных онтогенетических состояний, %							
Ювенильные (j)	0	0	0	0	0	16.7	6.8
Имматурные (Im)	0	0	0	0	0	14.8	5.1
Вегетативные (V)	1.8	0	0	7.8	17.5	20.4	13.7
Молодые генеративные (g1)	7.3	4	5.2	11.8	40	24.1	4.3
Средневозрастные генеративные (g2)	84.8	89.3	89.7	78.4	5	22.2	6.0
Старые генеративные (g3)	6.1	2.7	5.2	1.0	17.5	1.9	38.5
Субсенильные (Ss)	0	4	0	1.0	10.0	0	25.6
Сенильные (S)	0	0	0	0	10.0	0	0
Отмирающие (Sc)	0	0	0	0	0	0	0
Возрастность	0.49	0.51	0.50	0.45	0.46	0.22	0.52
Энергетическая эффективность	0.96	0.96	0.98	0.92	0.64	0.55	0.53
Индекс							
восстановления	0.0	0.0	0.0	0.1	0.3	1.1	0.7
замещения	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	1.1	0.5

ные условия для развития растений и активный процесс их отмирания. Вместе с тем в ценопопуляции достаточно высока доля молодых виргинильных растений ( $I_v = 0.3$ ,  $I_s = 0.2$ ). По классификации «дельта-омега» [9] ее можно отнести к типу «переходная ценопопуляция».

На сухих участках молодой ложбинно-островной пойменной террасы отмечены инвазионные ценопопуляции *Pentaphylloides fruticosa* (модельная ЦП 6). Они малочисленные (до нескольких десятков и сотен растений), плотность их размещения по площади сообществ низкая – 0.1 шт./м<sup>2</sup>. Кусты хорошо сформированные, высотой  $74.5 \pm 2.6$  (38-100) см, диаметром  $89.9 \pm 6.8$  (42-210) см, число скелетных ветвей –  $12.0 \pm 1.7$  (до 50) шт. Онтогенетический спектр левосторонний, неполночленный (отсутствуют старые особи). На сухих участках пойменной террасы разреженный мохово-лишайниковый покров и отсутствие конкуренции со стороны других видов способствуют успешному семенному размножению *Pentaphylloides fruticosa*. Молодые особи составляют более 50 % общего числа растений.

На скальных выходах ценопопуляции (модельная ЦП 7) небольшие – численность растений достигает в них нескольких сотен, плотность размещения 1.4 шт./м<sup>2</sup>. Недостаток питательных веществ, влаги и крайне суровые условия произрастания способствуют частому повреждению растений на скалах, отмиранию отдельных побегов и целых парциальных кустов. Большую часть растений, несмотря на их сравнительно небольшой биологический возраст, составляли старые генеративные и субсенильные особи. Высота кустов составляет здесь всего  $32.3 \pm 2.5$  (16-57) см, диаметр –  $44.1 \pm 3.2$  (14-70) см. Наличие участков открытого грунта в трещинах скал и на осыпях создает условия для активного семенного возобновления. Все эти особенности отражаются на онтогенетической структуре ценопопуляции: на долю молодых в ней приходится более 25 % общего числа растений, однако молодые и хорошо развитые зрелые генеративные растения малочисленны (см. таблицу). По классификации «дельта-омега» [9] ее можно отнести к типу «переходная ценопопуляция».

Таким образом, вид представлен в бассейне р. Лемва инвазионными ценопопуляциями на сухих участках молодой ложбинно-островной пойменной террасы и нормальными – в других типах местообитаний. Наибольшие площади занимают зрелые ценопопуляции, которые можно отнести к «ядру» лемвинской популяции.

### Половая структура ценопопуляций

Первые указания на половую дифференциацию в популяциях *Pentaphylloides fruticosa* имеются в ботанической литературе еще начала XX в. [38, 39]. На основе анализа распространения вида, хромосомных чисел и полового состава разных популяций Европы и Северной Америки выявлена закономерность – диплоидные растения имеют гермафродитные цветки, а тетраплоиды двудомны. На Британских островах, островах и побережье Балтийского

моря, в уральском фрагменте ареала вид представлен двудомными популяциями [36]. В основной части ареала (Алтае-Саянская горная область) отмечено высокое кариологическое разнообразие и половой полиморфизм популяций. Было показано, что половая дифференциация ценопопуляций изменяется на поясno-высотном градиенте от преобладания обоеполюх особей в низкогорных сообществах к преобладанию женских особей в условиях среднегорий и высокогорий [1, 2].

Наши исследования показали гетероморфность половой структуры самой северной в Европе реликтовой популяции *Pentaphylloides fruticosa*. Мужские цветки имеют развитый андроцей из 14-22 тычинок (длина тычиночной нити и пыльника 0.9-2.6 и 0.9-1.2 мм соответственно, ширина 0.8-1.0 мм) и недоразвитые плодолистики. Цветки женских особей имеют хорошо развитые плодолистики гинецея и такое же число тычинок, что и мужские цветки. Однако размеры пыльников (длина 0.4-0.8, ширина 0.3-0.6 мм) и длина тычиночной нити (0.6-1.8 мм) меньше, чем в мужских цветках. Окрашивание показало, что пыльники таких цветков не содержат зрелой сформированной пыльцы. Считаем, что вполне корректно отнести такие цветки не к функционально женским [28, 29], а к женским [37] особям.

В большинстве обследованных ценопопуляций в бассейне р. Лемва преобладали женские плодоносящие особи (67-84 %), что характерно для популяций вида с гетерогенной половой структурой как в благоприятных эколого-ценотических условиях на Алтае [2], так и в реликтовых популяциях на альварах о-ва Эланд в Швеции [38]. Исключение составляла только скальная популяция, в которой соотношение особей разного пола было почти одинаковым. Скорее всего, это можно объяснить особой жизненной формой, которую формируют растения в этом местообитании, и активной партикуляцией особей. Подобная половая структура была выявлена для некоторых популяций вида на Британских островах [37].

Итак, локальную популяцию в бассейне р. Лемва характеризуют хорошая сохранность и высокая численность – до нескольких десятков тысяч особей. К «ядру» лемвинской популяции можно отнести заросли *Pentaphylloides fruticosa* (+ *Betula humilis*) в увлажненных экотопах пойменной и надпойменной террас, которые развиваются на аллювиальных лугово-болотных и болотных почвах. Именно такие сообщества охраняют на территории памятника природы «Лемвинский». В этих местообитаниях *Pentaphylloides fruticosa* произрастает в виде геоксильного кустарника, особи хорошо развиты, длительность их жизни максимальна. Ценопопуляции вида занимают большие площади, для них характерна высокая численность (до нескольких тысяч особей), стабильная онтогенетическая и половая структура (с преобладанием женских особей), высокая плотность растений (0.3-0.8 шт./м<sup>2</sup>). Спектр с доминированием зрелых генеративных особей можно рассматривать в качестве модального для *Pentaphylloides fruticosa* в районе исследований.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Годин В.Н.* Половая структура ценопопуляций *Pentaphylloides fruticosus* (Rosaceae) в естественных условиях Горного Алтая // Бот. журн., 2002. Т. 87, № 9. С. 92-99.
2. *Годин В.Н.* Половой полиморфизм как фактор адаптации *Pentaphylloides fruticosus* (L.) O. Schwarz в Алтае-Саянской горной области: Автореф. дис. ... докт. биол. наук. Новосибирск, 2009. 31 с.
3. *Горчаковский П.Л.* Основные проблемы исторической фитогеографии Урала / Отв. ред. С.А. Мамаев. Свердловск, 1969. 288 с. – (Тр. ИЭРиЖ УФАИ СССР; Вып. 66).
4. *Горчаковский П.Л.* Эндемичные и реликтовые элементы во флоре Урала и их происхождение // Материалы по истории флоры и растительности СССР. М.-Л., 1963. Вып. IV. С. 285-375.
5. *Григорьева О.В., Князев М.С.* Пятилистник кустарниковый // Красная книга Ямало-Ненецкого автономного округа: животные, растения, грибы. Екатеринбург, 2010. С. 146-147.
6. *Денисова Л.В., Никитина С.В., Заугольнова Л.Б.* Программа и методика наблюдения за ценопопуляциями видов растений «Красной книги СССР». М., 1986. 33 с.
7. *Добровольский Г.В.* Почвы речных пойм центра Русской равнины. М.: Изд-во МГУ, 1968. 296 с.
8. *Добровольский Г.В.* Классификация пойменных почв лесной зоны // Почвоведение, 1958. № 8. С. 93-102.
9. *Животовский Л.А.* Онтогенетические состояния, эффективная плотность и классификация популяций растений // Экология, 2001. № 1. С. 3-7.
10. *Жукова Л.А.* Популяционная жизнь луговых растений. Йошкар-Ола, 1995. 224 с.
11. Кадастр охраняемых природных территорий Республики Коми / Отв. ред. А.И. Таскаев, Н.И. Тимонин. В 2-х частях. Сыктывкар, 1993. Ч. 1. 190 с.
12. Классификация и диагностика почв СССР. М., 1977. 221 с.
13. *Князев М.С., Морозова Л.М., Шурова Е.А.* Флористический список сосудистых растений // Растительный покров и растительные ресурсы Полярного Урала. Екатеринбург, 2006. С. 42-159.
14. (*Козубов Г.М.*) Лесорастительное районирование Республики Коми / *Г.М. Козубов, В.А. Мартыненко, С.В. Дегтева* и др. // Леса Республики Коми. М., 1999. С. 268-270.
15. *Комаревцева Е.К.* Эколого-ценотическая характеристика *Pentaphylloides fruticosus* (L.) O. Schwarz в Горном Алтае // Сиб. бот. вестн.: электронный журн., 2007. Т. 2, вып. 2. С. 97-100. – (<http://journal.csbg.ru>).
16. *Комаревцева Е.К.* Онтогенез и структура ценопопуляций *Pentaphylloides fruticosus* (L.) O. Schwarz // Растительные ресурсы, 2005. Т. 41, вып. 2. С. 34-38.
17. *Комаревцева Е.К.* Популяционная биология *Pentaphylloides fruticosus* (L.) O. Schwarz в Горном Алтае: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Новосибирск, 2012. 17 с.
18. *Комаревцева Е.К., Годин В.Н.* Онтогенез *Pentaphylloides fruticosus* (L.) O. Schwarz // Онтогенетический атлас лекарственных растений. В 3-х томах. Йошкар-Ола, 2000. Т. 2. С. 30-38.
19. Красная книга Республики Башкортостан. В 3-х томах. Т. 1. Растения и грибы. Уфа, 2011. 382 с.
20. Красная книга Республики Коми. Сыктывкар, 2009. 791 с.
21. Красная книга Свердловской области: животные, растения, грибы. Екатеринбург, 2008. 256 с.
22. Красная книга Тюменской области: животные, растения, грибы. Екатеринбург, 2004. 496 с.
23. Красная книга ХМАО-Югры. Ханты-Мансийск, 2013. – (<http://animals.ecougra.ru>).
24. Красная книга Ямало-Ненецкого автономного округа: животные, растения, грибы. Екатеринбург, 2010. 308 с.
25. *Куликов П.В.* Определитель сосудистых растений Челябинской области. Екатеринбург, 2010. 970 с.
26. *Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Соломещ А.И.* Современная наука о растительности. М., 2001. 264 с.
27. *Мулдашев А.А., Маслова Н.В.* Курильский чай кустарниковый // Красная книга Республики Башкортостан. В 2-х томах. Т. 1. Растения и грибы. Уфа, 2011. С. 135.
28. *Орловская Н.В., Ермоленко О.В.* Флористическая характеристика сообществ курильского чая (*Dasiphora fruticosa* (L.) Rydb.) на Приполярном Урале // Объединенный науч. журн., 2002. № 32 (55). С. 54-61.
29. *Орловская Н.В., Ермоленко О.В., Ермакова А.Г.* Ценопопуляции курильского чая и кизильника черноплодного на Приполярном Урале // Методы популяционной биологии: Матер. докл. VII всерос. популяц. семинара. В 2-х частях. Сыктывкар, 2004. Ч. 1. С. 159-161.
30. *Уранов А.А.* Возрастной спектр фитоценопопуляции как функции времени и энергетических волновых процессов // Науч. докл. высш. школы. Биол. науки, 1975. № 2. С. 7-34.
31. *Уранов А.А., Смирнова О.В.* Классификация и основные черты развития популяций многолетних растений // Бюл. МОИП. Отд. биол., 1969. Т. 74, вып. 1. С. 119-134.
32. Ценопопуляции растений (Основные понятия и структура). М., 1976. 217 с.
33. Ценопопуляции растений (Очерки популяционной биологии). М., 1988. 182 с.
34. *Черепанов С.К.* Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб., 1995.
35. *Шафранова Л.М.* Жизненные формы и морфогенез *Pentaphylloides fruticosus* L. в различных условиях произрастания // Бюл. МОИП, Отд. Биол., 1964. Т. 69, вып. 4. С. 101-110.
36. *Elkington T.* Cytotaxonomic variation in *Potentilla fruticosa* L. // New Phytol., 1969. Vol. 68. P. 151-160.
37. *Elkington T., Woodell S.R.J.* Biological flora of the British Isles. No. 92. *Potentilla fruticosa* L. // J. Ecol., 1963. Vol. 51. P. 769-781.
38. *Tornblom G.* Some notes respecting *Potentilla fruticosa* // Svensk Botanisk Tidskrift., 1911. Vol. 5. P. 91-132.
39. *Wolf T.* Monographie der Gattung *Potentilla* L. Leipzig, 1908. 715 S. ❖

**ФЛОРА ПЕЧЕНОЧНИКОВ  
ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ЗАКАЗНИКА «СКАЛЫ КАМЕНКИ» И ЕГО ОКРЕСТНОСТЕЙ**

Геологический заказник «Скалы Каменки» расположен в нижнем течении р. Ыджыд-Каменка (Большая Каменка правого притока р. Кожва, бассейн р. Печора). Он находится на территории Печорского административного района в 40 км к юго-западу от г. Печора. В границы заказника входит 10-километровый участок р. Ыджыд-Каменка от устья до автомобильного моста (дорога Изъяю–Березовка). Ширина заказника – по 200 м от уреза воды по правому и левому берегам. В пределах заказника река образует каньонообразную долину со скалистыми берегами высотой до 30–40 м. Орографически район относится к Печорской гряде, которая по ландшафтному районированию территории относится к Кожвинскому району Печорской северо-таежной провинции Русской равнины. Характерными для этого района являются плоскоувалистые моренные (сложены супесями и валунными суглинками) равнины (50–100 м над ур.м.) с отдельными возвышенностями высотой до 250 м. В региональном геологическом плане территория исследования расположена в южной части Печоро-Кожвинского мегавала. На этом участке палеозойские отложения образуют Каменскую антиклинальную структуру. Ядро складки сложено известняками фаменского яруса верхнего девона, а крылья – породами нижнего карбона и перми [1]. По геоботаническому районированию Нечерноземья европейской части РСФСР [2] район исследования находится в Ижмо-Кожвинско-Печорском округе Вычегодско-Печорской подпровинции Североевропейской таежной провинции. В растительном покрове участка преобладают сосновые леса (сосняки лишайниковые, зеленомошно-лишайниковые и зеленомошные). В долинах рек часто встречаются ельники (зеленомошные и крупнотравные). Для растительного покрова этого района характерна примесь лиственницы. Она входит в состав кустарничково- и травяно-зеленомошных с примесью ели, сосны и березы сообществ, формирующихся на осыпных склонах. Березовые и осиновые леса (травяные и крупнотравные) приурочены к склонам и пойме рек. Большие площади занимают луга (злаково-разнотравные и крупнотравные). Много

верховых сфагновых болот, по краям облесенных сосновыми редколесьями или березняками. Заказник «Скалы Каменки» – единственный геологический заказник в Республике Коми. Он создан для сохранения уникальных ландшафтов бассейна р. Кожва, выходов пород верхнедевонского и каменноугольного возраста, богатых органическими остатками (с признаками битуминосности и нефтеносности), а также сероводородных источников [8].

Бриофлористических исследований этого участка, а также сопредельных территорий, включая скальные выходы в нижнем течении р. Кожва, никогда ранее не проводили, что и обусловило выполнение данного проекта.

Полевые работы проводили в июле 2012 г. Было выполнено 38 бриофлористических описаний и изучено 310 образцов печеночников. Коллекция передана в гербарий Института биологии Коми НЦ УрО РАН (СЫКО).

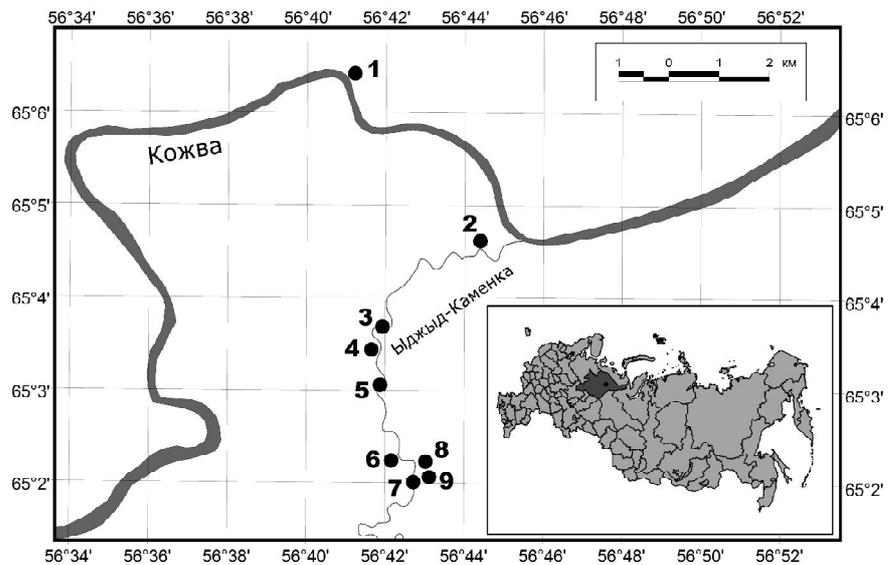
На исследованной территории (см. рисунок) выявлен 61 вид и один подвид печеночников. Они относятся к двум классам, семи порядкам, 22 семействам и 37 родам. Учитывая специфику природных условий и небольшие размеры территории, таксономическое разнообразие исследованной флоры можно охарактеризовать как умеренное.



М. Дулин

Почти все виды печеночников в исследованной флоре обычны и широко распространены на севере Голарктики. Находки нескольких таксонов представляют определенный интерес. Так, *Arnellia fennica*, *Heterogemma laxa*, *Lophozia pellucida*, *Oleolophzia perssonii* и *Schistochilopsis hyperarctica* редки в регионе и включены в Красную книгу Республики Коми [11] с категорией 3(R). *Oleolophzia perssonii* включена также в Красную книгу России [12]. Печеночники *Arnellia fennica*, *Cephalozia elegans*, *Heterogemma laxa*, *Lophozia pellucida* внесены в списки охраняемых мохообразных Европы [13]. *Jungermannia polaris*, *Moerckia flotoviana* и *Cephalozia elegans*, *Cephalozia arctogena* – недавно выявленные во флоре республики таксоны (первые два найдены в окрестностях г. Воркута, а вторые – в бассейне р. Илыч), их распространение и экология требуют дальнейшего изучения [3, 5]. *Orthocaulis atlanticus* – сравнительно редко встречающийся амфиокеанический вид, ранее отмеченный лишь в Большеземельской тундре в окрестностях стационара Юнь-Яга [7].

Таксономический анализ показал, что основу флоры формируют семь ведущих семейств (с числом видов выше среднего – 2.8) – Scapaniaceae



Пункты (1–9) сбора печеночников на территории исследования.

Дулин Михаил Владимирович – к.б.н., н.с. отдела флоры и растительности Севера. E-mail: [dulin@ib.komisc.ru](mailto:dulin@ib.komisc.ru). Область научных интересов: *бриология, флора печеночников.*

(26.2 % всей флоры), *Anastrophylla*-seae (9.8 %), *Cephaloziaceae* (8.2 %), *Jungermanniaceae*, *Calypogeiaceae*, *Cephaloziellaceae* (по 6.6 %), *Lophocoleaceae* (4.9 %). Они объединяют 20 родов и 42 вида, что составляет 68.9 % всего видового состава. Следует отметить, что лидирование семейства *Scapaniaceae* характерно для флор печеночников севера Голарктики [9, 10]. В исследованной флоре насчитывается 11 одновидовых семейств (*Aneura*-seae, *Arnelliaceae*, *Aytoniaceae*, *Blasiaceae*, *Calypogeiaceae*, *Cleveaceae*, *Coposephalaceae*, *Lepidoziaceae*, *Moerckiacae*, *Myliaceae*, *Odontoschismataceae*, *Plagiochilaceae*), на их долю приходится 18.0 % всех видов.

В родовом спектре лидируют (число видов выше среднего – 1.6) *Cephalozia* (8.2 % всей флоры), *Scapania*, *Calypogeia*, *Cephaloziella* (по 6.6 %), *Leicolea*, *Lophozia*, *Lophozioipsis* (по 4.9 %), *Barbilophozia*, *Lophocolea*, *Pellia*, *Ptilidium*, *Tritomaria* (по 3.3 %), которые включают 36 видов, что составляет 59.0 % видового состава всей флоры. Одновидовых родов 25 (41.0 % всей флоры). Большое число одновидовых родов указывает на молодость и миграционный характер исследованной флоры.

Географический анализ показал, что основу исследованной флоры печеночников образуют арктобореально-монтанные (45.9 %) и бореальные (26.2 %) виды, совокупная доля которых составляет 72.1 % всей флоры. Сравнительно много арктомонтанных видов (16.4 %). Это в большинстве своем виды, приуроченные к скальным местообитаниям (*Arnellia fennica*, *Athalamia hyalina*, *Oleolophozia perssonii*, *Mannia pilosa*, *Scapania gymnostomphila*, *Tritomaria scitula*). Доля участия печеночников других географических элементов незначительна и составляет в целом 11.5 % всех видов исследованной флоры. Отмечено четыре космополитных вида (*Aneura pinguis*, *Blasia pusilla*, *Cephalozia bicuspidata*, *Marchantia polymorpha*), два арктических (*Lophozioipsis pellucida*, *Schistochilopsis hyperarctica*) и один монтанный (*Leicolea badensis*) печеночник. Преобладание арктобореально-монтанных и бореальных видов хорошо согласуется с равнинным таежным характером исследованной территории. Горные черты флоры проявляются в высокой доле арктомонтанных и присутствии монтанных и арктических видов.

Большинство печеночников (86.9 % всей флоры) имеют обширные ареалы (циркумполярные и почти циркумполярные), что характерно для многих

флор печеночников севера Голарктики [9]. Кроме того, выявлены виды с атлантическим (*Cephalozia loitlesbergeri*, *Heterogemma laxa*), европейско-сибирским (*Oleolophozia perssonii*), евразийско-североамериканским (*Moerckia flotoviana*), евразийско-гренландско-западноамериканским (*Cephaloziella arctogena*), амфиокеаническим (*Orthocaulis atlanticus*), дизъюнктивным (*Cephaloziella elegans*) типами ареала, а также один вид с неясным распространением (*Schistochilopsis hyperarctica*).

При анализе исследованной гепатикофлоры по отношению к влажности субстрата установлено, что печеночники в своем большинстве предпочитают поселяться в местообитаниях с умеренными условиями увлажнения. Среди них преобладают мезофиты (42.6 % всей флоры), гигро-мезофиты (21.3 %) и мезо-гигрофиты (8.2 %), в совокупности составляющие 72.1 % всей исследованной флоры. Сравнительно много гигрофитов (23.0 %). Гигро-гидрофиты представлены только двумя видами, а мезо-ксерофиты – одним. В относительных величинах полученные данные соотносятся с общерегиональной тенденцией: количество видов постепенно возрастает с уменьшением обводненности среды, достигая пика в мезофитных условиях, далее снижается вплоть до почти полного отсутствия печеночников – в ксерофитных. По отношению к характеру кислотности субстрата большая часть выявленных видов печеночников (65.6 % всей флоры) выбирает для жизни места разной степени ацидофильности – это в основном гниющая древесина, торф, суглинистый и супесчаный грунт, что в целом характерно для гепатикофлоры республики. В связи с присутствием в районе исследования кальцийсодержащих выходов горных пород значительна доля кальцефильных видов (24.6 %). Также найдено два нейтрофильных и четыре индифферентных печеночника.

Большинство выявленных видов печеночников (51 вид, или 83.6 % всей флоры) формируют репродуктивные структуры. Генеративные органы (андроцей, гинецей, спорогоны) обнаружены у 37 видов, или 60.7 % печеночников, а органы вегетативного характера (выводковые почки) – у 29 видов, или 47.5 %. Это свидетельствует о достаточно высокой степени биологической активности печеночников в исследуемом районе и, соответственно, позволяет охарактеризовать условия произрастания выявленных видов как

благоприятные для процесса воспроизводства.

При анализе эколого-ценотической структуры флоры печеночников путем группировки сходных по природным и экологическим условиям обследованных участков нами выделено семь типов местообитаний: леса, скалы, осыпи, берега водоемов (реки, лесные ручьи, озера), болота, луга (пойменные) и антропогенные местообитания (лесные дороги и нарушенные участки в поселениях). Наибольшим таксономическим разнообразием характеризуются лесные местообитания (31 вид). В остальных видовое разнообразие было значительно ниже: осыпи – 20 видов, болота – 18, берега водоемов – 16, скалы – 15, антропогенные местообитания – 14, пойменный луг – один вид.

Печеночников, приуроченных только к одному типу местообитаний, – 27 видов. Наиболее богаты специфическими таксонами болотные сообщества, здесь выявлено 10 видов – *Calypogeia neesiana*, *Calypogeia sphagnicola*, *Cephalozia loitlesbergeri*, *Cephaloziella spinigera*, *Cladopodiella fluitans*, *Heterogemma laxa*, *Lophozia wenzelii*, *Mylia anomala*, *Orthocaulis atlanticus*, *Scapania paludicola* – это в основном типичные болотные виды. Восемь специфических видов выявлено в скальных местообитаниях – *Arnellia fennica*, *Athalamia hyalina*, *Leicolea gillmanii*, *Lophozioipsis pellucida*, *Mannia pilosa*, *Oleolophozia perssonii*, *Schistochilopsis hyperarctica*, *Tritomaria scitula* – это кальцефильные виды. В лесах отмечено семь специфических видов – *Barbilophozia barbata*, *Cephaloziella arctogena*, *Cephaloziella elegans*, *Conocephalum conicum*, *Lophocolea heterophylla*, *Lophozioipsis longidens*, *Plagiochila porelloides* – это в основном эпиксильные лесные печеночники. На осыпях выявлен печеночник *Moerckia flotoviana*, на берегах водоемов – *Cephalozia leucantha*, а на антропогенных участках – *Scapania curta*.

В лесных сообществах печеночники приурочены в основном к гниющей древесине и комлевым участкам деревьев. Здесь встречены обычные лесные виды, например, *Barbilophozia barbata*, *Calypogeia integristipula*, *Cephalozia lunulifolia*, *Lepidozia reptans*, *Lophocolea heterophylla*, *Lophozia silvicola*, *Lophozioipsis longidens*, *Schljakovia kunzeana*, *Ptilidium pulcherrimum*. На влажной почве поселяются *Chiloscyphus pallescens*, *Gymnocolea inflata*, *Marchantia polymorpha*, *Pellia neesiana*, *Plagiochila porelloides*, *Scapania irrigua*.

В болотных местообитаниях печеночники концентрируются на кочках. Здесь найдены характерные болотные виды *Calypogeia sphagnicola*, *Cephalozia loitlesbergeri*, *Mylia anomala*, *Scapania paludicola*. В мочажинах среди сфагновых мхов отмечены такие виды, как *Cephaloziella spinigera*, *Cladopodiella fluitans*, *Gymnocolea inflata*, *Lophozia ventricosa*.

На осыпных склонах на камнях и в затенении между ними обычны *Barbilophozia hatcheri*, *Leiocolea badensis*, *Leiocolea heterocolpos*, *Lophocolea minor*, *Lophozia excisa*, *Preissia quadrata*, *Ptilidium ciliare*, *Scapania gymnostomophila*. В основаниях осыпей в более влажных условиях встречаются *Aneura pinguis*, *Cephalozia bicuspidata*, *Chiloscyphus pallescens*, *Marchantia polymorpha*, *Scapania gymnostomophila*. На поваленных гниющих деревьях, лежащих на склонах, обнаруживаются характерные для лесных сообществ эпиксилы *Crossocalyx hellerianus*, *Lepidozia reptans*, *Ptilidium pulcherrimum*, *Tritomaria exsectiformis*.

На скалах в зависимости от экспозиции склона видовой состав также варьирует соответственно градиенту влажности. На выходах юго-западной и юго-восточной ориентации отмечено пять таксонов – *Leiocolea badensis*, *Leiocolea heterocolpos*, *Mannia pilosa*, *Preissia quadrata*, *Scapania gymnostomophila*; восточной – три – *Athalamia hyalina*, *Leiocolea badensis*, *Scapania gymnostomophila*; северо-западной и северо-восточной – 12 – *Arnellia fennica*, *Jungermannia polaris*, *Leiocolea badensis*, *Leiocolea gillmanii*, *Lophocolea minor*, *Lophozia pellucida*, *Marchantia polymorpha*, *Oleolophozia perssonii*, *Preissia quadrata*, *Scapania gymnostomophila*, *Schistochilopsis hyperarctica*, *Tritomaria scitula*. Как можно заметить, общими для скал разных экспозиций являются печеночники *Leiocolea badensis* и *Scapania gymnostomophila*. Скалы северных экспозиций в силу особенностей микроклиматического режима отличаются более высоким видовым разнообразием печеночников и специфичностью их состава.

По берегам рек обычны *Marchantia polymorpha* и *Pellia endiviifolia*. На слабозадренованной почве откосов берегов рек и ручьев поселяются пионерные виды, например, *Aneura pinguis*, *Blasia pusilla*, *Cephalozia bicuspidata*, *Isopachis bicrenatus*, *Nardia geoscyphus*, *Plectocolea hyalina*.

По обочинам лесных дорог и придорожным склонам произрастают *Barbilophozia hatcheri*, *Blasia pusilla*, *Ce-*

*phalozia bicuspidata*, *Cephaloziella rubella*, *Lophozia ventricosa*, *Lophozia excisa*, *Nardia geoscyphus*, *Scapania curta*, *Scapania irrigua*. На территории поселка на нарушенных почвенных участках найдены *Aneura pinguis* и *Marchantia polymorpha*.

На пойменном лугу на почве обнаружен только один вид печеночников – *Pellia neesiana*.

Оценка общности видового состава выделенных парциальных флор при помощи коэффициента общности видового состава Сьеренсена-Чекановского ( $K_{sc}$ ) показала, что наибольшим сходством характеризуются осыпи и леса ( $K_{sc} = 54$ ). Это обусловлено тем, что осыпные склоны на территории исследования преимущественно облесены хвойно-мелколиственными сообществами и, следовательно, здесь находят подходящие для себя местообитания как обычные лесные виды, поселяющиеся на гниющей древесине, так и печеночники, тяготеющие к каменистым известьсодержащим субстратам. Слабозадренованные подверженные эрозийным процессам берега водоемов и нарушенные в ходе хозяйственной деятельности человека участки также оказались близки по видовому составу ( $K_{sc} = 46$ ). Для этих местообитаний характерно сходное сочетание микроклиматических условий (значительная подвижность субстратов, невысокий уровень конкуренции со стороны сосудистых растений), что во многом способствует формированию определенного набора видов. Парциальные флоры лугов ( $K_{sc} = 1$ ), скал ( $K_{sc} = 15$ ) и болот ( $K_{sc} = 19$ ) в силу высокой специфичности их видового состава характеризуются значительной обособленностью.

Среди лесных местообитаний на первое место по уровню видового разнообразия выходят еловые леса, где выявлено 20 видов печеночников. В смешанных хвойно-мелколиственных и березовых лесах печеночников почти в два раза меньше (14 и 10 видов соответственно). Совсем бедно печеночники представлены в осинниках и ивняках (шесть и пять видов соответственно). Наиболее близки по видовому составу парциальные флоры еловых и смешанных лесов, образующих четко выделяющуюся группу на уровне связи  $K_{sc} = 52$ . Высокое сходство во многом обусловлено тем, что в смешанных лесах присутствует значительная примесь хвойных пород, в частности ели, а в ельниках почти всегда можно найти деревья лиственных пород (береза, осина). Таким образом,

смешанный лес, представляющий собой ту или иную стадию в сукцессии елового леса, закономерно близок последнему по набору видов. Березняки и осинники в силу характерного для них невысокого разнообразия печеночников примыкают к группе смешанных и еловых лесов ( $K_{sc} = 32$  и  $39$  соответственно). Ивняки характеризует значительная обособленность ( $K_{sc} = 5$ ).

Подводя итог, можно отметить то, что исследованная флора печеночников, несмотря на умеренное видовое разнообразие, содержит в своем составе уникальный комплекс скальных видов, включающий редких представителей охраняемых как в Республике Коми, так и в России и Европе [6]. В целом ее структуру можно охарактеризовать как бореальную с выраженными горными чертами, что вполне соответствует расположению территории исследования в бореальной зоне в пределах Печорской гряды. Исследованная флора обладает чертами, сближающими ее с другими флорами печеночников как европейского Севера [4], так и севера Голарктики в целом. Ее особенность – присутствие большого числа кальцефильных видов, что, несомненно, обусловлено широким распространением на территории исследования скальных выходов и осыпей кальцийсодержащих пород, характеризующихся различными экспозициями и гранулометрическим составом. Как и следовало ожидать, болотные, скальные и лесные местообитания характеризовал высокий уровень специфичности видового состава печеночников, что обусловлено концентрацией специфических болотных, кальцефильных и эпиксильных печеночников соответственно.

Как и в других флорах таежной зоны республики [4], наибольшее таксономическое разнообразие печеночников характерно для лесных местообитаний. По видовому составу им наиболее близки облесенные осыпные склоны. Значительная общность видового состава характеризует также эродирующие берега водоемов и антропогенно нарушенные участки. Среди лесных формаций самое высокое видовое разнообразие печеночников в еловых лесах. Наиболее близки им смешанные леса.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Атлас Коми АССР. М., 1964. 112 с.
2. Геоботаническое районирование Нечерноземья европейской части РСФСР / Отв. ред. В.Д. Александров.

ва, Т. К. Юрковская. Л.: Наука, 1989. 61 с.

3. Дулин М.В. Печеночники окрестностей г. Воркута (Республика Коми) // Биоразнообразие экосистем Крайнего Севера: инвентаризация, мониторинг, охрана: Докл. II всерос. науч. конф. Сыктывкар, 2013. С. 177-184.

4. Дулин М.В. Печеночники средне-таежной зоны европейского северо-востока России. Екатеринбург, 2007. 195 с.

5. (Дулин М.В.) Dulin M.V. Liverworts of the Ilych river valley (Komi Republic) // Arctoa, 2013. № 22. С. 35-40.

6. (Дулин М.В.) Dulin M.V. Rare liverworts in the Komi Republic (Russia) //

Folia Cryptog. Estonica, 2008. Fasc. 44. P. 23-33.

7. Железнова Г.В. Бриофлора юго-восточной части Большеземельской тундры // Споровые растения тундровых биогеоценозов. Сыктывкар, 1982. С. 95-108. – (Тр. Коми фил. АН СССР; № 49).

8. Кадастр охраняемых природных территорий Республики Коми. В 2-х частях / Отв. ред. А.И. Таскаев, Н.И. Тимонин. Сыктывкар, 1993. Ч. I. 190 с.

9. Константинова Н.А. Основные черты флор печеночников севера Голарктики (на примере сравнительного анализа флоры печеночников Мурманской области): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1998. 35 с.

10. Константинова Н.А. Особенности таксономической структуры и сравнительная характеристика некоторых флор печеночников Севера // Проблемы бриологии в СССР. Л., 1989. С. 126-142.

11. Красная книга Республики Коми / Под ред. А.И. Таскаева. Сыктывкар, 2009. 791 с.

12. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) / Под ред. Ю.П. Трутнева. М., 2008. 855 с.

13. Schumacker R., Matriny P.H. Threatened bryophytes in Europe including Macaronesia // Red data book of European bryophytes. Trondheim, 1995. Pt. 2. P. 29-193. ❖

### РАЗНООБРАЗИЕ МОХООБРАЗНЫХ ПРИБРЕЖНО-ВОДНЫХ И ВОДНЫХ МЕСТООБИТАНИЙ МАЛЫХ ОЗЕР СРЕДНЕЙ ТАЙГИ РЕСПУБЛИКИ КОМИ

**Р**оль воды и режим влажности на поверхности почвы в жизни растений, в том числе и мохообразных, имеет огромное значение. Устойчивость экосистем и основа их функционирования базируется на одном из важнейших индикаторов, каким является биоразнообразие. Мохообразные в силу своей высокой экологической пластичности являются неотъемлемым компонентом большинства природных ландшафтов Голарктики [16]. В растительном покрове малых озер северо-востока Русской равнины они входят в состав как береговых, так и водных экосистем. В настоящей статье представлены результаты бриологических исследований прибрежно-водных и водных местообитаний малых озер подзоны средней тайги в пределах Республики Коми.

#### Природные условия района исследований

Подзона средней тайги в пределах Республики Коми [2] простирается в широтном направлении в среднем от 60°15' до 63°45' с.ш., в долготном – от 46°10' до 60°00' в.д. [15]. Район исследований почти целиком расположен на равнинной территории (северо-восток Русской равнины) и лишь на востоке он частично захватывает лесной пояс западного макросклона Северного Урала. В его состав входят бассейн верхнего и часть среднего течения Печоры, отроги Южного Тимана, почти целиком бассейн Вычегды и частично – бассейн верхнего течения Мезени. Средняя густота речной сети для бассейнов Печоры, Вычегды и Мезени составляет 0,48, 0,62 и 0,64 км/км<sup>2</sup> соответственно [2]. Озер в районе исследований мало. Как правило, это пойменные водоемы с площадью водного зеркала до 0,5 км<sup>2</sup>.



Г. Железнова



Б. Тетерюк

Наибольшей озерностью отличается пойма р. Вычегда. В среднем ее течении на 1 км протяжения русла приходится около 0,15 км<sup>2</sup> озер [7].

Климат среднетаежной подзоны Республики Коми умеренно континентальный [1, 2]. Лето короткое и прохладное, а зима длинная и холодная. Среднегодовая температура воздуха на юге – 0 °С, на севере – до –2 °С. В январе (самом холодном месяце) средняя температура воздуха составляет от –15 до –18 °С. В июле (самом теплом месяце) – 15-16 °С. Безморозный период длится 80-100 дней. Суммы температур воздуха с устойчивой температурой выше 10 °С достигают от 1200 °С на севере и до 1500 – на юге. На рассматриваемой территории в течение всего года атмосферные осадки определяются главным образом активной циклонической деятельностью. Их годовое количество убывает в направлении с юга на север от 700 до 600 мм. Среднегодовая относительная влажность составляет 76-78 % [2]. Территория района исследований входит в зону избыточного увлажнения. Значительное преобладание количества выпадающих на ее поверхность осадков над испарением, особенности рельефа [3] и геологического строения [12] определили здесь повышенную заболоченность и развитую гидрографическую сеть [2].

#### Материалы и методы

Основой для списка и флористического анализа мохообразных послужили полевые сборы авторов, материалы гербария мохообразных Института биологии Коми НЦ УрО РАН (SYKO) и данные литературы [4, 5, 14]. К малым озерам нами отнесены лентические водные объекты (естественного и искусст-

Железнова Галина Виссарионовна – д.б.н., в.н.с. отдела флоры и растительности Севера. E-mail: [zheleznova@ib.komisc.ru](mailto:zheleznova@ib.komisc.ru). Область научных интересов: *бриология*.

Тетерюк Борис Юрьевич – к.б.н., с.н.с. этого же отдела. E-mail: [b\\_teteryuk@komisc.ru](mailto:b_teteryuk@komisc.ru). Область научных интересов: *гидробиология*.

венного происхождения), акватория которых не превышает 0.5 км<sup>2</sup>. Номенклатура листостебельных мхов и печеночников дана по сводкам М.С. Игнатов с соавторами [8] и Н.А. Константиновой [9] соответственно. Выделение географических групп листостебельных мхов приведено согласно системе А.С. Лазаренко [10] с дополнениями Р.Н. Шлякова [13]; печеночников – по Н.А. Константиновой [9]. Экологические группы мохообразных выделены на основе работ Г.В. Железновой [5] и М.В. Дулина [4].

**Результаты и их обсуждение**

На берегах и в воде малых озер района исследований выявлено 54 вида листостебельных мхов (Mosses) и 22 вида печеночников (Hepaticae) (табл. 1). Это 56 % состава листостебельных мхов и 71 % состава печеночников, выявленных во всех типах водных объектов бассейна р. Вычегда, преобладающая часть которого расположена в пределах среднетаежной подзоны [7, 11]. Бриофлора малых озер значительно богаче бриофлоры изученных крупных древних озер Донты и Синдор (табл. 1). В составе общих для малых и больших водоемов листостебельных мхов насчитывают 11 видов из бореальной (9) и гипоарктогорной (2) групп, в том числе восемь влаголюбивых (гидро-, гигрофиты) видов; среди печеночников – 8 из 11 общих видов предпочитают более мезофитные условия произрастания. Значительные различия видового состава мохообразных малых и больших озер в немалой степени обусловлены различиями спектра экотопических условий существования прибрежных видов растений. В больших озерах преимущественное распространение имеют заболоченные местообитания, тогда как в малых озерах нередко присутствие экотопов со слабо задернованными грунтами.

Ведущее положение по числу видов на малых озерах занимает семейство с одним родом Sphagnaceae (10 вида), при этом представителей семейств Calliergonaceae (7 видов), Bryaceae (6), Amblystegiaceae, Mniaceae и Polytrichaceae (по четыре вида) значительно больше, чем на больших озерах (табл. 2). На постоянно переувлажненных берегах малых озер чаще других встречаются *Calliergon cordifolium*, *Calliergonella lindbergii*, *Leptodictyum riparium*, *Warnstorfia exannulata*. Самый широко распространенный обитатель быстротекущих речек и ручьев – вид *Fontinalis antipyretica* – в небольших стоячих водоемах нами найден всего один раз.

Таблица 1

**Таксономическая структура бриофлоры водоемов среднетаежной подзоны Республики Коми**

Таксон	Озера		Водные объекты бассейна р. Вычегда
	малые	крупные (Донты, Синдор)	
Листостебельные мхи – Mosses			
Семейство	18	11	22
Род	31	16	49
Вид	54	19	94
Печеночники – Hepaticae			
Семейство	12	10	15
Род	15	13	21
Вид	22	18	31

Таблица 2

**Ведущие семейства бриофлоры малых (верхняя строка) и больших (нижняя строка) озер**

Семейство	Число видов	ЗМ
Sphagnaceae	10 (19.1)	1
	4 (23.7)	То же
Calliergonaceae	7 (13.0)	2
	2 (10.5)	4
Bryaceae	6 (11.1)	3
	–	–
Amblystegiaceae	4 (7.4)	4-6
	3 (15.8)	2-3
Mniaceae	4 (7.4)	4-6
	3 (15.8)	2-3
Polytrichaceae	4 (7.4)	4-6
	1 (5.3)	5-11
Pyraliaceae	3 (5.6)	7
	1 (5.3)	5-11
Brachytheciaceae	2 (3.7)	8-12
	1 (5.3)	5-11
Hylocomiaceae	2 (3.7)	8-12
	–	–
Fontinalaceae	2 (3.7)	8-12
	–	–
Mielichhoferiaceae	2 3.7	8-12
	–	–
Scorpidiaceae	2 (3.7)	8-12
	1 (5.3)	5-11

Примечание: ЗМ – занимаемое место по числу видов. Прочерк – отсутствие видов данного семейства.

Здесь и далее: в скобках указана доля (%) видов в составе бриофлоры.

Таблица 3

**Географические и экологические группы листостебельных мхов малых (верхняя строка) и больших (нижняя строка) озер**

Группа	Число видов
Широтный элемент	
арктический	1 (1.9)
	– (–)
арктоальпийский	2 (3.7)
	– (–)
гипоарктический	1 (1.9)
	1 (5.3)
гипоарктогорный	6 (11.1)
	3 (15.8)
бореальный	39 (72.2)
	14 (73.7)
горный	2 (3.7)
	– (–)
неморальный	1 (1.9)
	1 (5.3)
Космополитные виды	2 (3.7)
	– (–)
Экологическая	
гидрофит	7 (13.0)
	3 (15.8)
гигрогидрофит	6 (11.1)
	2 (10.5)
гидрогигрофит	5 (9.2)
	2 (10.5)
гигрофит	17 (31.5)
	6 (31.6)
мезогигрофит, гигромезофит	10 (18.5)
	3 (15.8)
мезофит	7 (13.0)
	3 (15.8)
ксеромезофит	2 (3.7)
	– (–)

Мохообразные малых водоемов по географическому долготному распространению преимущественно относятся к группе циркумполярных видов, которые встречаются во всех секторах Голарктики. По широтному распространению для листостебельных мхов характерно значительное преобладание видов бореальной группы (39 видов, или 71 %) (табл. 3). Нахождение видов гипоарктогорных, арктоальпийских и гипоарктических групп обусловлено наличием на изучаемой территории горных возвышенностей Тиманского кряжа и Вятских увалов, где нередки выходы коренных карбонатных пород. В исследованной бривофлоре печеночников основу составляют виды, относящиеся к арктобореально-монтажной группе (13 видов, или 59 %), что соответствует гипоарктогорному элементу у листостебельных мхов. Доля участия бореальных (6 видов) незначительна. На нарушенных местообитаниях из группы космополитных видов, повсеместно и широко распространенных в средней зоне тайги, у воды можно встретить *Bryum caespiticium*, *Ceratodon purpureus*, *Blasia pusilla*, *Cephalozia bicuspidate*, *Marchantia polymorpha*. Хотя экологическая амплитуда многих видов листостебельных мхов и печеночников довольно широкая (табл. 3), флора мохообразных малых водоемов закономерно представлена в основном водолюбивыми видами (83 %): гидрофиты, гидрофиты и переходные между ними группы. Типичные мезофиты, например, *Brachythecium salebrosum*, *Rhodobryum roseum*, *Calypogeia muelleriana* и *Plagiochila porelloides*, и ксеромезофиты (*Ceratodon purpureus*, *Polytrichum juniperinum*), способные выдерживать длительное затопление, составляют 17 % общего числа выявленных таксонов.

Итак, бриофлора малых озер средней подзоны тайги Республики Коми насчитывает 76 видов (54 листостебельных мхов из 31 рода, 18 семейств и 22 печеночника из 15 родов, 12 семейств), что значительно меньше, чем в прибрежно-водных местообитаниях рек, ручьев и водоемов одного только бассейна р. Вычегда. Установлено, что в бриофлоре экосистем малых озер преобладают виды листостебельных мхов и печеночников из бореальной (39 видов, или 72 %) и арктобореально-монтажной (13 видов, или 63 %) групп соответственно, что можно объяснить в основном однообразным рельефом равнинной территории указанной подзоны и наличием разрушающихся горных возвышенностей Тиманского кряжа и Вятских увалов.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 10-04-01562-а).



Из толщи воды оз. Красное *Warnstorfia exannulata* (Bruch et al.) Loeske.



Прибрежное сообщество с *Calliergonella lindbergii* (Mitt.) Hedenas (окрестности г. Сыктывкар).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Алисов Б.П. Климат СССР. М., 1956. 128 с.
2. Атлас по климату и гидрологии Республики Коми. М., 1997. 116 с.
3. Варламов Г.И. Рельеф // Производительные силы Коми АССР. В 3-х томах. М.: Изд-во АН СССР. 1953. Т. I. С. 9-22.
4. Дулин М.В. Печеночники среднетаежной подзоны европейского северо-востока России. Екатеринбург, 2007. 196 с.
5. Железнова Г.В. Флора листостебельных мхов европейского Северо-Востока. СПб.: Наука, 1994. 194 с.
6. Железнова Г.В., Тетерюк Б.Ю. Разнообразие флоры мохообразных водоемов и водотоков бассейна реки Вычегда (европейский северо-восток России) // Гидробиотика-2010: Матер. I (VII) междунар. конф. по водным макрофитам. Ярославль, 2010. С. 110-112.
7. Зверева О.С. Особенности биологии главных рек Коми АССР. Л.: Наука, 1969. 279 с.
8. Игнатов М.С., Афонина О.М., Игнатова Е.А. Список листостебельных мхов Восточной Европы и Северной Азии // Arctoa, 2006. Т. 15. С. 1-130.
9. Константинова Н.А. Анализ ареалов печеночников севера Голарктики // Arctoa, 2000. Т. 9. С. 29-94.
10. Лазаренко А.С. Основні заходи класифікації ареалів листяних мохів Радянського Далекого Сходу // Укр. бот. журн., 1956. Т. 13, № 1. С. 31-40.
11. Тетерюк Б.Ю., Железнова Г.В. Водная флора бассейна среднего течения реки Вычегда // Проблемы региональной экологии в условиях устойчивого развития. Матер. всерос. науч.-практ. конф. Киров, 2008. Вып. 6. Ч. 13. С. 107-110.
12. Чернов А.А., Варсанюфьева В.А., Фишман М.В. Геологическое строение // Производительные силы Коми АССР. В 3-х томах. М.: Изд-во АН СССР, 1953. Т. I. С. 34-256.
13. Шляков Р.Н. Флора листостебельных мхов Хибинских гор. Мурманск, 1961. 252 с.
14. Шубина Т.П., Железнова Г.В. Листостебельные мхи равнинной части средней тайги европейского Северо-Востока. Екатеринбург, 2002. 158 с.
15. Юдин Ю.П. Геоботаническое районирование // Производительные силы Коми АССР. В 3-х томах. М.: Изд-во АН СССР, 1954. Т. III, ч. I. С. 323-359.
16. Vitt D.H., Li Yh., Belland R.J. Patterns of bryophyte diversity in peatlands of continental western Canada // Bryologist, 1995. Vol. 98. Issue 2. P. 218-227. ❖

**ПЕРВЫЕ СВЕДЕНИЯ О ДИАТОМОВЫХ ВОДОРΟΣЛЯХ ОСТРОВА КАШИН  
(ПЕЧОРСКИЙ ЗАЛИВ БАРЕНЦЕВА МОРЯ)**

**Д**иатомовые водоросли – один из важнейших компонентов водных экосистем – остаются по-прежнему слабоизученной группой гидробионтов на охраняемых территориях западных районов Ненецкого автономного округа. Немногочисленные работы посвящены водорослям фитопланктона озер Малоземельской тундры и дельты р. Печора [6, 9-11]. Водоросли внутренних водоемов на островах Баренцева моря в его западной части практически не изучены. Имеются единичные данные о современных диатомовых комплексах реликтового оз. Могильное на о-ве Кильдин морского происхождения [1]. Сведения о водорослях островов Печорского залива Баренцева моря до недавнего времени отсутствовали. В настоящей работе приводятся первые результаты исследования индикаторной группы диатомовых водорослей (*Vacillariophyta*) в альгологическом материале, собранном С.В. Вавиловой в водоемах о-ва Кашин при участии И.А. Лавриненко.

Остров Кашин расположен в Коровинской губе Печорского залива (68° 14'44" с.ш., 53°52'19" в.д.). Он имеет большое значение как место гнездования водоплавающих птиц и входит в государственный природный заповедник «Ненецкий». Остров небольшой, но со значительным перепадом высот – 2.0-9.0 м над ур.м. Он характеризуется незначительной антропогенной нагрузкой и сочетанием различных типов растительных сообществ на небольшой территории [2]. На острове находится несколько озер и малые озерки, часть из которых соединяется



**А. Стенина**



**С. Вавилова**

протоками с губой. Озера мелководные, глубиной около 1 м, из макрофитов распространены осоки (*Carex* spp.), водяная сосенка (*Hippuris* sp.), уруть (*Myriophyllum* sp.), рдесты (*Potamogeton* spp.) и режа – арктофила (*Arctophila* sp.) (фото 1). По заболоченным берегам некоторых озер растет сабельник (*Comarum palustre*), на дне – зеленые мхи. Донные отложения в озерах большей частью илистые или песчаные. Вода в озерах прозрачная, температура составляла во время отбора проб 15.0-18.0 °С, рН 5.7-7.1, в протоке – 15.0-16.5 °С и рН 7.07.1.

Качественные пробы фитопланктона и перифитона собраны в июле 2000 г. из четырех стоячих водоемов и протоки, соединяющей Коровинскую губу Печорского залива с наиболее крупным оз. Большое (фото 2). Пробы обработаны кипячением в концентрированной серной кислоте. Диатомовые определены в постоянных препаратах, изготовленных общепринятым способом, с использованием современных определителей и монографий [13].

Диатомовые водоросли в различных экологических группировках водоемов были представлены неодинаково. Фитопланктон в озерах в период наблюдений был слабо развит. В толще воды нередко встречались лишь истинно планктонные *Asterionella formosa*, *Aulacoseira subarctica*, их дополняли бентосно-планктонные *Fragilaria capucina*, *F. mesolepta* и *Melosira varians*, являющиеся типичными обитателями мезотрофных и эвтрофных водоемов, а также виды-эпифиты и донные водоросли различных родов.

Массовое развитие диатомовых водорослей характерно для перифитона – обрастаний различных субстратов в виде мощного налета. В стоячих водоемах часто встречаются виды из семейств Epithemiaceae, Fragilariaceae, Gomphonemataceae, Naviculaeae и Tabellariaceae. В озерах прикрепленные сообщества эпифитона сформированы широко распространеными видами-обрастателями, литоральными и донными диатомеями: *Cocconeis placentula*, *Cymbella cistula*, *Encyonema minutum*, *Epithemia adnata*, *Gomphonema acuminatum*, *Navicula radiosa*, *Rhoicosphenia abbreviata*, *Tabellaria flocculosa*, *Ulnaria ulna* и др. Нередки водоросли из родов Amphora, Cymatopleura, Cymboplectra, Neidium, Nitzschia, Pinnularia. Основу обрастаний растений в малых водоемах составляют ацидофильные виды из родов Eunotia и Pinnularia, в чем проявляется сходство с заболоченными озерами. Преобладают в исследованных озерах *Eunotia mucophila* и *Kobayasiella subtilissima*, типичные обитатели олиготрофных и дистрофных водое-



**Стенина Ангелина Степановна** – н.с. отдела флоры и растительности Севера. E-mail: [stenina@ib.komisc.ru](mailto:stenina@ib.komisc.ru). Область научных интересов: экология, биогеография диатомовых водорослей.  
**Вавилова Светлана Васильевна** – инженер этого же отдела.

Диатомовые водоросли в водоемах о-ва Кашин, 2000 г.

Номер	Таксон	Озера	Протока	Номер	Таксон	Озера	Протока
1	<i>Achnanthes borealis</i> A. Cl.	–	x	76	<i>Navicula cryptocephala</i> Kütz.	xx	xx
2	<i>Achnantheidium minutissimum</i> (Kütz.) Czarn.	x	–	77	<i>Navicula gregaria</i> Donk.	xx	x
3	<i>Amphipleura pellucida</i> Kütz.	x	x	78	<i>Navicula menisculus</i> Schum.	xx	x
4	<i>Amphora libyca</i> Ehr.	x	x	79	<i>Navicula occulta</i> Krasske*	x	–
5	<i>Amphora pediculus</i> (Kütz.) Grun.	xx	–	80	<i>Navicula placentula</i> (Ehr.) Grun.	–	x
6	<i>Aneumastus tusculus</i> (Ehr.) Mann et Stickle	x	x	81	<i>Navicula pseudolanceolata</i> Lange-Bert.	x	–
7	<i>Asterionella formosa</i> Hass.	xx	xx	82	<i>Navicula radiosa</i> Kütz.	xx	xx
8	<i>Aulacoseira alpigena</i> (Grun.) Krammer	x	–	83	<i>Navicula reinhardtii</i> Grun.	xx	x
9	<i>Aulacoseira islandica</i> (O. Müll.) Sim.	xx	x	84	<i>Navicula rhynchocephala</i> Kütz.	x	x
10	<i>Aulacoseira subarctica</i> (O. Müll.) Haworth	xx	xx	85	<i>Navicula salinarum</i> Grun.	x	xx
11	<i>Caloneis bacillum</i> (Grun.) Cl.	x	–	86	<i>Navicula slesvicensis</i> Grun.	xx	–
12	<i>Caloneis silicula</i> (Ehr.) Cl.	x	–	87	<i>Navicula tripunctata</i> (O. Müll.) Bory	–	x
13	<i>Cavinula pseudoscutiformis</i> (Hust.) Mann et Stickle	x	–	88	<i>Navicula viridula</i> (Kütz.) Ehr. var. <i>viridula</i>	x	–
14	<i>Cavinula pusio</i> (Cl.) Lange-Bert.*	–	x	89	<i>Navicula viridula</i> var. <i>linearis</i> Hust.*	x	–
15	<i>Chamaepinnularia krookii</i> (Grun.) Lange-Bert et Krammer*	x	–	90	<i>Neidium affine</i> (Ehr.) Pfitz.	x	–
16	<i>Cocconeis placentula</i> Ehr.	xx	x	91	<i>Neidium ampliatus</i> (Ehr.) Krammer	x	x
17	<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kütz.	xx	xx	92	<i>Neidium dubium</i> (Ehr.) Cl.	x	x
18	<i>Cymatopleura solea</i> (Bréb.) W. Sm.	x	x	93	<i>Neidium iridis</i> (Ehr.) Cl.	x	–
19	<i>Cymbella cistula</i> (Ehr.) Kirchn.	xx	xx	94	<i>Nitzschia acicularis</i> (Kütz.) W. Sm.	x	xx
20	<i>Cymbella lanceolata</i> (Ehr.) Kirchn.	x	–	95	<i>Nitzschia amphibia</i> Grun.	xx	–
21	<i>Cymboplectura naviculiformis</i> (Auersw.) Krammer	x	–	96	<i>Nitzschia angustata</i> var. <i>curta</i> Grun.*	x	–
22	<i>Diatoma mesodon</i> (Ehr.) Kütz.	x	–	97	<i>Nitzschia dissipata</i> (Kütz.) Grun.	xx	–
23	<i>Diatoma tenue</i> Ag.	xx	xx	98	<i>Nitzschia hamburugiensis</i> Lange-Bert.	x	–
24	<i>Diatoma vulgare</i> Bory	xx	xx	99	<i>Nitzschia palea</i> (Kütz.) W. Sm.	xx	xx
25	<i>Diploneis elliptica</i> (Kütz.) Cl.	x	–	100	<i>Nitzschia recta</i> Hantzsch	x	x
26	<i>Diploneis ovalis</i> (Hilse) Cl.	–	x	101	<i>Parlibellus crucicula</i> (Sm.) Witk., Lange-Bert. et Metz.	x	–
27	<i>Encyonema minutum</i> (Hilse) Mann	xx	xx	102	<i>Pinnularia gibba</i> Ehr.	x	–
28	<i>Encyonema tumida</i> (Bréb. ex Kütz.) Mann	x	x	103	<i>Pinnularia ignobilis</i> (Krasske) A. Cl.	xx	–
29	<i>Epithemia adnata</i> (Kütz.) Bréb. var. <i>adnata</i>	xx	x	104	<i>Pinnularia infirma</i> Krammer*	–	x
30	<i>Epithemia adnata</i> var. <i>porcellus</i> (Kütz.) Ross	xx	–	105	<i>Pinnularia lagerstedtii</i> (Cl.) A. Cl.*	x	x
31	<i>Epithemia adnata</i> var. <i>saxonica</i> (Kütz.) Patr.	xx	x	106	<i>Pinnularia nodosa</i> Ehr.	x	–
32	<i>Epithemia turgida</i> var. <i>granulata</i> (Ehr.) Grun.	x	–	107	<i>Pinnularia viridis</i> (Nitzsch) Ehr.	x	x
33	<i>Eucocconeis</i> cf. <i>poretzkyi</i> (Jasnitsky) Shesh.*	x	–	108	<i>Placoneis explanata</i> (Hust.) Lange-Bert.*	x	–
34	<i>Eunotia arcus</i> Ehr.	x	–	109	<i>Placoneis gastrum</i> (Ehr.) Mereschk.	x	x
35	<i>Eunotia bidens</i> Ehr.	–	x	110	<i>Placoneis gastrum</i> var. <i>signata</i> (Hust.) Haw. et Kelly*	x	–
36	<i>Eunotia bilunaris</i> (Ehr.) Mills	x	–	111	<i>Placoneis amphibola</i> (Cl.) Cox	x	–
37	<i>Eunotia mucophila</i> (Lange-Bert. et Nörp.-Schempp) Metz., Lange-Bert. et Garcia-Rodrigu	xx	–	112	<i>Placoneis placentula</i> (Ehr.) Heinz.	–	x
38	<i>Eunotia exigua</i> (Bréb.) Rabenh.	x	–	113	<i>Planothidium dispar</i> (Cl.) Witk., Lange-Bert. et Metz.*	–	x
39	<i>Eunotia minor</i> (Kütz.) Grun.	x	–	114	<i>Planothidium ellipticum</i> (Cl.) Edlund	–	x
40	<i>Eunotia nymanniana</i> Grun.	xx	–	115	<i>Planothidium lanceolatum</i> (Bréb. ex Kütz.) Lange-Bert.	x	x
41	<i>Eunotia incisa</i> W. Sm. ex Greg.*	x	–	116	<i>Planothidium lanceolatum</i> f. <i>ventricosa</i> (Hust.) Bukht.	x	–
42	<i>Eunotia triodon</i> Ehr.	x	–	117	<i>Planothidium rostratum</i> (Oest.) Lange-Bert.	–	x
43	<i>Fallacia lenzii</i> (Hust.) Mann*	x	x	118	<i>Planothidium peragalli</i> (Brun et Hérib.) Round et Bukht.	xx	–
44	<i>Fallacia subhamulata</i> (Grun. in V. H.) Mann*	x	–	119	<i>Psammothidium rossii</i> (Hust.) Bukht. et Round*	x	–
45	<i>Fistulifera pelliculosa</i> (Bréb. ex Kütz.) Lange-Bert.	x	–	120	<i>Pseudostaurosira binodis</i> (Ehr.) Edlund	x	–
46	<i>Fragilaria capucina</i> Desm. var. <i>capucina</i>	xx	xx	121	<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (Ag.) Lange-Bert.	xx	xx
47	<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>lanceolata</i> Grun.	x	x	122	<i>Rhopalodia gibba</i> (Ehr.) O. Müll.	xx	xx
48	<i>Fragilaria mesolepta</i> Rabenh.	xx	xx	123	<i>Sellaphora bacillum</i> (Ehr.) Mann	x	–
49	<i>Fragilaria minuscula</i> (Grun.) Will. et Round	–	x	124	<i>Sellaphora laevissima</i> (Kütz.) Mann	x	–
50	<i>Fragilaria vaucheriae</i> (Kütz.) Peters.	xx	–	125	<i>Sellaphora mutata</i> (Krasske) Lange-Bert. et Moser	x	–
51	<i>Frustulia crassinervia</i> (Bréb.) Lange-Bert. et Krammer*	x	–	126	<i>Sellaphora pupula</i> (Kütz.) Mereschk.	xx	x
52	<i>Frustulia vulgaris</i> (Thw.) D. T.	x	–	127	<i>Stauroneis anceps</i> Ehr.	x	–
53	<i>Geissleria declivis</i> (Hust.) Lange-Bert. et Metz.*	xx	x	128	<i>Stauroneis smithii</i> Grun.	xx	x
54	<i>Geissleria thingvallae</i> (Oestr.) Metz. et Lange-Bert.*	x	–	129	<i>Stauropora salina</i> (W. Sm.) Mereschk.*	–	x
55	<i>Geissleria similis</i> (Krasske) Lange-Bert. et Metz.*	x	–	130	<i>Staurosira venter</i> (Ehr.) Kobayasi	x	x
56	<i>Gomphonema acuminatum</i> Ehr.	xx	–	131	<i>Staurosirella pinnata</i> (Ehr.) Will. et Round	x	xx
57	<i>Gomphonema angustum</i> Ag.	x	–	132	<i>Stephanodiscus hantzschii</i> Grun.	xx	xx
58	<i>Gomphonema augur</i> Ehr.	xx	–	133	<i>Stephanodiscus minutulus</i> (Kütz.) Cl. et Möll.	xx	x
59	<i>Gomphonema clavatum</i> Ehr.	x	x	134	<i>Surirella angustata</i> Kütz.	x	–
60	<i>Gomphonema olivaceum</i> (Lyngb.) Kütz.	x	–	135	<i>Surirella brebissonii</i> Krammer et Lange-Bert.	x	x
61	<i>Gomphonema parvulum</i> (Kütz.) Grun.	x	x	136	<i>Surirella crumena</i> Bréb. ex Kütz.*	–	x
62	<i>Gomphonema truncatum</i> Ehr.	xx	xx	137	<i>Surirella didyma</i> var. <i>minor</i> Skv.*	x	–
63	<i>Grunowia tabellaria</i> (Grun.) Rabenh.	x	–	138	<i>Surirella gracilis</i> (W. Sm.) Grun.	x	–
64	<i>Hannaea arcus</i> (Ehr.) Kütz.	x	x	139	<i>Surirella minuta</i> Bréb.	x	xx
65	<i>Hippodonta capitata</i> (Ehr.) Lange-Bert., Metz. et Witk.	x	x	140	<i>Surirella ovata</i> var. <i>pseudopinnata</i> Mayer	x	xx
66	<i>Hippodonta costulata</i> (Grun.) Lange-Bert., Metz. et Witk.	xx	x	141	<i>Surirella turgida</i> W. Sm.	x	x
67	<i>Karayevia suchlandtii</i> (Hust.) Bukht.*	x	–	142	<i>Tabellaria fenestrata</i> (Lyngb.) Kütz.	x	x
68	<i>Kobayasiella subtilissima</i> (Cl.) Lange-Bert.	xx	–	143	<i>Tabellaria flocculosa</i> (Roth.) Kütz.	x	x
69	<i>Lemnicola hungarica</i> (Grun.) Round et Basson	xx	–	144	<i>Tryblionella acuta</i> (Cl.) Mann	–	x
70	<i>Luticola mutica</i> (Kütz.) Mann	x	–	145	<i>Tryblionella angustata</i> W. Sm.	–	x
71	<i>Lyrella pygmaea</i> (Kütz.) Makar. et Kar.	x	x	146	<i>Tryblionella gracilis</i> W. Sm.	x	–
72	<i>Martyana martyi</i> (Hérib.) Round	x	xx	147	<i>Tryblionella levidensis</i> W. Sm.	x	x
73	<i>Melosira varians</i> Ag.	xx	xx	148	<i>Ulnaria acus</i> (Kütz.) Aboal	x	x
74	<i>Mendion circulare</i> Ag.	–	x	149	<i>Ulnaria danica</i> (Kütz.) Comp. et Bukht.	x	xx
75	<i>Navicula cincta</i> (Ehr.) Ralfs	xx	x	150	<i>Ulnaria ulna</i> (Nitzsch) Comp.	xx	xx

\* Отмечены 23 таксона из категории редких диатомей.

Условные обозначения: x – вид присутствует, xx – входит в доминирующий комплекс, прочерк – вид не обнаружен.

мов, в меньшей степени участвуют в формировании эпифитона виды других родов.

В протоке, соединяющей оз. Большое с Коровинской губой, диатомовые водоросли также развиты в массе, и состав их сходен с таковым в озерах. В числе диатомей, преобладающих по обилию, – *Fragilaria capucina* и *F. mesolepta*.

В большинстве исследованных водоемов отмечен комплекс галофильных видов с нередкой встречаемостью, включающий *Cocconeis placentula*, *Cyclotella meneghiniana*, *Diatoma tenuis*, *Lemnicola hungarica*, *Melosira varians*, *Stephanodiscus hantzschii*, а в протоке также мезогалобный вид *Navicula salinarum*, что свидетельствует об условиях повышенной минерализации под влиянием приливных вод Коровинской губы. Тем не менее, доминирующий комплекс диатомовых водорослей указывает на пресноводный характер альгофлоры в водоемах о-ва Кашин. Она значительно отличается от таковой в оз. Могильное [1], где основное значение принадлежит морским и солоноватоводным диатомеям. Ведущие виды диатомовых и нередкая встречаемость галофилов вблизи губы характерны также для фитопланктона озер других районов Печорского залива: мыс Костяной Нос, бассейн р. Хабуйкасе, дельта р. Печора [5, 10, 11, 14].

В результате впервые проведенного исследования пяти водных объектов выявлено 150 видов с разновид-

ностями и формами диатомовых водорослей из 58 родов (см. таблицу). Из них единичные находки в России отмечены для *Geissleria declivis* – вида, найденного в современных водоемах Малоземельской, Большеземельской тундры и Урала [5, 7-9], а также в ископаемом состоянии [3]. Редкий вид *Pinnularia infirma* известен из оз. Эльгыгытгын на Чукотке [12].

ЛИТЕРАТУРА

1. Каган Л.Я. Планктон оз. Могильного // Реликтовое озеро Могильное. Л.: Наука, 1975. С. 204-219.
2. Кулюгина Е.Е., Щанов В.М. Растительные сообщества острова Кашин // Вестн. Ин-та биологии, 2004. № 10 (84). С. 16-18.
3. Лосева Э.И., Стенина А.С., Марченко-Вагалова Т.И. Кадастр ископаемых и современных диатомовых водорослей европейского Северо-Востока. Сыктывкар, 2004. 156 с.
4. Стенина А.С. Диатомовые водоросли // Биоразнообразие экосистем Полярного Урала. Сыктывкар, 2007. С. 41-56.
5. Стенина А.С. Диатомовые водоросли (Bacillariophyta) в озерах востока Большеземельской тундры. Сыктывкар, 2009. 176 с.
6. Стенина А.С. Диатомовые водоросли в планктоне озер мыса Костяной Нос (заповедник «Ненецкий») // Бот. журн., 2005. Т. 90. № 5. С. 669-681.
7. Стенина А.С. Диатомовые водоросли (Bacillariophyta) фитопланктона в озерах бассейна реки Хабуйка (заповедник «Ненецкий») // Новости систематики низших растений. СПб.: Изд-во СПбГУ, 2009. Т. 43. С. 82-98.

8. Стенина А.С. Первые сведения о разнообразии Bacillariophyta в водоемах бассейна р. Нерута (Малоземельская тундра) // Биоразнообразие наземных и водных экосистем охраняемых территорий Малоземельской тундры и прилегающих районов. Сыктывкар, 2005. С. 5-20. – (Тр. Коми НЦ УрО РАН; № 176).

9. Стенина А.С. Первые сведения о Bacillariophyta в фитопланктоне водоемов полуострова Русский Заворот (Ненецкий заповедник) // Новости систематики низших растений. СПб.: Изд-во СПбГУ, 2005. Т. 39. С. 99-109.

10. Стенина А.С., Патова Е.Н. Фитопланктон в водоемах дельты р. Печора и прилегающих территорий // Изв. Коми НЦ УрО РАН. Сыктывкар, 2010. № 4. С. 28-35.

11. (Стенина А.С., Патова Е.Н., Хоордиус Р.) Stenina A.S., Patova E.N., R. Noordhuis. Phytoplankton // Pechora Delta: Structure and dynamics of the Pechora Delta ecosystems (1995-1999). Lelystad (The Netherlands), 2000. P. 99-113 (Appendix 2. P. 289-308). – (RIZA report № 2000.037; MD report MD CAE № 2000. 29).

12. Харитонов В.Г., Генкал С.И. Диатомовые водоросли озера Эльгыгытгын и его окрестностей (Чукотка). Магадан, 2012. 402 с.

13. Krammer K., Lange-Bertalot H. Bacillariophyceae // Süßwasserflora von Mitteleuropa. Stuttgart–Jena. – (Teil 1: Naviculaceae. – 1986. Bd 2/1. 876 S.; Teil 2. Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. – 1988. Bd 2/2. 596 S.; Teil 3. Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. – 1991. Bd 2/3. 576 S Teil 4. Achnantheaceae, Kritische Ergänzungen zu Navicula (Lineolatae) und Gomphonema. – 1991. Bd 2/4. 438 S). ❖

ЮБИЛЕЙ

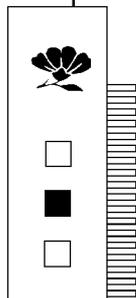
В августе исполнилось 50 лет ведущему инженеру-электронике лаборатории миграции радионуклидов и радиохимии **Сергею Ивановичу Лютоеву**.

Сергей Иванович работает в лаборатории с марта 2011 г. Присущие ему упорство и энергия позволили в короткий срок освоить все радиометрическое, спектрометрическое и дозиметрическое оборудование лаборатории. Он пользуется большим авторитетом коллег как квалифицированный специалист в области измерения естественных и искусственных радионуклидов в объектах окружающей среды. Мы знаем его как трудолюбивого сотрудника, способного взять на себя любое, даже непосильное для других, дело: будь то поездка в экспедицию в труднодоступные районы для выполнения хозяйственных договоров или ежегодная доставка оборудования на поверку в московские институты, или подготовка почвенных образцов к спектрометрическому анализу. Сергей Иванович умеет всегда вовремя подбодрить, вселить оптимизм и решительность, не теряет чувство юмора даже в самую трудную минуту.

В настоящее время он осваивает сцинтилляционный счетчик «MicroBeta», предназначенный для измерения активности жидких и твердых образцов. И недалек тот день, когда используя это сложное оборудование, будет разработана методика определения удельной активности урана в водных средах с добавлением сцинтилляционного коктейля. Мы не сомневаемся в том, что его энтузиазм и профессионализм дадут необходимые практические результаты.

Мы поздравляем Сергея Ивановича с замечательной юбилейной датой и желаем, чтобы каждый день был наполнен радостью, чтобы здоровье было стальным, глаза блестели от счастья, а потребность в научном творчестве не иссякала еще долгие годы.

Коллеги



**НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ФЕНОЛОГИИ, ИЗМЕНЧИВОСТИ ГЕНЕРАТИВНОЙ СФЕРЫ И АНТЭКОЛОГИИ МОРОШКИ В РАЗНЫХ ПРИРОДНЫХ ЗОНАХ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ КОМИ**

**П**риродная флора Республики Коми представлена значительным разнообразием дикорастущих пищевых растений. Одним из ресурсных хозяйственно ценных видов является морошка (*Rubus chamaemorus* L., сем. Rosaceae) – типичный представитель болотных экосистем Севера и активный средообразующий компонент сфагновых биотопов лесной и тундровой зон. Благодаря физико-географическим условиям и обширной территории, около 8 % которой составляет площадь болотных экосистем, республика представляет собой уникальный регион для сохранения, воспроизводства и рационального использования ресурсов морошки.

Урожайность популяций этого вида зависит от множества факторов в период цветения – температуры воздуха, количества осадков, скорости ветра, соотношения мужских и женских особей в популяции и доступности питательных веществ, обилия и активности насекомых-опылителей [13, 18, 22]. Морошка является строгим энтомофилом, изоляция цветков которого исключает образование плодов [7]. Наиболее подробные сведения о видовом составе и значимости отдельных групп насекомых-опылителей, а также привлекательности цветков разного пола приведены для Северной Америки и Европы [13-16, 16-19]. В разных частях ареала данные о ходе сезонного развития и наиболее обычных посетителях цветков этого вида различаются. Цель данной работы состояла в выявлении региональных особенностей фенологии, вариабельности морфологических признаков цветка и антэкологии этого вида в разных природных зонах на территории Республики Коми.

**Материал и методы**

Исследования проводили в 2011 г. на территории Республики Коми в типичных для вида местобитаниях. В средней подзоне тайги изучено три ценопопуляции морошки по окраинам олиготрофных болот в сосновых пушицево-кустарничково-сфагновых редколесьях в окрестностях пос. Слудка (61°56' с.ш., 50°13' в.д.), с. Додзь (61°47' с.ш., 51°24' в.д.), с. Айкино (62°15' с.ш., 49°56' в.д.), в тундровой зоне – четыре ценопопуляции на участках плоскобугристой и ерниковой тундры в окрестностях г. Воркута (67°27' с.ш., 63°58' в.д.).

Вегетационный период 2011 г. по температурному режиму воздуха и количеству осадков был типичным для региона [1]. В пределах популяции морошки в окрестностях пос. Слудка определяли температуру воздуха с поверхности сфагнового очага с помощью термохронов DS1921G-F5. Фиксиро-



**О. Валуиких**



**С. Пестов**

вание датчиками температуры осуществлялось на трех участках каждые 4 ч. Наблюдения за сезонным развитием велись с первой декады мая по вторую декаду июля в фазах вегетации, бутонизации, цветения и плодоношения растений. Определяли число лепестков, чашелистиков, тычинок, пестиков и костянок в плоде, длину и ширину чашелисти-

ков и лепестков, а также степень варьирования признаков (*CV*, %). Уровень изменчивости признаков приводили по классификации А.С. Мамаева [9]; для сравнения выборок использовали t-критерий Стьюдента и однофакторный дисперсионный анализ. Обработку данных вели с использованием программы Statistica версии 6.0 Изучение видового состава и структуры комплексов опылителей растений морошки проводили на учетных площадках по стандартной методике [10], применяя метод отлова всех встреченных на цветках морошки насекомых с помощью энтомологического сачка или пробирки. Названия видов мух-журчалок приведены по М.Р. van Veen [23], шмелей – по А. Loken [20] и муравьев – по W. Czechowski et al. [16].

**Результаты и обсуждение**

Сезонное развитие морошки в разных природных зонах отличается по срокам наступления фенофаз. В средней подзоне тайги вегетация побегов морошки начинается в первой-второй декадах мая. В тундровой зоне этот период сдвинут на несколько недель и происходит в первой декаде июня. Известно, что начало цветения растений данного вида определяется накоплением суммы положительных среднесуточных температур воздуха [8]. Отрицательные температуры губительны для женских (-2 °С) и мужских (-4 °С) цветков [21]. Установлено, что на олиготрофном болоте в средней подзоне тайги начало цветения морошки приходится на третью декаду мая, когда сумма эффективных (выше 5 °С) температур составляла 222 °С. Цветение морошки здесь длится до первой декады июня. В этот период среднесуточная температура воздуха изменялась от 7.4±0.5 до 22±1.4 °С, а сумма эффективных температур для порогов выше 5, 10 и 15 °С составляла 440, 304 и 130 °С соответственно. Для морошки характерно круглосуточное распускание цветков, что способствует энтомофилии. Средняя продолжительность функционирования цветка в исследованных ценопопуляциях составляла четыре дня, а продолжительность периода цветения отдельной ценопопуляции длится около двух недель.

Наиболее благоприятна для опыления морошки аясная, теплая, тихая или с несильным ветром пого-

**Валуиких Ольга Евгеньевна** – к.б.н., н.с. отдела флоры и растительности Севера. E-mail: [valuyskikh@ib.komisc.ru](mailto:valuyskikh@ib.komisc.ru). Область научных интересов: популяционная биология редких и ресурсных видов растений.

**Пестов Сергей Васильевич** – к.б.н., н.с. лаборатории биомониторинга. E-mail: [pestov@ib.komisc.ru](mailto:pestov@ib.komisc.ru). Область научных интересов: фауна и экология двукрылых.

да, когда насекомые проявляют наибольшую активность. По нашим наблюдениям, наиболее активный лёт опылителей морошки отмечен днем (с 10.00 до 19.00 ч), когда температура воздуха в среднем была выше 15 °С. Понижение температуры до 10 °С, а также осадки во время цветения приводили к прекращению лёта большинства видов насекомых, что значительно снижает успешность опыления.

Исследованные ценопопуляции морошки занимают площадь около 80-100 га на болотах в таежной зоне и более 500 га в тундре [4]. В начале июня в сообществах кустарничково-сфагновых олиготрофных болот в тайге из энтомофильных растений также цветут багульник болотный (*Ledum palustre* L.), подбел многолистный (*Andromeda polifolia* L.), голубика (*Vaccinium uliginosum* L.), кассандра обыкновенная (*Chamaedaphne calyculata* (L.) Moench), в тундровой зоне – багульник стелющийся (*Ledum decumbens* (Ait.) Lodd. ex Staud.), *Andromeda polifolia*, *Vaccinium uliginosum*, *Salix* sp. (ива). Для перечисленных видов и морошки видовой состав антофильных насекомых частично перекрывается, что может сопровождаться обострением конкурентных отношений за опылителей во время цветения [18].

На цветках морошки в исследованных ценопопуляциях отмечено 29 видов насекомых из отрядов перепончатокрылых и двукрылых (см. таблицу), из которых как опылители морошки ранее были отмечены следующие виды: *Melanostoma dubium*, *M. mellinum*, *Meliscaeva cinctella*, *Andrena lapponica*, *Bombus lapponicus*, *B. pascuorum*, *Helophilus lapponicus*, *Cheilosia vicina*, *Neoscasia tenur*, *Pipizella viduata*, *Sericomyia arctica*, *Sphaerophoria interrupta*, *S. scripta*, *Chrysogaster* sp. [2, 15, 18]. Ведущая роль журчалок в антофильном комплексе морошки отмечена многими авторами [13, 15]. Все представители данного семейства питаются нектаром и пыльцой растений. Доля пыльцы морошки в общем количестве пыльцы растений на теле мух-журчалок варьирует от 50 до 83 %. [18]. Наши данные подтвердили, что наиболее разнообразной и многочисленной группой насекомых, осуществляющих перекрестное опыление цветков морошки, являются мухи-журчалки (19 видов). Наличие морфологических и поведенческих адаптаций позволяет этой группе насекомых специализироваться к опылению цветков этого вида. Для некоторых насекомых, например, *Eristalis anthophorina* и *Volucella bombylans*, характерно наличие длинных густых волосков, что способствует переносу пыльцы. При сравнении видовой состава мух-журчалок из разных природных зон установлено, что только *Helophilus lapponicus* и *Sphaerophoria interrupta* отмечены на цветках морошки в средней тайге и тундре. Для них характерен широкий ареал и

повышенная экологическая пластичность. Присутствие других видов журчалок в исследованных популяциях морошки определяют границами их распространения. Ареалы *Melanostoma dubium* и *Sericomyia arctica* ограничены тундровой зоной и северной частью тайги, тогда как *Anasimyia lunulata*, *Didea intermedia*, *Eupeodes luniger*, *Pipizella viduata*

Видовой состав насекомых – опылителей морошки в средней подзоне тайги (А) и тундровой зоне (Б)

Вид	Зона		Трофическая группа	Ареал	Длина тела, мм
	А	Б			
Отр. HYMENOPTERA					
Сем. Apidae					
1. <i>Andrena lapponica</i> Ztt.	+	–	НП	Т-б	9-11
2. <i>Bombus lapponicus</i> Ztt.	–	+	НП	Г-аб	16-18
3. <i>B. pascuorum</i> (Scop.)	+	+	НП	Т-т	13-15
Сем. Formicidae					
4* <i>Formica candida</i> Smith	+	–	Х	Т-бм	3-6
Отр. DIPTERA					
Сем. Syrphidae					
5. <i>Anasimyia lunulata</i> (Mg.)	+	–	Д	Г-т	8-10
6. <i>Cheilosia vicina</i> (Ztt.)	–	+	Ф	ЕБ-т	5-8
7. * <i>Chrysogaster macquarti</i> Lw.	–	+	Д	Т-т	6-7
8. * <i>Didea intermedia</i> Lw.	+	–	Х	ЕБ-т	7-12
9. * <i>Eristalis anthophorina</i> (Fl.)	–	+	Д	Г-т	11-13
10. * <i>Eupeodes corollae</i> (F.)	–	+++	Х	М-п	7-10
11. * <i>E. lundbecki</i> (Soot Ryen)	–	++	То же	Т-т	10-12
12. * <i>E. luniger</i> (Mg.)	+	–	» »	М-п	10-12
13. <i>Helophilus lapponicus</i> Wahlb.	+	++	Д	Т-т	11-13
14. <i>Melanostoma dubium</i> (Ztt.)	–	+	Х	Г-аб	4-6
15. <i>M. mellinum</i> (L.)	+++	–	То же	Г-п	5-7
16. * <i>Meliscaeva cinctella</i> (Ztt.)	+	–	» »	М-п	9-10
17. <i>Neoscasia tenur</i> (Harris, 1780)	+++	–	Д	Т-т	3-5
18. * <i>Parasyrphus nigritarsis</i> (Ztt.)	+	–	Х	Г-аб	7-10
19. <i>Pipizella viduata</i> (L.)	++	–	То же	Т-т	5-7
20. <i>Sericomyia arctica</i> Schirmer	–	+	С	Г-аб	13-14
21. <i>Sphaerophoria interrupta</i> (F.)	++	+	Х	П-п	8-10
22. <i>S. scripta</i> (L.)	–	+	То же	М-п	9-12
23. * <i>Temnostoma vespiforme</i> (L.)	+	–	С	Г-т	14-17
24. <i>Volucella bombylans</i> (L.)	+	–	Х	Г-т	11-15
Сем. Scatophagidae					
25. * <i>Scatophaga obscurinervis</i> Becker	–	+	Х	Г-а	3-5
26. <i>S. aff. lutaria</i> (F.)	+	–	То же	Т-п	7-10
Сем. Calliphoridae					
27. * <i>Lucilia silvarum</i> (Mg.)	+	–	НК	Г-т	6-10
Всего видов	17	13			

\* Отмечены виды – опылители морошки, ранее не указанные в литературе.

Условные обозначения. Обилие: +++ – массовый, ++ – обычный, + – малочисленный вид. Ареал: М-п – мультирегиональный полизональный, Г-а – голарктический арктический, Г-аб – голарктический аркто-бореальный, Г-п – голарктический полизональный, Г-т – голарктический температурный, П-п – транспалеарктический полизональный, Т-бм – трансевразийский бореомонтанный, Т-т – трансевразийский температурный, ЕБ-т – евро-байкальский температурный. Трофическая группа: Х – хищник, С – сапро-ксилофаг, Д – детритофаг, НК – некро-копрофаг, Ф – фитофаг, НП – нектаро-полинофаг. В тундровой зоне также отмечены малочисленные представители некро-копрофагов *Sepsis* sp. (сем. Sepsidae) и хищников *Empis* aff. *lucida* Ztt. (сем. Empididae). Прочерк – отсутствие вида в сборах на цветках морошки.

и *Temnostoma vespiforme* встречаются только в таежной зоне.

Представители других таксонов насекомых также являются эффективными опылителями цветков морошки. Например, на теле пчелиных из родов *Bombus* и *Andrena* пыльца морошки может составлять до 50 % общего количества пыльцы [18]. Нами на цветках растений отмечены *Bombus lapponicus* (тундра), *B. pascuorum* (средняя подзона тайги и тундра) и *Andrena lapponica* (средняя подзона тайги).

Муравьи *Formica candida*, типичные обитатели болот европейского Севера [12], часто отмечены на цветках морошки. Наличие на теле муравьев пыльцы морошки (при этом отсутствует пыльца других растений) указывает на их важную роль в опылении этого вида [16, 17]. Известно также о питании на морошке имаго некоторых видов булавоусых чешуекрылых [11]: *Callophrys rubi* (L.), *Clossiana selene* [Den. et Schiff], *C. euprosinae* (L.), *C. frigga* (Becklin) и *C. freja* (Becklin), *Erebia embla* (Becklin) и *E. disa* (Becklin). В исследованных местообитаниях морошки в средней зоне тайги отмечены в небольшом количестве имаго *Callophrys rubi*, но на цветках морошки они не обнаружены.

Энтомофильные раздельнополые цветки морошки имеют типичное для розоцветных строение: венчик белый, 1.8-3.5 см в диаметре, с 4-6 лепестками. В районе исследований число чашелистиков мужских и женских цветков варьирует от 4 до 8 шт. ( $Cv = 11.6\%$ ), длина и ширина чашелистиков – от 0.4 до 1.8 ( $Cv = 16.0\%$ ) и от 0.2 до 0.8 ( $Cv = 16.1\%$ ), лепестков – от 0.5 до 1.6 ( $Cv = 19.5\%$ ) и от 0.2 до 1.5 см ( $Cv = 30.4\%$ ) соответственно, число тычинок – от 20 до 71 ( $Cv = 20.4\%$ ), пестиков – от 6 до 20 ( $Cv = 28.9\%$ ) и костянок – от 1 до 26 шт. ( $Cv = 39.9\%$ ). Сопоставление размеров цветка и тела насекомых, посещающих растения морошки, показывает, что максимальные размеры примерно половины всех опылителей меньше размера цветка. В эту группу входят все наиболее массовые виды (см. таблицу). Крупные размеры, вероятно, затрудняют посадку насекомых на цветок, поскольку цветоножка изгибается, не выдерживая массы их тела. Такие насекомые редко посещают цветки морошки.

При свободном цветении и опылении плоды у морошки завязываются в 60-80 % цветков [7]. Успешность опыления определяет количество костянок в плодах морошки. Так, число пестиков и костянок в спелых плодах морошки составляет в средней тайге  $10.4 \pm 0.19$  и  $8.5 \pm 0.47$ , тундре –  $12.7 \pm 0.28$  и  $11.7 \pm 0.45$  соответственно. По сравнению с числом пестиков в период цветения (средняя тайга –  $10.4 \pm 0.19$ , тундра –  $12.7 \pm 0.28$ ), число костянок в спелых плодах морошки достоверно уменьшается ( $8.5 \pm 0.47$  и  $11.7 \pm 0.45$  соответственно). Вероятно, такая вариабельность связана с недостатком питательных веществ, необходимых для нормального развития плодов, и эффективностью опыления. Число тычинок в мужских цветках в средней зоне тайги –  $58.3 \pm 1.4$ , тундре –  $52.7 \pm 1.2$ . Такое увеличение числа репродуктивных структур мужских особей отмечено у многих цветковых растений близ границ распространения или в стрессовых условиях [3, 6].

Итак, цветение морошки в средней тайге приходится на конец мая–начало июня, в тундре – на конец июня и длится около двух недель. В антофильном комплексе морошки 12 из 29 отмеченных видов насекомых впервые указаны в качестве опылителей этого вида. Ведущая роль в опылении морошки принадлежит мухам-журчалкам. Различия видового состава посетителей цветков морошки в разных природных зонах обусловлено границами распространения насекомых. Общими для таежной и тундровой зон являются *Bombus pascuorum*, *Helophilus lapponicus*, *Sphaerophoria interrupta*. Число тычинок, пестиков и костянок, а также ширина лепестков растений морошки имеют повышенный и высокий уровни изменчивости, остальные признаки цветка – низкий и средний. В тундровой зоне у морошки увеличиваются число и ширина чашелистиков, число пестиков и костянок. Такая особенность, вероятно, обусловлена биологией этого гипоарктического вида и связана эколого-фитоценотическими условиями произрастания растений морошки.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Агрометеорологический бюллетень по Республике Коми. Сыктывкар, 2011. 7 с.
2. Багачанова А.К. Фауна и экология мух-журчалок (Diptera, Syrphidae) Якутии. Якутск, 1990. 162 с.
3. Блинова И.В. Биология орхидных на северо-востоке Фенноскандии и стратегии их выживания на северной границе распространения: Автореф. дис. ... докт. биол. наук. М., 2009. 44 с.
4. Валуйских О.Е., Тетерюк Л.В. Особенности структуры ценопопуляций *Rubus chamaemorus* L. в зонах тайги и тундры европейского северо-востока России // Изв. Самарского НЦ РАН, 2010. Т. 12, № 1 (3). С. 652-656.
5. Верещагина В.А., Кайгородова М.С. Антэкология некоторых дикорастущих ягодных растений темнохвойной тайги и тундр Полярного Урала // Продуктивность дикорастущих ягодников и их хозяйственное использование: Матер. всесоюз. науч.-производ. совещ. Киров, 1972. С. 29-30.
6. Грант В. Видообразование у растений. М.: Мир, 1984. 528 с.
7. Кайгородова М.С. Антэкология растений пушицево-осоковой тундры Полярного Урала // Экология опыления растений. Пермь, 1981. С. 41-60.
8. Косицын В.Н. Морошка: биология, ресурсный потенциал, введение в культуру. М., 2001. 140 с.
9. Мамаев С.А. Формы внутривидовой изменчивости древесной растительности. М.: Наука, 1972. 290 с.
10. Песенко Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. М.: Наука, 1982. 287 с.
11. Татаринов А.Г., Долгин М.М. Булавоусые чешуекрылые. СПб.: Наука, 1999. 184 с. – (Фауна европейского северо-востока России; Т. VII, ч. 1).
12. Узенбаев С.Д. Экология хищных членистоногих мезотрофного болота. Петрозаводск, 1987. 128 с.
13. Agren J. Seed size and number in *Rubus chamaemorus*: between-habitat variation, and effects of defoliation and supplemental pollination // J. Ecol., 1989. Vol. 77. P. 1080-1092.
14. Agren J., Elmqvist T., Tunlid A. Pollination by deceit, floral sex ratios and seed set in dioecious

*Rubus chamaemorus* L. // *Oecologia*, 1986. Vol. 70. P. 332-338.

15. *Brown A. O., McNeil J.* Pollination ecology of the high latitude, dioecious cloudberry (*Rubus chamaemorus* L., Rosaceae) // *Amer. J. Bot.*, 2009. Vol. 96, № 6. P. 1096-1107.

16. *Czechowski W., Radchenko A., Czechowska W.* The ants (Hymenoptera: Formicidae) of Poland. Warszawa, 2002. 200 p.

17. *Hippa H., Koponen S.* Preliminary studies on flower visitors to and potential pollinators of the cloudberry (*Rubus chamaemorus* L.) in subarctic Lapland // *Ann. Agric. Fenn.*, 1976. Vol. 15. P. 56-65.

18. *Hippa H., Koponen S., Osmonen O.* Flower visitors to the cloudberry (*Rubus chamaemorus* L.) in northern Fennoscandia // *Rep. Kevo Subarctic Res. Stat.*, 1981. Vol. 17. P. 44-54.

19. *Hippa, H., Koponen S., Osmonen O.* Pollen transport and pollinating efficiency of flower visitors to the cloudberry (*Rubus chamaemorus* L.) in Northern Fennoscandia // *Rep. Kevo Subarctic Res. Stat.*, 1981. Vol. 17. P. 58-66.

20. *Loken A.* Studies on scandinavian bumble bees (Hymenoptera: Apidae) // *Norcks ent. Tidsskr.*, 1973. P. 1-218.

21. *Makinen Y, Oikarinen F.* Cultivation of cloudberry in Fennoscandia // *Rep. Kevo Subarctic Res.*, 1974. Vol. 11. P. 90-102.

22. (*Pelletier L.*) Entomophily of the cloudberry (*Rubus chamaemorus*) / *L. Pelletier, A. Brown, B. Otryshko, J.N. McNeil* // *Entomol. Exp. Appl.*, 2001. Vol. 101. P. 219-224.

23. *van Veen M.P.* Hoverflies of Northwest Europe. Identification keys to the Syrphidae. Utrecht: KNNV Publ. (Netherlands). 2004. 254 p. ❖

### ОЦЕНКА РЕКРЕАЦИОННОЙ НАГРУЗКИ НА ПРИРОДНЫЕ КОМПЛЕКСЫ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «ЮГЫД ВА» (РАЙОН ПЕРЕПРАВЫ ЧЕРЕЗ РЕКУ КОЖИМ)

В последние годы проблеме рекреационного использования особо охраняемых природных территорий (ООПТ) уделяют большое внимание. Результаты инвентаризации объектов природно-заповедного фонда Республики Коми, проведенной сотрудниками Института биологии Коми НЦ УрО РАН в 2009-2013 гг., показали, что около 15 % охраняемых территорий подвержены значительному антропогенному воздействию, а некоторые из них в результате деятельности человека утратили ценность<sup>1</sup>.

В 1994 г. в Республике Коми был создан национальный парк «Югыд ва» – крупнейшей по площади в масштабах России и Европы. Согласно российскому законодательству, на национальные парки возложены природоохранная и рекреационная функции. В национальных парках США, Канады, Западной Европы, Австралии и Южной Африки, многие из которых были организованы 100 и более лет назад, накоплен значительный опыт развития массового туризма при условии сохранения природной среды. Российские же национальные парки, которые должны были принять на себя основной рекреационный поток, начали создаваться сравнительно недавно. При небольшом организационном опыте и слабой материально-технической базе в настоящее время они сталкиваются с проблемами регулирования и направления потоков посети-

телей, обеспечения их обслуживания.

Благодаря привлекательности горных ландшафтов Приполярного и Северного Урала и хорошо развивающейся инфраструктуре число туристов в «Югыд ва» с каждым годом увеличивается, что не может не отразиться на состоянии его природных комплексов. Рекреационные нагрузки (в первую очередь вытаптывание, или трамплинг) негативно влияют на состояние естественных экосистем парка. Признаки деградации проявляются, прежде всего, в районах расположения туристических стоянок, прохождения основных наземных туристических маршрутов, вблизи рекреационно-привлекательных объектов. При этом наиболее ощутимое воздействие испытывают на себе живой напочвенный покров и почва.

Ранее нами были проведены специальные исследования по оценке влияния рекреационных нагрузок на состояние напочвенного покрова горных тундр хребта Маньпупунер (Печоро-Илычский заповедник) и лишайниковых боров заказника «Белый» [10-12]. В ходе этих работ было установлено, что вытаптывание особенно губительным образом сказывается на лишайниках. С увеличением нагрузки происходит изменение видового состава, смена доминантов, снижение про-



Т. Пыстина

ективного покрытия, уменьшение размеров, ухудшение показателей жизненного состояния и запаса массы. В «Югыд ва» наиболее сильное рекреационное воздействие приходится на район размещения приюта «Переправа», расположенного у переправы через р. Кожим (фото 1). По автодороге Ин-

та-Желанный осуществляется основная заброска туристов в северную часть парка. В районе переправы на обоих берегах реки расположены оборудованные туристические стоянки. На правом берегу реки недавно обустроен приют, способный принять группы туристов до 16 человек. Необходимо обратить внимание на то, что урочище Переправа, расположенное на крутом правобережном склоне к реке, является ключевым местообитанием многих редких видов растений. Здесь на обнажениях карбонатных горных пород встречаются виды, включенные в Красную книгу Республики Коми [4]: *Suipedium calceolus* L. (венерин башмачок настоящий), *Epipactis atrorubens* (Hoffm.) Schult. (дремлик темно-красный), *Leucorchis albida* (L.) E. Mey. (леукохрис беловатый), *Gymnadenia conopsea* (L.) R.Br. (кокушник комарниковый), *Carex alba* Scop. (осока белая), *Linum boreale* Juz. (лен северный), *Cotoneaster uniflorus* Bunge (кизилник одноцветковый), *Pentaphylloides fruti-*

Пыстина Татьяна Николаевна – к.б.н., с.н.с. отдела флоры и растительности Севера. Область научных интересов: таксономическое разнообразие лишайников европейского северо-востока России, редкие и охраняемые виды.

<sup>1</sup> Протокол шестого заседания координационного комитета проекта ПРООН/ГЭФ/ЕС «Укрепление системы особо охраняемых природных территорий Республики Коми в целях сохранения биоразнообразия первичных лесов в районе верховьев реки Печора» (2008-2016 гг.): (г. Сыктывкар, 4 февраля 2014 г.) – ([http://www.undp-komi.org/images/pdf/events/kk-2014\\_protokol.pdf](http://www.undp-komi.org/images/pdf/events/kk-2014_protokol.pdf)).

*cosa* (L.) O.Schwarz (курильский чай) [3, 7, 8].

### Материалы и методы

В июле 2014 г. была выполнена оценка состояния напочвенного покрова растительных сообществ в районе приюта «Переправа», включающая маршрутное обследование территории, прилегающей к приюту, с целью выявления участков с разной степенью рекреационной нагрузки и создание единой системы постоянных пробных площадей (ППП).

В растительных сообществах, испытывающих различную степень рекреационной нагрузки, а также в фоновых условиях были заложены 10 ППП размером 5×5 м. Фиксация ППП на местности осуществлена с помощью деревянных кольев и координатной привязки с использованием прибора GPS. Пять ППП были расположены в сообществах, характеризующихся максимальной степенью нарушенности: ППП 1 – за домом для туристов (фото 2), ППП 4 – в районе туристической стоянки (фото 3), ППП 9 – на обзорной площадке (фото 4), ППП 5 и ППП 7 – в районе автомобильной стоянки. Также в районе стоянки автомобилей были заложены еще две площади (ППП 6 и ППП 8), отнесенные к категории средненарушенных. ППП 2 и ППП 3 были расположены в лиственных редколесьях, через которые проходит участок экологической тропы, тянущийся вдоль берега р. Кожим. Состояние нижних ярусов растительного покрова на этих участках было оценено как малонарушенное. И, наконец, последний участок ППП 10 (фото 5) расположен на удалении примерно 0.6 км от рекреационных объектов в лиственном редколесье, напочвенный покров которого не имел признаков дигрессии (фон). Шесть из 10 площадей проходят вдоль планируемой экологической тропы (ППП 1-4,

ППП 9, ППП 10). Однако закладывать ППП в сходных растительных сообществах удавалось не всегда. В результате длительного периода использования территории в качестве стоянки автомашин и туристических групп на нескольких участках сформировались вторичные суходольные луговые сообщества. В результате шесть площадей были заложены на лугах (ППП 6, ППП 8) и луговинах (ППП 1, ППП 4, ППП 5, ППП 7), четыре – в лиственных послепожарных редколесьях (ППП 2, ППП 3, ППП 9, ППП 10).

Степень трамплинга участков подразделяли на три категории [10]: слабая – признаки вытаптывания незначительны, проявляются в снижении проективного покрытия травяно-кустарничкового яруса и напочвенного мохово-лишайникового покрова, намечаются тропинки; средняя – наблюдаются вытопанные участки, снижается обилие кустарничков; сильная – местами вытопано до подстилки, присутствуют пятна голого грунта, обнажаются камни и корни растений. На каждой ППП выполнено описание растительного покрова по принятой в геоботанике методике [9]: выявлен полный видовой состав сосудистых растений, мохообразных и лишайников; определено общее проективное покрытие растениями (ОПП) и проективное покрытие (ПП) каждого вида; оценена встречаемость видов (определяется долей площадок равной величины, на которых встречается данный вид, в общем числе обследованных площадок); выполнено измерение высоты растений.

### Результаты

#### Древесный и кустарниковый ярусы

Древостой присутствует только на малонарушенных (ППП 2, ППП 3) и фоновом (ППП 10) участках. Сомкнутость крон лиственницы составляет

0.2-0.3 и 0.1 в ненарушенном и малонарушенных сообществах. Подрост деревьев (лиственница, ель, береза) отмечен на шести ППП, включая сильно нарушенные фитоценозы. Подрост везде слабый: на вытопанных участках возобновлению мешает антропогенный пресс, на ненарушенных – плотный ковер мхов и лишайников.

В формировании подлеска принимают участие 13 видов кустарников. Наиболее богат видами подлесок сильно нарушенных фитоценозов – здесь отмечены все 13 видов. В средне нарушенных сообществах выявлено восемь, в мало- и ненарушенных лесах – по пять видов. С увеличением нагрузки, несмотря на возрастание видового разнообразия, зафиксировано снижение сомкнутости кустарничкового яруса. В сложении подлеска принимают участие два вида, включенных в Красную книгу Республики Коми [4]: *Cotoneaster uniflorus* и *Pentaphylloides fruticosa*. Если первый вид был встречен на шести из 10 заложённых пробных площадей, то второй – только на ППП 1, отнесенной к категории сильно нарушенных.

#### Травяно-кустарничковый и мохово-лишайниковый ярусы

##### Видовое разнообразие

В границах обследованных ППП выявлено 113 видов, из них 68 сосудистых растений, 27 лишайников и 17 листостебельных мхов. Среди сосудистых растений присутствуют виды, включенные в Красную книгу Республики Коми [4]: *Linum boreale* и *Cypripedium calceolus* (ППП 5, ППП 7), *Carex alba* (ППП 10). Обилие всех редких видов на пробных площадях низкое: были отмечены единичные особи.

Несмотря на довольно высокий уровень разнообразия видов и близкое расположение пробных площадей, не было выявлено видов, встречающихся на всех 10 ППП. К константным



видам (со встречаемостью 80-90 %) отнесены пять видов сосудистых растений: *Chamaenerion angustifolium*, *Galium boreale*, *Sanguisorba officinalis*, *Solidago virgaurea* и *Thalictrum minus*. К постоянным видам (встречены более чем на половине обследованных участков) – *Antennaria dioica*, *Atragene sibirica*, *Pyrola rotundifolia*, *Ranunculus polyanthemos*, *Rubus saxatilis*, *Saussurea alpina* и *Vaccinium vitis-idaea*. Среди лишайников лишь у трех видов (*Peltigera aphthosa*, *P. canina*, *P. malacea*) встречаемость составила 40 %. Примерно 80 % видов было отмечено на одной-двух ППП. Среди мхов постоянством характеризовался лишь *Hylocomium splendens* (встречаемость составила 70 %), еще два вида (*Aulacomnium palustre*, *Pleurozium schreberi*) были обнаружены на половине обследованных площадей. Чуть более 70 % зарегистрированных бриофитов были собраны на одной-двух пробных площадях. Максимальное видовое разнообразие зарегистрировано на участках, отнесенных к категории сильно нарушенных – 96 видов. Меньше всего таксонов встречено в ненарушенном сообществе – 31.

Большое число видов на нарушенных участках складывается в основном за счет высокого разнообразия сосудистых растений. Данный факт можно объяснить несколькими причинами. Прежде всего, необходимо отметить высокую специфику видового состава сосудистых растений: 23 вида (т.е. 1/3 все выявленных растений) произрастают только на сильно вытоптаных участках. В основном это луговые и сорные растения, такие как *Amoria repens* (L.) C.Presl., *Erigeron acris* L., *Plantago major* L., *Barbarea stricta* Andrz., *Poa annua* L., *P. alpina* L., *Poten-*

*tilla crantzii* (Crantz) Beck, *Cerastium holosteoides* Fries. Среди видов, встречаемых только на сильно нарушенных территориях, отмечены и «красно-книжники» – *Cypripedium calceolus* и *Linum boreale*. Многие редкие растения в природе обладают малой конкурентной устойчивостью, поэтому часто растут в разреженных растительных группировках на бечевниках, осыпях, скалах, обочинах дорог [3]. Высокое видовое богатство на участках, испытывающих максимальный уровень антропогенного воздействия, обусловлено и большим числом обследованных площадей – пять ППП.

На сильно нарушенных площадях зафиксировано и большое число мохообразных – 14 видов. Из всех обследованных участков самое высокое разнообразие мхов (8 видов) отмечено на наиболее выбитой площади (ППП 1). Объясняется это, прежде всего, внедрением на оголенные участки почвы не типичных для коренных сообществ пионерных и космополитных видов (*Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid., *Bryum* sp., *Pohlia* sp.). Кроме того, даже на сильно вытоптаных участках на микроповышениях возле пней и под кустарниками сохраняются бриофиты, характерные для естественных фитоценозов. На фоновом участке (ППП 10) и в малонарушенных сообществах

(ППП 2, ППП 3) в напочвенном покрове разнообразие мхов невелико, доминируют один и/или два вида (*Hylocomium splendens* (Hedw.) Bruch et al., *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt.).

У лишайников, в сравнении с мохообразными, наблюдается несколько иная закономерность. Наибольшее число видов отмечено на малонарушенных территориях и участках с сильной степенью трамплинга. Высокое разнообразие лишайников в напочвенном покрове сильно трансформированных сообществ (ППП 1, ППП 4, ППП 5, ППП 7, ППП 9) складывается в основном за счет заложенной в верхней части склона к реке возле останца ППП 9. Здесь присутствует горнотундровая растительность, для которой характерно большое разнообразие эпигейных лишайников. На данном участке были встречены типичные для горных тундр лишайники, например, *Flavocetraria cucullata* (Bellardi) Karnefelt & Thell и *F. nivalis* (L.) Karnefelt & Thell. Всего на ППП 9 было отмечено семь видов лишайников, тогда как на трех других вытоптаных участках (ППП 1, ППП 5 и ППП 7) – по два, а на ППП 4 лишайники отсутствовали. Практически полное отсутствие лишайников на средне нарушенных участках (ППП 6, ППП 8) связано с тем, что они были заложены в разнотравно-злаковых луговых сообществах, сформировавшихся на месте сведенных лиственных древостоев. Почти сомкнутый травяно-кустарничковый ярус и мощная дернина препятствуют развитию медленно растущих лишайников. Если же сравнивать среднее число видов лишайников на ППП, отнесенных к различным категориям нарушения, то прослеживается явная тенденция снижения



видового разнообразия с возрастанием степени деградации сообщества. Отличается и видовой состав лишайников, произрастающих на участках с различной степенью дигрессии. В сложении напочвенных группировок в лесах, отнесенных к категориям мало нарушенных и ненарушенных (ППП 2, ППП 3, ППП 10), преобладают особо чувствительные к механическому воздействию кустистые кладонии (*Cladonia arbuscula* (Wallr.) Flot., *C. rangiferina* (L.) F.H.Wigg., *C. stellaris* (Opiz) Pouzar & Vezda) и *Cetraria islandica* (L.) Ach., тогда как в нарушенных сообществах они полностью исчезают, а если и встречаются, то это, как правило, единичные угнетенные экземпляры. На вытопанных участках появляются такие пионерные виды, как *Cladonia cervicornis* (Ach.) Flot., *C. chlorophaea* (Florke ex Sommerf.) Spreng., *Peltigera rufescens* (Weiss) Humb.

Таким образом, с усилением рекреационной нагрузки на растительные сообщества возрастает таксономическое разнообразие сосудистых растений и значительно уменьшается – лишайников, отмечены изменения в видовом составе.

#### Проективное покрытие

Особенно наглядно влияние рекреации проявляется в изменении проективного покрытия растений и лишайников, а также увеличении доли нарушенных участков – тропинок, вытопанных до почвы и даже до камней, наличии отмершей древесины (пни и валежник).

Для ненарушенных участков характерен сомкнутый травяно-кустарниковый и мохово-лишайниковый покров (проективное покрытие 100 %). В сообществах, находящих под сильным воздействием трамплинга, ОПВ в среднем уменьшается до 70 %. Наиболее низкие показатели покрытия отмечены на участке, заложенном сразу за домом для туристов (ППП 1), где растительностью занято 60 % площади, остальное – голая уплотненная почва, тропинки и обнажившиеся вследствие вытаптывания камни. На участках со слабой и средней степенью нарушенности растения занимают 92-97 % площади. Более интересные закономерности получим, рассматривая по отдельности изменение показателей проективного покрытия разных таксономических групп растений и лишайников, а также типов нарушений напочвенного покрова.

В ненарушенных фитоценозах в сложении напочвенного покрова высо-

ка доля участия мохообразных, их совокупное покрытие достигает 90 %. В средне и мало нарушенных сообществах покрытие мхов заметно снижается, а на сильно нарушенных участках в сравнении с фоном ниже уже в три раза. Снижается и доля участия лишайников. Для сосудистых растений тенденции к увеличению или уменьшению проективного покрытия не отмечено. Тем не менее, с возрастанием нагрузки роль высших растений в сравнении со споровыми увеличивается. На сильно и средне нарушенных площадях сосудистые растения преобладают в сложении растительного покрова, а мохообразные занимают уже подчиненные позиции. Увеличение доли покрытия сосудистых растений складывается за счет возрастания обилия трав и злаков, покрытие же кустарничков, наоборот, сокращается. Так, проективное покрытие брусники для наиболее вытопанных, слабо нарушенных и фонового участков составило 8, 41 и 48 % соответственно.

С возрастанием антропогенного воздействия на растительные экосистемы увеличивается площадь нарушенных участков. На площадях с мало (ППП 2, ППП 3) и средне нарушенным (ППП 6, ППП 8) покровом выбитые участки занимают от 1 до 11 % территории. На сильно нарушенных площадях (ППП 1, ППП 4, ППП 5, ППП 7, ППП 9) площадь нарушений может достигать 40 %, преобладают лишайники растительности вытопанные участки почвы, максимальное значение отмечено на ППП 4 – 30 % площади участка.

#### Высота побегов

По возрастанию устойчивости к вытаптыванию растения живого напочвенного покрова распределяются следующим образом: лишайники > травы > злаки и кустарнички > зеленые мхи [1, 2, 5, 6]. Анализ результатов измерения высоты побегов сосудистых растений, характеризующихся высокой встречаемостью на ППП, показал, что у некоторых видов прослеживается тенденция к увеличению высоты побегов в ряду сильно нарушенной территории–фон. Это такие виды, как *Galium boreale*, *Saussurea alpina*, *Solidago virgaurea*, *Thalictrum minus* и *Vaccinium vitis-idaea*. Данные растения являются типичными представителями травяно-кустарникового яруса коренных лесных сообществ. Для некоторых из них зафиксировано ухудшение жизненного состояния. Например, в местах активного посе-

щения туристов отмечено массовое усыхание побегов брусники (ППП 7). Для других видов не выявлено зависимости, или она обратная, т.е. с возрастанием нарушенности сообщества увеличиваются их илинейные размеры. К ним относятся, например, *Antennaria dioica*, *Chamaenerion angustifolium*, *Geranium albidiflorum*, *Rubus arcticus*. Эти виды в исследованном районе, как правило, приурочены к экотопам с нарушенным напочвенным покровом, выступая в качестве пионерных видов, или наиболее характерны для луговых сообществ.

#### Выводы

Таким образом, рекреационные нагрузки вызывают, прежде всего, ослабление доминирующей роли споровых организмов – мохообразных и лишайников. С увеличением антропогенного пресса доля участия сосудистых растений в формировании нижних ярусов растительных сообществ, наоборот, возрастает. Увеличивается и число видов высших растений. В сравнении с исходным фоновым сообществом разнообразие сосудистых растений на сильно трансформированных участках возрастает почти в четыре раза. Данная закономерность отмечена и у мхов, их разнообразие увеличивается в пять раз. Достаточно высокое видовое богатство на сильно нарушенных территориях отмечено и в отношении лишайников. Объясняется это тем, что на смену типичным лесным видам приходят растения и лишайники, устойчивые к механическим нарушениям (космополитные, пионерные, сорные и луговые). Характерные для лесных сообществ виды, в первую очередь кустарнички, значительно снижают обилие вплоть до полного выпадения из состава нижних ярусов растительных сообществ. Нарушенность природных комплексов проявляется в пределах периметра туристических стоянок, автомобильной стоянки, гостевого домика, вдоль берега р. Кожим (в месте прохождения тропы), а также в районе обзорной площадки. За границами указанных выше объектов нарушения минимальны или практически не заметны.

Заложенные в 2014 г. постоянные пробные площади и выполненные на них детальные геоботанические описания могут стать основой мониторинга состояния напочвенного покрова растительных сообществ в районе приюта «Переправа». Регулярность мониторинговых работ при существующем уровне рекреации следует оп-

ределить один раз в три года. При значительном возрастании числа туристов периодичность мониторинга можно увеличить, например, ежегодно в конце туристического сезона, ежегодно в начале и конце туристического сезона.

Работа была выполнена по заказу и финансовой поддержке национального парка «Югыд ва». Помощь в подборе участков для мониторинга, сборе полевого материала, определении сосудистых растений и подготовке отчета оказывал научный сотрудник парка А.И. Малафеев. Автор благодарит д.б.н. Г.В. Железнову за определение мохообразных и н.с. З.Г. Улле за консультации при определении некоторых трудных таксономических групп сосудистых растений.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Андрейшкина Н.И.* Продуктивность основных типов горнотундровых и близких к ним сообществ // *Экология*, 1988. № 5. С. 43-50.  
 2. *Андрейшкина Н.И., Пешкова Н.В.* Сравнительная характеристика устойчивости горнотундровых сообществ Урала к фактору рекреации // *Экология*, 1997. № 1. С. 57-59.

3. *Кириллова И.А.* Орхидные бассейна верхнего течения реки Кожим (Приполярный Урал) // *Современное состояние и перспективы развития особо охраняемых территорий европейского Севера и Урала: Матер. всерос. науч.-практ. конф.* Сыктывкар, 2011. С. 111-115.

4. Красная Книга Республики Коми. Сыктывкар, 2009. 791 с.

5. (*Магомедова М.А.*) Влияние выпаса оленей на лишайниковый покров сосновых лесов / *М.А. Магомедова, Н.С. Корытин, М.Г. Нифонтова* и др. // *Рациональное использование и охрана растительного мира Урала.* Свердловск, 1991. С. 72-80.

6. *Малышева Т.В.* Использование напочвенного лишайникового и мохового покрова для индикации стадий рекреационной дигрессии сосняков Подмосковья // *Лишеоиндикация состояния окружающей среды: Матер. всесоюз. конф.* Таллин, 1978. С. 38-40.

7. *Мартыненко В.А., Дегтева С.В.* Конспект флоры национального парка «Югыд ва» (Республика Коми). Екатеринбург, 2003. 108 с.

8. *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.

9. Программа и методика биогеоценотических исследований. М., 1974. 403 с.

10. *Пыстина Т.Н., Дубровский Ю.А.* Оценка влияния рекреации на состояние лишайникового покрова сосновых лесов заказника «Белый» (Республика Коми) // *Сохранение и изучение гео- и биоразнообразия на ООПТ европейского севера России: Матер. науч.-практ. конф., посвящ. 40-летию заповедника «Пинежский»* (2-5 сентября 2014 г., пос. Пинега, Архангельская обл.). Ижевск, 2014. С. 107-110.

11. *Пыстина Т.Н., Семенова Н.А.* Влияние рекреации на лишайниковые горные тундры хребта Маньпупунер (Печоро-Илычский заповедник) // *Лишеология в России: актуальные проблемы и перспективы исследований: Матер. II междунар. конф., посвящ. 300-летию БИН РАН и 100-летию Инта споровых растений.* СПб., 2014. С. 146-152.

12. *Семенова Н.А., Пыстина Т.Н.* Оценка влияния рекреационных нагрузок на состояние лишайникового покрова горных тундр хребта Маньпупунер (Печоро-Илычский заповедник) // *Научные исследования как основа охраны природных комплексов заповедников: Матер. всерос. науч.-практ. конф., посвящ. 20-летию гос. природного заповедника «Нургуш».* Киров, 2014. С. 133-139. ❖



ИНФОРМАЦИЯ В НОМЕР



С 14 по 19 сентября 2015 г. на базе Института биологии Коми НЦ УрО РАН прошла VI Всероссийская научная конференция по лесному почвоведению с международным участием «**Фундаментальные и прикладные вопросы лесного почвоведения**».

Организаторы конференции: Федеральное агентство научных организаций, Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Отделение биологических наук РАН, Общество почвоведов им. В.В. Докучаева, Министерство природных ресурсов Республики Коми, Комитет лесов Республики Коми.

**Основные направления работы конференции:**

- классификационная диагностика лесных почв: генезис, процессы, морфология (председатель: М.И. Герасимова, д.б.н., проф.);
- биогеохимические циклы и устойчивость лесных экосистем: натурные исследования и моделирование (председатели: А.С. Комаров, д.б.н., проф.; К.С. Бобкова, д.б.н., проф.);
- структура и функции почвенной биоты в лесных экосистемах (председатель: Б.Р. Стриганова, чл.-корр. РАН);
- органическое вещество лесных почв (председатель: Е.Ю. Милановский, д.б.н.);
- антропогенные изменения лесных почв (председатель: Н.В. Лукина, д.б.н., проф.).

**Круглые столы:**

1. «Генетические и экологические классификации почв: методологические подходы, проблемы диагностики, поиски компромиссов» (16 сентября 2015 г., конгресс-холл финно-угорского этнокультурного парка);
2. «Интеграция в исследованиях лесных почв Евро-Арктического региона: методы, подходы, особенности» (17 сентября 2015 г., Зал заседаний Ученого совета Института биологии Коми НЦ УрО РАН).





С 23 по 27 ноября 2015 г. на базе Института биологии Коми НЦ УрО РАН пройдет 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).

Организаторы конференции: Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Коми, Проект ПРООН/ГЭФ ООПТ РК, Управление Росприроднадзора по Республике Коми, Печоро-Илычский государственный природный биосферный заповедник, Национальный парк «Югыд ва», ГБУ РК «Центр по ООПТ».

**На конференции предполагается рассмотреть следующие проблемы:**

- современное состояние и пути совершенствования системы управления и деятельности ООПТ;
- роль заповедников, национальных парков и других ООПТ в сохранении биологического разнообразия;
- проблемы сохранения редких видов на особо охраняемых природных территориях;
- динамические процессы в особо охраняемых природных комплексах, их анализ и прогнозирование, в том числе в связи с изменениями климата.

**Будут организованы круглые столы по темам:**

- современные методы изучения и охраны ООПТ, опыт внедрения инновационных технологий;
- перспективы развития региональной сети ООПТ Республики Коми.



**КНИЖНАЯ ЛАВКА**



В 2015 г. выйдут в свет следующие издания.

**Формирование лесных экосистем на посттехногенных территориях в таежной зоне /** Под ред. И.Б. Арчеговой. Сыктывкар, 2015. 140 с. (Коми НЦ УрО РАН).



В монографии обобщены результаты многолетнего изучения в таежной зоне на северо-востоке европейской части России особенностей восстановления нарушенных (посттехногенных) природных экосистем в процессе самовосстановительной сукцессии. Показана функциональная взаимосвязь изменения растительного сообщества и освоенного им субстрата (почвы) в соответствии с этапами сукцессии. Приведены результаты изучения элементов биологического оборота органического (растительного) вещества.

По материалам комплексных исследований обобщены современные теоретические аспекты почвообразования, определен статус почвы как неотъемлемой части экосистемы.

На основе разработанной концепции ускоренного (управляемого) «природовосстановления» рассмотрена система практических приемов восстановления нарушенных территорий, географически ориентированная на конкретные региональные условия.

Книга представляет интерес для широкого круга специалистов: экологов, почвоведов, геоботаников, лесоводов, географов, а также преподавателей, студентов естественных дисциплин университетов.

\* \* \*

**Долгин М.М. Жуки-листоеды (Coleoptera, Chrysomelidae) Республики Коми /** Отв. ред. Н.Б. Никитский. Сыктывкар, 2015. 170 с. (Коми НЦ УрО РАН).



В монографии приводятся сведения по распространению, ландшафтно-биотопическому распределению, трофическим связям и биологии 210 видов листоедов, зарегистрированных в Республике Коми. Даны определительные таблицы для подсемейств, родов и видов. Охарактеризована ареологическая структура фауны.

Книга предназначена для энтомологов, зоологов, экологов, преподавателей вузов, аспирантов и студентов биологических специальностей, научных сотрудников, работников сельского и лесного хозяйств, а также природоохранных организаций.

По вопросам приобретения данных изданий обращаться к Татьяне Павловне Шубиной, ученому секретарю Института биологии Коми НЦ УрО РАН, по тел. (8212) 24-52-02, E-mail: [tshubina@ib.komisc.ru](mailto:tshubina@ib.komisc.ru).