



Всероссийская школа-конференция  
«Природные и исторические факторы  
формирования современных экосистем  
Среднего и Северного Урала»

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

Якша 2017



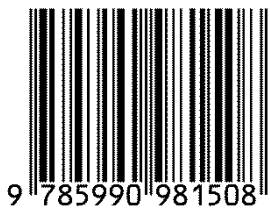
УДК 574  
ББК 28.08

Материалы докладов школы-конференции «Природные и исторические факторы формирования современных экосистем Среднего и Северного Урала» 13-17 марта 2017, пос. Якша Республика Коми. – Якша: Изд-во Печоро-Илычского зап-ка, 2017. – 170 с. [Электронное издание]

В сборнике публикуются работы, представленные на Всероссийской школе-конференции «Природные и исторические факторы формирования современных экосистем Среднего и Северного Урала», посвященной 100-летию заповедной системы России. Конференция прошла 13-17 марта 2017 г. на центральной усадьбе Печоро-Илычского государственного заповедника в пос. Якша Республика Коми.

Проведение конференции поддержано Российским Фондом Фундаментальных Исследований, грант № 17-04-20074.

ISBN 978-5-9909815-0-8



## Оглавление

|   |    |
|---|----|
| <b>Абрамов И.В.</b> Отгонное оленеводство в горах Северного Урала: история, маршруты и этносоциальное значение  | 4  |
| <b>Алейников А. А.</b> Особенности трансформации природной среды в верховьях реки Печоры в конце XIX - начале XX вв.  | 9  |
| <b>Алесенков Ю.М.</b> О причинах образования безлесных участков в пологе темнохвойных горных лесов Печоро-Илычского государственного биосферного заповедника  | 14 |
| <b>Андреев Д.Н., Хотяновская Ю.В.</b> Применение дендрохронологического метода для изучения особенностей роста ели сибирской ( <i>Picea obovata</i> ) и пихты сибирской ( <i>Abies sibirica</i> ) на территории ГПЗ «Вишерский»               | 18 |
| <b>Антонова Н. И.</b> История промышленных рубок и современные представления о лесах в рассказах жителей северного прикамья   | 22 |
| <b>Бобрецов А.В., Тертица Т.К., Теплова В.П.</b> Влияние глобального изменения климата на фенологию растений и животных Печоро-Илычского заповедника  | 25 |
| <b>Бузмаков С.А.</b> Проблемы проектирования кластерного природного парка   | 31 |
| <b>Василевич М.И., Симакин Л.В.</b> Влияние дальнего переноса веществ на формирование химического состава зимних атмосферных осадков на территории Печоро-Илычского биосферного заповедника   | 36 |
| <b>Гераськина А.П.</b> Роль дождевых червей как ключевых видов почвенной биоты в темнохвойных лесах Северного Урала   | 42 |
| <b>Елсаков В.В., Щанов В.М., Бирюкова В.В.</b> Технологии дистанционного зондирования в картографировании, анализе фенологических и количественных показателей лесных сообществ Печоро-Илычского заповедника                                  | 46 |
| <b>Загидуллина А.Т., Глушковская Н.Б., Коткова В.М., Кушневская Е.В., Мамонтов В.Н., Мирин Д.М., Маннинен О.</b> Редкие и уязвимые экосистемы и виды биоты малонарушенных лесов (среднетаежная подзона Двино-Мезенской ландшафтной провинции) | 50 |
| <b>Загидуллина А.Т., Дробышев И.В.</b> Динамика малонарушенных лесных территорий среднетаежной подзоны Двино-Мезенской ландшафтной провинции  | 54 |
| <b>Зайцев А.А.</b> Методика оценки малонарушенных экосистем в зоне тайги  | 59 |
| <b>Ишкаева А.Ф.</b> Фауна трутовиковых жуков ( <i>Coleoptera, Ciidae</i> ) равнинной и предгорной частей Печоро-Илычского заповедника   | 64 |
| <b>Кирсанова О.Ф.</b> Изменение видового состава антропогенной флоры Печоро-Илычского заповедника за период его существования   | 69 |
| <b>Колбин В. А.</b> Сообщества птиц Вишерского заповедника  | 73 |
| <b>Кузнецова И.А.</b> Предложения по унификации подходов к комплексному экологическому мониторингу состояния природной среды горных ООПТ Урала  | 77 |
| <b>Кулакова О.И., Татаринев А.Г.</b> Результаты инвентаризации фауны высших чешуекрылых ( <i>Macrolepidoptera</i> ) Печоро-Илычского заповедника и национального парка «Югыд Ва»  | 83 |
| <b>Кутявин И.Н. Бобкова К.С.</b> Влияние лесных пожаров на возрастную структуру древостоев и фитомассу сосновых фитоценозов Печоро-Илычского государственного биосферного заповедника   | 87 |

|  |     |
|--|-----|
| <b>Кшнясев И.А.</b> Нелинейная динамика популяций: диагностика и моделирование   | 91  |
| <b>Лазников А. А., Симакин Л. В.</b> Структура популяции лося в бассейне Верхней Печоры: опыт применения фотоловушек   | 96  |
| <b>Лебедева С.В.</b> Влияние строительной деятельности бобров на гидрологический и русловой режим реки Большой Порожной  | 99  |
| <b>Лисицына О.В., Алейников А.А., Владимирова Н.А., Крылов А.М., Симакин Л.В.</b> Зависимость размеров и распространения гарей горной части Печоро-Ильчского заповедника от ландшафтно-топографических факторов и доступности территории | 103 |
| <b>Лискевич Н.А.</b> Оленеводство сосвинско-ляпинских коми в XX – начале XXI в.  | 107 |
| <b>Лукьянова Л.Е., Бобрецов А.В.</b> Сравнительный анализ численности лесных полевок и среды их местообитаний в таежных биоценозах (по результатам многолетних исследований на территориях Висимского и Печоро-Ильчского заповедников)   | 115 |
| <b>Митюшева Т.П., Юхтанов П.П., Ермолаева С.Я.</b> Гидрохимические особенности реки Печора в пределах Печоро-Ильчского заповедника   | 119 |
| <b>Полишведкин Р.В.</b> Развитие сети особо охраняемых природных территорий регионального значения в Республике Коми до 2030 года.   | 127 |
| <b>Санников П.Ю., Андреев Д.Н.</b> Изучение состояния древостоя заказника «Предуралье» на основе материалов аэрофотосъемки   | 131 |
| <b>Сибгатуллин Р. З.</b> История хозяйственного освоения лесов Висимского заповедника (XVIII-XX вв.) и их изученность  | 134 |
| <b>Смирнов Н.С.</b> Темнохвойные леса верховий р. Печора (Печоро-Ильчский заповедник)  | 139 |
| <b>Смирнова О.В.</b> Современные концепции синэкологии - основа реконструкции природного лесного покрова (обзор литературы)  | 145 |
| <b>Тетерюк Л.В., Тетерюк Б.Ю., Филиппов Н.И.</b> Редкие охраняемые растения в среднем и нижнем течении р. Подчерем (национальный парк «Югыд ва»)   | 148 |
| <b>Филиппов Н.И., Тетерюк Л.В.</b> Консорсионные связи шмелей ( <i>Hymenoptera, Apidae, Bombus Latr.</i> ) и охраняемых растений Республики Коми   | 152 |
| <b>Чагин Г.Н.</b> Традиционная культура русского населения верховьев Печоры и Колвы, как показатель адаптации к природной среде обитания в XIX – первой четверти XX в.   | 155 |
| <b>Шубницина Е.И.</b> История формирования рекреационного каркаса территории Национального парка "Югыд ва" (до создания парка)   | 161 |
| <b>Резолюция конференции «Природные и исторические факторы формирования современных экосистем Среднего и Северного Урала», посвященной 100-летию заповедной системы России</b>   | 168 |

## ОТГОННОЕ ОЛЕНЕВОДСТВО В ГОРАХ СЕВЕРНОГО УРАЛА: ИСТОРИЯ, МАРШРУТЫ И ЭТНОСОЦИАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Абрамов И.В.

*Институт истории и археологии УрО РАН, Екатеринбург, Россия*

*ilya\_abramov@list.ru*

**Аннотация.** Исследуется история отгонного горно-таежного оленеводства на Северном Урале (от Денежкиного Камня до верховьев р. Ляпин) в XIX-XX вв. Рассматриваются факторы развития и упадка упряжного оленеводства в таежной зоне, специфика освоения пространства, связанная с этим типом мобильности и новым укладом хозяйства. Выделены факторы советского времени, которые привели к исчезновению отгонного оленеводства на большей части рассматриваемого ареала.

Появление у сосвинско-ляпинских манси упряжного оленеводства связывают с ненцами, которые кочевали в Ляпинской волости в XVII-XVIII вв. (Козьмин, 1980: 52-53; Головнёв, 1993: 96). Уральский хребет – один из древнейших путей кочевников, покрытый на большом протяжении тундровой растительностью. Экспансия оленеводческой культуры по нему была во многом предначертана географией: Оленные упряжки были эксклюзивным транспортом номадов, неотъемлемой частью индустрии оленеводства. Перенять весь комплекс можно было только породнившись с ненцами. Некоторые мансийские фамилии с р. Ляпин (Хатанзеевы, Хозумовы) прямо свидетельствуют о смешении кочевников-ненцев с уграми.

Более широкому распространению нового типа мобильности по таежному Зауралью способствовало укрепление торговых отношений в XIX в. Нижнего Приобья с югом Сибири и горнозаводским Уралом. Самым ценным северным товаром по-прежнему была пушнина, хотя коммерческий характер приняли все традиционные отрасли хозяйства: рыболовство, собирательство, мясная охота, способствуя активным перемещениям за ресурсами и по торговым делам. Неуклонная интенсификация добычи пушных зверей на протяжении XVII-XIX вв. требовала от охотников всё большей мобильности и расширения географии промысла. Оленья упряжка лучше всего отвечала требованиям проходимости, дальности, грузоподъемности в приуральской полосе.

Во время экспедиции Русского географического общества 1847-1850 годов под руководством Э.К. Гофмана единственным оленеводом, который смог обеспечить отряд требуемым количеством упряжек на участке от Вишеры до верховьев Ляпина, был Алексей Хозумов по прозвищу Богатый, имевший порядка 800 оленей в стаде и необходимое количество работников (Гофман, 1856: 59). Он единственный знал Уральский хребет на всем 500-километровом протяжении экспедиционного маршрута 1847 года, что сделало его незаменимым проводником. Экспедиция в пути до Ляпинской пристани регулярно встречала других оленеводов (лозьвинских вогулов, березовских остяков), но почти все они были локальными и малооленными владельцами. В мансийском ездовом хозяйстве редко бывало больше 40-60 оленей, лишь объединенные стада достигали несколько сотен голов. Они не кочевали на большие расстояния, ограничиваясь петлей в горах 50-150 км.

Со второй пол. XIX в. среди оленеводов Северного Урала появляются выходцы с бассейна Печоры, что связано с демографическим взрывом ижемской группы, вызванного, в свою очередь, их новациями в оленеводстве. Принципиальное отличие ижемского оленеводства от ненецкого выразилось в его коммерческой ориентации: крупные стада более тысячи голов, оптимизированная техника выпаса, сбалансированная «мясная» структура стада, полный цикл переработки продуктов оленеводства. Внедрение ижемского формата на ограниченных горноуральских пастбищах привело к конфликтам с угорскими оленеводами, которые вынуждены были потесниться или перейти на положение батраков.

К концу XIX в. коми-олeneводы продвигаются на юг по Уральскому хребту, достигая самых южных пастбищ в районе г. Денежкин Камень около с. Всеволодо-Благодатское. На Вишерском Урале ижемцы со стадами до тысячи голов существенно теснят лозьвинских

вогулов, у которых оленей редко было более 80 голов (Белдыцкий, 1899: 45). В этой части Урала закрепляется ряд зырянских семейств: Хозяиновы, Ануфриевы, стада которых станут основой госпромхоза «Денежкин Камень» в 1960 году. Севернее, в районе схождения верховий Лозьвы, Северной Сосьвы и Печоры, Уральский хребет осваивается исключительно оленеводами восточного склона, среди которых, помимо манси, с сер. XIX в. становится все больше ижемцев и ненцев. При землеустроительных работах 1934 г. в ходе опроса выяснилось, что объединенные стада Няксимвольского тузсовета (4 тыс. голов, по данным землемеров) летом выпасают на пастбищах западного склона Урала в Свердловской и Коми областях. Восточный склон в пределах Остяко-Вогульского округа не удобен из-за рельефа и залесённости. Население тузсовета считает западные пастбища своими на основе данности пользования. Споры из-за угодий с жителями печорской стороны, как и претензий со стороны Илычского заповедника, не выявлено (Отчет...: 8-11).

Расположенный севернее Щугорский Урал осваивается с двух сторон: с Печоры поднимаются со стадами ижемцы, с Северной Сосьвы и Ляпина – манси и ненцы (Лискевич, 2012:108-109). Далее на север от Щугора широко расходятся хребтами Ляпинский (Приполярный) Урал, в этой зоне к концу XIX в. уже полностью доминируют коми-ижемцы. Они становятся постоянными насельниками восточного склона, основав под горами деревню Саранпауль. Ведущей их отраслью остается оленеводство, хотя они занимаются всеми возможными промыслами: от охоты и огородничества до торговли и извоза.

Таким образом, на рубеже XIX-XX вв. Уральский хребет полностью оказывается освоенным оленеводами, и меридиональные перемещения ижемцев в конце XIX в. указывают, в первую очередь, на поиск свободных пастбищ. Пройдя с большеземельских тундр до истоков Вишеры более 1000 км сложного пути, ижемцы обнаруживают, что горные тундры заняты на всем протяжении: «Остяки и самоеды выживают нас. Везде занято: на Чувале мой сын, на Мань Юру – остяк, на Урале – остяк, на Муравье – остяк, везде остяк...» (Белдыцкий, 1899: 45). Под остяками в данном случае имеются в виду манси Березовского уезда. С другой стороны, свободное перемещение ижемцев показывает транзитную роль Урала для тундровых оленеводов, и, несмотря на тесноту, возможность содержать на горных пастбищах стада больших размеров.

Зафиксированные при землеустройстве 1930-х гг. маршруты отгонного оленеводства в Сосьвинском Приобье четко оформились, вероятно, только в XIX в. Практически каждая деревня (юрта) по Северной Сосьве пробила до гор собственную оленную тропу (рисунок 1). За селениями закрепились конкретные хребты и урочища, естественными границами служили седловины и реки, пересекающие горы. Отстоящие далеко от Урала селения передавали оленей на попечение приуральским пастухам. Отгонные тропы имели субширотное простираие, в то время как главные зимние дороги края вели вдоль Урала или по руслу крупных рек. Таким образом, в приуральской тайге в XIX в. возникла довольно густая сеть оленных дорог и троп, труднопроходимых иным способом.

В гольцовой зоне Уральских гор также сформировались стабильные миграционные маршруты перегонов стад по пастбищам с апреля по октябрь (рисунок 2). Многолетние санные маршруты вдоль хребтов привели к появлению «коридоров» в зоне редколесья. «Одним словом, дороги, называемыми оленьими, в полном смысле слова удобнопроходимы единственно для одних оленей: камни, крутизны, кочки, чащи леса, кусты, топи и проч. не препятствуют их проезду» (Юрьев, 1852: 76). Оленные дороги стали важной частью ландшафта, не зарастая в тайге, даже если ими переставали пользоваться – сказывался эффект многолетнего вытаптывания копытами дерна. Наиболее интенсивно используемый оленеводами Ляпинский Урал к 1920-м годам оказался «значительно нарушен пастьбой» (Алешков, 1929: 66).

Развитие транспортного оленеводства в XIX в. усилило специализацию между отдельными сообществами и внутри домохозяйств: пастухи-охотники отправлялись на полгода в уральские тундры пасти оленей, другая часть уплывала на Обь, в низовья



Северной Сосьвы, где производился неводной лов. Существенно изменилась система расселения и передвижений. Оленная мобильность привела к освоению и заселению сравнительно пустынных водоразделов Малой Сосьвы и Конды, Пельма и Тапсуя, где еще не был выбит пушной зверь. Междуречья отличались хорошими ягельными борами, подходящими для зимовок домашних стад. В целом, малоснежная тайга и обширные моховые болота восточного склона Урала с увеличением числа оленных хозяйств стали востребованным ресурсом, который позволил отдельным хозяйствам сосредоточиться на оленеводстве, заняться извозом на торговых зимниках и стать менее зависимыми от традиционных источников пропитания: рыбы и дичи.



Рисунок 1. Фрагмент землеустроительной карты Березовского района Остяко-Вогульского нац. округа с нанесенными отгонными тропами в горы Урала от мансийских селений по Северной Сосьве, 1934 // ГАХМАО Ф.43. Оп.1. Д.76.

Оленная мобильность выступала и как инструмент социально-экономического воздействия. Так, в конце XIX в. тапсуйские вогулы начали насильственный захват верховий Конды, являющихся «старинными вотчинами» малососьвинских остяков (С.А.К., 1927:24). К тому времени тапсуйские вогулы были почти все оленными, от 10 до 150 голов в хозяйстве, а малососьвинские остяки оленей не имели, передвигались на лыжах. Передел угодий сопровождался активным промыслом бобра тапсуйскими вогулами, в то время как для остяков он был табуированным животным.



Рисунок 2. Упряжка оленеводов в горах Северного Урала, район истоков р. Печора // Архив администрации Березовского района. Фотофонд. Оп.2. Ед.хр. 262.

В 1930-е гг. система отгонного оленеводства на Северном Урале меняется в ходе раскулачивания оленеводов, обобществления поголовья и модернизации сельского хозяйства. Избежали коллективизации только манси верховой Лозьвы, оставшись в массе охотниками-частниками. Прделанное землеустроителями зонирование пастбищ 1933-35 гг., в целом, повторив сложившиеся границы выделов, отвело большую часть урочищ в пользу колхозов. Итогом череды реорганизаций и укрупнений колхозов 1940-1950-х гг. стала концентрация оленей при крупных селениях (Няксимволь, Саранпауль, Всеволодо-Благодатское), где возникли совхозы и госпромхозы. В итоге к 1960-м гг. от сплошной полосы уральского оленеводства остаются фрагменты напротив перечисленных селений, обширные участки горных тундр выпадают из пастбищного оборота. Деревни Северной Сосьвы лишаются последних стариков, которые гоняли в горы небольшие семейные стада. Все трудоспособное население к тому времени занято на рыбучастках, зверофермах, лесозаготовках. В оленеводческих отделениях промхозов Няксимволя, Всеволодо-Благодатского от семейного подряда переходят к бригадному, от чумов – к избам и палаткам. Оленеводство приобретает выраженную мясную направленность, а его транспортная функция редуцируется. Вахтовый метод работы, при котором для ротации пастухов и заброски грузов используется авиатранспорт, вездеходная техника, ведет к нивелированию навыков автономного существования в горах, а интернатское содержание и образование детей оленеводов – к утрате преемственности в профессии.

Тесная кооперация оленеводов с геологами (Саранпауль), леспромхозами (Няксимволь), исправительными учреждениями (Лозьва) в 1930-1980-е гг. привела к формированию инфраструктурной зависимости, что стало одной из причин глубокого кризиса таежного оленеводства 1990-х гг. Прекращение субсидирования охотничьей отрасли, за счет которой оленеводство подпитывалось в верховьях Лозьвы, привело к массовому отказу манси от выпаса даже собственных оленей в сер. 1990-х гг. (Боукал, 2011). В Няксимволе стремительный рост затрат на оленеводство в рыночных условиях привел к



забою всех оленей в 1997 г., – в единственной бригаде к тому времени оставалось не более 250 голов. Во Всеволодо-Благодатском аналогичное по размеру стадо продержали до 2000 г., когда окончательно прекратилась поддержка госпромхоза (Соловьев, 2016). Только в Саранпауле до настоящего времени сохранилось государственное оленеводческое предприятие, за счет крупностадности 2-3,5 тыс. голов, семейного типа бригад и окружного субсидирования (Фёдорова, 2013). После производственного спада начала 2000-х гг. в ГУП «Саранпаульский» в 2008-2016 гг. наблюдается положительная динамика: поголовье выросло с 8 до 16 тыс. голов, хотя число бригад сократилось с 5 до 4 (ПМА, 2016).

Еще с 1930-х гг. место оленя в деревнях по Северной Сосьве заняла лошадь, а с 1950-х гг. тягловых животных начинает вытеснять моторизованный транспорт. Дешевизна топлива при высокой субсидированной цене на пушнину, привела к активному снегоходному освоению таежных пространств в 1970-1980-е гг. и складыванию новой транспортной схемы. В аспекте промысловой мобильности, снегоход совершил тот же переворот, что оленя упряжка до него. Снегоход оказался более удобным средством передвижения чем олень, так как не требовал ухода, пастбищ, кочевого образа жизни, всегда был готов к поездке. Некоторым исключением являлся только водораздел Северной Сосьвы и Лозьвы, где олени оставались основным средством передвижения промысловиков-манси вплоть до конца 1980-х гг.

Уральские горы оказались исключены из новых схем хозяйствования. Отгонное оленеводство из функционального образа жизни окончательно превратилось в отрасль сельского хозяйства, которая с одной стороны сильно зависела от директив плановой экономики, с другой – от неформальных связей оленеводов, с работающими в том же пространстве организациями. Обрушение социально-экономических структур в 1990-е гг. привело к исчезновению горно-таежной отгонной формы оленеводства, потерявшей свое значение в новой реальности. В 2000-х гг. инфраструктурные и информационные сети нефтегазоносных регионов создали социальную среду, в которой оленеводство оказалось востребовано в первую очередь как элемент культуры развлечений и отдыха.

### Литература

- Алешков А.Н. Ляпинский край // Северный Урал: (Предварительные итоги Северо-Уральской экспедиции АН СССР и Уралплана по исследованиям 1926 и 1927 гг.). – Л.: Изд. АН СССР и Уралплана, 1929. – 75 с. (Материалы КЭИ АН СССР; Вып. 7. Сер. урал.).
- Белдыцкий Н.П. Очерки Вишерского края. – Пермь, 1899. – 54 с.
- Боукал Т. Значение домашнего оленеводства и его исчезновения в культуре манси севера Свердловской области // Экология древних и традиционных обществ. Сборник докладов конференции. Вып. 4. – Тюмень: Изд-во ИПОС СО РАН, 2011. – С. 252-255.
- Головнев А.В. Историческая типология хозяйства народов Северо-Западной Сибири. – Новосибирск: Издательство Новосибирского университета, 1993. – 204 с.
- Гофман Э.К. Северный Урал и береговой хребет Пай-Хой. Исследования экспедиции Русского географического общества в 1847, 1848 и 1850 гг. В 2 т. – СПб., 1853-1856. Т.2. – 376 с.
- Козьмин В.А. К вопросу о времени появления оленеводства у обских угров // Этнография Северной Азии. – Новосибирск: Наука, 1980. – С.163-171.
- Лискевич Н.А., Шубницына Е.И. К вопросу о маршрутах кочевания оленеводов уральского севера в XIX — первой половине XX в. // Вестник археологии, антропологии и этнографии. – 2012. – №4(19). – С.106-117.
- Отчет о развитии животноводства на территории Няксимвольского туземного совета. 1935 год // Архивный отдел администрации Березовского района. Ф.16. Оп.1. Д.8. 66 л.
- С.А.К. В верховьях рек Конды и Северной Сосьвы (По материалам В.В. Васильева) // Уральский охотник. – 1927. – №3. – С.19-25.
- Полевые материалы автора, Северная Сосьва, 2016. Интервью с директором ГУП «Саранпаульский».
- Соловьев В. Забой. [Электронный ресурс]. URL <http://www.proza.ru/2016/10/06/2108> (дата обращения 14.02.17)
- Фёдорова, Е. Г. Вслед за оленем (по материалам северных манси) // Интеграция археологических и этнографических исследований: сб. науч. трудов / Ин-т археологии и этнографии Сиб. отд. РАН. Иркутск, Омск, 2013. – С.322-326.
- Юрьев Д. Топографическое описание Северного Урала, исследованного Уральской Экспедицией в 1847-1848 гг. – СПб, 1852. – 153 с.
-

## ОСОБЕННОСТИ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ В ВЕРХОВЬЯХ РЕКИ ПЕЧОРЫ В КОНЦЕ XIX - НАЧАЛЕ XX ВВ.

Алейников А. А.

*Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН, Москва, Россия*

*aaacastor@gmail.com*

**Аннотация.** Рассмотрены особенности трансформации природной среды русским населением в верховьях Печоры в конце XIX - начале XX вв. Показаны площади основных крестьянских угодий и промыслы населения верхнепечерских деревень.

Традиционное природопользование – важный фактор формирования современных ландшафтов и растительного покрова. Последние несколько десятилетий появляются работы, в которых все чаще признают прошлую историю движущей силой динамики экосистем (Rhemtulla, Mladenoff, 2007). В последние 500 лет антропогенное воздействие на лесные экосистемы Европы было более значимым фактором, чем изменение климата (Kaplan et al., 2012). Поэтому только комплексные исследования на стыке археологии, истории и лесной экологии могут существенно изменить наши современные представления о роли предшествующих воздействий (Briggs et al. 2006; Bürgi et al. 2013; Goldewijk, Verburg, 2013). Однако пока еще не разработаны методы и подходы, позволяющие объединять данные из этих наук, методы реконструкции только разрабатываются (Gimmi, Bugmann, 2013; Yang et al. 2014). Все больше появляется работ, показывающих, что леса, которые раньше считались естественными и ненарушенными, все-таки были изменены человеком и последствия этого воздействия проявляются до сих пор (Foster et al. 2003; Josefsson 2009; Freschet et al. 2014). В зарубежной литературе уже накоплен огромный материал по разным аспектам истории природопользования, однако в России этот вопрос до сих пор остается малоизученным, несмотря на разработанные теоретические представления (Восточноевропейские..., 2004; Бобровский, 2010). В настоящий момент остро не хватает исследований на региональном и локальном уровнях. В своей работе мы показываем исторические причины сохранения крупного лесного массива, опираясь на редкие архивные материалы и данные натурных исследований. Сохранившиеся исторические материалы позволяют нам оценить традиционное природопользование только за последние два столетия.

Для исследования истории природопользования использовали письменные и картографические источники прошлых веков, анализ архивных данных, сохранившиеся в Российской национальной библиотеке (Санкт-Петербург), Государственных архивах Вологодской области (Вологда), Пермского края (Пермь), архиве Чердынского муниципального музея им. А. С. Пушкина (Чердынь). Анализ сохранившегося архивного материала (подворные переписи населения, геометрические планы населенных пунктов, статистическая отчетность лесничеств по рубкам и пожарам, планы лесонасаждений конца XIX - начала XX веков, местные крупномасштабные карты) позволил достаточно точно реконструировать время заселения, плотность населения и основные промыслы в верховьях Печоры.

В 1963 году G. Day предложил 4 показателя, которые надо оценивать для понимания экологической роли человека и его последствий: (1) продолжительность проживания; (2) численность населения; (3) плотность населения и его передвижения; (4) системы поселений. Информация об этих показателях обеспечивает необходимую основу для понимания воздействия людей на окружающую природную среду. Кроме этого, необходимо исследовать особенности хозяйства и основные промыслы местного населения.

Средопреобразующая деятельность человека начиналась сразу с момента его заселения. Отыскав удобное место для поселения, переселенцы, в первую очередь, очищали себе территорию от леса. При этом необходимо понимать, что начать осваивать новые территории крестьянина могла заставить только очень сильная нужда. Ведь завести новый починок было не так просто: нужно вырубить лес, обработать землю, построить избу и как-



то жить, пока новая земля даст первый урожай. Всё это требовало значительных усилий и средств: скот для обработки земли, земледельческие орудия и т. д. Для скота требовалось сено (возникали сенокосы), места пастбы (возникали выгоны, пастбища). Постепенно формировалась мозаика из лесных и нелесных ландшафтов. Самому переселенцу постоянно требовалась древесины для строительства, дрова для отопления, пищевые ресурсы. Вероятно, в первые годы переселенцу было достаточно небольшой территории вокруг своего починка, которая исчислялась километрами, но постепенно в окружающем лесу заканчивался сухостой, деревья нужных размеров и человек постепенно удалялся вглубь лесного массива. Чем больше было населённых пунктов и чем выше была численность населения, тем интенсивнее преобразовывались территории вокруг. Большое значение при освоении территории имеют пути передвижения: дорожная сеть делает доступной большую территорию.

В сравнении с более южными и западными территориями, позднее всех стали заселяться территории в верховьях рек Печоры и Уньи (Алейников, Чагин, 2015). Например, бассейн реки Колвы стал активно осваиваться русским населением с конца XV века, и к середине XIX века уже существовала развитая сеть поселений. Территории западнее (бассейн Вычегды) были освоены зырянами еще раньше (Жаков, 1909). Заселение верхней Печоры и Уньи начинается только в самом начале XIX века. До этого времени на Печоре существовало всего два населенных пункта: Усть-Волосница и Усть-Пожег. Позднее заселение верховьев объясняется суровыми климатическими и орографическими условиями. Вероятно, только катастрофическая нехватка ресурсов в более южных и западных районах могла вынудить население осваивать новые участки. Все населенные пункты расположены на возвышенных холмах, встречающихся по берегам рек. Для того чтобы сделать такой холм пригодным для заселения и культуры, крестьяне выжигали лес в несколько приемов в течение 2-3 лет.

В результате подворной переписи 1889 года известна численность населения (Сборник..., 1889), а к этому времени в верховьях реки Печоры (от ее истока до впадения р. Уньи) существовали несколько населенных пунктов: 2 деревни и 3 выселка. Самым крупным населенным пунктом была деревня Усть-Унья с населением 87 человек, на втором месте – деревня Гаревка, в которой проживало 43 человека. Кроме этих деревень, существовало 3 выселка (Собинская Заостровка, Шайтановка и Елма) с общим населением 33 человека. Дорожная сеть была не развита (существовала только конная тропа между Усть-Уньей, Гаревкой, Собинской Заостровкой и Шайтановкой). Основным способом передвижения - по Печоре. Наиболее старым из перечисленных населённых пунктов была Усть-Унья, которая образовалась в начале XIX века (Алейников, Чагин, 2015).

Помимо численности населения, в подворной переписи перечислены основные угодья крестьян, что позволяет нам сделать предварительный вывод о масштабах освоения ландшафтов вокруг каждого населенного пункта. Площади сельскохозяйственных угодий тесно связаны с количеством скота у населения<sup>1</sup>. В 1889 году в крестьянских хозяйствах, расположенных в верховьях Печоры преобладал крупный и мелкий рогатый скот: больше всего скота отмечено в деревнях Усть-Унье (24 лошади, 76 коров, 90 овец) и Гаревке (8 лошадей, 26 коров, 35 овец), в трех остальных выселках (Собинская Заостровка, Шайтановка и Елма) – 5 лошадей, 23 коровы и 25 овец. К пастбищным угодьям относились только выгоны, поскольку залежные земли и земли, покрытые кустарниками, отсутствовали. Площадь выгонов у дер. Усть-Унья составляла 41,5 дес., у дер. Гаревка – 31,3 дес., площадь

---

<sup>1</sup> В верховьях Печоры скотоводство играло второстепенную роль, поскольку использовалось только для удовлетворения насущных проблем крестьянина: лошади содержались преимущественно для обработки земли, крупный рогатый скот - для получения молока и мяса, а также для получения удобрения, мелкий рогатый скот - для получения шерсти, овчины и молока, свиньи - для получения мяса и щетины.

выгонов у трех выселков – 21,9 дес. Значительно больше было сенокосов: у дер. Усть-Унья – 128,3 дес., у дер. Гаревка – 71,2 дес., у трех выселков – 41,7 дес. Холмистый рельеф, широкое распространение заболоченных темнохвойных лесов определили слабое развитие земледелия. В 1889 году площадь пашни у дер. Усть-Унья – 17,4 га, у дер. Гаревка – 17,3 дес., площадь пашни у трех выселков – 8,1 дес. Пашни и выгоны компактно располагались вокруг населённого пункта, а сенокосы - вдоль Печоры и крупных притоков на достаточно большом расстоянии (десятки верст) (рисунок 1). Вероятно помимо учтенных сельскохозяйственных угодий, в лесу (казенных лесах) крестьяне разрабатывали подсеки. Но даже если они и существовали, то к концу XIX века были единичными, поскольку еще в 1880-е годы Управление государственных имуществ и земледелия их запретило, в результате чего крестьяне вынуждены были перейти к более интенсивной системе землепользования, уделяя больше внимания обработке земель, лежащих вблизи населенных пунктов - "удворной" пашне. В результате натурного обследования лесов вокруг д. Шайтановки и д. Камешка (появилась в конце XIX века) в 2015 году нами были обнаружены несколько подсек, созданных в более позднее время (1940-1950-е годы). Кроме того, наличие старых гарей вокруг этих населенных пунктов свидетельствует о пожарах, причиной которых часто были именно подсеки (Сонни, 1839а; Алейников и др., 2015). Анализируя площади угодий, зафиксированных в подворной переписи, можно сделать вывод, что к началу XX века лишь незначительная часть лесных экосистем (около 1% от площади бассейна р. Верхней Печоры) была преобразована в нелесные.

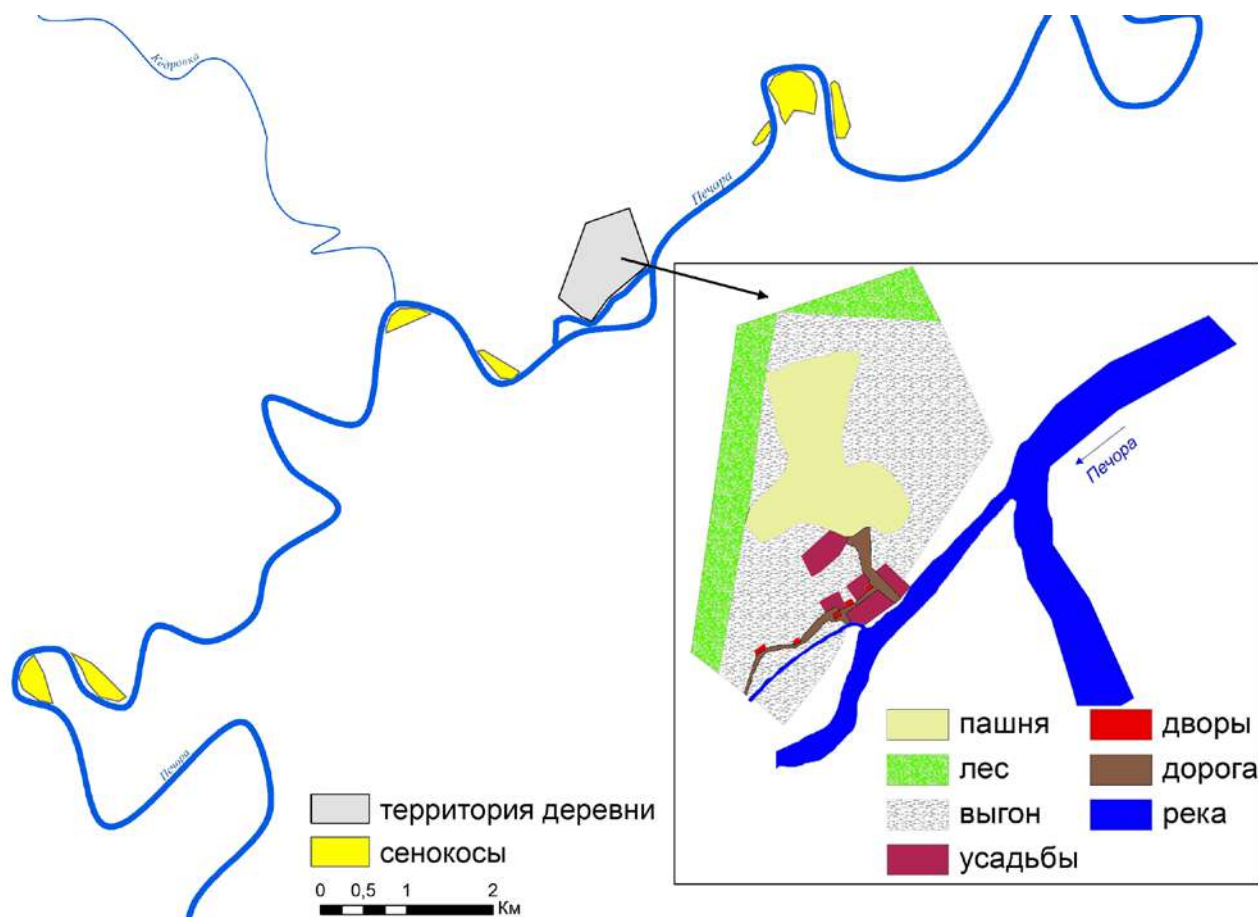


Рисунок 1. Расположение основных угодий крестьян д. Собинская заостровка. Схема составлена по геометрическому плану 1896 года.

Леса, примыкающие к населенному пункту, делились на крестьянские и казенные. Казенные леса относились к Верх-Печерскому лесничеству, которое было выделено из Колвинского лесничества в 1894 году. Верх-Печерское лесничество занимало огромную территорию в бассейне рр. Печора, Унья и Колва. Поскольку главный сбыт леса



осуществлялся на судостроительные плотбища в Чердыни, Камгорте, Вильгорте, Покче и Бигичах, то с высокой интенсивностью рубились леса только вдоль Колвы и ее притоков. Сбыт леса из бассейна реки Печоры был практически невозможен, поэтому лес, в основном, рубился на нужды местного населения. Из-за малонаселенности территории, отсутствия сплавных рек недоступными для эксплуатации были более 700 тыс. дес. (Боков, 1898). При сравнении с описаниями других лесничеств, необходимо отметить несколько особенностей: во-первых, Верх-Печерское лесничество – одно из немногих лесничеств в северо-восточной части Чердынского уезда, где велось только выборочное хозяйство. Сплошные рубки полностью отсутствовали. Во-вторых, из описания лесничества следует, что поврежденные пожарами и истощенные рубками леса отсутствуют, в то время как в соседнем Чусовском лесничестве рубками истощены 25 тыс. дес., а пожарами повреждено 40 тыс. дес. леса, примыкающего к сплавным рекам.

В то же время, лесной массив в верховьях Печоры многократно становился объектом специальных исследований Лесного департамента Вологодской и Пермских губерний. Основная цель этих экспедиций - оценить количество пиловочных деревьев, которые могут быть проданы. В первую очередь, привлекали сосновые леса около Полоя, деревень Собинская Заостровка и Шайтановка.

Крестьянские леса выделялись возле населенных пунктов и находились в общинном пользовании. Возле д. Усть-Унья к крестьянским лесам относилось 132,1 дес., у Гарёвки - 29,3 дес., у трех выселков - 8,8 дес. Надо отметить, что при огромных пространствах казенных лесов, хозяйство в крестьянских лесах велось бессистемно: крестьяне не дорожили своим лесом. Кроме того, небольшая площадь крестьянских лесов (на один двор приходилось всего несколько десятин) не могла обеспечить население даже дровами (в год одному двору требовалось около 37 куб. м дров), поэтому крестьяне покупали в казенных лесах строевой лес, жерди/колья и дрова.

Слабое развитие сельского хозяйства, а также наличие огромных лесов, должны были способствовать развитию кустарных промыслов, связанных с обработкой древесины, но эти промыслы не были особо развиты. Наибольшее значение для населения верховьев Печоры имела охота, которая в большинстве волостей Чердынского уезда была лишь подмогой земледелию и только в верхнепечорских деревнях занимала первое место как источник пропитания и платежа различных налогов. Охотой чаще всего занимались зимой, осенью и весной, уходя осенью до декабря добывать белку и рябчика, а зимой, с января или февраля, до вскрытия реки, охотились за лосями, оленями, медведями и другим крупным зверем. Один охотник добывал за зиму до 500 штук рябчиков (чаще около 100), белок - от 50 до 200 шт., куниц от 3 до 10 шт., соболей и оленей не более 1-2. Добыча сдавалась в Чердынь. Помимо охоты важное значение также имело рыболовство. В деревнях, расположенных ниже Усть-Уньи, помимо охоты и рыболовства, были распространены и другие промыслы: баржестроение, извоз, бурлачество и плотничество. Причем, отдельные промыслы были распространены очень давно. Например, баржестроение в деревнях Усть-Волоснице, Пачгиной и Усть-Пожеге было уже описано в 1839 году (Сонни, 1839б).

Таким образом, к началу XX века территория в верховьях реки Печоры, в отличие от южных и западных территорий, оставалась малозаселенной. Прямое воздействие, заключающееся в преобразовании лесов в нелесные угодья, было незначительным по своим масштабам. Значительными были пожары, которые сопровождали деятельность человека. Кроме того, было множество других воздействий на структуру и состав лесов, масштабы и последствия которых еще предстоит оценить: выборочная рубка пиловочных деревьев, заготовка дров и сухостоя, вырубка кедров, выпас скота в лесах и др. Совокупная оценка этих воздействия - основа для реконструкции истории природопользования и масштабов освоения природной среды в верховьях реки Печоры.

Исследование выполнено в рамках госзадания ЦЭПЛ РАН на тему «Экосистемные функции природного и антропогенно преобразованного лесного покрова (0110-2014-0003) и при финансовой поддержке РФФИ (проекты № 15-34-20967, № 16-04-00395).

### Литература

- Алейников А. А., Чагин Г. Н. Население в верховьях Печоры и Уньи в конце XIX - начале XX века / Труды Печоро-Илычского заповедника. Вып. 17. Сыктывкар, 2015. С. 4-12.
- Алейников А. А., Тюрин А. В., Симакин Л. В., Ефименко А. С., Лазников А. А. История пожаров в темнохвойных лесах Печоро-Илычского заповедника со второй половины XIX века по настоящее время // Сибирский лесной журнал. 2015. № 6. С. 31-42.
- Боков В.Е. К вопросу о колонизации Чердынского края в связи с развитием эксплуатации лесов. Пермь, 1898. 40 с.
- Бобровский М. В. Лесные почвы Европейской России: биотические и антропогенные факторы формирования. М., 2010. 359 с.
- Восточноевропейские леса: история в голоцене и современность. М.: Наука. 2004. Кн. 1. 479 с.; Кн. 2. 575 с.
- Сборник статистических сведений по Чердынскому уезду Пермской губернии. Отдел хозяйственной статистики. Пермь, 1889. 986 с.
- Жаков К. Ф. Историко-статистический очерк зырянского населения / Труды экспедиции по исследованию земель Печорского края Вологодской губернии. Под ред. П. И. Соколова. Т. 1. Устьсысольский уезд. Район Сысольского и южной части Устьсысольского лесничеств. Спб., 1909. С. 1-77.
- Сонни К. О подсеках или новинах в Чердынском уезде // Лесной журнал. Ч. IV. Кн. 3. 1839а. С. 378-395.
- Сонни К. Об употреблении леса для строения судов в Чердынском уезде // Лесной журнал. Ч. IV. Кн. 3. 1839б. С. 395-400.
- Briggs J. M., Spielmann K. A., Schaafsma H., Kintigh K. W., Kruse M., Morehouse K., Schollmeyer K. Why ecology needs archaeologists and archaeology needs ecologists // *Front Ecol Environ*. 2006. Vol. 4(4). P. 180–188.
- Bürgi M., Gimmi U., Stuber M. Assessing traditional knowledge on forest uses to understand forest ecosystem dynamics // *For. Ecol. Manag.* 2013. Vol. 289. P. 115–122.
- Goldewijk K. K., Verburg P.H. Uncertainties in global-scale reconstructions of historical land use: an illustration using the HYDE data set // *Landsc. Ecol.* 2013. Vol. 28. N 5. С. 861–877.
- Kaplan J. O., Krumhardt K. M., Zimmermann N. The prehistoric and preindustrial deforestation of Europe // *Quart Sci Rev.* 2009. Vol. 28(27–28). P. 3016–3034.
- Gimmi U., Bugmann H. Preface: integrating historical ecology and ecological modeling // *Landscape Ecol.* 2013. Vol. 28(5). P. 785–787.
- Yang Y., Zhang S., Yang J., Chang L., Bu K., Xing X. A review of historical reconstruction methods of land use/land cover // *J Geogr Sci.* 2014. V. 24(4). P. 746–766.
- Foster D., Swanson F., Aber J., Burke I., Brokaw N., Tilman D., Knapp A. The importance of land-use legacies to ecology and conservation // *Bioscience.* 2003. V. 53(1). P. 77–88.
- Josefsson T. Pristine forest landscapes as ecological references: human land use and ecosystem change in Boreal Fennoscandia. Dissertation, Swedish University of Agricultural Sciences. 2009. 70 p.
- Freschet G. T., Östlund L., Kichenin E., Wardle D. A. Aboveground and belowground legacies of native Sami land use on Boreal forest in northern Sweden 100 years after abandonment // *Ecology.* 2014. V. 95(4). P. 963–977.
- Rhemtulla J. M., Mladenoff D. J. Why history matters in landscape ecology // *Landscape Ecol.* 2007. V. 22. P. 1–3/



## О ПРИЧИНАХ ОБРАЗОВАНИЯ БЕЗЛЕСНЫХ УЧАСТКОВ В ПОЛОГЕ ТЕМНОХВОЙНЫХ ГОРНЫХ ЛЕСОВ ПЕЧОРО-ИЛЫЧСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА

Алесенков Ю.М.

*Ботанический сад УрО РАН, Екатеринбург, Россия  
051946@mail.ru*

**Аннотация.** Анализируется состояние лесного полога формации темнохвойной горной тайги заповедника. В качестве основных причин образования временно обезлесенных участков называются ветровалы, снеголомы, лавины. Приводится статистика этих природных явлений. Оценивается состав, масса выпавшего леса.

Для изучения природы лесов Печоро-Илычского государственного природного заповедника мы использовали метод эколого-топографических профилей (трансектов) часто используемый на стационарах в таежной зоне и являющийся наиболее перспективным в условиях горных районов.

Применяемый нами системно-экологический подход предполагал оценку изменения состава, структуры и иерархии природных систем в пространстве и времени, определение их продуктивности и участие их компонентов в биологическом круговороте, закономерностей их эндогенной и экзогенной динамики. Особый интерес представляют вопросы степени устойчивости лесных экосистем и способность их к самовосстановлению и ликвидации нарушений, вызываемых периодическими природными разрушительными агентами, в т.ч. ветровалом и другими факторами среды, негативно воздействующими на структуру лесных сообществ.

Территория района исследований репрезентативна для юго-восточной горной части заповедника. Она имеет в своих пределах все основные типы элементарных природных систем (биогеоценозов) данного природно-географического района. Основные типы биогеоценозов представлены на топо-экологическом профиле от границы лесной растительности (г. Медвежий Камень) до реки Большая Порожная. Длина профиля около 4213 м, перепад высот 400 метров. Лесной растительный покров является коренным по В.Н. Сукачеву (1964), первобытным по Ткаченко М.Е.(1929), Б.П. Колесникову (1974, 1975), девственным, спонтанным по Манько Ю.И. (1967), Дыренков В.А. (1984).

Известно, что леса заповедника регулярно испытывают воздействие разномасштабных ветровалов. В частности леса урочища Желоба были разрушены сплошным локальным ветровалом в кварталах 897-900 в 1993 и 2004 годах.

В это же самое время (июль 1993 год) в верховьях р. Илыч во время гроз с сильными, шквальными ветрами произошел массовый ветровал и бурелом приречных ельников. По сообщениям сотрудников заповедника (Якушев и др.) особенно сильно пострадали участки от реки Сотчем-Ёль до устья реки Лепью в кварталах 254 и 255, а также на сопредельной территории. Ветровал вызвал конкретное северо-западное направление падения деревьев. Полоса разрушенного леса имела длину около 6 км от реки Илыч до горы Эбелиз. Площадь ветровала составила около 600 га со сплошным вывалом на площади около 100 га. Разрушены в основном, еловые насаждения средней полноты (0,6) восьмого класса возраста. Известны ветровалы в Якшинском лесничестве (август 2001 года) разрушивший лесные насаждения на площади более 1,5 тыс. га. Ветровал захватил участок леса шириной 2-2,5 км от устья Малой Горевки до северной границы лесничества. Направление падения ветровальных деревьев в основном с юга на север, реализация ветровального нарушения покрова – в виде многочисленных узких лент шириной 10-20 метров и длиной до 200 метров среди общей площади ветровала, имеющего средние значения по вывалу деревьев (20-30%). Ветровалом повреждены среднеполнотные насаждения (0,6 и до 0,8) 9-10 класса возраста, в типах леса лишайниковом, черничном, брусничном (типология дана по последнему лесоустройству 1978 года).

В 1995 году обнаружено свежие ветровалы по реке Кедровка в кварталах 696 и 731. Пострадали сосняки 6-7 классов возраста.

В 1996 и 1997 годах в этих местах снова были обнаружены ветровалы в кварталах 731, 768, 769, 827 и 828 в среднем течении реки Кедровки, направление массового падения деревьев с юга на север. В 13-15 километрах от устья реки Кедровки ветровал был незначительным по площади поврежденного леса и имел куртинный (оконный) характер, но с 37 до 47 километра отмечено масштабное, массовое повреждение древостоев. Ширина полосы разрушенного леса составила от 0,5 до 2,0 км.

Были повреждены как чисто сосновые насаждения по возвышенностям, так и смешанные хвойно-лиственные древостои 6-8 классов возраста, полнотой 0,6-0,8 с единичными особями кедра, пихты и лиственницы в составе древостоя. Отдельные крупные деревья березы с мощной корневой системой не были вырваны, а скорее «откручены» (аналогично были повреждены старые березы в Висимском заповеднике в 1995 году).

Много ветровалов не идентифицировано по ряду причин, прежде всего из-за физической невозможности учесть все ветровальные участки, т.к. территория заповедника составляет 721 тыс.га.

Многочисленными исследованиями Ткаченко М.Е. (1911, 1939), Морозова Г.Ф. (1970), Голубец М.А., Манько Ю.И. (1958), Стойко С.М. (1965), Туркова В.Г. (1979), Тимофеева В.П. (1946) и др. показано, что ветровалы имеют разную степень воздействия на лесную растительность: от вывала единичных деревьев, групп деревьев до массового ветровала в масштабах от 1 до сотен и тысяч гектаров лесной площади.

При изучении структуры и динамики первобытных лесов Печоро-Илычского заповедника нами было обращено внимание на существование в сплошном лесном пологе частично или полностью обезлесенных участков. Ввиду того, что один из этих участков пересекался эколого-топографическим профилем, на котором были заложены наши постоянные пробные площади, то было принято решение обследовать этот участок, с целью получения информации о его происхождении.

На этой площади представлен валеж средней степени разложения древесины. Вершинки, мелкие и средние ветви разложились полностью. Кора отвалилась у большинства хвойных деревьев на 60-80%. Сохранились крупные, вертикально торчащие из стволов хвойных видов (ель, пихта, кедр) ветви. Почвенные ямы (искори) неглубокие, оплывшие, заросшие травой. Почвенные бугры осыпавшиеся, выположенные. Ориентировочный возраст ветровала 30-40 лет. Встречаются также экземпляры от более старого (прошедшего на десятки лет ранее) ветровала, в значительной степени замшелые, с поселившимся мелким подростом.

Мы произвели учет выпавшей древесины на обезлесенной площади. Было заложено несколько профилей перпендикулярно длинной стороне пустоши (большого окна) на которых мы учли упавшую древесину. Стволы, лежащие поперек хода делили на свежий и старый валеж (без установления даты ветровала). Измеряли на трансекте шириной 2 метра диаметр попавшихся стволов, с идентификацией вида.

На трансектах общей протяженностью 639 м получены следующие результаты учета (таблица 1).

Всего депонируется около 100 м<sup>3</sup>/га (так как не учтен валеж в последней степени разложения, у которого бугры почти не заметны). Прежде всего, результат учета показывает, что ветровал произошел как минимум два раза (и более). Следовательно, в условиях Печоро-Илычского заповедника в районе наших исследований имеются горы с ветроударными склонами, где ветровал происходит чаще, чем на остальной территории.

По тропе проходящей поперек склона на протяжении 3 км нами обнаружено еще несколько очень крупных окон и участки редиин (полнота ниже 0,3).

Таблица 1. Запас валежа на площади ветровала (м<sup>3</sup>/га)<sup>2</sup>

|                           | Свежий валеж | Старый валеж | Всего, м <sup>3</sup> /га |
|---------------------------|--------------|--------------|---------------------------|
| Пихта                     | 28,81        | 29,92        | 58,73                     |
| Ель                       | 30,56        | 0,87         | 31,42                     |
| Береза                    | 1,34         | 0,36         | 1,70                      |
| Всего, м <sup>3</sup> /га | 60,70        | 31,15        | 91,85                     |

Помимо безлесных полян (окон), образовавшихся в результате ветровальных нарушений лесного полога, нами были идентифицированы участки, обезлесенные в результате схода лавин со склонов массива Медвежий Камень. Один участок находится в 400 м от начала профиля, второй участок рядом с разрушенным снежной лавиной лесом в 1940 г. (место гибели М. Лызлова). Места схода лавин обследованы визуально. Установлено, что уничтожается или сильно травмируется 95% древостоя. Сохранившиеся экземпляры рябины, пихты и ели небольших размеров (до 2-3 м), в различной степени повреждены. Установлено, что лавины не только снежные, но и «каменные», т.к. со снегом движется определенная масса камней, в результате чего усиливается летальность исхода для древесной растительности. По нашему наблюдению в состав снежной лавины вовлекаются камни, непрочно прикрепленные к сыпучей поверхности склона (курумам) и, уходя вместе с лавиной, они выполаживают склон, облегчая путь следующей лавине.

Еще одним природным агентом, играющим значительную биологическую роль в жизни таежных лесных экосистем, является снег. В данном случае, помимо образования небольших окон и значительного травматизма у деревьев (облом веток, вершин и даже стволов деревьев) повреждение снеголомом может происходить на уровне биологических парцелл и даже более крупных структур. Образование окна в плотном пологе древостоев в дальнейшем провоцирует рост ветвей деревьев, открытых для прямой солнечной радиации, стволы которых часто отклоняются от вертикали перегруженные снегом и чаще ломаются, увеличивая площадь окна, создавая условия для длительной «оконной динамики» т.е. своеобразной локальной сукцессии под влиянием снега.

Таким образом, образованию обезлесенных участков в пологе лесов Печоро-Илычского заповедника способствуют разрушительные воздействия природных факторов, в числе которых ветер, снег и лавины.

Суммируя наши наблюдения, заметим, что очевиден результат катастрофического природного воздействия на лесные сообщества со стороны трех природных экологических факторов.

Основной вывод из наблюдений:

- лесная растительность уничтожается аномальным природным разрушительным воздействием не абсолютно, т.к. остается подрост и даже тонкомер;
- после ветровала сохранившийся подрост основных лесообразователей (это касается только тех насаждений, где до воздействия ветровала имелся подрост предварительного возобновления) в силу своей численности и витальности формирует последующее возобновление коренными видами;
- послеветровальное восстановление древостоя часто идет за счет пионерных видов и зависит от состава древостоя до природного нарушения.

Скорость заполнения окна возобновившимися видами древесных зависит от многих факторов (размера окна, типа лесорастительных условий, количества подроста, окружающего лесного сообщества, степени участия пионерных видов).

Существует повторяемость природных нарушений, а также их реализация в некоторых случаях происходит на одном и том же участке (лавины).

<sup>2</sup> Не учли 4 оставшихся стоять после ветровала березы диаметром на высоте груди 16 см, и 2 пихты с диаметрами 16 и 20 см – деревья угнетенные, с низкой жизненностью, кроны ассиметричные, редкие.



### Литература

- Сукачев В.Н. Динамика лесных биогеоценозов // Основы лесной биогеоценологии. М., 1964. С. 458-486
- Колесников Б.П. Средне-Уральский горно-лесной биогеоценологический стационар в 1974 году // Информационные материалы Средне-Уральского горно-лесного биогеоценологического стационара по итогам 1974 года. Свердловск. 1975. С.3-14
- Алесенков Ю.М., Мишин А.С., Успин А.А., Якушев А.Б. Влияние штормовых ветров на леса заповедников Урала // Экологические исследования в Висимском биосферном заповеднике. Екатеринбург. 2006. С. 43-49
- Ткаченко М.Е. Леса Севера // Тр. По лесному опытному делу в России. 1911. Вып.25. С. 215-303
- Ивашкевич Б.А. Девственный лес, особенности его строения и развития (По наблюдениям в Дальневосточном крае) // ж.Лесное хозяйство и лесная промышленность. №10(73). 1929. С. 36-44; ж.Лесное хозяйство и лесная промышленность. №11(74). 1929. С. 40-47; ж.Лесное хозяйство и лесная промышленность. №12 (75). 1929. С. 41-46
- Морозов Г.Ф. Учение о лесе.
- Голубец М.А. Ельники Украинских Карпат // Киев. 1978. 264 с.
- Стойко С.М. Закономерности формирования лесорастительных поясов в южной части Украинских Карпат // лесоводство и агролесомелиорация. Вып. 12. Киев. 1967. С.12-22
- Турков В.Г. О вывале деревьев ветром в первобытном лесу как биогеоценологическом явлении (на примере горных пихтово-еловых лесов Среднего Урала) // Темнохвойные леса Среднего Урала. Тр. Института экологии растений и животных. Вып.128. С. 121-140
- Дыренков О.А. Структура и динамика таежных ельников. Л., 1984. 174 с.
- Ткаченко М.Е. Первобытные и выборочные леса Севера России // Лесовод. №10-11. 1929. С.12-31
- Манько Ю.И. Пихтово-еловые леса Северного Сихотэ-Алиня. Ленинград . «Наука». Лес. Отд. 1967.244с.
- Манько Ю.И. Ель аянская. Ленинград . «Наука». 1987. 280с.

## ПРИМЕНЕНИЕ ДЕНДРОХРОНОЛОГИЧЕСКОГО МЕТОДА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ОСОБЕННОСТЕЙ РОСТА ЕЛИ СИБИРСКОЙ (*PICEA OBOVATA*) И ПИХТЫ СИБИРСКОЙ (*ABIES SIBIRICA*) НА ТЕРРИТОРИИ ГПЗ «ВИШЕРСКИЙ»

Андреев Д.Н.<sup>1</sup>, Хотяновская Ю.В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Пермский государственный национальный исследовательский университет,  
Пермь, Россия  
adn87@yandex.ru

<sup>2</sup>Пермский государственный национальный исследовательский университет,  
Пермь, Россия  
79082412863@yandex.ru

**Аннотация.** В сообщении представлены результаты дендрохронологического исследования на территории заповедника «Вишерский». Построены обобщенные древесно-кольцевые хронологии для каждой пробной площадки. Описаны возрастные характеристики и особенности размера годичных колец.

Дендрохронология занимается датировкой годичных слоев прироста древесины и связанных с ними событий, изучением влияния экологических факторов на величину прироста древесины, анатомическую структуру годичных слоев и их химический состав, а также анализом содержащейся в годичных слоях информации для целей реконструкции условий окружающей среды.

Радиальный прирост стволовой древесины лесообразующих древесных растений – сложный интегральный показатель, в формировании которого участвуют генотип каждого конкретного растения и комплекс факторов внешней среды. При этом ни индивидуальные генетические особенности, ни отдельные экологические факторы, исключая катастрофические события, не определяют полностью реально наблюдаемую изменчивость радиального прироста (Шиятов, 1986).

Радиальный прирост зависит от климатических факторов, условий местопроизрастания, положения дерева в древостое, а также экологических и фитоценологических условий. Любые изменения внешней среды отражаются на растущем дереве: это проявляется в изменении ширины годичных колец, соотношении количества ранней и поздней древесины. На ширину годичных колец деревьев оказывает влияние множество известных, а часто и неизвестных факторов.

Хвойные виды наиболее пригодны для проведения дендрохронологического анализа, поскольку они наиболее долговечны, имеют хорошо различимые годичные кольца, а их прирост очень чувствителен к изменению внешних условий.

В июне 2014 г. сотрудники кафедры биогеоценологии и охраны природы ПГНИУ и государственного природного заповедника (ГПЗ) «Вишерский» организовали комплексную экспедицию, направленную на изучение природных особенностей заповедника (Санников, Бузмаков, 2015).

Одной из ее задач стал отбор древесных кернов для определения возраста и закономерностей прироста *Picea obovata*, *Abies sibirica* на трех пробных площадках (рисунок 1), характеристика которых приведена ниже (таблица 1).

Для каждой площадки производилось определение географических координат с помощью GPS-навигатора. Высота каждого дерева определялась при помощи оптического высотомера, измерялся диаметр ствола на уровне груди.

Отбор образцов древесины производился с помощью бурава Пресслера. На каждой пробной площадке было выбрано 25 модельных деревьев. При их отборе предпочтение отдавалось наиболее старым, стволовой формы роста и прямостоящим. Для каждого типа условий местообитания делалось обобщенное геоботаническое описание.

Целью данного исследования является получение данных о возрасте и особенностях радиального прироста ели сибирской и пихты сибирской под влиянием совокупности сопряженно действующих факторов в условиях Вишерского заповедника.

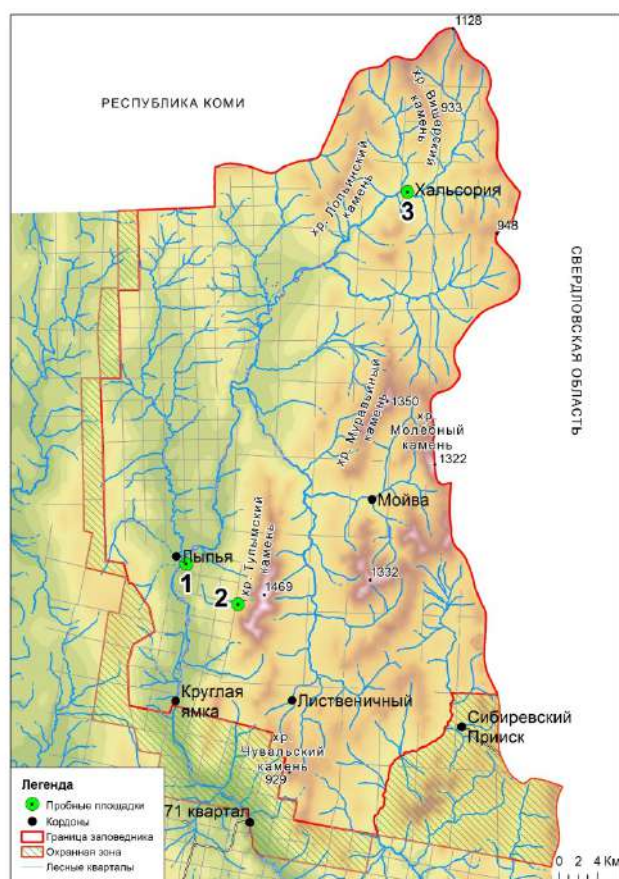


Рисунок 1. Расположение пробных площадок

Обработка и анализ собранных материалов выполнены в лаборатории экологии и охраны природы ПГНИУ. Измерения отобранных кернов проводились на установке LINTAB 6, которая представляет собой комплекс, предназначенный для измерения величин прироста годичных колец полуавтоматическим способом и её последующего статистического и графического анализа. Полуавтоматический комплекс состоит из бинокулярного микроскопа,двигающегося столика, обеспечивающего линейное перемещение образца с точностью 0,01 мм, приспособления, преобразующего электронный сигнал в цифровой, а также компьютера со специальным программным обеспечением.

К прибору прилагается компьютерная программа TSAP-Win, которая позволяет вводить данные измерений в компьютер, исправлять и анализировать полученные данные, представлять их в табличной и графической форме. Для контроля правильности выполненных измерений, серия измерений каждого керна перекрестно датировалась в программе TSAP-Win со средней групповой хронологией. В случае низкого уровня синхронности керн поступал на повторное измерение.

Приведенные ниже данные получены на основании измерений 7863 годичных колец, которые дали возможность определить межгодовую и многолетнюю изменчивость прироста деревьев в районе исследований.

По измерениям ШГК получено 50 индивидуальных серий приростов ели (25 – ПП1, 25 – ПП 3) и 25 – пихты (ПП 2). Длительность индивидуальных древесно-кольцевых хронологий (ДКХ) на ПП 1 варьирует от 72 до 100 лет при среднем значении 85 лет, на ПП 2 – от 78 до 135 лет при среднем значении 99 лет, на ПП 3 – от 84 до 274 лет при среднем значении 137 лет.

В связи с такими возрастными характеристиками репрезентативный период с выборкой от 6 кернов представлен с 1858 по 2014 гг. (ПП 3), с 1903 по 2014 гг. (ПП 2), с 1924 по 2014 гг. (ПП 3). Высокие межсерийные коэффициенты корреляции свидетельствуют о



синхронности в рядах прироста у разных деревьев, что связано с их сходной реакцией на влияние внешних факторов. Это позволило усреднить все полученные серии ШГК и получить обобщенные древесно-кольцевые хронологии по измеренным значениям приростов для каждой пробной площадки (рисунок 2).

Таблица 1. Характеристика пробных площадей

| Тип леса/порода  | Координаты                       | Высота над уровнем моря, м | Средний диаметр деревьев, см | Средняя высота деревьев, м | Напочвенный покров   |
|--|----------------------------------|----------------------------|------------------------------|----------------------------|--|
| ПП 1 (тайга, Лыпя)   |                                  |                            |                              |                            |  |
| Елово-пихтовый лес<br>кислично-мелкопапоротниковый/Ель сибирская | 61°09'19" с.ш.<br>58°46'16" в.д. | 284                        | 22,3                         | 19,0                       | Плевроциум Шребера,<br>Гилокомиум блестящий.                                   |
| ПП 2 (редколесье)  |                                  |                            |                              |                            |  |
| Березово-пихтовое горное редколесье/<br>Пихта сибирская          | 61°07'99" с.ш.<br>58°52'36" в.д. | 618                        | 12,6                         | 7,8                        | Плевроциум Шребера,<br>куртины рода Кладониевых.                               |
| ПП 3 (тайга, Хальсория)  |                                  |                            |                              |                            |  |
| Разреженный ельник<br>кислично-папоротниковый/<br>Ель сибирская  | 61°30'87" с.ш.<br>59°13'48" в.д. | 412                        | 32,0                         | 18,8                       | Плевроциум Шребера,<br>Кукушкин лен обыкновенный,<br>куртины рода Кладониевых. |

Средняя ширина годичного кольца за весь период роста на ПП 1 изменяется от 0,6 до 2,5 мм, на ПП 2 – от 0,1 до 1,2 мм, на ПП 3 – от 0,6 до 1,5 мм.

Размеры годичного кольца отражают условия произрастания, чем более они благоприятны, тем в большей степени реализуется физиологический потенциал роста, и формируются максимальные размеры годичных колец.

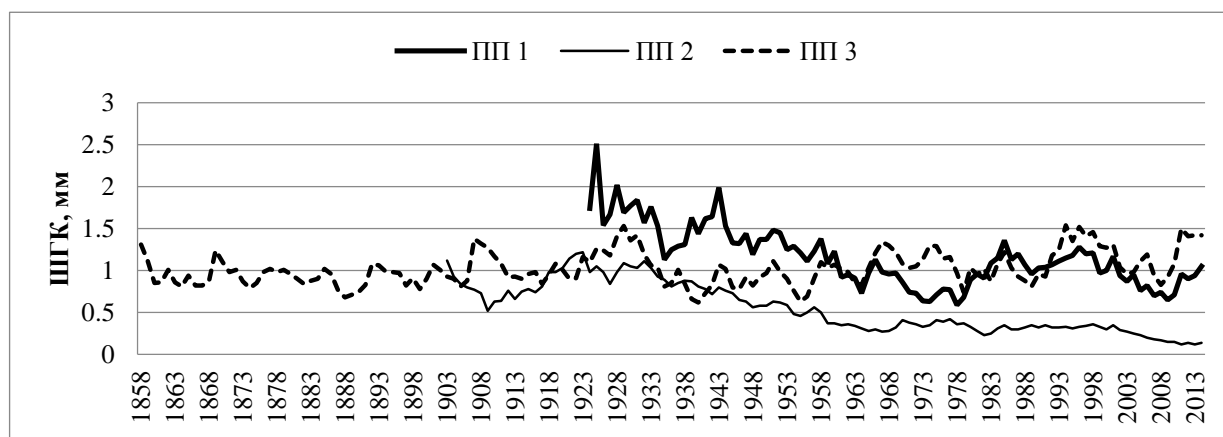


Рисунок 2. Графики обобщенных ДКХ по абсолютным значениям прироста

Из графика хорошо видно, что на самой «высокой» площадке (ПП 2), относящейся к редколесью, наблюдаются самые низкие значения прироста, что можно объяснить более суровыми условиями произрастания (сильные ветра, обильные снегопады, низкая температура и др.).

Также на пробных площадках единично были отобраны керны самых крупных кедров (*Pinus sibirica*), возраст которых по результатам измерения оказался внушительным, свыше 285 лет на ПП 2 и более 383 лет на ПП 3 (внутри дерева полые).

Стоит отметить, что старовозрастные насаждения естественного происхождения являются незаменимыми объектами для изучения, позволяющими наиболее полно оценить

динамику прироста, степень воздействия климатических факторов и тем самым охарактеризовать современное состояние древостоев и фитоценоза в целом.

Созданием серий годовичных колец ели и пихты положено начало формирования дендрохронологической базы данных Вишерского заповедника, которая может быть использована для определения влияния локальных, региональных и глобальных факторов среды, влияющих на межгодовую и внутривековую изменчивость роста деревьев.

Дальнейшим этапом данной работы станет индексация ширины годовичных колец для каждой хронологии, что позволит в значительной степени исключить индивидуальные особенности радиального роста деревьев и сохранит общий для данной совокупности сигнал. А это, в свою очередь, даст возможность более точно выделить «след», оставленный каким-либо интересующим нас фактором.

### **Литература**

Санников П.Ю., Бузмаков С.А. Развитие сети особо охраняемых природных территорий для сохранения географического разнообразия пермского края// Вестник Удм. гос. ун-та. Сер. Биология. Науки о Земле. 2015. Т. 25. Вып. 4. С. 22-34.

Шиятов С.Г. Дендрохронология верхней границы леса на Урале/С.Г. Шиятов. – М.: Наука, 1986. – 136 с.

## ИСТОРИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ РУБОК И СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ЛЕСАХ В РАССКАЗАХ ЖИТЕЛЕЙ СЕВЕРНОГО ПРИКАМЬЯ

Антонова Н. И.

*Москва, Россия*

*fufyrk@gmail.com*

**Аннотация.** На материалах интервью с жителями Северного (Пермского) Прикамья рассматривается влияние истории длительных промышленных рубок на обыденные представления о лесах, «нарушениях» и «нормах» лесозаготовительной деятельности, а также рассматриваются особенности их анализа при выделении лесов высокой природоохранной ценности 5 и 6 типов по схеме FSC.

Северное (Пермское) Прикамье – регион, где лесные ресурсы традиционно являлись одним из важнейших источников социальных и экономических регуляторов функционирования большей части территории. География данного исследования охватывает регион в границах северных районов Коми-Пермяцкого округа (Гайнский, Косинский, Кочёвский) и Юрлинского района на юге, а также включает как отдельную область Красновишерский р-н Пермского края. Это таёжные сельские территории, которые характеризуются низким уровнем заселённости, слабо развитой транспортной сетью, ориентированной на вывоз ресурсов, очаговым характером расселения и смешанным национальным составом жителей, высоким уровнем безработицы, сырьевой ориентацией хозяйства и его узкой специализацией, связанной на протяжении последних 90 лет с заготовкой, вывозкой и первичной обработкой круглых лесоматериалов (преимущественно хвойных пород). Наряду с чертами, свойственными регионам такого типа, Прикамье отличается рядом особенностей. Развитие лесной промышленности сопровождалось здесь процессами, предопределившими условия социально-экономического развития, самоопределения жителей, этнической и локальной идентичности:

- переориентация в 1920-е гг. традиционного земледельческого хозяйства коренного населения (коми-пермяков, этнических групп русских, коми-язьвинцев) на лесозаготовительную;

- изменение трудовой мотивации коренного населения;

- нарушение системы расселения в регионе и связанных с ней привычных форм природопользования;

- смена типов поселений: создание сети лесных посёлков, лесозаготовительных пунктов, спецпосёлков, лагерей особого назначения, а также политика укрупнения селений, ликвидации починков и хуторов, какими по преимуществу являлись традиционные поселения коми-пермяков, в 1930-е и 1960-е гг.;

- использование в лесной промышленности принудительного труда заключённых и спецпереселенцев;

- изменения в этническом составе жителей в результате миграционного пополнения региона спецпереселенцами: к середине XX в. во многих северных малонаселённых районах края большую часть проживающих составили репрессированные и спецссыльные (раскулаченные крестьяне, репатриированные и советские немцы, эстонцы, литовцы, белорусы, украинцы, крымские татары и др.);, предопределив этнический облик Пермского Прикамья на последующие 50 лет, отчасти он сохраняется и сегодня (Дерябин 1997);

- сложные ассимиляционные процессы, приведшие к размыванию национальной идентичности коренных народов: лесные посёлки стали центрами межэтнической интеграции с преобладанием, как правило, русского населения;

- сохраняющееся асимметричное развитие лесопромышленного комплекса в пользу целлюлозно-бумажного производства и лесозаготовки по сравнению с деревообрабатывающей промышленностью.

Длительное интенсивное освоение лесных территорий способствовало складыванию здесь особого социально-культурного типа работника, занятого в лесном хозяйстве, для



которого практика лесопользования с наблюдением за циклами жизни искусственных, нарушенных лесов сформировали обыденные представления о том, как выглядят лесные территории, а также определили понимание «нарушения» и «нормы» в лесозаготовительной деятельности. Особенности этих представлений имеют особое значение при выделении лесов, имеющие важное социальное и историческое значение (ЛВПЦ 5, 6) в Прикамье. Использование сведений устных опросов местного населения при работе по схеме FSC нуждается здесь в разработке особой системы прочтения и интерпретации собранных текстов. Рассматривая устные рассказы как вид нарратива, в котором соединяются индивидуальный и социальный опыт, в Прикамье особенно важно учитывать конкретные исторические обстоятельства, в которых сформировался тот или иной дискурс о лесах, а также ландшафт и культурные контексты, в которых осуществляется работа памяти и забвения рассказчика.

Методически значимым в осмыслении записанных текстов для такого исследования является составление описей текстов записанных бесед, использование методов нарративного анализа и учёт диалогической природы интервью. Интервью рассматривается в этом случае как процесс социального взаимодействия между исследователями и информантом с необходимостью учёта контекстуальности сообщаемой информации, вниманием к коммуникативным аспектам исследования (умолчаниям, оговоркам, паузам), предполагает не только фиксацию мнений, но анализ представлений и реконструкцию логики распространённых суждений (Антропологический форум, 2005).

В ходе работы по выявлению особенностей выделения ЛВПЦ 5, 6 в 2016 г. было собрано 58 записей пространственных бесед (продолжительностью от 40 до 120 минут) с жителями лесных посёлков разных поколений в возрасте от 20 до 86 лет в Гайнском, Косинском, Кочёвском, Юрлинском районах Коми-Пермяцкого округа, в Красновишерском районе Пермского края. Интервью проводились в форме доверительной беседы с развитием интересных собеседнику тем, представляя собой совместную с ним реконструкцию возможно более полной картины жизни селения, его округа, лесопользования, взаимоотношений жителей с крупными и мелкими лесозаготовителями.

Опросы проводились методом полуструктурированного фокусированного интервью, а также свободного фокусированного интервью нарративного характера (Мертон, Фиске 1991; Белановский 1993) с использованием картографических материалов в ходе беседы. Такой метод предполагает наличие программы с развитым вопросником по нескольким темам с максимально разнообразными вопросами по каждой из них, включая биографические сведения. Учитывая задачи исследования, вопросник не предлагался в виде анкеты, а использовался в форме канвы разговора, порой, присутствуя в нём в скрытом виде.

Учитывая первоначальные задачи исследования, важно отметить, что описанные здесь выводы приводятся на основе серии примеров, выполненных на разных глубинах, и не являются результатом полного исследования по составленной заранее программе. Однако полученные материалы позволяют выявить ключевые нарративные структуры в понимании истории леса на рассматриваемых территориях:

1. Большинство опрошенных местных жителей - третье поколение лесозаготовителей, живущих вблизи промышленных рубок, для которых естественно отношение к лесу как к источнику доходов, труда, продукту и ресурсу: *«лес нужен, чтобы его рубили», «мы ничего другого не умеем»* (здесь и далее - курсивом выделены цитаты из интервью с указанием пола (м, ж) и года рождения рассказчика при развёрнутом цитировании). Малонарушенные леса при этом воспринимаются как *некрасивые, непригодные, пугающе тёмные, создающие ощущение подавленности*. Их рубки в труднодоступных местах, ставшие возможными при использовании лесозаготовительных комплексов, представляются как эффективная практика, которая помогает «спасти» лес от гибели: *«иначе бы он весь вывалился»*.

2. Для большинства некоренного населения (живущего в Прикамье во втором-первом поколении) устойчивым остаётся представление о диком, нетронутом лесе вокруг посёлков,

обширной тайге. На территориях Коми-Пермяцкого округа распространённым суждением населения, живущего вблизи вырубок 1960-1970-х гг. является отсутствие ощущения того, что рубят лес. *Если лес будут рубить как сейчас, возле дорог, конечно, будет некрасиво, вырублено, но в остальном – дикая тайга (м, 1974)*. Заявка на отнесение Красновишерского района к лесодефицитным вызывает удивление местного населения, распространённое мнение при описании лесных ресурсов: «Леса хватит на наш век». Учёт этих представлений особенно важен при опросах местного населения, связанных с выявлением ценных участков леса.

3. Временные поселения лесозаготовителей, созданные системой государственной власти в XX в., утратили свои функции в 1990-е гг. При этом их инфраструктура и дорожная сеть подчинены условиям функционирования лесной отрасли в регионе, а хозяйственная жизнь напрямую зависит от лесных ресурсов. После механизации и спада лесозаготовок здесь сохраняется высокий уровень безработицы, однако население сохраняет самоидентификацию жителей лесных посёлков, сохраняющих преемственную связь с прежними поколениями: *«Все говорят: уезжайте! Вы знали, куда поселялись. Что это неперспективный посёлок, лесной посёлок. Но я здесь родилась, здесь мои корни. С 3 лет меня мама водила не в садик, не в ясли, а по лесам. Я бы хотела, чтобы мои дети и внуки приезжали сюда» (ж, 1968)*. Переживая в настоящее время болезненную утрату своего социального статуса (высоких зарплат, престижной работы, преимуществ, которые давала жизнь лесного посёлка в сравнении с сельскими территориями), многие жители распространяют положительную оценку советского прошлого, связанную с социальной политикой, на лесозаготовительную практику того времени.

4. После разрушения системы леспромхозов население лесных посёлков перестало быть участником разработки политики и осуществления практики лесопользования. Лес во многом воспринимается теперь как отчуждённый, не принадлежащий живущим вблизи него людям (*«Живём в лесу – и без леса»*; *«Живём в таёжном посёлке - не можем жерди из леса взять, не можем охотиться»*), как территория, отношения с которой могут складываться только через посредников. На это оказала влияние в т.ч. передача лесов сельских лесхозов в Гослесфонд в 2013 г.

5. Выделение мест историко-культурной и религиозной ценности является новым, непривычным опытом для местного населения. Во время общественных обсуждений это обстоятельство важно иметь в виду. Часто жители не говорят о значимых местах только потому, что считают: лесозаготовитель не может исключить их из рубок, их значение не может превышать экономическую ценность леса как ресурса.

Обеспечение участия местного населения в лесопользовании на территориях со сложными условиями социально-экономического развития, где одним из основных типов населённых пунктов являются бывшие посёлки лесозаготовителей, имеет, таким образом, для социально ответственных лесозаготовителей значение важной социальной задачи. Понимание особенностей представлений местного населения о ландшафте может сделать такую работу более эффективной, в то время как формальное использование текстов опросов приводит к искажённым данным при составлении карт социально значимых и исторически ценных лесов для конкретных территорий.

### Литература

- Исследователь и объект исследования // Антропологический форум. 2005. № 2.  
Дерябин В. С. Коми-пермяки сегодня: особенности этнокультурного развития // Исследования по прикладной и неотложной этнологии. 1997. №102.  
Мертон Р., Фиске М., Кендалл П. Фокусированное интервью. Пер. с англ. М., 1991;  
Белановский С.А. Методика и техника фокусированного интервью. М., 1993.

## **ВЛИЯНИЕ ГЛОБАЛЬНОГО ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА НА ФЕНОЛОГИЮ РАСТЕНИЙ И ЖИВОТНЫХ ПЕЧОРО-ИЛЫЧСКОГО ЗАПОВЕДНИКА**

Бобрецов А.В., Тертица Т.К., Теплова В.П.

*Печоро-Илычский государственный природный заповедник,  
Якша, Республика Коми, Россия  
avbobr@mail.ru*

**Аннотация.** Проведен анализ изменения годовой температуры воздуха за период с 1936 по 2016 гг. Выявлено ее повышение в 2000-е годы. Наиболее значительным оно было в зимние и весенние месяцы. Рассмотрено влияние этого потепления на фенологию растений и животных. Средние даты начала цветения растений и прилета у птиц сместились на более ранние сроки. Особенно значительные изменения произошли у растений, тогда как у птиц выявлены разные тренды в датах прилета.

### **Введение**

Особенностью современного изменения климата является глобальное потепление, охватившее многие регионы северного полушария. На территории России за период с 1907 по 2006 гг. среднегодовая температура возросла на 1,1-1,3 °С (Груза, Ранькова, 2012). Начало нового столетия оказалось самым теплым за всю историю инструментальных наблюдений (Второй оценочный доклад ..., 2014). При этом тенденции в изменении количества осадков были выражены слабо.

Глобальное потепление оказало большое влияние на разные стороны жизнедеятельности живых организмов (Parmesan, 2006). Особенно значительные изменения произошли в фенологии растений и животных. Средние даты начала цветения разных видов растений (Минин, 2000; Amano et al., 2010) и прилета птиц (Соколов, 2006; Jonzen et al., 2006) сместились на более ранние сроки.

Вместе с тем, данные о фенологических реакциях растений и птиц на изменения климата оказались неоднозначными и порою противоречивыми. В какой-то мере это объясняется тем, что масштаб изменений климата в разных регионах проявляется неодинаково (Бардин и др., 2015). По многим регионам для анализа подобных изменений недостаточно долговременных рядов наблюдений (Charles et al., 2015). В этом отношении заповедники, в которых ведется многолетний мониторинг, могут оказать немаловажную роль в решении данной актуальной проблемы. В настоящей работе представлены материалы по изменению климата на территории Печоро-Илычского заповедника и его влиянию на фенологию растений и животных.

### **Материал и методы**

В работе использованы материалы Летописи природы Печоро-Илычского заповедника с 1935 по 2016 гг., а также личные наблюдения авторов. Анализ проводился по данным, собранным в окрестностях пос. Якша равнинного района. Для формирования временных рядов календарные даты переводили в приведенные, которые получали путем отсчета от определенной даты – 1 января или 1 марта.

Для характеристики изменений климата использовали данные метеорологической станции, расположенной в Якше, на которой непрерывные наблюдения проводятся с 1936 г. по настоящее время. Анализировались показатели средней температуры воздуха за год и по отдельным сезонам. При этом рассматривали как абсолютные их значения, так и их аномалии, которые представляют отклонения годовых (сезонных) показателей от «нормы». За климатическую норму принималось среднее многолетнее значение за базовый период 1961–1990 гг. Если годовая температура была выше или ниже нормы на 0,7°, то такие годы считались очень жаркими или очень холодными. Если отклонение от нормы превышали всего 0,4°, то такие годы относили к теплым или холодным. Тенденцию изменения климатических параметров оценивали по величине (наклону) их линейного тренда.

Коэффициент линейного тренда рассматривался как среднее значение изменения температуры воздуха за рассматриваемый период времени. Величину тренда выражали в °C/10 лет.

### Результаты

**Климат.** Глобальные процессы изменения климата хорошо прослеживаются и на территории Печоро-Илычского заповедника (рис.). С 1936 по 1965 гг. средняя годовая температура воздуха составила здесь  $-0,8^{\circ}\text{C}$ . При этом тренд в изменении показателей отсутствовал. С 1966 г. наступило похолодание, которое продолжалось семь лет. В этот период отмечены самые холодные годы, когда температура воздуха опускалась до  $-3,5^{\circ}\text{C}$  (1966 г.) и  $-4,2^{\circ}\text{C}$  (1969 г.). Средняя годовая температура с 1966 по 1972 гг. уменьшилась до  $-2,0^{\circ}\text{C}$ . Последнее десятилетие (2003-2016 гг.) оказалось самым теплым за все годы наблюдений –  $+0,5^{\circ}\text{C}$ . Максимальный показатель отмечен в 2008 г. ( $+2,0^{\circ}\text{C}$ ). По сравнению с базовым периодом превышение составило  $1,5^{\circ}\text{C}$ .

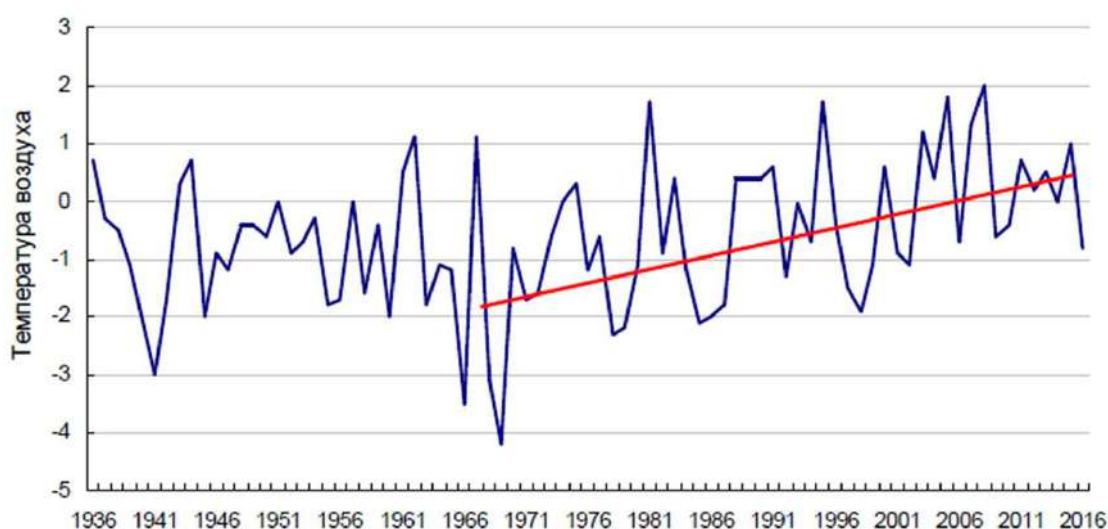


Рисунок 1. Динамика средней годовой температуры воздуха в равнинном районе Печоро-Илычского заповедника. Тренд за 1968-2016 гг.

После похолодания с конца 60-х годов наблюдалась достоверная тенденция в увеличении средней годовой температуры воздуха. Скорость ее изменения составила  $0,23^{\circ}\text{C}/10$  лет ( $t = 4,048$ ;  $p < 0,01$ ). Данная модель описывает дисперсию ряда на 27% ( $R^2 = 0,266$ ). В базовый период на холодные и очень холодные годы (аномалии выше  $0,4^{\circ}\text{C}$ ) приходилось 40% всех лет, на теплые и очень теплые годы – 35%. С 2003 по 2016 гг. аномалии с холодными и очень холодными годами отмечены не были, 85% составили теплые и очень теплые годы.

Наибольший вклад в среднегодовое повышение температуры воздуха внесли зима ( $0,34^{\circ}\text{C}/10$  лет) и весна ( $0,30^{\circ}\text{C}/10$  лет), параметры трендов статистически достоверны. В первом случае превышение температуры в 2003-2016 гг. по сравнению с базовым периодом составило  $2,1^{\circ}\text{C}$ , во втором –  $1,9^{\circ}\text{C}$ . Летний тренд температуры был положительный, но его значения были недостоверными.

**Фенология гидротермических явлений.** В 2000-е годы весенние абиотические процессы начали наступать значительно раньше по сравнению с базовым периодом. Так, отклонения по средней дате схода снега в бору составили 10 дней (5.05 вместо 15.05). Река Печора стала вскрываться на 7 дней раньше (соответственно, 29.04 и 4.05). В то же время осенние явления стали наступать гораздо позже. Например, дата установления постоянного снежного покрова сместилась на 13 дней (8.11 и 21.10). Продолжительность безморозного периода в равнинном районе Печоро-Илычского заповедника увеличилась на 19 дней.



**Фенология растений.** У всех рассмотренных 27 видов древесных и травянистых растений даты начала их цветения сместились на более ранние сроки от 3 до 11 дней (таблица 1). Наиболее сильное смещение наблюдалось у мать-и-мачехи (11 дней) и черники (11 дней). У 16 видов цветение начиналось на 7-9 дней раньше. И только у небольшой группы растений (6 видов) эти сроки сдвинулись незначительно (2-4 дня).

Таблица 1. Средние даты начала цветения растений в равнинном районе Печоро-Илычского заповедника

| Виды  | Периоды (годы) |           | Отклонение (сутки) |
|---|----------------|-----------|--------------------|
|   | 1961-1990      | 2003-2016 |                    |
| Ольха <i>Alnus incana</i>                     | 29.04          | 22.04     | -7*                |
| Мать-и-мачеха <i>Tussilago farfara</i>        | 6.05           | 25.04     | -11*               |
| Пушица <i>Eriophorum vaginatum</i>            | 13.05          | 7.05      | -6*                |
| Ива козья <i>Salix caprea</i>                 | 13.05          | 9.05      | -4                 |
| Кассандра <i>Cassandra calyculata</i>         | 19.05          | 14.05     | -5                 |
| Смородина красная <i>Ribes rubrum</i>         | 26.05          | 22.05     | -4                 |
| Толокнянка <i>Arctostaphylos uva-ursi</i>     | 31.05          | 23.05     | -8*                |
| Смородина черная <i>Ribes nigrum</i>          | 2.06           | 26.05     | -7*                |
| Кислица обыкновенная <i>Oxalis acetosella</i> | 3.06           | 27.05     | -7*                |
| Ель <i>Picea obobata</i>                      | 4.06           | 28.05     | -7*                |
| Черемуха <i>Padus avium</i>                   | 4.06           | 27.05     | -8*                |
| Жимолость <i>Lonicera caerulea</i>            | 4.06           | 26.05     | -9*                |
| Черника <i>Vaccinium myrtillus</i>            | 5.06           | 25.05     | -11*               |
| Купальница <i>Trolius europaeus</i>           | 5.06           | 29.05     | -7*                |
| Морошка <i>Rubus chamaemorus</i>              | 7.06           | 31.05     | -7*                |
| Багульник <i>Ledum palustre</i>               | 11.06          | 5.06      | -6*                |
| Земляника <i>Fragaria vesca</i>               | 12.06          | 3.06      | -9*                |
| Седмичник <i>Trientalis europaea</i>          | 12.06          | 8.06      | -4                 |
| Сосна <i>Pinus sylvestris</i>                 | 14.06          | 7.06      | -7*                |
| Рябина <i>Sorbus aucuparia</i>                | 15.06          | 7.06      | -8*                |
| Шиповник <i>Rosa acicularis</i>               | 15.06          | 13.06     | -2                 |
| Брусника <i>Vaccinium vitis-idaea</i>         | 20.06          | 11.06     | -9*                |
| Голубика <i>Vaccinium uliginosum</i>          | 20.06          | 11.06     | -9*                |
| Клюква <i>Vaccinium oxycoccos</i>             | 22.06          | 14.06     | -8*                |
| Малина <i>Rubus idaeus</i>                    | 25.06          | 17.06     | -8*                |
| Линнея северная <i>Linnea borealis</i>        | 26.06          | 22.06     | -4                 |
| Иван-чай <i>Chamaenerion angustifolium</i>    | 7.07           | 4.07      | -3                 |

\* - различия достоверны на уровне  $p < 0,05$ .

Раннее цветение растений стимулировало и более раннее созревание плодов. Смещение дат в этом случае варьировало от 3 до 10 дней. Наиболее ранние сроки появления плодов отмечены у черемухи (10 дней) и жимолости (9 дней). Незначимые различия наблюдались у земляники и двух видов смородин.

**Фенология прилета птиц.** Анализ сроков прилета птиц (анализировались у 21 вида) в Печоро-Илычский заповедник выявил разный характер их изменений. Одни виды птиц стали прилетать достоверно раньше, другие позже, а у целого ряда видов вообще не наблюдалось каких-либо достоверных изменений в сроках прилета. К первой группе (смещение в сроках на 3 дня и больше) относятся 14 из 21 вида. Наиболее сильно даты прилета изменились у дрозда рябинника (на 13 дней раньше), деревенской ласточки (10 дней) и серого журавля (8 дней). Позже стали прилетать два вида – большой крохаль (на 10 дней), скворец (7 дней), полевой жаворонок (на 4 дня). В то же время для части видов даты прилета остались стабильными – обыкновенная овсянка, чибис, чирок-свистунок или отклонения были очень незначительными – от 2 до 3 дней.

### Обсуждение

Изменения средней годовой температуры воздуха на территории Печоро-Илычского заповедника согласуется с оценками (1,33°C), приведенными для территории России за период 1976-2006 гг. (Оценочный доклад ..., 2008). Период с 2003 по 2016 гг. оказался в

Северном Предуралье самым теплым за все время инструментальных наблюдений. Скорость потепления климата (0,23°C/10 лет) была также сопоставима с аналогичными показателями для других регионов (0,2-0,6°C/10 лет) Европейской части России (Кокарев, Шерстюков, 2015). Это относится и к сезонной неоднородности в скорости изменения температуры воздуха.

Таблица 2. Средние даты начала прилета птиц в равнинном районе Печоро-Илычского заповедника

| Виды  | Периоды (годы) |           | Отклонение (сутки) |
|---|----------------|-----------|--------------------|
|   | 1961-1990      | 2003-2016 |                    |
| Пуночка <i>Plectrophenax nivalis</i>            | 3.04           | 31.03     | -3                 |
| Скворец <i>Sturnus vulgaris</i>                 | 9.04           | 16.04     | +7*                |
| Крохаль большой <i>Mergus merganser</i>         | 9.04           | 19.04     | +10*               |
| Овсянка обыкновенная <i>Emberiza citrinella</i> | 10.04          | 11.04     | +1                 |
| Чибис <i>Vanellus vanellus</i>                  | 14.04          | 14.04     | 0                  |
| Жаворонок полевой <i>Alauda arvensis</i>        | 15.04          | 19.04     | +4                 |
| Зяблик <i>Fringilla coelebs</i>                 | 16.04          | 13.04     | -3                 |
| Кряква <i>Anas platyrhynchos</i>                | 17.04          | 19.04     | +2                 |
| Трясогузка белая <i>Motacilla alba</i>          | 18.04          | 14.04     | -4                 |
| Гоголь <i>Vucephala clangula</i>                | 19.04          | 23.04     | +4                 |
| Гуменник <i>Anser fabalis</i>                   | 24.04          | 19.04     | -5                 |
| Чирок-свистунок <i>Anas crecca</i>              | 27.04          | 28.04     | +1                 |
| Юрок <i>Fringilla montifringilla</i>            | 27.04          | 24.04     | -3                 |
| Журавль серый <i>Grus grus</i>                  | 29.04          | 21.04     | -8*                |
| Сизая чайка <i>Larus canus</i>                  | 29.04          | 23.04     | -6*                |
| Дрозд рябинник <i>Turdus pilaris</i>            | 3.05           | 20.04     | -13*               |
| Деревенская ласточка <i>Hirundo rustica</i>     | 17.05          | 7.05      | -10*               |
| Кукушка обыкновенная <i>Cuculus canorus</i>     | 17.05          | 14.05     | -3                 |
| Кукушка глухая <i>Cuculus optatus</i>           | 26.05          | 18.05     | -6*                |
| Чечевица <i>Carpodacus erythrinus</i>           | 24.05          | 20.05     | -4                 |
| Береговушка <i>Riparia riparia</i>              | 29.05          | 24.05     | -5                 |
| Стриж черный <i>Apus apus</i>                   | 31.5           | 28.05     | -3                 |

Между температурой воздуха и датами наступления весенних процессов существует тесная отрицательная корреляционная связь. Значение показателя корреляции между средней температурой воздуха апреля и появлением первых проталин составляет -0,53 ( $p < 0,001$ ), между температурой воздуха в апреле-мае и сходом снега в борах – -0,71 ( $p < 0,001$ ) и в ельниках – -0,71 ( $p < 0,001$ ). Сильная связь отмечена и между сроками начала ледохода и средней температурой апреля-мая (-0,76;  $p < 0,001$ ). Поэтому увеличение температуры воздуха весной в 2000-е годы привело к раннему наступлению весенних абиотических явлений.

Растения очень чувствительны к изменению температуры воздуха в зимне-весенние месяцы, то есть в период, предшествующий началу активной жизнедеятельности (Penuelas, Filella, 2001). Увеличение температуры воздуха в эти периоды, наблюдавшееся во многих регионах, обусловило значительные изменения в сроках фенологических явлений. В этом отношении начало цветения растений часто рассматривают как один из важных фенологических индикаторов изменения климата. Во многих регионах у разных видов растений выявлено смещение дат начала цветения на более ранние сроки – чаще всего от 4 до 15 дней (Соловьев, 2005; Clark, Thompson, 2010). В Печоро-Илычском заповеднике у 27 рассмотренных видов даты начала цветения сместились в последнее десятилетие на 3-11 дней. Считается, что наиболее чувствительной на потепление климата была реакция раннецветущих растений (Sherry et al., 2007; Жмылева и др., 2011). Наши данные в целом подтверждают данную закономерность. Такие раннецветущие виды как ольха и мать-и-мачеха стали цвести на 7-11 дней раньше. Для поздноцветущих видов – линнеи северной и кипрея смещение дат составило всего лишь 3-4 дня. На такую же величину по сравнению с раннецветущими видами сдвинулись сроки начала цветения кипрея в Кировской области

(Соловьев, 2055). Однако имеется и масса исключений. Так, черника, которая начинает цвести на месяц позже мать-и-мачехи, стала зацветать также на 11 дней раньше. А такие поздноцветущие виды как брусника, голубика, клюква – на 8-9 дней. На многочисленных примерах показано, что фенологические реакции растений на изменение климата могут сильно различаться у разных видов (Минин, 2000), а факторы, обуславливающие эти различия, еще далеко непонятны и зачастую они носят комплексный характер (Sherry et al., 2007; Amano et al., 2014).

Созревание плодов в большей степени контролируется эндогенными факторами и поэтому завит от сроков начала цветения растений. Между датами начала цветения и датами появления плодов у большинства видов растений обнаружена тесная корреляционная связь. Так, значение рангового коэффициента корреляции Спирмена для черемухи составило +0,62 ( $t = 6,32$ ;  $p < 0,001$ ), для черники – +0,63 ( $t = 6,82$ ;  $p < 0,001$ ), для брусники – +0,71 ( $t = 8,38$ ;  $p < 0,001$ ). Плоды у этих видов растений стали регистрироваться, соответственно, на 10, 7 и 6 дней раньше. Для видов, у которых такая корреляционная связь незначительна (для земляники +0,51, для черной смородины – +0,40), даты появления плодов сместились на небольшую величину – всего на 3-4 дня.

Даты прилета птиц в большей степени связаны с абиотическими фенологическими явлениями и появлением различных кормов. Например, в Кировской области прилет деревенской ласточки тесно сопряжен со сроками вылета комаров ( $r = +0,84$ ), а прилет гусей с полным освобождением полей от снега ( $r = +0,86$ ) (Соловьев, 2015). Изменения в климате последних десятилетий сказались и на датах весеннего прилета птиц во многих регионах, но фенологические реакции разных видов оказались различными (Соколов, 2006; Jonzén et al., 2006). В Печоро-Илычском заповеднике одни виды птиц стали прилетать раньше (максимальное смещение по срокам 10-13 дней), другие позже (на 7-10 дней), а у целого ряда видов сроки остались стабильными. Такая изменчивость в сроках прилета обусловлена разными причинами. Основная причина из них связана с тем, что именно на весенние месяцы приходится наиболее значительное потепление. Оно привело к более раннему началу гидрометеорологических процессов, облиствению деревьев, появлению комаров и других насекомых, в результате чего у более половины рассмотренных видов (67%) даты прилеты сместились на ранний период. Отсутствие трендов в изменении весенних температур на Южном Урале привело к тому, что даты прилета птиц здесь остались стабильными (Соколов, Гордиенко, 2008). Кроме того, были обнаружены значительные различия в сроках начала весенней миграции в зависимости от дальности мест зимовок. Ближние мигранты оказались более чувствительными к изменению климата (Соловьев, 2015). Запаздывание прилета у ряда видов птиц связывают также с сокращением их численности. Существенное уменьшение численности скворца, грача и отчасти чибиса на Европейском Севере привело к тому, что в окрестности Петрозаводска эти виды стали прилетать на 1-2 недели позже, чем в 70-80-е годы прошлого века (Сазанов, 2008). Значительное смещение дат прилета скворца и полевого жаворонка зафиксировано и в Печоро-Илычском заповеднике.

### **Заключение**

2000-е годы на территории Печоро-Илычского заповедника стали самыми теплыми за всю историю инструментальных наблюдений. Достоверные тренды увеличения температуры воздуха отмечены в зимний и весенний сезоны года. Потепление климата привело к более раннему началу цветения растений и прилету птиц. Однако если у всех рассмотренных видов растений отмечены отрицательные тренды, то даты прилета птиц обусловлены не только температуры воздуха, но и другими факторами. Поэтому среди птиц одни виды стали прилетать раньше (большая часть), другие позже, а у ряда видов сроки остались стабильными.

### Литература

- Бардин М.Ю., Платова Т.В., Самохина О.Ф. Особенности наблюдаемых изменений климата на территории северной Евразии по данным регулярного мониторинга и возможные их факторы // Труды Гидрометеорологического центра РФ. – 2015. – № 358. – С. 13-85.
- Второй оценочный доклад Росгидромета об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. Общее резюме. – М.: Росгидромет, 2014. – 58 с.
- Груза Г.В., Ранькова Э.Я. Наблюдаемые и ожидаемые изменения климата России: температура воздуха. – Обнинск: ФГБУ "ВНИИГМИ-МЦД", 2012. – 194 с
- Жмылева А.П., Карпухина Е.Л., Жмылев П.Ю. Фенологические реакции лесных растений на потепление климата: рано- и поздноцветущие виды // Вестник Российского ун-та дружбы народов. Сер. Экология и жизнедеятельность. – 2011. – № 2. – С. 5-15.
- Кокарев В.А., Шестюков А.Б. О метеорологических данных для изучения современных и будущих изменений климата на территории России // Арктика. XXI век. Естественные науки. – 2015. – № 2(3). – С. 5-23.
- Минин А.А. Фенология Русской равнины: материалы и обобщения. – М.: Изд-во АБФ/АБФ, 2000. – 160 с.
- Оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. Т. I. Изменения климата. – М.: Росгидромет, 2008. – 227 с.
- Сазонов С.В. Многолетние тенденции изменения фенодат пролета птиц в окрестностях г. Петрозаводска // Тр. Карел. науч. центра РАН. – 2008. – № 14. – С. 97-120.
- Соколов Л.Г., Гордиенко Н.С. Повлияло ли современное потепление климата на сроки прилета птиц в Ильменском заповеднике на Южном Урале? // Экологи. – 2008. – № 1. – С. 58-64.
- Соколов Л.В. Влияние глобального потепления климата на сроки миграции и гнездования воробьиных птиц в XX веке // Зоол. журн. – 2006. – Т. 86. – № 3. – С. 317–341.
- Соловьев А.Н. Биота и климат в XX столетии. Региональная фенология. – М.: Пасья, 2005. – 288 с.
- Соловьев А.Н. Вековая динамика сроков сезонных миграций птиц в средних широтах Европейского Востока // Бюлл. МОИП. Отд. биол. – 2015. – Т. 120. – Вып. 1. – С. 3-17.
- Amano T., Freckleton R.P., Queenborough S.A., Doxford S.W., Smithers R.J., Sparks T.H., Sutherland W.J. Links between plant species' spatial and temporal responses to a warming climate // Proc. R. Soc. B. – 2014. – Vol. 281. – No. 1779. – P. 1-9.
- Amano T., Smithers R.J., Sparks T.H., Sutherland W.J. A 250-year index of first flowering dates and its response to temperature changes // Proc. R. Soc. B. – 2010. – Vol. 277. – No. 1693. – P. 2451-2457.
- Charles C.D., Willis C.G., Connolly B., Kelly C., Ellison A.M. Herbarium records are reliable sources of phenological change driven by climate and provide novel insights into species' phenological cueing mechanisms // Am. J. Bot. – 2015. – Vol. 102. – No. 10. – P. 1599-1609.
- Clark R.M., Thompson R. Predicting the impact of global warming on the timing of spring flowering // Int. J. Climatol. – 2010. – Vol. 30. – No. 11. – P. 1599-1613.
- Jonzen N., Lindén A., Ergon T., Knudsen E., Vik J.O., Rubolini D., Piacentini D., Brinch C., Spina F., Karlsson L., Stervander M., Andersson A., Waldenström J., Lehikoinen A., Edvardsen E., Solvang R., Stenseth N.C. Rapid advance of spring arrival dates in long-distance migratory birds // Science. – 2006. – Vol. 312. – No. 5782. – P. 1959–1961.
- Parmesan C. Ecological and evolutionary responses to recent climate change // Annu. Rev. Ecol. Evol. S. – 2006. – Vol. 37. – No. 1. – P. 637–669.
- Penuelas J., Filella J. Phenology: responses to a warming world // Science. – 2001. – Vol. 294. – No. 5543. – P. 793–795.
- Sherry R.A., Zhou X., Gu S., Arnone J.A., Schimel D.S., Verburg P.S., Wallace L.L., Luo Y. Divergence of reproductive phenology under climate warming // Proc. Nat. Acad. Sci. – 2007. – Vol. 104. – No. 1. – P. 198-202.



## **ПРОБЛЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ КЛАСТЕРНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА**

Бузмаков С.А.

*Пермский государственный национальный исследовательский университет,  
Пермь, Россия  
lep@psu.ru*

**Аннотация.** Современная сеть особо охраняемых природных территорий неоднородно отражает природную среду региона. Предлагается создать кластерный природный парк, который решит проблему сохранения ландшафтного и биологического разнообразия на основе репрезентативного представления в нём экосистем, популяций охраняемых видов. В свою очередь создание природного парка требует разрешения конфликта с лесопользователями и охотпользователями с помощью организации переходного периода.

### **Введение**

Сеть особо охраняемых природных территорий (ООПТ) региона должна репрезентативно отражать ландшафтное и биологическое разнообразие, сохранять редкие и типичные популяции, геологические и почвенные объекты. Не менее важно обеспечить экологическое равновесие природной среды и санитарное благополучие жизни населения. Режим охраны природы должен способствовать сохранению природных объектов на территории. В то же время туристская деятельность угрожает уникальным объектам природной среды и ведет к деградации экосистем (Чижова, 2013).

По современным оценкам сеть ООПТ Пермского края относится к четвертой группе, что принимается как малоразвитая для России (Степаницкий, 2016) Необходимы научные и проектные усилия для ликвидации отставания.

Вышеперечисленные проблемы представляется возможным решить путём создания кластерного природного парка. Проектирование такой ООПТ должно решить задачи сохранения географического разнообразия на региональном уровне, оценки состояния ООПТ, решение проблемы смены типа природопользования. Создание природного парка должно быть действенной мерой для регуляции рекреационного воздействия, защиты типичных, уникальных и особо ценных объектов.

### **Материалы и методы исследования**

Работы по проектированию природного парка в Пермском крае выполнены в 2012-2016 гг. Состав работ обусловлен нормативными требованиями российского законодательства (Об особо охраняемых..., 2014), методическими рекомендациями по организации охраняемых территории в России (Жбанова, Назырова, 2014).

Аналитический обзор по геологическим объектам (Геологические памятники..., 2009), флористическим характеристикам (Гатина, 2016; Овеснов, 2000), фаунистическим особенностям (Шепель, Зиновьев и др., 2004) позволил наполнить проект природного парка фундаментальными сведениями о природной среде.

Оценка состояния природных комплексов выполнена по методике (Бузмаков, Овеснов и др., 2011) позволяющей определить степень территории путем балльной оценки (от 0 до 5 баллов). Полученные степени деградации дают представление о современном состоянии природных комплексов и их компонентов. Изучение и описание антропогенной нагрузки и ее последствий опирается на материалы полевых наблюдений и исследований, выполненных в 2002-2012 гг в рамках проведения регионального изучения особо охраняемых природных территорий.

### **Результаты и их обсуждение**

Оптимальная сеть ООПТ должна репрезентативно отражать ландшафтное разнообразие. Проблема заключается в выборе оптимального районирования. Нами предложено выделить на территории Пермского края природные районы, сопоставимые по площади, однородным зонального или поясного типом экосистем (Buzmakov, Sannikov

2014). Целесообразно, на сегодняшний день, определение в Пермском крае районов: средней тайги, южной тайги, хвойно-широколиственных (подтаежных) лесов, Кунгурской лесостепи в равнинной части; Западного Урала и Центрального Урала в горах.

Таблица 1. Распределение ООПТ в природных районах Пермского края

| Природный район              | Площадь района, км <sup>2</sup> | ООПТ, шт. | Площадь ООПТ, км <sup>2</sup> | Доля ООПТ от природного района, % |
|------------------------------|---------------------------------|-----------|-------------------------------|-----------------------------------|
| Центральный Урал             | 8338,5                          | 4         | 2976,4                        | 35,7                              |
| Западный Урал                | 32182,0                         | 73        | 1598,5                        | 5,0                               |
| Средняя тайга                | 41339,1                         | 67        | 4342,3                        | 10,5                              |
| Южная тайга                  | 51795,3                         | 71        | 744,8                         | 1,4                               |
| Хвойно-широколиственные леса | 20486,0                         | 27        | 567,0                         | 2,8                               |
| Кунгурская лесостепь         | 6786,5                          | 23        | 51,5                          | 0,8                               |
| Всего                        | 160927,4                        | 265       | 10280,5                       | 6,4                               |

Современная сеть ООПТ неоднородно отражает природную среду региона (таблица 1). В районе средней тайги, площадь ООПТ наибольшая – 4342,3 км<sup>2</sup>. Сравнимая площадь охраняемых территорий находится в районе Центрального Урала. ООПТ на Западном Урале и в южной тайге составляет 2976,4 и 1598,5 км<sup>2</sup> соответственно. Для зоны смешанных хвойно-широколиственных лесов данный показатель составляет чуть более 567 км<sup>2</sup>. Практически не представлена Кунгурская лесостепь – площадь ООПТ чуть более 50 км<sup>2</sup>.

Доля ООПТ, относительно площади всего региона, наиболее адекватно отражает репрезентативность сети ООПТ. Репрезентативно представлены в сети ООПТ Пермского края только Центральный Урал и средняя тайга. В остальных природных районах необходимо увеличивать площадь ООПТ.

Для решения проблемы репрезентативной представленности ландшафтного разнообразия в природных районах Пермского края выделено 13 территорий (Бузмаков, Зайцев, Санников, 2011). Преобладают типичные для Прикамья зональные и, отчасти, азональные экосистемы: таежные и горно-таежные леса, водно-болотные комплексы на севере и северо-востоке края, хвойно-широколиственные леса и лесостепные экосистемы на юге и юго-востоке.

Западный Урал занимает особенное место. В районе является наибольшее количество ООПТ (73 шт.). Большая часть ООПТ района создана для сохранения скальных обнажений (памятников природы) по берегам рек Вишеры, Березовой, Яйвы, Косьвы, Усьвы, Чусовой и других крупных рек. Сравнительно крупные массивы коренных южно- и средне-таежных горных лесов типичных для данного субрегиона сохранены в заповеднике «Басеги», охраняемых ландшафтах «Колчимский камень», «Верхнейвинский», «Ослянский» и «Чусовской». Несомненно, что при организации природного парка район Западный Урал имеет приоритет в проектировании этой ООПТ.

Среди объектов неживой природы (таблица 2), выделяются собственно реки, берега которых имеют обнажения горных пород, преимущественно палеозойского возраста, ряд из которых выступают в качестве эталонных геологических обнажений.

Таблица 2. Особо ценные объекты неживой природы природного парка

| Тип объектов                       | Название, характеристика   |
|------------------------------------|--|
| Гидрологические объекты            | Р. Усьва, Чусовая, Вишера  |
| Геолого-геоморфологические объекты | Более 40 скал останцов, имеющих особую ценность<br>Вершина хребта Рудянской спой - «Каменный город»<br>Формы карстового рельефа – пещеры Чудесница, Велсовская, пещеры «Сухого лога» |

Всего к особо ценным скалам относится более 30 объектов. На Усьве в пределах парка насчитывается более десятка скал. К особо ценным объектам природы относятся Большое бревно, Столбы, Омутной камень и Панорамные скалы. Около 2-х десятков скал относятся к

особо ценным объектам в долине Чусовой (Четыре Брата, Отмятыш, Гусельный, Плакун-Боюн и т.д.), 6 скал – в долине реки Вишера (Ветлан, Говорливый, Писаный и др.). Эти природные комплексы имеют статус памятников природы регионального значения.

Кроме береговых утесов, отдельно стоит выделить памятник природы «Каменный город» - вершину хребта Рудянской спой, сложенную мелкозернистыми кварцевыми железистыми песчаниками (Усьвинский участок).

На территории парка расположено несколько карстовых пещер – Первомайская, Усьвинская, Чудесница, Велсовская и др. Максимальное число пещер приурочено к памятнику природы «Сухой лог», который отнесен к Усьвинскому участку природного парка. А в долине реки Чусовая, в 15 км выше по течению от г. Чусовой находится уникальный мощный карстовый вклюдз – Голубое озеро.

К особо ценным объектам биоты следует отнести виды растений и животных, занесенные в Красную книгу России и Пермского края. Из общего списка флоры природного парка, который насчитывает 578 видов сосудистых растений, принадлежащих к 86 семействам, 37 видов являются охраняемыми на территории Пермского края, это 6,4% списка. При полевом обследовании число обнаруженных охраняемых видов оказалось несколько меньше: 31 вид 15 семейств .

Список флоры Усьвинского участка насчитывает 310 видов растений, из которых 12 видов, относящихся к 7 семействам (3,8 % от списка флоры) охраняются в Пермском крае: венерин башмачок настоящий, дремлик темно-красный, гудайера ползучая, любка двулистная, постенница мелкоцветная, гвоздика иглолистная, минуарция Гельма, родиола розовая, володушка многожилковая, тимьян Талиева, астра альпийская, козелец голый.

Флористическое богатство скал по берегам р. Чусовой чрезвычайно разнообразно. Здесь насчитывается около 50 различных видов субальпийских, арктических, лесостепных и степных видов растений, встречающихся в составе группировок остепненных склонов и горных сосняков. К охраняемым на Чусовском участке относится 25 видов 13 семейств.

Список флоры Вишерского участка насчитывает 353 вида растений, из которых 23 вида (4,6 % от списка флоры) занесены в Красную книгу России и Пермского края. Среди охраняемых видов отмечены: гудайеру ползучую, многорядник Брауна, криптограмму Стеллера, венерин башмачок настоящий, венерин башмачок пятнистый, дремлик болотный, тремлик темно-красный, астру альпийскую, володушку многожилковую, астру альпийскую, тимьян Талиева, гвоздику иглолистную, качим уральский, родиолу розовую, козелец голый, пальчатокоренник Фукса, Минуарцию Гельма, астрагал пермский.

В проектируемой ООПТ расположен ряд объектов включенные в единый государственный реестр объектов культурного наследия (таблица 3).

Таблица 3. Объекты историко-культурного наследия природного парка

| Участок             | Объекты культурного наследия   |
|---------------------|--|
| Участок «Вишерский» | Памятники археологии: «Генинга I, пещера», «Говорливое I, поселение», «Говорливое II, стоянка», «Камень Дыроватый, стоянка», «Моховой камень I, наскальные изображения», «Поселение «Бычок», «Жертвенное место у Писаного камня», «Наскальные изображения у Писаного камня», «Жертвенное место в пещере Темной», «Сыпучи I, стоянка» |
| Участок «Чусовской» | Памятники археологии: «Дыроватые Ребра I, святилище», «Усть-Койва I, стоянка», «Усть-Койва I, поселение», «Усть-Койва III, стоянка», «Камень Филин I, святилище» «Денежный Камень, пещера» «Шайтан I, пещера», «Филин I, пещера», «Малый Вашкур I, пещера», «Гребешок I, пещера»   |

Приоритетность создания природного парка в долинах рек Усьва, Чусовая, Вишера, прежде всего, вызвана угрозой утраты объектов, имеющих природоохранную ценность в результате постоянно увеличивающейся стихийной рекреационной нагрузки (таблица 4).

Территория будущего природного парка в настоящее время используется в основном для заготовки древесины и охоты.

Вся территория природного парка относится к категории земель лесного фонда. В пределах кварталов, отводимых под территорию природного парка, выделяются защитные и эксплуатационные леса. Из 124,8 тыс. га лесного фонда на защитные леса приходится 71,9 тыс. га, а на эксплуатационные 53,6 тыс. га.

Таблица 4. Характеристика рекреационной нагрузки в пределах перспективных территорий

| Название территории | Степень деградации экосистем | Краткое описание   |
|---------------------|------------------------------|--|
| Чусовской           | 2-4                          | Деградация наблюдается на всем протяжении реки, максимально возможные нарушения на скалах: Филин, Печка, Дыроватые ребра, Глухие скалы. Значительная нарушенность пойменных комплексов в местах стоянок туристов |
| Вишерский           | 2-4                          | Деградация наблюдается на всем протяжении реки, максимально возможные нарушения на скале Ветлан  |
| Усьвинский          | 2-5                          | Деградация наблюдается на всем протяжении реки, максимально возможные нарушения на скале Столбы, вершине хребта Рудянской спой (Каменный город)  |

Большая часть территории находится в аренде частных предприятий и индивидуальных предпринимателей. Большая часть кварталов приурочено к глубоким долинам рек и практически недоступна для заготовки древесины. Лишь удаленные от русла рек части кварталов располагаются на водораздельных, выровненных участках. Отсутствуют капитальные объекты лесохозяйственной инфраструктуры. Лишь в эксплуатационных лесах, на делянках, в короткие промежутки времени могут располагаться средства транспорта и спецтехника.

Конфликт природопользования возникает при наложении ограничений на пользование лесами в связи требованиями федерального закона «Об особо охраняемых природных территориях» на действующий режим использования лесов, который предусмотрен в договорах аренды. Это, прежде всего, относится к эксплуатационным лесам, где рубки предусмотрены проектами освоения лесов, в меньшей – к защитным лесам, в которых и сегодня есть ограничения на рубки древесины.

На территории проектируемого природного парка расположено достаточно большое количество охотпользователей и охотничьих хозяйств. Это также является существенным обременением при создании природного парка.

Решение проблемы с изменением природопользования видится, прежде всего, за счёт введения переходного периода от современных способов хозяйствования к полноценному режиму природного парка.

### Выводы

Анализ показывает, что существующая сеть охраняемых территорий Пермского края не является репрезентативной. Минимальные критерии необходимой территориальной охраны соблюдены лишь для небольшой части края. Поэтому существующая сеть ООПТ края требует развития на основе проектирования кластерного природного парка.

Природный парк кластерного типа может решить проблему сохранения ландшафтного и биологического разнообразия на основе репрезентативного представления в нём экосистем природных районов Пермского края, популяций охраняемых видов в РФ и Пермском крае.

Деградация природной среды из-за туристской деятельности достигла критического уровня, о чем свидетельствует уровень деградации экосистем. Необходима регуляция рекреационной нагрузки с помощью режима природного парка.

Создание природного парка требует разрешения конфликта с лесопользователями и охотпользователями с помощью организации переходного периода.



### Литература

- Бахарев П.Н., Колбин В.А., Семенов В.В. По Вишерскому Уралу. Памятники природы и туристские достопримечательности. – Соликамск, 2012. – 248 с.
- Бузмаков С.А., Зайцев А.А., Санников П.Ю. Выявление территорий, перспективных для создания природного парка в Пермском крае /Изв. Самар. науч. центра РАН - 2011. -Т13 №1.- С. 1492-1495.
- Бузмаков С.А., Овеснов С.А., Шепель А.И., Зайцев А.А. Методические указания «Экологическая оценка состояния особо охраняемых природных территорий регионального значения»//Географический вестник.-№2 (17)- 2011.- С. 49-59.
- Гатина Е.Л. Флористические особенности проектируемого природного парка (участки «Вишерский», «Усвинский», «Чусовской») / Антропогенная трансформация природной среды, Пермь: ПГНИУ, 2016. №2. С. 108-114.
- Геологические памятники Пермского края: энциклопедия / под общ. ред. И.И. Чайковского; Горный ин-т УрО РАН. Пермь, 2009. 616 с.
- Жбанова П.И. Назырова Р.И. Пособие по проектированию особо охраняемых природных территорий федерального значения (ФООПТ) //М.: WWF-2014- 92 с.
- Об особо охраняемых природных территориях: федеральный закон Рос. Федерации от 14.03.1995 N 33-ФЗ: Принят Государственной Думой 15 февр. 1995 г., в ред. от 3 июля 2016 г. / URL: <http://base.garant.ru/10107990/> (дата обращения 15.07.2016).
- Овеснов С.А. Ботанико-географическое районирование Пермской области / Вестн. Перм. ун-та. Биология. 2000. Вып. 2. С. 13-21.
- Степаницкий В.Б. Развитие систем ООПТ в регионах России и сохранение биоразнообразия// Сайт ГБУ Дирекция по ООПТ республики Башкортостан. URL: [http://www.dooptb.ru/news/razvitiye\\_sistem\\_oopt\\_v\\_regionakh\\_rossii\\_i\\_sokhraneniye\\_bioraznoobrazija/](http://www.dooptb.ru/news/razvitiye_sistem_oopt_v_regionakh_rossii_i_sokhraneniye_bioraznoobrazija/) 2016-03-10-253 (дата обращения:10.02.2017)
- Чижова В.П. Развитие экотуризма в охраняемых природных территориях (эколого-географический аспект) / Российский журнал устойчивого туризма. Бийск: изд-во Люмаркс. 2013. №3. С. 7-12.
- Шепель А.И., Зиновьев Е.А., Фишер С.В., Казаков В.П. Животный мир Вишерского края. Позвоночные животные. – Пермь: «Книжный мир», 2004. – 208 с.
- Buzmakov S.A., Sannikov P.Yu. Landscape and biological diversity of protected areas network in Perm Krai// Advances in Environmental Biology-8(13) August 2014- Pages: 473-479.

## **ВЛИЯНИЕ ДАЛЬНОГО ПЕРЕНОСА ВЕЩЕСТВ НА ФОРМИРОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ЗИМНИХ АТМОСФЕРНЫХ ОСАДКОВ НА ТЕРРИТОРИИ ПЕЧОРО-ИЛЫЧСКОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА**

Василевич М.И.<sup>1</sup>, Симакин Л.В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Институт биологии КомиНЦ УрО РАН, Сыктывкар, Россия  
mvasilevich@ib.komisc.ru*

<sup>2</sup>*Печоро-Илычский государственный природный заповедник,  
Якша, Республика Коми, Россия  
leonidsimakin@gmail.com*

**Аннотация.** В статье представлены результаты исследования химического состава снежного покрова на территории Печоро-Илычского биосферного заповедника и прилегающих районов. Рельеф местности создает естественный геохимический барьер, способствуя увеличению поступления веществ из атмосферы в сравнении с равнинной частью. Удаленность заповедной территории от антропогенной инфраструктуры определяет доминирующую роль дальнего переноса веществ в формировании состава осадков.

### **Введение**

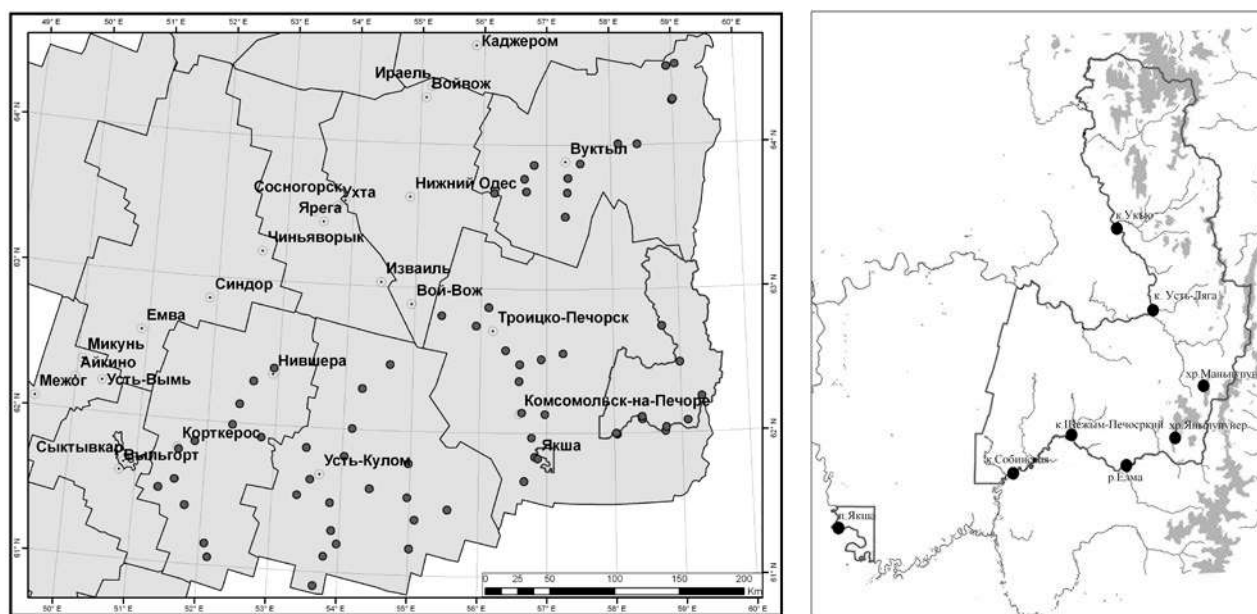
Состояние природной среды любого региона в значительной степени определяется процессами циркуляции атмосферы. Особо охраняемые природные территории выделены для сохранения и изучения природной среды в ее естественном состоянии, поэтому предполагается, что они должны быть ограждены от прямого воздействия человека. Однако нарастание антропогенной нагрузки в современных условиях неизбежно создает угрозу существованию охраняемых естественных биотических комплексов в неизменном виде за счет загрязнения в результате привноса поллютантов с атмосферными осадками.

В плане территориального размещения Печоро-Илычский заповедник достаточно удален от источников загрязнения, промышленных центров и крупных населенных пунктов. Однако к югу от границ охраняемой территории расположены промышленные регионы – Пермский край, Свердловская и Кировская области, а, Уральские горы, расположенные на восточной границе заповедника, служат естественным геохимическим барьером, задерживающим воздушные массы и способствующим интенсивной конденсации атмосферной влаги.

Устойчивость химического состава природной среды – важное условие сохранения биоразнообразия заповедных экосистем. Наиболее доступным и информативным способом оценки аэрогенного поступления поллютантов путем дальнего переноса на заповедные территории является изучение химического состава снежного покрова. Атмосферные осадки, и снег, в частности, являются важным индикатором состояния атмосферы – неустраняемого геохимического фактора, действующего на все компоненты экосистем. Подобные исследования были выполнены в заповедниках различных регионов нашей страны и за рубежом (Виноградова, 2013; Нецветаева, 1993). Цель работы – дать оценку химического состава снежного покрова на территории Печоро-Илычского заповедника и выявить факторы, влияющие на его формирование. Данное исследование было выполнено в рамках реализации гранта РФФИ «Геохимические условия формирования состава атмосферных осадков на юго-востоке Республики Коми» (№14-05-31047).

### **Результаты исследования**

Исследования проводились в 2014-2015 гг. Отбор проб снега был осуществлен непосредственно на территории заповедника, а также на территории Корткеросского, Усть-Куломского, Троицко-Печорского и Вуктыльского районов Республики Коми (рисунок 1).



а

б

Рисунок 1. Территория исследования.

Отбор проб, хранение образцов снежного покрова, их химический анализ были выполнены в соответствии с руководством по контролю загрязнения атмосферы (Руководство..., 1991). Химико-аналитические исследования были проведены на основе приборно-методической базы экоаналитической лаборатории Института биологии Коми НЦ УрО РАН.

Наиболее показательными при геохимической оценке талых вод являются такие химические показатели как рН, удельная электропроводность и общая минерализация талых вод. По результатам прошлых исследований талая вода в таежной зоне региона имеет слабокислую реакцию 4.7-4.8 (Василевич, 2011). Талая вода с территории заповедника также имеет слабо кислую реакцию, среднее значение рН составило 5.0. Величина общей минерализации талых вод в среднем на фоновых равнинных территориях таежной зоны составила 5.8 мг/дм<sup>3</sup>, на территории заповедника эта величина колебалась на уровне 4.4-13.0 мг/дм<sup>3</sup> (в среднем 8.6 мг/дм<sup>3</sup>).

При значениях рН менее 5 в воде практически отсутствуют гидрокарбонат-ионы, поэтому согласно классификации О.А. Алекина талые воды исследованного таежного региона относятся к сульфатному классу, группе кальция, четвертому типу ( $[HCO_3^-] = 0$ ), т.е. воды являются кислыми (Алекин, 1970), что отмечается и на территории заповедника.

Рассчитанные величины кислотности талых вод указывают на определяющую роль основных анионов и низкую степень их нейтрализации (таблица 1).

Таблица 1. Соотношения молярных концентраций эквивалентов (моль-экв/дм<sup>3</sup>) главных ионов в жидкой фазе талой воды в 2014-2015 гг.

| Показатель  | Равнинная часть юго-востока региона | Заповедник/Предгорья |
|---|-------------------------------------|----------------------|
| рН  | 4.8                                 | 5.0                  |
| рНа   | 4.6                                 | 4.7                  |
| $[SO_4^{2-}]/[NO_3^-]$  | 1.20                                | 1.10                 |
| $\frac{[NH_4^+]+[Ca^{2+}]+[Mg^{2+}]+[Na^+]+[K^+]}{[SO_4^{2-}]+[NO_3^-]+[Cl^-]}$ | 0.40                                | 0.60                 |
| $\frac{([Ca^{2+}]+[Mg^{2+}])/[SO_4^{2-}]}$                                      | 0.40                                | 0.97                 |
| $[SO_4^{2-}]/[Cl^-]$  | 3.9                                 | 2.8                  |

Анализ полученных данных свидетельствует, что кислотно-основные свойства снежного покрова таежной зоны определяются дефицитом нейтрализующих катионов и преобладанием в талой воде ионов водорода. Более значимую роль в формировании кислотности снеговых вод играют ионы  $\text{SO}_4^{2-}$ , о чем свидетельствуют высокие значения их отношения: поступление сульфат ионов в среднем преобладает над поступлением нитрат-ионов ( $[\text{SO}_4^{2-}]/[\text{NO}_3^-] = 1.20$ ) и немного снижается в предгорьях заповедника.

Для оценки факторов, определяющих кислотность талой воды, рассчитывают отношение содержания основных нейтрализующих ионов к содержанию анионов сильных кислот, участвующих в подкислении осадков:  $K/A = ([\text{NH}_4^+] + [\text{Ca}^{2+}] + [\text{Mg}^{2+}] + [\text{Na}^+] + [\text{K}^+]) / ([\text{SO}_4^{2-}] + [\text{NO}_3^-] + [\text{Cl}^-])$  (Кабашников, 2012). Полученные средние значения показывают, что в талой воде таежной зоны отношение  $K/A < 1$ , т.е. проблема кислотных осадков на территории региона существует. Среднее значение отношения  $K/A$  составило 0.40 при увеличении этого значения в предгорьях – 0.60. Увеличение соотношения  $([\text{Ca}^{2+}] + [\text{Mg}^{2+}]) / [\text{SO}_4^{2-}]$  в предгорьях приводит к подщелачиванию снега по сравнению с равнинной частью.

Важным критерием для выяснения происхождения химического состава атмосферных осадков является преобладание  $\text{SO}_4^{2-}$  над  $\text{Cl}^-$ , которое характерно при загрязненности атмосферы промышленными выбросами (Чудаева, 2008). Полученное нами значение соотношения  $[\text{SO}_4^{2-}]/[\text{Cl}^-]$  в талой воде значительно уменьшается в предгорьях Урала в сравнении с равнинной частью, что обусловлено увеличением доли хлорид-ионов.

При оценке поступления веществ с зимними атмосферными осадками на территорию корректнее использовать площадные значения ( $\text{г/м}^2$ ;  $\text{мг/м}^2$ ).

Поскольку на предгорной территории заповедника суммарное поступление осадков значительно выше, то наблюдается поступление значительно большего количества веществ в расчете на единицу площади. Так, расчет общего поступления макрокомпонентов (основные ионы и общий органический углерод) на территорию заповедника показал, что среднее значение  $0.50 \text{ г/м}^2$  выше среднего для всей исследованной территории значения (0.38), и еще более значимо, чем среднее только для условно равнинной части юго-восточных районов республики –  $0.26 \text{ г/м}^2$ . Таким образом, поскольку на данной территории выпадает больше атмосферных осадком поступление веществ на единицу площади в среднем на 40 % больше, чем для условно равнинной части территории, что наглядно представлено на карта-схеме поступления макрокомпонентов (рисунок 2а) и подтверждается экспоненциальной зависимостью (рисунок 2б).

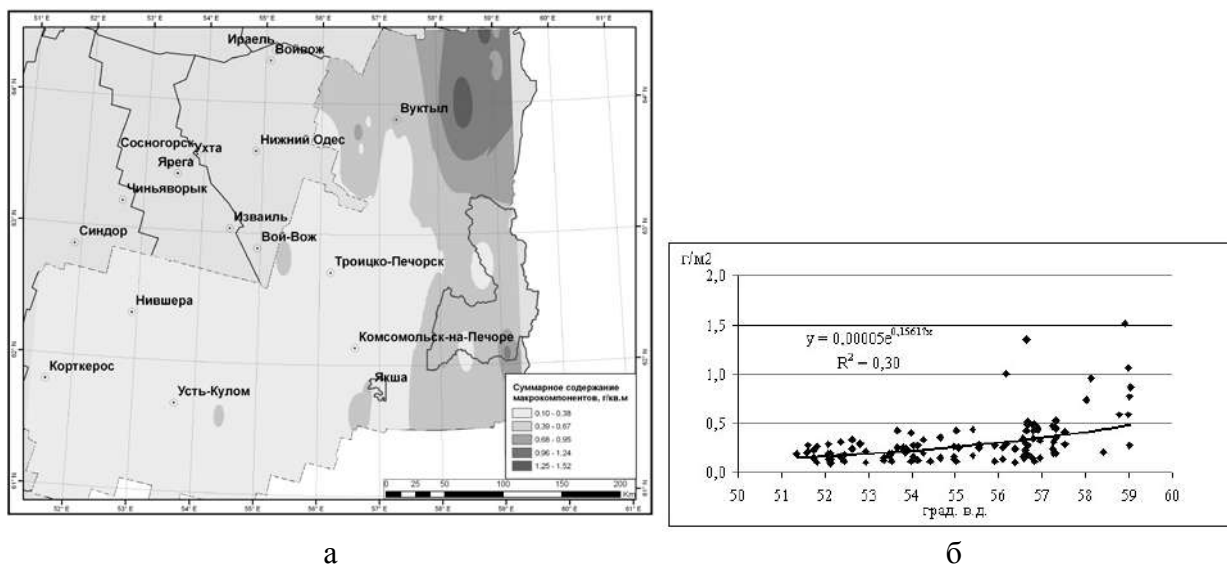


Рисунок 2. Суммарное содержание макрокомпонентов в снеге исследованной территории.



Результаты анализа показали, что на территории заповедника наблюдается значимо большее поступление на единицу площади в сравнении с равнинной частью таких компонентов, как хлориды, кальций, магний, сера сульфатная, общий органический углерод, общий азот, микрокомпонентов – кадмия, цинка и меди. Нужно отметить, что в районе п. Якша отличий от содержания компонентов в равнинной части практически нет. Наибольшие значения поступления веществ приурочены к предгорным территориям заповедника: в пунктах отбора в районе хребтов Яныпупунер и Маньпупунер.

Исследования показали, что формирование химического состава снежного покрова в заповеднике, как и на других фоновых территориях таежной зоны региона, происходит, главным образом, за счет дальнего переноса веществ и растворимых форм элементов. Расчет распределения элементов между твердой и растворимой фракциями талых вод показал, что в заповеднике значимо возрастает доля растворимых форм как для макро-(K, Ca, Mg) так и микроэлементов (Cd, Mn, Cu, Pb, Co, Cr) в сравнении с равнинной таежной территорией. Большое влияние дальнего переноса веществ подтвердилось результатами анализа размеров частиц в снеге. Так на территории Печоро-Ильчского заповедника наблюдается преобладание частиц мелкой фракции 100-500 нм.

В настоящее время все чаще в экологических исследованиях применяется траекторный подход – расчет траекторий обратного переноса воздушных масс к территории исследования (Виноградова, 2013; Кондратьев, 2014). С 1 ноября 2014 г до даты отбора в 2015 г. для каждой точки на территории заповедника рассчитывались ежедневные суточные обратные траектории поступления воздушных масс с помощью программы HYSPL, разработанной Лабораторией воздушных ресурсов Американской национальной администрацией по исследованию океана и атмосферы (NOAA) на высоте 500 м, где происходит наиболее крупномасштабное перемещение аэрозольных частиц (Кабашников, 2012). Полученные координаты точек траекторий переводились в векторные слои точек и полилиний и наносились на электронную карту Российской Федерации (РФ). В зимний период на исследуемой территории преобладают ветра западного, юго-западного и южного направлений. В связи с этим наибольший вклад дают воздушные массы, проходящие через Пермский край (19.5 %), Архангельскую (7.7 %) и Кировскую области (6.9%), Ханты-Мансийский автономный округ (4.7%).

Доля прохождения воздушных масс изменяется при изменении местоположения расчетной точки. Так, на химический состав снега в пункте отбора проб, размещенного севернее других (кордон Укью) большее влияние оказывают воздушные массы, приносимые с акваторий Северного ледовитого океана. Для наиболее южных территорий (п. Якша) увеличивается доля точек прохождения воздушных масс с Пермского края. Для пунктов, расположенных на востоке (хр. Маньпупунер, хр. Яныпупунер, устье р. Елма) большой вклад дают воздушные массы, принесенные с востока: Свердловской области, Ханты-Мансийского автономного округа.

Пересекая территорию Республики Коми и других регионов, воздушные массы часто проходят через урбанизированные территории. Наиболее частые города на пути прохождения воздушных масс: Соликамск, Березники, Пермь, Ижевск, Глазов, Воткинск, Сарапул, Киров, Нефтекамск, Йошкар-Ола, Н.Тагил, Салават, Стерлитамак, т.е. населенные пункты Кировской и Свердловской областей, Пермского края, Марий-Эл, Башкирской и Удмуртской Республик (рисунок 3). Это города, в которых значительно развита химическая, нефтехимическая, металлургическая, добывающая промышленность, атомная промышленность, тяжелое машиностроение. Нужно отметить, что, проходя через Республику Коми воздушные массы также подвержены загрязнению поллютантами с территорий городов региона – Сыктывкара, Ухты и Воркуты, в которых развита добыча углеводородного сырья, его переработка, а также целлюлозно-бумажное производство. Частота прохождения воздуха через них также велика.

## Выводы.

Таким образом, формирование химического состава зимних атмосферных осадков на территории Печоро-Илычского заповедника обусловлено двумя основными факторами – дальним переносом веществ (особенностями атмосферной циркуляции) и конденсацией в предгорьях Урала. Отмечено повышенное поступление веществ на единицу площади в зимний период в сравнении с равнинной частью юго-восточной территории региона. Расчет средних значений содержания основных ионов талых вод показал, что в сравнении с равнинной территорией таежной зоны в заповеднике эффективнее происходит нейтрализация кислотообразующих компонентов, повышая средние величины кислотности осадков за счет увеличения содержания ионов кальция и магния.

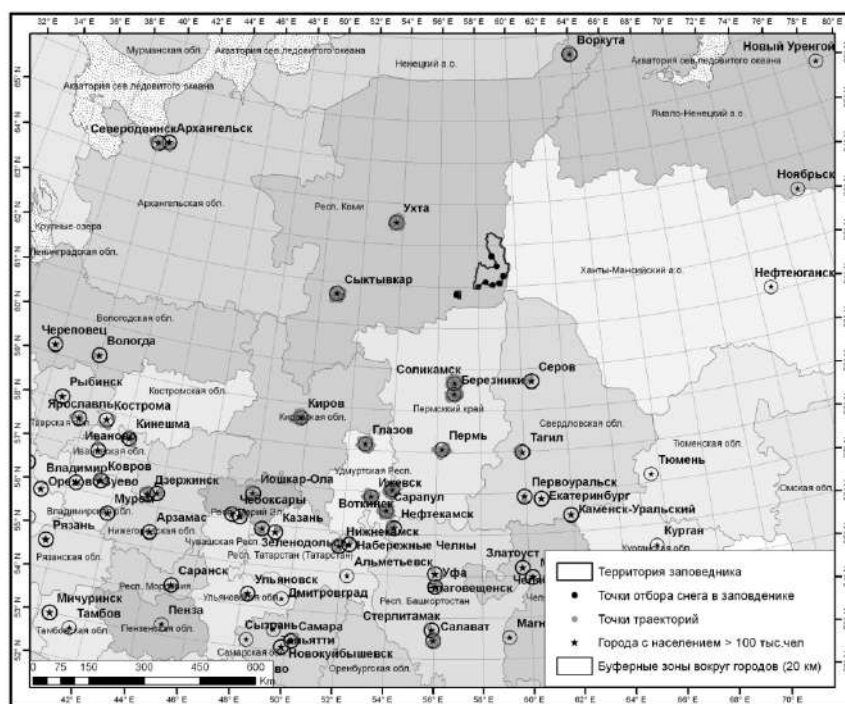


Рисунок 3. Промышленные города на пути прохождения воздушных масс

Большую роль в формировании химического состава атмосферных осадков имеет дальний перенос веществ, на что указывает преобладание растворимых форм элементов в снеге. Территориальное размещение и особенности атмосферной циркуляции обуславливают большое влияние воздушных масс, переносимых с юга и юго-запада – Уральского промышленного региона и других промышленно развитых территорий. Эти факторы создают возможный риск для неизменного облика резервата, а также вызывают необходимость повторения подобных мониторинговых исследований для оценки и прогноза возможных изменений геохимических условий на территории заповедника.

## Литература

- Алекин О.А. Основы гидрохимии. - Л.: Гидрометиздат. - 1970. - 246 с.
- Василевич М.И., Кондратенко Б.Н., Безносиков В.А. Химический состав снежного покрова на территории таежной зоны Республики Коми // Водные ресурсы. - 2011. - № 4. - С. 494-506.
- Виноградова А.А., Иванова Ю.А. Загрязнение воздушной среды в центральной Карелии при дальнем переносе антропогенной примеси в атмосфере // Известия Российской академии наук. Сер. Географическая. - 2013. - № 5. - С. 98-108.
- Кабашников В.П., Акулинин А.А., Данилевский В.А., Калинин Д.В., Корчемкина Е.Н., Метельская Н.С., Милиневский Г.П., Бовчалюк А.П., Петручук А., Соболевский П., Чайковский А.П. Исследование путей переноса атмосферных аэрозолей в Белорусско-Украинском регионе по данным сети AERONET методом кластерного анализа // Научные труды УкрНДГМИ. - 2012. - Вып. 262. - С. 40-58.
- Кондратьев И.И. Трансграничный перенос аэрозоля и кислых осадков на дальний восток. - Владивосток: Дальнаука. - 2014. - 300 с.

Нецветаева О.Н., Ходжер Т.В., Голобокова Л.П., Кобелева Н.А., Погодаева Т.В. Химический состав снежного покрова в заповедниках Прибайкалья // География и природные ресурсы. - 1993. - № 1. - С. 66-71.  
Руководство по контролю загрязнения атмосферы. Ред. И.Л. Верес. - Л.: Гидрометеиздат. - 1991. - 683 с.  
Чудаева В.А., Чудаев О.В., Юрченко С.Г. Особенности химического состава атмосферных осадков на юге Дальнего Востока // Водные ресурсы. - 2008. - Том 35. - № 1. - С. 60-71.

## РОЛЬ ДОЖДЕВЫХ ЧЕРВЕЙ КАК КЛЮЧЕВЫХ ВИДОВ ПОЧВЕННОЙ БИОТЫ В ТЕМНОХВОЙНЫХ ЛЕСАХ СЕВЕРНОГО УРАЛА

Гераськина А.П.

Центр экологии и продуктивности лесов РАН, Москва, Россия  
angersgma@gmail.com

**Аннотация.** Обобщены результаты современных исследований населения дождевых червей в пяти типах темнохвойных лесов верховий р. Печоры: нитрофильно-высокотравном, бореально-высокотравном, крупнопоротниковом, чернично-зеленомошном и сфагновом с учетом обследования почвы подкроновых и межкроновых пространств, и валежа. Показана высокая роль высокотравных лесов в сохранении разнообразия дождевых червей.

Дождевые черви (сем. Lumbricidae), как важнейшие почвообразователи практически во всех наземных экосистемах, оказывают значительное влияние на все живое население почв и во многом определяют устойчивое функционирование растительных сообществ. В лесных экосистемах дождевые черви - ключевое звено почвенной биоты.

Люмбрикофауна бореальных лесов европейской части России подробно исследовалась в середине XX века (Гаврилов, Перель 1958; Козловская, 1962; Перель, 1965; Ключева, 1972; Крылова и др. 2011). Детально изучены наиболее распространенные в Европейской части России типы леса: ельники-черничники и ельники-зеленомошники. На территории республики Коми в ельниках-черничниках найдены два вида люмбрицид (Крылова, 1974), в зеленомошных лесах по данным Козловской (1957) дождевые черви не обнаружены, по другим данным (Крылова и др. 2011) в Троицко-Печорском районе в зоне средней тайги в ельнике зеленомошном обитают три вида люмбрицид, общей численностью 25 особей под площадью почвы в 1 м<sup>2</sup>.

В 2005 г. в Печоро-Илычском заповеднике в бассейне реки Большой Порожней проведены исследования люмбрикофауны в разных типах темнохвойного леса (Шашков, Камаев, 2010). В данной работе впервые в таежной зоне проведено изучение люмбрикофауны в почве высокотравных лесов, в которых, среди обследованных типов леса, показано наибольшее разнообразие (4 вида), численность (76 ос./м<sup>2</sup>) и биомасса (41,8 г/м<sup>2</sup>) дождевых червей. Наименьшее разнообразие и обилие червей выявлено в пихто-ельнике чернично-луговиковом (2 вида с общей численностью 8 ос./м<sup>2</sup>, биомассой 3,6 г/м<sup>2</sup>).

В настоящее время возрастает интерес к изучению роли микромозаичной организации лесных экосистем в формировании структуры почвенной мезофауны (Scheu, 2005; Erdmann et al. 2007; Fischer et al. 2010 и др; Гончаров, 2013; Persson et al., 2013 и др.) В работах Гончарова А.А. (2013, Гончаров и др., 2015) на примере высокотравных лесов Печоро-Илычского заповедника показана высокая роль валежа в сохранении высокого общего видового разнообразия мезофауны, в том числе и дождевых червей. Все пять видов люмбрицид, выявленных А.А. Гончаровым в высокотравном пихто-ельнике, встречались исключительно в микросайтах валежа сильной степени деструкции, где их численность составила 31±6 ос./м<sup>2</sup>. Среди трех изученных элементов ветровального-почвенного комплекса (валеж 4-й степени деструкции, бугор второй стадии зарастания и западина первой стадии зарастания) только в валеже выявлены четыре трофические группы мезофауны, в связи с чем валеж рассматривается как равноправный с межкроновыми и подкроновыми пространствами тип микросайтов (Гончаров и др., 2015).

В наших исследованиях в верховьях реки Печоры в летние сезоны 2013 и 2014 гг. проведены количественные учеты люмбрицид в пяти типах темнохвойных лесов: нитрофильно-высокотравном, бореально-высокотравном, крупнопоротниковом, чернично-зеленомошном, и сфагновом. Дождевые черви изучены в почве (межкроновые и подкроновые пространства) и валеже *Picea obovata*, *Betula verucosa* 3-4 стадий разложения. Расчет численности и биомассы люмбрицид производили на единицу объема (1 м<sup>3</sup>), такие расчеты позволяют учитывать разную глубину обитания дождевых червей и сопоставлять



данные разных микросайтов. Объем почвенной пробы рассчитывается путем умножения трех измерений: длины, ширины и высоты. Также и в валеже 3-4 стадий разложения черви обитают не только в слое подстилке и моховой подушке, но и внутри разлагающейся древесины, т.е. местообитание представляет собой определенный объем (Гераськина, 2016). В каждом типе леса взяты от 8 до 16 почвенных проб 50x50 см, глубиной 30-50 см, обследовано 30.5 м<sup>3</sup> валежа.

В нитрофильно-высокотравном пихто-ельнике в наших исследованиях в почве обнаружено 6 видов дождевых червей, принадлежащих к трем морфо-экологическим группам: подстилочные – *Dendrobaena octaedra* и *Dendrodrilus rubidus tenuis*; почвенно-подстилочные – *Perelia diplotetratheca*, *Eisenia atlavinyteae*, *E. nordenskioldi nordenskioldi* и собственно-почвенные – *Octolasion lacteum* (Гераськина, 2015, 2016). При разборе валежа найдены те же виды, что и в почве за исключением *O. lacteum*. Численность червей в почве составляет 70 экз./м<sup>3</sup>, в валеже – 31 экз./м<sup>3</sup>. В почве доминирует группа почвенно-подстилочных видов, в валеже – подстилочных (рисунок 1). В исследованиях А.А. Гончарова (2015) в нитрофильно-высокотравном пихто-ельнике отмечен не обнаруженный нами амфибиотический вид *Eiseniella tetraedra*, населяющий биотопы с избыточным увлажнением (Перель, 1979).

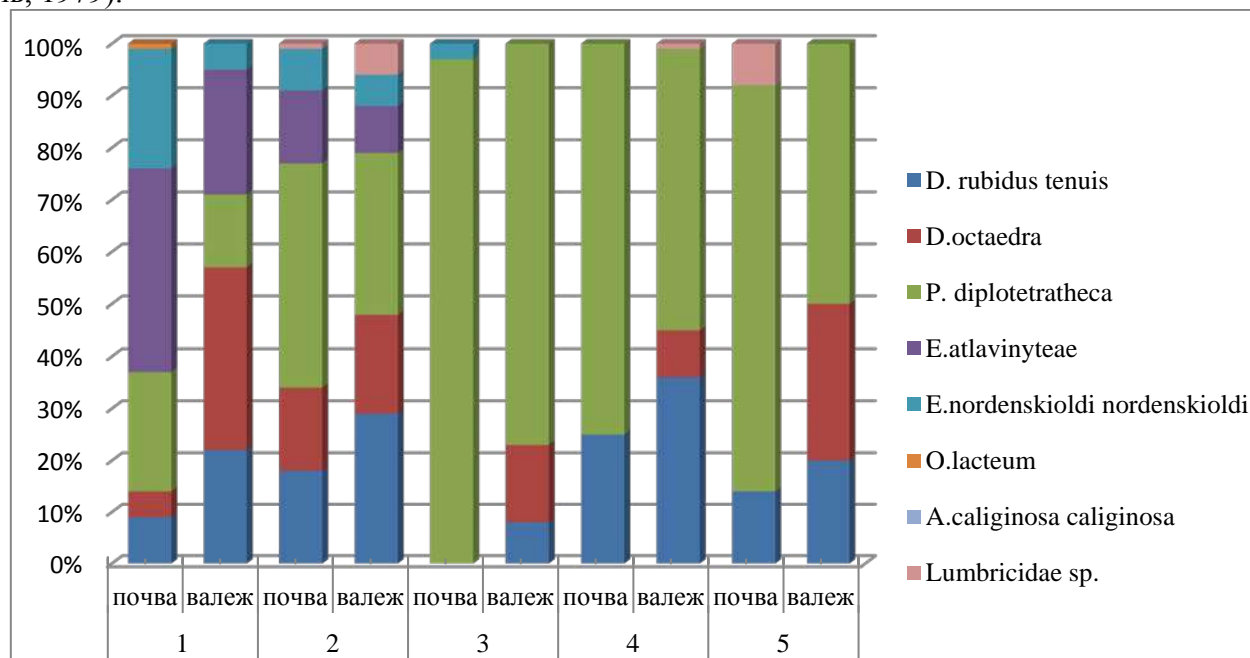


Рисунок 1. Доля дождевых червей от общей численности, в почве и валеже темнохвойных лесов Печоро-Ильчского заповедника. 1-5 типы пихто-ельников: 1 – нитрофильно-высокотравный, 2 – бореально-высокотравный, 3 – крупнопоротниковый, 4 – чернично-зеленомошный, 5 – сфагновый.

В бореально-высокотравном пихто-ельнике в почве обитает 5 видов люмбрицид: *D. octaedra*, *D. rubidus tenuis*, *P. diplotetratheca*, *E. atlavinyteae*, *E. nordenskioldi nordenskioldi*. В валеже найдены все виды, обнаруженные в почве и, кроме того, в гниющей древесине найден собственно-почвенный *A. caliginosa caliginosa*. В этом типе леса численность червей в почве составила 50±10 экз./м<sup>3</sup>, в валеже – 30±6 экз./м<sup>3</sup>. В почве преобладает группа почвенно-подстилочных видов, в валеже – численная доля подстилочных и почвенно-подстилочных видов практически одинаковы.

В крупнопоротниковом пихто-ельнике в почве найдены 2 вида: *P. diplotetratheca* и *E. nordenskioldi nordenskioldi*, общей численностью 8±2 экз./м<sup>3</sup>. В валеже найдены 3 вида: *P. diplotetratheca*, *D. octaedra* и *D. rubidus tenuis* численностью 12±4 экз./м<sup>3</sup>. В этом типе леса в почве обнаружены только почвенно-подстилочные виды, в валеже – подстилочные и почвенно-подстилочные.

В чернично-зеленомошном пихто-ельнике в почве найдены 2 вида: *P. diplotetratheca* и *D. rubidus tenuis*, в валеже 3 вида: *P. diplotetratheca*, *D. rubidus tenuis* и *D. octaedra*. Численность червей в почве –  $10 \pm 1$  экз./м<sup>3</sup>, в валеже –  $13 \pm 2$  экз./м<sup>3</sup>. В почве отмечается численное преобладание червей почвенно-подстилочной группы, в валеже – численное соотношение подстилочной и почвенно-подстилочной групп примерно одинаково.

В сфагновом пихто-ельнике видовой состав дождевых червей, населяющих почву и валеж полностью соответствует чернично-зеленомошному сообществу. Численность червей в почве составляет  $14 \pm 3$  экз./м<sup>3</sup>, в валеже –  $8 \pm 3$  экз./м<sup>3</sup>.

В крупнопапоротниковом, чернично-зеленомошном и сфагновом пихто-ельниках в почве и валеже доминирует по численности и биомассе *P. diplotetratheca*.

Таким образом, по результатам исследований разных авторов (Шашков, Камаев, 2010; Гончаров и др. 2015; Гераськина, 2015, 2016) в темнохвойных лесах верховьев Печоры обнаружено 8 видов дождевых червей, принадлежащих к четырем морфо-экологическим группам: подстилочные, почвенно-подстилочные, собственно-почвенные и амфибиотические. Высокотравные леса можно характеризовать как рефугиумы биоразнообразия дождевых червей, в которых поддерживается высокая численность и разнообразие люмбрицид. Валеж служит важным микросайтом для жизнедеятельности люмбрицид во всех типах леса, благодаря чему возможна ускоренная деструкция древесины упавших стволов и сохранение разнообразия ключевых почвообразователей в лесных экосистемах. Дальнейшие исследования по изучению населения люмбрицид в лесах, близких к природным, могут быть направлены на изучение роли копытных млекопитающих для формирования стабильных полноценных комплексов дождевых червей – как важнейшего звена в почвообразовании.

Автор выражает искреннюю благодарность д.б.н. О.В. Смирновой за всестороннюю помощь при проведении работ, д.б.н. Т.С. Всеволодовой-Перель – за проверку материала и консультирование, всем участникам экспедиций в Печоро-Илычский заповедник в 2013-2014 гг., участвовавших в сборе материала, в особенности Н.Е Шевченко и А.Е Гоминой.

### Литература

- Гаврилов К.А., Перель Т.С. Дождевые черви и другие беспозвоночные в почвах лесов Вологодской области // Почвоведение. - 1958. - № 8. - С. 133-140.
- Гераськина А.П. Люмбрикофауна темнохвойных лесов в верховьях реки Печора // Труды Печоро-Илычского заповедника. - Сыктывкар: Изд-во Коми НЦ УрО РАН, 2015. - Вып. 17. - С. 48-57.
- Гераськина А.П. Проблемы количественной оценки учета фаунистического разнообразия дождевых червей в лесных сообществах // Russian journal of ecosystem ecology. - 2016. - Т. 1. № 2. - С. 1-9.
- Гончаров А.А. Распределение беспозвоночных в еловых валежинах сильной степени деструкции в высокотравных лесах Печоро-Илычского заповедника // Сборник материалов первой Всероссийской школы-конференции по лесной экологии. - Томск, 2013. - С. 48-50.
- Гончаров А.А., Храмова Е.Ю., Алейников А.А. Роль микро мозаичной организации лесных экосистем в формировании структуры почвенной мезофауны на примере пихто-ельника высокотравного в верховьях реки Печора // Труды Печоро-Илычского заповедника. - Сыктывкар: Изд-во Коми НЦ УрО РАН, 2015. - Вып. 17. - С. 63-68.
- Клюева Н.М. Изменение почвенной фауны при восстановлении ельников после рубки в подзоне Северной тайги // Проблемы почвенной зоологии. Материалы IV Всесоюзного совещ. - М.: Наука, 1972. - С. 71.
- Козловская Л.С. Фауна лесных почв Котласского лесхоза // Труды Ин-та леса, 1957. - Т. 36. - С. 56-72.
- Козловская Л.С. Почвенная фауна и ее сезонная динамика в заболоченных типах леса Кадниковского лесничества Вологодской области // Труды Ин-та леса и древесины. Красноярск: АН СССР, 1962. - Т. 52. - С. 210-229.
- Крылова Л.П. Почвенная мезофауна разных типов леса Средней тайги Коми АССР: Автореф. ... дисс. канд. биол. наук. - М., 1974. - 27 с.
- Крылова Л.П., Акулова Л.И., Долгин М.М. Дождевые черви (Oligochaeta, Lumbricidae) таежной зоны республики Коми. - Сыктывкар: КГПИ, 2011. - 104 с.
- Перель Т.С. Почвенное население ельников южной тайги и его изменение в связи с рубкой леса и при смене пород // Pedobiologia, 1965. №5. С. 102-121.
- Перель Т.С. Распространение и закономерности распределения дождевых червей фауны СССР. - М.: Наука, 1979. - 272 с.
-

- Шашков М.П., Камаев И.О. Население дождевых червей темнохвойных лесов нижней части бассейна реки Большая Порожная (приток реки Печора) // Тр. Печоро-Ильчского заповедника. Сыктывкар: Изд-во Коми НЦ УрО РАН, 2010. - Вып. 16. - С. 204-207.
- Erdmann G., Otte V., Langel R., Scheu S., Maraun M. The trophic structure of bark-living oribatid mite communities analysed with stable isotopes ( $^{15}\text{N}$ ,  $^{13}\text{C}$ ) indicates strong niche differentiation // *Experimental and applied acarology*. - 2007. - V. 41. P. 1-10.
- Fischer B.M., Schatz H., Maraun M. Community structure, trophic position and reproductive mode of soil and bark-living oribatid mites in an alpine grassland ecosystem // *Experimental and applied acarology*. - 2010. - V. 52. №. 3. - P. 221-237.
- Persson T., Lenoir L., Vegerfors B. Which macroarthropods prefer tree stumps over soil and litter substrates? // *Forest Ecology and Management*. - 2013. - V. 290. P. 30-39.
- Scheu S. Linkages between tree diversity, soil fauna and ecosystem processes // *Forest Diversity and Function*. - 2005. - P. 211-233.

## ТЕХНОЛОГИИ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ В КАРТОГРАФИРОВАНИИ, АНАЛИЗЕ ФЕНОЛОГИЧЕСКИХ И КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЛЕСНЫХ СООБЩЕСТВ ПЕЧОРО-ИЛЫЧСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

Елсаков В.В., Щанов В.М., Бирюкова В.В.

*Институт биологии КомиНЦ УрО РАН, Сыктывкар, Россия  
elsakov@ib.komisc.ru*

**Аннотация.** В работе представлены результаты комбинированного использования спутниковых съемок различного разрешения и диапазона (MODIS, Landsat и Allos/Palsar) для получения тематических изображений, оценивающих распределение таксономических и фенологических показателей древостоев и изменения экосистем Печоро-Илычского государственного заповедника (средняя тайга, Республика Коми). Сходимость результатов моделируемых параметров по спутниковым съемкам и полевым измерениям, демонстрирует различную степень корреляции, что определяется преимущественно физическими основами формирования изображений.

Активное привлечение материалов спутниковых съемок для целей инвентаризации и мониторинга лесных экосистем в последние десятилетия связано с тем, что органы управления лесным фондом РФ (а это территория порядка 11.7 млн км<sup>2</sup>), региональные отделения нуждаются в создании и развитии современных информационных систем и технологических разработок, позволяющих оперативно и своевременно собирать, обрабатывать и представлять данные о текущем состоянии лесов, выполнять инвентаризацию современного состояния фитоценозов и проводить мониторинговые наблюдения за их изменениями. Лесные биоценозы достаточно динамичные экосистемы (к примеру, ежегодный средний прирост запаса древесины в лесах России составляет порядка 935 млн. м<sup>3</sup>), в том числе подвержены влиянию и наблюдаемых климатических изменений. В этом отношении материалы спектрально-зонированных спутниковых съемок, представляющие собой интегральные данные, содержащие характеристики о всех компонентах биогеоценоза, остаются наиболее перспективными к использованию, что демонстрирует активное развитие методов спутникового зондирования лесов как в России (Барталев и др., 2009; Ершов и др., 2014; Курбанов и др., 2013) так за рубежом (Häme et al., 2001).

Основная цель работы<sup>3</sup> – создание тематических картографических данных, характеризующих современное состояние отдельных показателей лесных экосистем в пределах модельной территории Печоро-Илычского заповедника, с использованием материалов спутниковых съемок оптического и радарного диапазонов.

По способу подготовки тематических изображений и использованным алгоритмам обработки получаемые результаты можно условно разделить на 4 группы.

**1.** Материалы, полученные путем выполнения управляемой (неуправляемой) классификации изображений с обоснованием выделения спектрально различимых объектов. Полученные тематические карты содержат преимущественно контура геоботанических, ландшафтных, почвенных выделов. При обработке изображений Landsat TM5 (14.07.2011) выделены 25 доминирующих классов растительного покрова территории, созданы маски пожаров (с фиксированием годов), ветровалов, участков болотных комплексов. Корректность выделения классов можно оценить привлекая материалы съемки более детального разрешения по модельным участкам или данные инвентаризации. Анализ сходимости полученных выделов по спутниковым изображениям и планам лесоустройства обнаруживает высокую степень согласованности (78.5%, каппа 46.4%).

**2.** Материалы, полученные путем моделирования связей спектрально-зонированных характеристик и инструментальных полевых измерений, величин лесохозяйственных баз

<sup>3</sup> Работа является продолжением ранее начатых исследований, представленных в Елсаков В.В., Хаме Т., Щанов В.М. Технологии дистанционного зондирования в анализе фенологических и количественных показателей лесных сообществ // Аэрокосмические методы и ГИС технологии в лесоведении, лесном хозяйстве и экологии. Докл. VI Всеросс. Конф. С междун. Участием. М.: ЦЭПЛ РАН, 2016. С. 104-108.



данных. Основой для выполнения учета количественных показателей (средний диаметр базальной части (см), биомасса ( $m^3/ga$ ), высота основного полога древостоя (м)) в пределах территории модельных участков стали данные лесной инвентаризации Якшинского лесхоза (рис. 1) и опубликованные работы по ряду пробных площадей (Углерод..., 2014). Для увеличения точности результатов увеличивали количество каналов оптических снимков (до 24 каналов 4-х снимков), проводили их комбинирование с радарными изображениями разной поляризации (11 сцен Allos/Palsar, HH, HV).



Рисунок 1. Положение полигональных лесных выделов (7983 объекта) для разработки и верификации моделей в границах южной части заповедника.

Массив выборки пикселей по анализируемым показателям делили на две группы с использованием генерации случайных чисел (методом Монте-Карло): выборка для разработки ( $MOD$ ) и верификации ( $VER$ ) модели. Значения выборки 1 привлекали для установления коррелятивных связей между растром спутникового, и значениями яркостных характеристик набора спутниковых предварительно радиометрически калиброванных спутниковых изображений *Landsat*, различных дат съемки при помощи метода многомерной линейной регрессии (МЛР) вида:

$$y = k + \sum_{i=1}^n ch_i \cdot a_i \quad (1),$$

где  $k$  – рассчитанный свободный коэффициент,  $a_i$  – коэффициент при  $i$ -м канале набора снимков ( $ch_i$ ),  $n$  – общее количество использованных каналов снимков. Коэффициенты линейной регрессии для разработанной модели подбирали с условием достижения наиболее высоких показателей коррелятивных связей между значениями второй выборки (пикселей верификации ( $VER$ )) и результатами спутникового моделирования. Сходимость результатов, моделируемых параметров по материалам спутниковых съемок (в комбинации с радарными съемками) и данными полевых измерений, демонстрирует высокие значения корреляции ( $r^2 = 0.58$  для высоты). Для других показателей величины сходимости имели более низкие значения (запас древостоя  $r^2 = 0.16$ , плотность запаса  $r^2 = 0.32$ ). В качестве серьезных ограничений подхода отметим небольшие объемы выборок инструментальных измерений и невысокое качество данных лесоустройства.

**3.** Анализ временных серий спутниковых изображений для картографирования фенологических явлений с использованием съемок MODIS. Выполнена оценка наступления дат начала «зеленения» и «желтения» лиственных лесов как показателей отдельных фенологических явлений вегетационного периода. Привлечение данных отчетов наступления дат фиксируемых фенологических событий «Летописи природы», позволило выявить пороговые значения спектральных величин для наблюдаемых событий. По шести кордонам отклонение оценок наступления фенологических явлений («зеленение» березы для 2014 г.) по инструментальным и спутниковым наблюдениям варьировало от запаздывания по спутнику на 3 дня (кордон Усть-Ляга), до опережения на 6 дней (кордон Шежим). В среднем спутниковые данные опережали инструментальные наблюдения на три дня. По результатам обработки данных составлены тематические растры наступления фенологических явлений с

фиксированием дат прохождения временного хода спектральных показателей через установленные пороги.

4. Анализ временных изменений сомкнутости полога древесного яруса по данным съемки ранневесенних (март-апрель) восьми изображений Landsat TM 4 и 5, ETM+, OLI (1985-2015 гг.). Для выявления долговременных межгодовых изменений структуры лесных насаждений использовали принципы декомпозиции спектральных смесей (метод SMA, *Spectral Mixed Analysis*) опробованные и представленные нами ранее (Елсаков, Марущак, 2011). В качестве «чистых компонент» использовали параметры, полученные для открытых пологих заснеженных участков (сомкнутость крон равна 0) и характеристики участков с максимально-сомкнутым древостоем (сомкнутостью крон 0.9-0.95). Общий принцип оценки доли отдельных компонент для линейного смешивания спектров проводили согласно выражения:

$$DN_c = \sum_{i=1}^n F_i * DN_{i,c} + E_c \quad (2),$$

учитывая следующие ограничения:

$$\sum_{i=1}^n F_i = 1 \quad 0 \leq F_i \leq 1 \quad (3),$$

где  $DN_c$  – числовое выражение значения пиксела в канале  $c$ ,  $F_i$  – доля  $i$ -го эталона в смеси,  $DN_{i,c}$  – числовое выражение значений  $i$ -го эталона в смеси в канале  $c$ ,  $n$  – количество эталонов,  $E_c$  – ошибка оценки для канала  $c$ . Полученные изображения корректировали с использованием зависимости вида:

$$y = 0.58x + 18.1 \quad (4),$$

разработанной с использованием материалов полевых координатно привязанных измерений (камера Canon EOS-60D с объективом «Fish-Eye»). Сходимость величин полевых и спутниковых измерений при этом обнаруживает высокую степень значимой корреляции ( $r^2=0.88$ ,  $n = 35$ ). Абсолютное доминирование в формировании значений «древесной» компоненты на модельных участках относится к ели европейской и лиственнице сибирской, в качестве примеси отмечены береза извилистая, ольховник кустарниковый, древовидные виды ив. Расчет значений компоненты «сомкнутости древостоев» для пикселей изображения по крайним элементам значений (0-100%) выполнено с использованием возможностей программного пакета ENVI 4.6.1.

Итогом обработки изображений 1988-2006 гг. стали тематические картосхемы, отражающие изменения показателя сомкнутости древесного яруса (%) для отдельных лет наблюдений. Результаты обработки легли в основу расчета интенсивности изменения показателя по 4 изображениям (1988-2006), представленного в виде линейной функции и приведенного для удобства к 10-ти летнему интервалу наблюдений. Ранее для территории заповедника был выполнен анализ трендов межгодовых изменений NDVI по сериям летних изображений MODIS периода 2000-2010 гг. (Елсаков, Марущак, 2011). В пределах равнинной части заповедника для большинства старовозрастных лесов прослеживаются устойчивые тренды снижения индекса NDVI, с интенсивностью до 0.02-0.03 за 10 лет, что в целом характерно для старовозрастных лесов, для которых по мере увеличения возраста степень просматриваемости «в глубину» на аэрофотоизображениях возрастает (Аковецкий, 1983). Для большинства таких участков характерно и снижение индекса сомкнутости.

Наиболее высокие снижения показателя сомкнутости полога отмечены на юго-западных участках (от -0.25 до -0.5% в год) под сосновыми формациями лесов, и связаны с высокой ветровальной активностью. Фрагментарно на участках склонов горных массивов отмечены участки с нарушениями древостоя активностью лавин/камнепадов.

Рост показателя сомкнутости (0.25-0.75% в год) по зимним изображениям отмечен на участках экотонных зон, с сообществами еловых/березовых редколесий, оконтуривающих выходы горных пород, шириной от 200 до 1000 м, в среднем 300 м. Роста значений NDVI на летних сериях NDVI на участках не отмечено. На участках послепожарных восстановлений начало роста индекса NDVI отмечено на следующий год (восстановление травянистого, кустарникового яруса), начало роста показателя сомкнутости на таких участках фиксируется после 10-15 лет.

Работа выполнена в рамках выполнения г/б темы отдела «Структурно-функциональная организация растительных сообществ, разнообразие флоры, лишено-и микобиоты южной части национального парка «Югыд ва» (АААА-А16-116021010241-9).

### Литература

- Аковецкий В.И. Дешифрирование снимков. - М.: Недра, 1983. - 374 с.
- Барталев С.А., Ховратович Т.С., Елсаков В.В. Использование спутниковых изображений для оценки потерь углерода лесными экосистемами в результате вырубок // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса: Сб. научн. докл. – М., 2009. – Вып. 6. Т.2. - С. 343-351.
- Елсаков В.В., Марущак И.О. Спектрональные спутниковые изображения в выявлении трендов климатических изменений лесных фитоценозов западных склонов Приполярного Урала // Компьютерная оптика. - 2011. Т35. №2. - С.281- 286.
- Елсаков В.В., Марущак И.О. Спутниковые изображения в анализе количественных характеристик лесных фитоценозов Печоро-илычского заповедника Республики Коми // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. - 2011. Т. 8. №4. - 303-309.
- Ершов Д.В., Миртова И.А., Гудкова Д.А. Анализ динамики лесов Московской области по космическим снимкам для целей геоэкологического мониторинга // Известия вузов. Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка. - 2014. № 1. - С. 78-82.
- Курбанов Э.А., Воробьев О.Н., Незамаев С.А., Губаев А.В., Лежнин С.А., Полевщикова Ю.А. Тематическое картирование и стратификация лесов Марийского Заволжья по спутниковым снимкам Дфтвыфе // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Сер.: Лес. Экология. Природопользование. - 2013. №3 (19). - С. 72-82.
- Углерод в лесных и болотных экосистемах ООПТ Республики Коми. - Сыктывкар, 2014. - 202 с.
- Häme T., Stenberg P., Andersson K., Rauste Y., Kennedy P., Folving S., Sarkeala J. AVHRR based forest proportion map of the Pan-European area // Remote Sensing of Environment. 2001. №77. - Pp. 76-91.

## РЕДКИЕ И УЯЗВИМЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ И ВИДЫ БИОТЫ МАЛОНАРУШЕННЫХ ЛЕСОВ (СРЕДНЕТАЕЖНАЯ ПОДЗОНА ДВИНО-МЕЗЕНСКОЙ ЛАНДШАФТНОЙ ПРОВИНЦИИ)

Загидуллина А.Т.<sup>2</sup>, Глушковская Н.Б.,<sup>1</sup> Коткова В.М.<sup>3</sup>, Кушневская Е.В.<sup>1</sup>,  
Мамонтов В.Н.<sup>4</sup>, Мирин Д.М.<sup>1</sup>, Маннинен О.<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Санкт-Петербургский Государственный Университет, Санкт-Петербург,  
Россия <sup>2</sup>Санкт-Петербургский Институт Лесного Хозяйства, Санкт-Петербург,  
Россия

<sup>3</sup>Ботанический Институт РАН им. Комарова, Санкт-Петербург, Россия

<sup>4</sup>Водлозерский Национальный парк, Петрозаводск, Россия

<sup>5</sup>Luonto-Liitto, Helsinki, Finland  
asiya-z@yandex.ru

**Аннотация.** Представлены результаты обследований самой южной малонарушенной лесной территории Баренцева региона, где на значительной площади сохранились коренные леса, имеющие большое значение для сохранения биоразнообразия Северо-Западного региона России. Обнаружены многочисленные новые местонахождения редких сообществ, уязвимых видов сосудистых растений, мохообразных, лишайников, грибов и позвоночных животных. Массив является местом обитания, воспроизводства и миграций лесного северного оленя.

### Введение

Ценность малонарушенных лесных территорий (МЛТ) многогранна. Помимо сохранения биологического разнообразия разных уровней, девственные леса выполняют стабилизирующие экологические функции – водоохранные, водорегулирующие, углероддепонирующие, почвозащитные, климатические и др. Массивы коренных лесов Восточной Европы в настоящее время сильно фрагментированы и продолжают сокращаться под влиянием лесохозяйственной деятельности.

В Красноборском районе Архангельской области на водоразделах и в истоках рр. Илеша, Вашка и Уфтыга расположен Верхневашкинский малонарушенный массив (южная часть) (рисунок 1). Изучаемая территория расположена в пределах физико-географической страны Русской равнины, в зоне тайги (среднетаёжная подзона), в Двинско-Мезенской физико-географической провинции (Атлас..., 1976). В растительном покрове господствуют еловые (*Picea obovata* Ledeb.) сфагново- и чернично-зеленомошные леса с кустарничками и бореальным мелкотравьем. На внутренних площадях водоразделов большие площади занимают заболоченные леса и болота. Особенностью данного района является участие пихты в древостое (*Abies sibirica* Ledeb.), которая находится здесь на границе ареала (Александрова, Юрковская 1989). В данной публикации обобщены данные об обнаруженных редких сообществах, местонахождениях и местообитаниях редких видов, внесенных Красную книгу Российской Федерации (2008б) и/или в Красную книгу Архангельской области (2008а) (КК РФ и КК АО).

### Материалы и методы

В ходе полевых работ авторы проводили: 1) маршрутное обследование территории для выявления разнообразия экосистем и объектов растительного мира и микобиоты; 2) описание растительных сообществ по стандартным геоботаническим методикам (Мирин, Ипатов, 2008); 3) сбор плодовых тел макромицетов, образцов мохообразных и лишайников (определение собранного материала проведено в лабораторных условиях); 4) исследование животного мира преимущественно маршрутными методами. При выявлении видового состава применяли стандартный метод маршрутных ходов с максимальным охватом всего разнообразия местообитаний (Равкин, 1967). Учетные работы выполняли по стандартной методике ЗМУ. 5) Предпочтительные категории местообитаний редких и уязвимых видов, занесенных в перечни охраняемых, устанавливали по данным полевых исследований и на основании литературных данных. Далее проводили интеграцию экологических требований



видов, баз данных их точечных ареалов, трехмерных моделей рельефа, дешифрирования дистанционной спутниковой информации (Landsat-8 и Sentinel-2 ([www.glovis.usgs.gov](http://www.glovis.usgs.gov))), лесотаксационных данных с помощью средств ГИС.

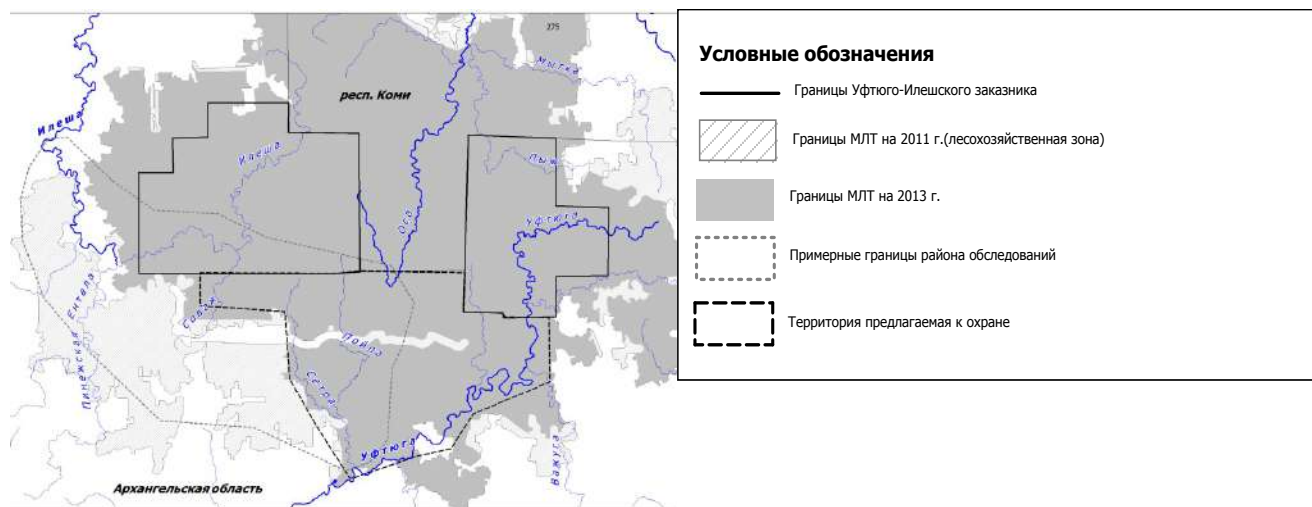


Рисунок 1. Район исследований и предложения по охране южной части МЛТ

### Результаты и обсуждение

Ведущую роль в растительном покрове преобладающих в данном районе моренных ландшафтов играют ельники чернично-сфагновые и черничные. Основные серии лесной растительности Двино-Мезенской ландшафтной провинции, развивающиеся на различных почвообразующих породах, подробно описаны нами ранее (Глушковская и др., 2013). Особо стоит упомянуть лесные сообщества с пихтой сибирской, произрастающие в массиве в долинах водотоков, а также на хорошо дренированных суглинистых или супесчаных почвах преимущественно в составе ельников и осинников черничных, разнотравных, папоротниковых. Данные сообщества отличаются высоким уровнем видового разнообразия, но практически не переносят антропогенной нагрузки, не воспроизводятся после рубок и могут быть сохранены лишь в рамках МЛТ. Редкими (т.е. занимающими небольшую площадь на лесных территориях) также являются различные типы широколиственных лесов, мезотрофные (в т.ч. аапа-) и минеротрофные (травяно-гипновые) болота, к которым приурочены места высокого разнообразия и концентрации редких видов сосудистых растений и мохообразных.

В пределах обследованной части массива было зарегистрировано 289 видов сосудистых растений, 104 вида мхов, 41 видов печеночников, 232 вида грибов, 94 вида лишайников, 131 вид позвоночных животных. В том числе, выявлены неизвестные местообитания видов растений и грибов, занесенных в КК РФ (2008б): калипсо луковичной (*Calypso bulbosa*), башмачка настоящего (*Cypripedium calceolus*), лобарии легочной (*Lobaria pulmonaria*), нефромопсисис лаурери (*Nephromopsis laureri*), трутовик блестящий (*Ganoderma lucidum*). На территории массива встречены, по крайней мере, 7 видов позвоночных животных, охраняемых на уровне Российской Федерации (орлан-белохвост, беркут, лесной северный олень др.). Также выявлены местонахождения ряда сосудистых растений, грибов, лишайников, мохообразных и позвоночных животных, занесенных в КК АО (2008а) а также большого количества специализированных и индикаторных видов. Несколько видов предложены к охране и включению в новое издание Красной книги Архангельской области.

Массив является местом обитания и воспроизводства лесного северного оленя (*Rangifer tarandus* L.), внесенного в КК АО и в проект новой редакции КК РФ (Проект ...2016), мерам по охране которого должно быть уделено особое внимание. Это так

называемый «зонтичный» вид - ему необходим целый спектр местообитаний на большой площади, преимущественно старовозрастных лесов: еловые леса с обилием эпифитных лишайников, сфагновые сосняки, болотно-травяные леса, острова на болотах, кромки болот (лесоболотный комплекс), сухие сосново-еловые леса, долины рек и ручьев, ветровальные окна с обилием мелколиственных, опушки ветровалов и узколесосечных вырубок и др.

Экологические требования многих уязвимых групп биоты тесно связаны с атрибутами старовозрастных лесов – с большим объемом мертвой древесины различных классов разложения, со старыми деревьями хвойных и лиственных пород (при условии непрерывности их присутствия в массиве в течение не менее нескольких сотен лет) и др. Большая площадь малонарушенных территорий, низкая степень фрагментации, а также представленность различных стадий естественной динамики лесов необходимы для поддержания устойчивых популяций большинства редких и уязвимых видов коренных лесов, а также сообществ с пихтой. Элементы сукцессионной «мозаики» должны граничить друг с другом и не должны быть фрагментированы обширными сплошными рубками. Уязвимые виды старовозрастных лесов не могут выжить на небольших так называемых «ключевых биотопах» на вырубках; выживание их популяций ставится под угрозу и во фрагментированном лесном ландшафте в связи со снижением площади подходящих местообитаний, изоляцией, низкой численностью элементарных популяций и иными факторами. Многие редкие виды, выявленные в массиве, формируют немногочисленные популяции, способные поддерживаться только на достаточно большой территории путем появления новых и исчезновения старых популяционных локусов, т.е. в форме метапопуляций (Хански, 2010).

### Заключение

Хорошая сохранность биоразнообразия на разных уровнях его организации – видового разнообразия, коренных лесных экосистем, их сопряженных рядов в ландшафте, а также существенная роль малонарушенных лесов для долгосрочной экологической стабильности крупных территорий позволяет считать МЛТ восточной части Архангельской области первоочередными объектами для создания системы крупных особо охраняемых территорий (ООПТ) в целях сохранения комплекса эталонных таежных экосистем субрегиональных масштабов. Вырубка исследуемой части массива нанесет непоправимый ущерб биологическому разнообразию и природному наследию Северо-Западного региона России. Оно приведет к уничтожению самого западного в Европейской России малонарушенного массива пихтово-еловых лесов, разрушению и фрагментации местообитаний на большой площади, и, как следствие – к изоляции локусов и резкому сокращению численности популяций редких и охраняемых видов, в том числе, лесного северного оленя. В связи с высокой природоохранной ценностью малонарушенных лесов южной части Верхневашкинского массива необходимо принять меры по их сохранению, в том числе:

1. Расширить Уфтюго-Илешский заказник и включить в его территорию южную часть массива с большой долей уникальных пихтово-еловых лесов и других редких сообществ (междуречье рр. Сетра и Уфтюга), включающую в том числе старовозрастные леса 160-320 лет. Такие хвойные и смешанные леса, длительное время развивающиеся без крупных нарушений, представляют собой очень ценные для биоразнообразия местообитания (рефугиумы).

2. Сформировать сеть ценных местообитаний в зоне, где осуществляется лесопользование (юго-западная часть массива). Необходимо вывести из эксплуатации (в формате крупных кластеров ОЗУ и защитных лесов или ООПТ) важные местообитания. Для сохранения популяции оленя интактные кластеры должны быть обширными и нефрагментированными (каждый площадью не менее 50-250 км<sup>2</sup>) (Dzus et al 2010 и др.).

3. На участках между охраняемыми кластерами, летними и зимними местообитаниями копытных необходимо предусмотреть сохранение непрерывности - создать лесные

экологические коридоры с особым режимом пользования. В пределах этих коридоров должна сохраняться высокая доля старовозрастных древостоев, недопустимы обширные сплошные вырубки, впоследствии возобновляющиеся лиственными молодняками.

4. Организовать мониторинг популяций редких и уязвимых видов в разных частях массива, в первую очередь - провести работы по выявлению важных местообитаний и миграционных коридоров лесного северного оленя. Эта информация является ключевой для планирования лесопользования на ландшафтном и региональном уровне.

#### Литература

- Dzus E, Ray J, Thompson Y Wedeles C 2010 Caribou and the National Boreal Standard: Report of the FSC Canada Science Panel 71 p.
- Александрова В.Д., Юрковская Т.К. Геоботаническое районирование Нечерноземья европейской части РСФСР. Л.: Наука, 1989. 64 с.
- Атлас Архангельской области. М.: ГУГК, 1976. 72 с.
- Красная книга Архангельской области / Отв. ред. А.П. Новоселов. Архангельск: «Партнер НП», 2008а. 356 с.
- Красная книга Российской Федерации (животные). М.: Астрель, 2001. 862 с.
- Красная Книга Российской Федерации (Растения и грибы) / отв. ред. Л. В. Бардунов, В. С. Новиков. М.: КМК, 2008б. 855 с.
- Проект приказа Минприроды России «Об утверждении Списков объектов животного мира, занесенных в Красную книгу Российской Федерации и исключенных из Красной книги Российской Федерации» -размещен 13 сентября 2016 года (<http://www.mnr.gov.ru/regulatory/detail.php?ID=145272>)
- Равкин Ю. С. К методике учета птиц в лесных ландшафтах // Природа очагов клещевого энцефалита на Алтае. Новосибирск: Наука, 1967. С. 66–75.
- Хански И. Ускользящий мир: экологические последствия утраты местообитаний. М.: Т-во научных изданий КМК, 2010. 340 с.

## ДИНАМИКА МАЛОНАРУШЕННЫХ ЛЕСНЫХ ТЕРРИТОРИЙ СРЕДНЕТАЕЖНОЙ ПОДЗОНЫ ДВИНО-МЕЗЕНСКОЙ ЛАНДШАФТНОЙ ПРОВИНЦИИ.

Загидуллина А.Т.<sup>1</sup>, Дробышев И.В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Санкт-Петербургский Институт Лесного Хозяйства, Санкт-Петербург, Россия  
asiya-z@yandex.ru*

<sup>2</sup>*Southern Swedish Forest Research Centre, Alnarp, Sweden  
igor.drobyshev@slu.se*

**Аннотация.** В данной работе предпринята попытка оценить параметры крупномасштабной естественной динамики коренных лесов на уровне ландшафта малонарушенной лесной территории Баренцева региона.

### Введение

Актуальная растительность – в большой мере результат пространственно-временной динамики пожаров и ветровалов. Нарушения являются неотъемлемым фактором формирования лесного ландшафта. Лесные территории включают в себя мозаику выделов, отличающихся по возрасту древостоев. Сукцессии коренной лесной растительности демонстрируют не прекращающиеся изменения растительного покрова во времени и пространстве. За счет этого обеспечивается высокое разнообразие лесных экосистем, местообитаний и видов (Kuuluvainen, 2002), связанных с различными сукцессионными стадиями. Представленность всего спектра возрастных состояний в пределах ландшафта является основой долговременной устойчивости лесных территорий (Mladenoff et al. 1993, Angelstam 1998; Jentsch et al. 2002 и др.).

Сохранение и имитация естественного разнообразия лесного покрова являются одной из предпосылок сохранения экосистемных сервисов. Принцип «грубого фильтра» (Hunter, 1999) предполагает, что поддержание естественной структуры и динамики лесных экосистем, т.е. набора местообитаний разного масштабного уровня поможет обеспечить разнообразие видов и стабильность экосистемных сервисов, основанных на природных круговоротах (гидрологическом, элементов минерального питания, углерода и др.). На этой основе разработана концепция лесопользования, имитирующего крупные природные нарушения с учетом разнообразия их размеров и оборота (NDE) (Grenfell, Kuuluvainen, 2012).

Масштабы естественных процессов и в лесных сообществах варьируют как в пространстве, так и во времени, что во многом определяет разнообразие и комплексность мозаики местообитаний. Нарушения варьируют от крупных, вызывающих сукцессионную смену древостоя (пожары, крупные ветровалы) до мелкомасштабных “окон”, возникающих вследствие гибели одиночных деревьев. Для бореальных лесов Р. Angelstam и Т. Kuuluvainen (2004) предложили выделить 3 основных типа лесной динамики: 1) сукцессионная (последствия обширных нарушений, запускающие сукцессии и формирование одновозрастных древостоев) 2) когортная и крупнооконная динамика (вызывается частичной гибелью древостоя) 3) мелкооконная или гэп-динамика (мелкомасштабные нарушения, окна полога). Данные типы динамики представляют собой, скорее всего, континуум и могут накладываться друг на друга.

Большая часть бореальных лесов Северной Европы подвергается активной эксплуатации, при которой их естественная динамика замещается сукцессионными процессами, инициируемыми в результате сплошных рубок на участках строго определенного масштаба. Лесохозяйственные мероприятия создают однородную пространственную и породно-возрастную структуру, коренным образом отличающуюся от разнообразной структуры естественных лесов. Для разработки мер по сохранению и восстановлению естественных характеристик лесов необходимы сведения о естественной структуре и динамике различных типов лесных сообществ (Bergeron et al. 2001).

В данной работе предпринята попытка оценить параметры и механизмы естественной динамики коренных лесов на уровне ландшафта. На основе анализа сведений



лесоустройства, спутниковых снимков и дендроэкологических данных выполнена оценка параметров естественных нарушений разного масштаба.

### Материалы и методы.

Исзуемые территории расположены в пределах физико-географической страны Русской равнины, в зоне тайги (среднетаёжная подзона), в Двинско-Мезенской физико-географической провинции (Атлас..., 1976). Это малонарушенные массивы среднетаежной подзоны, расположенные на междуречьях рр. Северной Двины, Пинеги и Верхней Вашки (рисунок 1). В растительном покрове господствуют еловые (*Picea obovata* Ledeb.) сфагново- и чернично-зеленомошные леса с кустарничками и бореальным мелкотравьем.

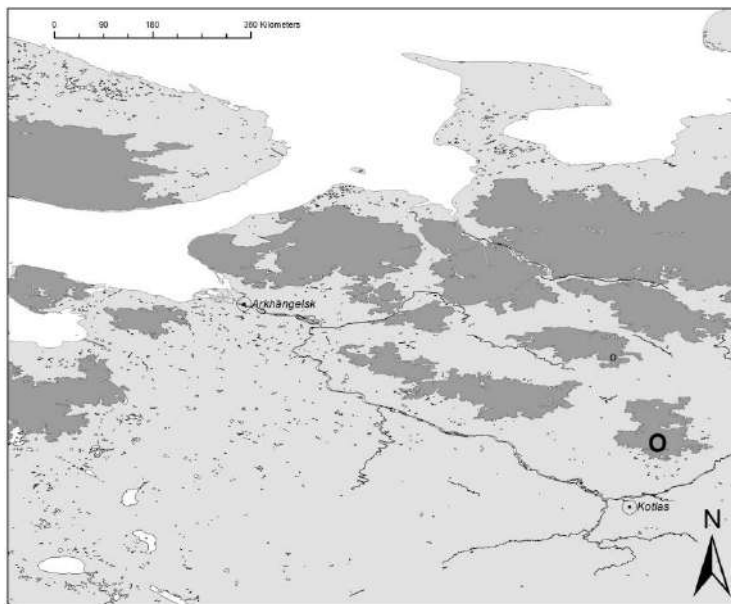


Рисунок 1. Положение территорий обследований в Северо-Западном регионе РФ. Темно-серой заливкой показаны актуализированные на 2013 г контуры малонарушенных лесных ландшафтов (Аксенов и др. 2002).

В малонарушенном лесном массиве описано более 100 пробных площадей, с каждой отбиралось 10-20 образцов (кernов). Дальнейшая обработка образцов проводилась в лабораторных условиях. Она состояла из следующих этапов:

- Техническая обработка образцов и оцифровка образцов (<http://www.cybis.se/>).
- Анализ коллекций образцов по контурам разного возраста (Nowacki and Abrams 1997).
- Подготовка базы данных и базы описаний с учетом возрастной структуры
- Подготовка актуализированной картографии путем дешифрирования дистанционной спутниковой информации (Landsat-8 и Sentinel-2 ([www.glovis.usgs.gov](http://www.glovis.usgs.gov/))) с учетом лесотаксационных данных с помощью средств ГИС.
- Оценка площади окон и ветровалов сформировавшихся за период с 1990 по 2011 гг. на ключевую территорию Двинско\_Пинежского междуречья. Оценка проведена на основе анализа серий дистанционных спутниковых снимков с использованием полевых описаний и перечетов.
- Статистический анализ с помощью информационного критерия Байеса (BIC) картографических и таксационных материалов (Reed 2001).

### Результаты и обсуждение

Для преобладающих в ландшафте провинции моренных холмов характерно следующее распределение сообществ. На дренированных склонах формируются ельники чернично-зеленомошные (черничные свежие) с березой и осиной, а на плоских вершинах холмов и водоразделах, удалённых от эрозионных долин, по мере ухудшения дренажа ельники чернично-зеленомошно-сфагновые (черничники влажные) сменяются ельниками чернично-

сфагновыми (долгомошными), сосняками сфагновыми и, наконец, болотными системами. Для вогнутых ложбин разной степени проточности и истоков ручьев на склонах суглинистых моренных холмов характерны хвощево-сфагновые и болотно-травяные ельники. Экотопическое строение ландшафта во многом определяет интенсивность нарушений.

За период с 1990 по 2011 г усыхания и ветровалы образовались примерно на 15 % ключевой территории. Сходный результат - 11% на период 2007 г приводится Т. Kuuluvainen, Т. Aakkala (2014). В разрезе лесотипологической структуры в целом по контурам наибольшую долю площади (местами > 20 %) небольшие пятна усыхания и ветровалы занимают в одной из наиболее распространенных групп типов леса – в ельниках черничных. Меньшую долю территории (около 15 %) они занимают в ельниках чернично-сфагновых, болотно-травяных, разнотравных и сфагновых. В ельниках с сосной бруснично-черничных ветровалы занимают менее 10 % территории. Значительно преобладают мелкие «окна»-менее 0.02 га. Крупные ветровалы (несколько га, сопоставимые с размером выдела) в ельниках черничных также занимают наибольшую площадь – около 5 %, в прочих типах ельников крупные окна встречаются намного реже (менее 3 % от общей площади). Это отражается в породно-возрастной структуре (рисунок 2).

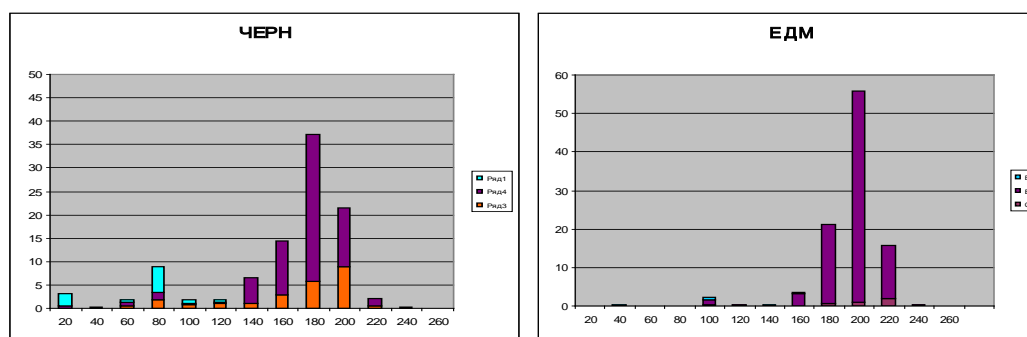


Рисунок 2. Породно-возрастная структура чернично-зеленомошных и чернично-сфагновых ельников (Двинско-пинезский массив, площадь анализа около 100000 га).

Согласно результатам анализа картографических данных на площади около 100 000 га, выполненного при помощи ВИС, частота нарушений уровня ландшафта не оставалась постоянной, а существенно изменялась в последние 300 лет. В настоящее время (с 1850-х) оборот пожаров превышает 1600 лет, но в период 1700-1850 гг. этот оборот был существенно короче - около 70 лет. Значительно изменился оборот всех нарушений, переводящих выдел в 0-возраст (включая ветровалы) – 685 и 25 лет соответственно. Эти изменения соответствуют климатическому тренду – потеплению, имеющему место с середины XIX века, за исключением похолоданий 1850х и 1950-70 гг.

Этот же тренд отражен на релизах ели (рисунок 3), максимумы которых индицируют увеличение доли усыханий и ветровалов, и соответствует сухим и холодным периодам в северной Евразии (XVII век; начало и середина XIX в). Сходные результаты получены Khakimulina, T et al. (2015). В XX веке локальные максимумы релизов и появление новых древостоев отмечены для похолоданий 1910-х и 1970-х, а также 1930-х (потепление Арктики). Современное (с 1999-2011 г) усыхание темнохвойных лесов также приурочено к более теплему периоду с повторением экстремально засушливых сезонов (Aakkala Kuuluvainen 2011).

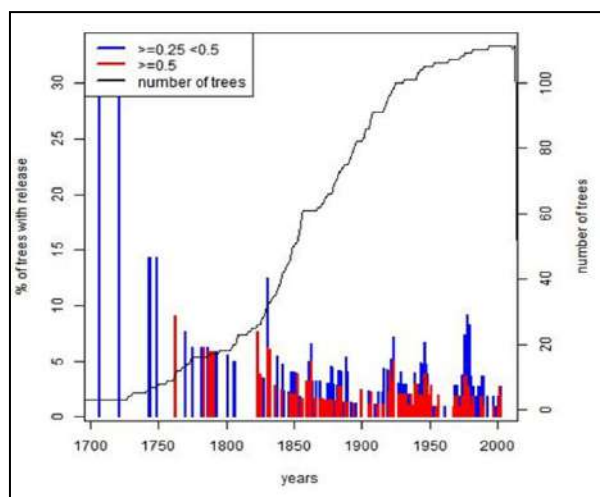


Рисунок 3. Релизы ели, Верхневашкинский массив, объем выборки около 300 образцов.

### Заключение

Мозаичность коренных лесов в ландшафте формируется как на основе экотопического разнообразия территории, так и под влиянием естественных нарушений. Основную часть современных нарушений составляют мелкие диффузные окна, выражающиеся в отпаде нескольких деревьев. Доля крупных окон меньше и они характерны только для продуктивных черничников. Периодический распад (т.е. увеличение доли крупных окон) коренных ельников в континентальных районах Европейского Севера не является уникальным явлением: осцилляции усыханий, формирующих крупные окна, характерны для коренных ельников и видимо обусловлены климатически (Kuuluvainen et al. 2014). Увеличение отпада имело место, как в периоды потеплений, так и похолоданий, и связано, скорее, с повторяющимися засухами.

Показано, что частоты и оборот пожаров на уровне ландшафта не оставались постоянными, а существенно изменялись в последние 300 лет. В настоящее время оборот крупных нарушений превышает 1000 лет, но ранее частота нарушений была существенно выше – менее 100 лет. Значительное ее снижение началось в XIX веке, что может быть обусловлено климатически. Коренная лесная растительность темнохвойных лесов Двинско-Мезенской ФГ провинции и связанное с ней видовое разнообразие адаптированы к низкой частоте нарушений (преимущественно, оконной динамике). В этой связи текущая модель экстенсивного лесопользования, осуществляемая путем сплошных концентрированных рубок в коренных лесах, совершенно не соответствует исторически сложившемуся режиму крупных нарушений и ведет к утрате биоразнообразия и снижению возможности выполнения лесом прочих экосистемных сервисов.

### Литература

- Атлас Архангельской области. М.: ГУГК, 1976. 72 с.
- Angelstam, P. and Kuuluvainen, T. 2004. Boreal forest disturbance regimes, succession-al dynamics and landscape structures – a European perspective. – *Ecol. Bull.* 51: 117–136.
- Angelstam, P. K. 1998. Maintaining and restoring biodiversity in European boreal forests by developing natural disturbance regimes. *Journal of Vegetation Science* 9:593-602.
- Bergeron, Y., S. Gauthier, V. Kafka, P. Lefort, and D. Lesieur. 2001. Natural fire frequency for the eastern Canadian boreal forest: consequences for sustainable forestry. *Canadian Journal of Forest Research-Revue Canadienne de Recherche Forestiere* 31:384-391.
- Fries, C., O. Johansson, B. Pettersson, and P. Simonsson. 1997. Silvicultural models to maintain and restore natural stand structures in Swedish boreal forests. *Forest Ecology and Management* 94:89-103.
- Hunter M.L. (ed.). *Maintaining biodiversity in forest ecosystems*. Cambridge University Press. 1999. 698 pp.
- Jentsch, A., C. Beierkuhnlein, and P. S. White. 2002. Scale, the dynamic stability of forest ecosystems, and the persistence of biodiversity. *Silva Fennica* 36:393-400.
- Khakimulina, T., Fraver, S., Drobyshev, I. 2015 Mixed-severity natural disturbance regime dominates in an old-growth Norway spruce forest of northwest Russia. *Journal of Vegetation Science*

- Kuuluvainen, T. & Grenfell, R. 2012 Natural disturbance emulation in boreal forest ecosystem management – theories, strategies, and a comparison with conventional even-aged management. *Can. J. Forest Res.*, 42, 1185-1203.
- Kuuluvainen, T. 2002. Natural variability of forests as a reference for restoring and managing biological diversity in boreal Fennoscandia. *Silva Fennica* 36:97-125.
- Kuuluvainen, T. 2002. Natural variability of forests as a reference for restoring and managing biological diversity in boreal Fennoscandia. *Silva Fennica* 36:97-125.
- Mladenoff, D. J., M. A. White, J. Pastor, and T. R. Crow. 1993. Comparing Spatial Pattern in Unaltered Old-Growth and Disturbed Forest Landscapes. *Ecological Applications* 3:294-306.
- Reed W.J. 2001, Statistical Inference for historical fire frequency using the spatial mosaic // In: Jonsson, Miyanishi (eds.). *Forest fires – behavior and ecological effects*. Academic press. PP. 419-435.
- Timo Kuuluvainen, Tuomo H. Wallenius, Heikki Kauhanen, Tuomas Aakala, Kari Mikkola Natalia Demidova, Boris Ogibin 2014 Episodic, patchy disturbances characterize an old-growth *Picea abies* dominated forest landscape in northeastern Europe *Forest Ecology and Management* 320 (2014) 96–103.
- Aakala, T., Kuuluvainen, T., 2011. Summer droughts depress radial growth of *Picea abies* in pristine taiga of the Arkhangelsk province, northwestern Russia. *Dendrochronologia* 29, 67–75.



## МЕТОДИКА ОЦЕНКИ МАЛОНАРУШЕННЫХ ЭКОСИСТЕМ В ЗОНЕ ТАЙГИ

А.А. Зайцев

*Пермский государственный национальный исследовательский университет»,*

*Пермь Россия*

*rabbitzay@yandex.ru*

**Аннотация.** В статье описан методический подход к оценке состояния таежных экосистем. Основным показателем является степень деградации, оцениваемая в баллах. Методика позволяет определить состояние почв, растительности, животного мира, экосистем в пределах участков тайги. Информация о состоянии природных комплексов тайги используется органами государственного контроля, заказчиками (инвесторами) хозяйственной и иной деятельности при принятии управленческих и бизнес решений.

**Введение.** В Пермском крае более 10 лет проводится мониторинг состояния особо охраняемых природных территорий регионального значения (Buzmakov, Voronov, Zaytsev, 2013). Для проведения работ разработана и апробирована методика выполнения вышеуказанных работ – «Экологическая оценка состояния особо охраняемых природных территорий регионального значения» (Бузмаков и др., 2011). Опыт ее применения на особо охраняемых природных территориях в таежных лесах Пермского края, а также использование за пределами региона (Билько, Лысенко, 2014; Булдакова, Заиканов и др., 2015; Лофиченко, Рязанцева, 2016; Чижова, Бухарова и др., 2016) позволяет сделать вывод о возможности выполнения оценки состояния не только экосистем в пределах особо охраняемых природных территориях, но и в целом таежных природных комплексов, расположенных на относительно ненарушенных территориях.

**Теоретическая основа методики.** В основу методики положены подходы, принятые в нормативно-технических и методических документах и современные представления о трансформации природной среды (Бузмаков, 2012).

Основной показатель состояния участка территории – средневзвешенная степень деградации (таблица 1), которая оценивается в баллах. Основными объектами оценки являются экосистемы и их компоненты: почвы, растительный покров и животный мир.

Таблица 1 – Шкала деградации территории, баллы

| Степень деградации экосистем | Характеристика экосистем территории                   |
|------------------------------|---|
| 0 -<1                        | Недеградированные; воздействия отсутствуют            |
| 1 -<2                        | Очень слабо деградированные; изменения незначительные |
| 2 -<3                        | Слабо деградированные; явные изменения                |
| 3 -<4                        | Средне деградированные; существенные изменения        |
| 4 -<5                        | Сильно деградированные; радикальные изменения         |
| 5                            | Очень сильно деградированные; существенные нарушения  |

Важный, неотъемлемый этап при использовании рассматриваемой методики – определение четких границ участка, где проводится оценка. Это вызвано необходимостью проведения средневзвешенной оценки исходя из состояния базовых экосистем – частей участка, имеющих однородные природные особенности, где проводятся экологические наблюдения.

Базовые экосистемы выделяются на основе информации космических снимков (Google, Landsat 7, ETM+), топографических карт, земельных и лесных схем по следующим принципам: однородность земельных (лесных) контуров; заболачивание; принадлежность к водосборному бассейну, высотному поясу; наличие карстовых форм; местоположение в рельефе. Границы между базовыми экосистемами проводятся вручную: по визуальным читаемым контурам различных экосистем на снимках или по границам на лесных, земельных, топографических картах.

В среде ArcGIS визуально анализируются космические снимки, тематические и общегеографические карты. В базовых экосистемах выявляются линейные объекты, технологические площадки, определяются их геометрические параметры; оценивается

нарушенность фитоценоза рубками, сельскохозяйственными работами; определяется фаза трансформации экосистем. Однако эта информация не позволяет оценить состояние базовых экосистем по ряду критериев, поэтому требуется проведение полевого обследования. В базовых экосистемах закладываются пробные площади, где проводятся наблюдения за почвой, растительностью и экосистемой, состояние которых оценивается от 0 до 5 баллов по ряду критериев. Показатели интерполируются на всю базовую экосистему.

Основные критерии экологической оценки состояния почв это:

- Площадь обнаженного гумусового горизонта (A);
- мощность абиотического наноса;
- площадь обнаженной почвообразующей породы (C) или подстилающей породы (D);
- уменьшение мощности почвенного профиля (A+B).

Показатели оценивания указаны в таблице 2.

Таблица 2 – Основные критерии определения степени деградации почв

| Критерии  | Степень деградации |     |       |       |       |     |
|---|--------------------|-----|-------|-------|-------|-----|
|   | 0                  | 1   | 2     | 3     | 4     | 5   |
| Площадь обнаженного гумусового горизонта (A); % от общей площади                              | 0                  | <10 | 10-20 | 21-50 | 51-90 | >90 |
| Захламленность, % от общей площади  | 0                  | <10 | 10-25 | 25-50 | 50-75 | >75 |
| Площадь обнаженной почвообразующей породы (C) или подстилающей породы (D), % от общей площади | 0                  | <5  | 6-10  | 11-15 | 16-25 | >25 |

В качестве основных критериев экологической оценки состояния растительного покрова, принимаются следующие:

- нарушенность растительного покрова;
- степень синантропизации фитоценозов;
- санитарное состояние древостоя.

Показатели оценивания отражены в таблице 3.

В качестве дополнительных критериев экологической оценки состояния растительного покрова принимаются следующие:

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

В качестве основных критериев, принимаемых при экологической оценке состояния наземных позвоночных, приняты следующие:

- наличие видов, занесенных в Красные книги, соотношение видов разных категорий редкости;
- количественный показатель видов, занесенных в Красные книги;
- успех размножения редких и исчезающих видов как показатель уровня беспокойства и загрязнения среды.

Показатели оценивания приведены в таблице 4.

Таблица 3. Основные критерии определения степени деградации растительности

| Критерии  | Степень деградации   |   |   |  |   |   |
|---|--|---|---|--|---|---|
|   | 0  | 1   | 2   | 3  | 4   | 5   |
| Нарушенность растительного покрова                  | Воздействия отсутствуют; растительный покров не нарушен  | Растительный покров не нарушен  | Растительный покров на отдельных участках нарушен, суммарная площадь таких участков не более 2-3%                         | Растительный покров на отдельных участках нарушен, суммарная площадь таких участков достигает 10%                            | Растительный покров нарушен на площади, составляющей 10-20% контура   | Растительный покров нарушен на площади, превышающей 20% контура                                       |
| Степень синантропизации фитоценозов                 | Синантропные виды полностью отсутствуют  | В травяно-кустарничковом ярусе есть единичные особи синантропных видов кустарников                                  | В кустарниковом ярусе есть единичные особи синантропных видов кустарников   | Не менее половины сомкнутости крон кустарникового яруса образуют синантропные виды   | Основу кустарникового яруса составляют синантропные виды  | Кустарниковый ярус отсутствует, есть только единичные особи синантропных видов кустарников            |
| Нарушенность древостоя                              | Воздействия отсутствуют; древесный и кустарниковый ярусы не нарушены   | Древесный и кустарниковый ярусы не нарушены   | Древостой частично разрежен выборочными рубками   | Древостой разрежен выборочными рубками   | Древостой частично нарушен; имеются сухостой, суховершинность   | Древостой нарушен на всем контуре; повсеместно суховершинные деревья                                  |
| Преобладающее санитарное состояние хвойных пород    | Хвоя зеленая блестящая, крона густая, прирост текущего года нормальный для данной породы, возраста, условий местопроизрастания и времени года    | Хвоя часто светлее обычной, крона слабоажурная, прирост уменьшен не более чем наполовину по сравнению с нормальным  | Хвоя светло-зеленая или сероватая матовая, крона ажурная, прирост уменьшен более чем наполовину по сравнению с нормальным | Хвоя серая, желтоватая или желто-зеленая, крона заметно изрежена, прирост текущего года еще заметен или отсутствует          | Хвоя текущего года серая, желтая или бурая, крона сильно изрежена, мелкие веточки сохраняются, кора сохранена или осыпалась лишь частично | Хвоя осыпалась или сохранилась лишь частично, мелкие веточки, как правило, обломались, кора осыпалась |
| Преобладающее санитарное состояние лиственных пород | Листья зеленая, блестящая, крона густая, прирост текущего года нормальный для данной породы, возраста, условий местопроизрастания и времени года | Листья зеленая; крона слабоажурная, прирост может быть ослаблен по сравнению с нормальным, усохших ветвей менее 1/4 | Листья мельче или светлее обычной, преждевременно опадает, крона изрежена, усохших ветвей от 1/4 до 1/2                   | Листья мельче, светлее или желтее обычной, преждевременно отпадает или увядает, крона изрежена, усохших ветвей от 1/2 до 3/4 | Листья усохла, увяла или преждевременно опала, усохших ветвей более 3/4, мелкие веточки и кора сохранились                                | Листья и часть ветвей опали, кора разрушена или опала на большей части ствола                         |

Таблица 4 – Основные критерии определения степени деградации животного мира

| Критерии  | Степень деградации  |   |   |  |  |   |
|---|---|---|---|--|--|---|
|   | 0   | 1                                       | 2   | 3  | 4  | 5   |
| Наличие видов, занесенных в Красные книги, соотношение видов разных категорий редкости; количественный показатель видов, занесенных в Красные книги | Присутствуют несколько видов редких животных Их присутствие стабильно | Нерегулярное присутствие редких видов   | Обитавшие ранее редкие виды в последние 3 года не встречаются | Обитавшие ранее редкие виды в последние 5 лет не встречаются | Обитавшие ранее редкие виды в последние 7 лет не встречаются | Обитавшие ранее редкие виды в последние 10 лет не встречаются |
| Успех размножения редких и исчезающих видов как показатель уровня беспокойства и загрязнения среды  | Успех размножения 75-100%   | Успех размножения 50-75%                | Успех размножения 50-60%                                      | Успех размножения 40- 50%                                    | Успех размножения 40%  | Успех размножения менее 25%                                   |
| Видовое соотношение. Соотношение экологически пластичных (тривиальных), Синантропных видов и видов, характерных для конкретного биотопа             | Тривиальных и синантропных видов 10-15%                               | Тривиальных и синантропных видов 15-20% | Тривиальных и синантропных видов 20-30%                       | Тривиальных и синантропных видов 30-40%                      | Тривиальных и синантропных видов 40-50%                      | Тривиальных и синантропных видов более 50%                    |

В качестве основных критериев при оценке состояния экосистемы приняты следующие:

- Фаза трансформации (деградации);
- Степень деградации компонентов (почвы, растительность, животный мир).

Показатели оценивания приведены в табл. 5.

Таблица 5 – Основные критерии определения степени деградации экосистем

| Критерии   | Степень деградации              |                          |               |                     |                              |   |
|--|---------------------------------|--------------------------|---------------|---------------------|------------------------------|---|
|  | 0                               | 1                        | 2             | 3                   | 4                            | 5   |
| Фаза трансформации (деградации) для лесных экосистем                 | Коренное (зональное) сообщество | Квазикоренное сообщество | Смешанный лес | Мелколиственный лес | Луг, лугоподобные сообщества | Пустырь, пионерные группировки растительности |
| Степень деградации компонентов (почвы, растительность, животный мир) | 0-1                             | 1-2                      | 2-3           | 3-4                 | 4-5                          | 5   |

К дополнительным критериям относятся:

- качество круговорота веществ;
- запас фитомассы (как показатель энергоемкости системы);
- продуктивность экосистемы;
- возраст экосистемы.

Полученные показатели позволяют выполнить **экологическую оценку состояния территории**. Степень деградации территории высчитывается как сумма степеней деградации базовых экосистем

$$O_3 = \sum (O_{б31} \dots O_{б3n}), \text{ где } (1)$$

$O_3$  – Степень деградации территории;  $O_{б3}$  – степень деградации базовой экосистемы.



Степень деградации базовой экосистемы определялась следующим образом:

$$O_{бэ} = (O_{п} * D_{бэ} + O_{р} * D_{бэ} + O_{ф} * D_{бэ}) / n, \text{ где} \quad (2)$$

$O_i$  – степень деградации почвы в пределах базовой экосистемы;  $O_p$  – степень деградации растительности в пределах базовой экосистемы;  $O_f$  – фаза трансформации экосистемы в пределах базовой экосистемы;  $D_{бэ}$  – доля площади базовой экосистемы от общей площади территории;  $n$  – количество оцениваемых компонентов.

Информация о состоянии таежных экосистем используется органами государственного контроля, заказчиками (инвесторами) хозяйственной и иной деятельности, разработчиками предпроектной и проектной документации, иными заинтересованными организациями и лицами, участвующими в обсуждении состояния территории регионального и местного значения.

### Литература

- Билько М.В. Лысенко И.О. Определение степени деградации травянистой растительности особо охраняемых природных территорий (ООПТ) Ставропольской возвышенности / Вестник АПК Ставрополя, 2014. №3 (15). С. 201-203.
- Бузмаков С.А. Антропогенная трансформация природной среды // Географический вестник. 2012. №4 (23). Пермь. С.46-50.
- Бузмаков С. А., Овеснов С.А., Шепель А.И., Зайцев А.А. Методические указания: «Экологическая оценка состояния особо охраняемых природных территорий регионального значения / Географический вестник, 2011. №2. С.49-59.
- Булдакова Е.В. Заиканов В.Г. Минакова Т.Б. Оценка уязвимости территорий для опасных природных процессов (на примере наводнения) / Геоэкология, инженерная геология, гидрогеология, геокриология. 2015. № 5. С. 434-440.
- Лофиченко А.А. Рязанцева Н.А. Оценка функционирования экологической системы региона / Математика, статистика и информационные технологии в экономике, управлении и образовании. Сб. тр. V Межд. научно-практ. конф. Луганск, 2016. С.160-165.
- Чижова В.П., Бухарова Е.В., Лозбенев Н.И., Лужкова Н.М., Разуваев А.Е. Ландшафтно-экологическое обоснование развития познавательного туризма в Баргузинском заповеднике / Географический вестник. 2016. № 2 (37). С. 97-109.
- Buzmakov S.A., Voronov G.A., Zaytsev A.A. The Characteristics of the State of protected Areas of Perm Krai / World applied sciences journal, 2013. №22 (7), P.956-963.

## ФАУНА ТРУТОВИКОВЫХ ЖУКОВ (COLEOPTERA, CIIDAE) РАВНИННОЙ И ПРЕДГОРНОЙ ЧАСТЕЙ ПЕЧОРО-ИЛЫЧСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

Ишкаева А.Ф.

*Сыктывкарский государственный университет им. Питирима Сорокина,  
Сыктывкар, Россия  
alfija\_t@rambler.ru*

**Аннотация.** В равнинной и предгорной частях Печоро-Илычского заповедника зарегистрировано 13 видов трутовиковых жуков, относящихся к шести родам. Наиболее богат видами род *Cis*, представленный семью видами. Выявлены массовые и редкие виды Ciidae.

### Введение

Жесткокрылые-мицетобионты являются неотъемлемой частью лесных биоценозов и представляют собой один из наиболее многочисленных и разнообразных компонентов лесной энтомофауны. Значительную часть обитателей грибов составляют мицетофаги, утилизирующие плодовые тела и способствующие расселению ксилотрофных грибов. Грибы, в свою очередь, обладая специфическим набором ферментов, разрушают отмершие древесные растения. Таким образом, мицетобионтные жесткокрылые играют важную роль в цепи редуцентов лесных экосистем. Большое разнообразие мицетофагов в различных группах Coleoptera указывает на выдающееся значение грибов в эволюции данного отряда насекомых. Кроме того, высокая чувствительность жесткокрылых-мицетофагов к антропогенному воздействию на леса служит основанием для изучения комплексов жесткокрылых, связанных с дереворазрушающими грибами, как индикаторов биоразнообразия лесных экосистем (Яковлев, 1995).

Трутовиковые жуки – облигатные мицетофаги, в массе встречающиеся в отмирающих плодовых телах различных дереворазрушающих грибов; реже они попадают в древесине и под корой в мицелиальном слое грибов (Определитель..., 1965; Красуцкий, 1994, 1995; Benick, 1952). Ciidae развиваются именно в базидиомах, в основном афиллофоровых грибов; личинки и имаго питаются тканями плодовых тел и проходят здесь полный цикл развития, включая окукливание. Несмотря на свои мелкие размеры, Ciidae являются одними из основных деструкторов плодовых тел трутовиков, так как достигают здесь высокой плотности поселения и развиваются в течение многих генераций. Этим объясняется и значение данной группы в лесных сообществах – разрушая плодовые тела древесных грибов, трутовиковые жуки вместе с другими жесткокрылыми мицетофагами, способствуют гумификации подстилки, осуществляя тем самым, круговорот элементов в лесных биогеоценозах.

В фауне России и сопредельных территорий известно около 60 видов Ciidae, в мировой фауне – порядка 600 видов (Криволицкая, 1992). На территории Республики Коми трутовиковые жуки изучены слабо, имеются лишь немногочисленные публикации, где они упоминаются (Лобанов, 1976; Ишкаева, 2002а,б; Каталог..., 2002; Ишкаева и др., 2005; Ишкаева, Алешихина, 2007; Ишкаева и др., 2007; Ишкаева, Долгин, 2011), поэтому исследования данного семейства жесткокрылых представляет на сегодняшний день большой практический и теоретический интерес.

### Материал и методы исследований

Исследования проводились в июне-июле 1995, 1996, 1997 и 2001 гг. в равнинной (п. Якша) и предгорной (кордон Шайтановка) частях Печоро-Илычского государственного биосферного заповедника.

Насекомые собирались с поверхности и из толщи плодовых тел трутовиков, обследовались также близлежащие участки коры и подгнившей древесины, перемешанной с грибным мицелием. Кроме того, были задействованы оконные ловушки, которые устанавливались на стволах деревьев непосредственно под плодовыми телами грибов.

Всего было обследовано более 600 плодовых тел дереворазрушающих грибов, собрано более 900 экземпляров жесткокрылых.

### Результаты исследований и их обсуждение

В ходе проведенных исследований в равнинной и предгорной частях Печоро-Ильчского заповедника выявлено 13 видов трутовиковых жуков, относящихся к 6 родам. Наиболее богат видами род *Cis*, представленный в регионе исследования семью видами. Массовыми видами являются *Cis boleti* (Scop.), *C. comptus* Gyll., *C. jacquemartii* Mell., *Sulcacis affinis* (Gyll.), *Octotemnus glabriculus* (Gyll.), *Ropalodontus strandi* (Lohse.). Жесткокрылые данных видов были обнаружены в большом количестве. *Cis rugulosus* Mell., *C. lineatocribratus* Mell. и *Orthocis alni* (Gyll.) встречались редко и были обнаружены лишь в одном-двух экземплярах.

Далее приводится аннотированный список видов трутовиковых жуков, обнаруженных в равнинной и предгорной частях Печоро-Ильчского заповедника. Латинские названия жесткокрылых приведены в соответствии с работой Х. Сильверберга (Silfverberg, 1992). Виды внутри родов перечислены в алфавитном порядке. Для каждого из них указываются ареал и особенности биологии. Сведения об ареалах трутовиковых жуков приводятся на основе анализа литературных источников (Определитель..., 1965, 1992; Никитский и др., 1996; Никитский и др., 1998; Щигель, 1999; Catalogus..., 1924-32, 1995; Benick, 1952 и ряда других).

1. *Cis boleti* (Scopoli, 1763).

Ареал вида. Транспалеарктический.

Особенности биологии. По нашим наблюдениям, развивается на грибах *Trametes pubescens* и других представителях рода *Trametes*, на *Trichaptum biforme*. По литературным данным, известен также с *Lenzites betulina*, *Bjerkandera adusta*, *Cerrena unicolor* (Никитский и др., 1996), *Phellinus igniarius*, *Daedaleopsis confragosa*, *Fomes fomentarius*, *Fomitopsis pinicola*, *Trichaptum fusco-violaceum*, *Stereum hirsutum*, *Pleurotus pulmonarius* (Красуцкий, 1996), *Inonotus radiatus* (Benick, 1952). Жуки обычны в течение всего лета.

2. *Cis comptus* Gyllenhal, 1827.

Ареал вида. Трансевразиатский.

Особенности биологии. Развивается обычно на грибах *Cerrena unicolor*, *Trametes pubescens* и других представителях рода *Trametes*. Известен также с грибов *Bjerkandera adusta*, *Corioloopsis* (= *Funalia*) *trogii*, *Trichaptum biforme*, *Lenzites betulina*, *Ganoderma lipsiense* (= *applanatum*), *Inonotus radiatus*, *Stereum hirsutum* (Никитский и др., 1996), *Daedaleopsis confragosa*, *D. septentrionalis*, *D. tricolor*, *Fomes fomentarius*, *Trichaptum abietinum*, *T. fusco-violaceum*, *Piptoporus betulinus*, *Pleurotus* (Красуцкий, 1996), *Picnoporus cinnabarinus* (Компанцев, 1984) и других. Жуки и личинки встречаются в течение всего лета.

3. *Cis fissicornis* Mellie, 1848.

Ареал вида. Евро-сибирско-дальневосточный.

Особенности биологии. В регионе развивается на грибах рода *Trametes*, *Trichaptum biforme*, *Fomes fomentarius*. Известен также с грибов *Lenzites betulina*, *Cerrena unicolor* (Никитский и др., 1996), *Picnoporus cinnabarinus*, *Daedaleopsis confragosa* (Компанцев, 1984), *Phellinus igniarius* (Красуцкий, 1996). Жуки встречаются с июня до августа.

4. *Cis glabratus* Mellie, 1848.

Ареал вида. Трансевразиатский.

Особенности биологии. Развивается в грибах *Fomitopsis pinicola*, *Fomes fomentarius*, *Piptoporus betulinus*. Также встречается на *Oxyporus latemarginatus*, *Phellinus robustus* и некоторых других грибах (Никитский и др., 1996). Жуки активны с июня до августа.

5. *Cis jacquemartii* Mellie, 1848.

Ареал вида. Трансевразиатский.

Особенности биологии. Развивается за счет питания трутовыми грибами *Fomes fomentarius*, *Fomitopsis pinicola*, *Piptoporus betulinus*. Известен также с *Phellinus igniarius*, *P. tremulae*, *Ganoderma lipsiense* (= *applanatum*), *Inonotus radiatus*, *Trichaptum biforme* (Никитский и др., 1996), *Bjerkandera adusta*, *Daedaleopsis confragosa*, *Lenzites betulina*, *Trametes versicolor*, *Schizophyllum commune* (Красуцкий, 1996), *Phellinus pini*, *Trametes gibbosa* (Компанцев, 1984). Жуки встречаются в грибах в течение всего лета.

6. *Cis lineatocribratus* Mellie, 1848.

Ареал вида. Европейский.

Особенности биологии. В регионе исследований имаго собраны в июле на плодовых телах *Fomitopsis pinicola*. Развивается в сухих *Piptoporus betulinus*, единично отмечен на *Fomes fomentarius*, *Phellinus igniarius*, *Heterobasidion annosum* (Никитский и др., 1996).

7. *Cis rugulosus* Mellie, 1848.

Ареал вида. Евро-кавказско-сибирский.

Особенности биологии. Жуки собраны на плодовых телах *Cerrena unicolor* на стволе валежной березы. Отмечен также из грибов рода *Trametes* и *Lenzites betulina* (Никитский и др., 1996; Никитский, Семенов, 2001).

8. *Ennearthron laricinum* (Mellie, 1848).

Ареал вида. Евро-сибирско-дальневосточный.

Особенности биологии. В регионе исследований обнаружен в плодовых телах *Fomes fomentarius*, *Fomitopsis pinicola*. Известен также с грибов *Piptoporus betulinus*, *Climacocystis* (= *Abortiporus*) *borealis* (Никитский и др., 1996), *Fomitopsis rosea*, *Coriolopsis* (= *Funalia*) *trogii*, *Trametes hirsuta* (Красуцкий, 1996), *Phellinus pini* (Benick, 1952).

9. *Orthocis alni* (Gyllenhal, 1813).

Ареал вида. Евро-кавказско-сибирский.

Особенности биологии. В регионе обнаружен в оконных ловушках на соснах и березовых остолопах с *Fomes fomentarius* и *Cerrena unicolor*. По литературным данным (Никитский и др., 1996), развивается за счет питания грибами *Exidia glandulosa* и *Auricularia auricula*.

10. *Sulcaxis affinis* (Gyllenhal, 1827).

Ареал вида. Трансевразиатский.

Особенности биологии. В регионе исследований развивается обычно в трутовиках рода *Trametes* и на грибах *Cerrena unicolor*. Известен также с грибов *Lenzites betulina*, *Picnoporus cinnabarinus*, единично встречается в *Piptoporus betulinus*, *Coriolopsis* (= *Funalia*) *trogii*, *Bjerkandera adusta* (Никитский и др., 1996). Лёт отмечен в июне - июле.

11. *Sulcaxis fronticornis* (Panzer, 1809).

Ареал вида. Транспалеарктический.

Особенности биологии. В регионе исследований обнаружен на трутовиках *Cerrena unicolor* и *Fomes fomentarius*. По литературным данным (Никитский и др., 1996), развивается в грибах из рода *Trametes* и *Inonotus radiatus*, но встречается также на *Bjerkandera adusta*, *Laetiporus sulphureus* и *Piptoporus betulinus*.

12. *Ropalodontus strandi* (Lohse, 1969).

(Все предшествующие указания для Коми *Ropalodontus perforatus* (Gyllenhal, 1813), в действительности, должны относиться к очень близкому к нему *R. strandi* (Lohse, 1969)).

Ареал вида. Евро-сибирско-дальневосточный.

Особенности биологии. Развивается на грибах *Fomes fomentarius*, *Piptoporus betulinus*. Кроме того, известен с грибов *Ganoderma lipsiense* (= *applanatum*), *Coriolopsis* (= *Funalia*) *trogii*, *Lenzites betulina*, *Trichaptum biforme*, *Inonotus rheades*, *Trametes* (Никитский и др., 1996), *Trichaptum fusco-violaceum*, *T. biforme*, *Daedaleopsis confragosa*, *Fomitopsis pinicola* (Красуцкий, 1996). Жуки встречаются с июня до августа.

13. *Octotemnus glabriculus* (Gyllenhal, 1827).



Ареал вида. Трансевразийский.

Особенности биологии. По нашим наблюдениям, развивается на грибах рода *Trametes*, на *Fomes fomentarius*, *Ganoderma lipsiense* (= *applanatum*), *Trichaptum bifforme*, *Fomitopsis pinicola*, *Piptoporus betulinus*, *Cerrena unicolor*. Известен также с грибов *Lenzites betulina*, *Corioloropsis* (= *Funalia*) *trogii* (Никитский и др., 1996), *Bjerkandera adusta*, *Stereum hirsutum* (Красуцкий, 1996), *Daedaleopsis confragosa* (Компанцев, 1984), *Schizophyllum commune* (Benick, 1952). Встречается с июня до августа.

### Заключение

Таким образом, в ходе проведенных исследований было зарегистрировано 13 видов *Ciidae* из шести родов. Дальнейшие работы на территории Печоро-Ильчского заповедника по изучению мицетобионтных жесткокрылых, в том числе и трутовиковых жуков, несомненно, принесут много новых интересных находок. Исследования фауны и экологии семейства *Ciidae* на территории заповедника необходимо продолжать для создания наиболее полных кадастровых списков, а также для проведения более точной оценки биологического разнообразия с выявлением всех взаимосвязей составных частей лесных биоценозов.

### Литература

- Ишкаева А.Ф. Фауна и экология ксилобионтных жесткокрылых (Insecta, Coleoptera) европейского Северо-Востока России // Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. - Москва, 2002а. - 22 с.
- Ишкаева А.Ф. Фауна и экология жесткокрылых (Coleoptera), связанных с ксилотрофными грибами и миксомицетами, на европейском Северо-Востоке России // XII Съезд Русского энтомологического общества. Тез. докл. - Санкт-Петербург, 2002б. - С 344-345.
- Ишкаева А.Ф., Алешихина Т.С. Комплексы жесткокрылых (Insecta, Coleoptera), заселяющих плодовые тела трутовика настоящего (*Fomes fomentarius* (L.: Fr.) Gill.) и трутовика окаймленного (*Fomitopsis pinicola* (Sw. et Fr.) Karst.) в окрестностях биостанции СыктГУ // Труды КомиНЦ УрО РАН. - № 183. - Сыктывкар, 2007. - С. 266-275.
- Ишкаева А.Ф., Долгин М.М. Жесткокрылые древесные мицетобионты как компоненты лесных биоценозов Республики Коми // Вопросы экологии лесных экосистем. Материалы конференции. - Сочи, 2011. - С. 209–214.
- Ишкаева А.Ф., Колесникова А.А., Медведев А.А. Материалы о фауне жесткокрылых (Insecta, Coleoptera) Печоро-Ильчского заповедника // Труды Печоро-Ильчского заповедника. - Вып. 14. - Сыктывкар, 2005. - С. 134-143. - (Коми научный центр УрО РАН).
- Ишкаева А.Ф., Никитский Н.Б., Долгин М.М. Фауна и экология жесткокрылых, связанных с ксилотрофными грибами и миксомицетами, европейского Северо-Востока России // Бюл. Моск. о-ва испытателей природы. Отд. биол. - 2007. - Т. 113. - Вып. 1. - С. 57-60.
- Каталог жуков комплексного заказника «Белоярский» / Коллектив авторов. Долгин М.М., Колесникова А.А., Медведев А.А., Татарина А.Ф., Ужакина О.А., Юркина Е.В., Роговцова Е.К. - Сыктывкар, 2002. - 104 с. - (КомиНЦ УрО РАН).
- Компанцев А.В. Комплексы жесткокрылых, связанные с основными дереворазрушающими грибами в лесах Костромской области // Животный мир Южной тайги. - Москва, 1984. - С. 191-196.
- Красуцкий Б.В. Экологическая классификация жесткокрылых-мицетобионтов дереворазрушающих базидиальных грибов // Экология, 1994. - № 1. - С. 71-79.
- Красуцкий Б.В. Пищевые связи трутовиковых жуков (Coleoptera, Ciidae) Южного Урала // Механизмы поддержания биологического разнообразия (Материалы конференции). - Екатеринбург, 1995. - С. 80-82.
- Красуцкий Б.В. Мицетофильные жесткокрылые Урала и Зауралья. Краткое иллюстрированное руководство к определению наиболее обычных в энтомокомплексах дереворазрушающих базидиальных грибов видов жесткокрылых. - Екатеринбург, 1996. - Т.1. - 148 с.
- Криволицкая Г.О. Семейство *Ciidae* // Определитель насекомых Дальнего Востока СССР. - Т. III. - Жесткокрылые, или жуки. - Ч. 2. - СПб.: Издательство «Наука», 1992. - С. 423-426.
- Лобанов А.Л. Новые виды жесткокрылых в фауне Коми АССР // Биологические проблемы Севера: Тез. докл. VII симпозиума. - Петрозаводск, 1976. - С. 36-38.
- Никитский Н.Б., Осипов И.Н., Чемерис М.В., Семенов В.Б., Гусаков А.А. Жесткокрылые-ксилобионты, мицетобионты и пластинчатогубые Приокско-Террасного биосферного заповедника // Сб. тр. Зоол. муз. МГУ. - Москва, 1996. - Т. XXXVI. - 197 с.
- Никитский Н.Б., Семенов В.Б. К познанию жесткокрылых насекомых (Coleoptera) Московской области // Бюлл. Моск. об-ва испытателей природы. Отд. биол. - Москва, 2001. - Т.106. - Вып.4. - С. 38-48.

- Никитский Н.Б., Семенов В.Б., Долгин М.М. Жесткокрылые-ксилобионты, мицетобионты и пластинчатоусые Приокско-Тerrasного биосферного заповедника (с обзором фауны этих групп Московской области). Дополнение 1 (с замечаниями по номенклатуре и систематике некоторых жуков Melandryidae мировой фауны) // Сб. тр. Зоол. муз. МГУ. - Москва, 1998. - Т. XXXVI, дополн. 1. - 55 с.
- Определитель насекомых Дальнего Востока СССР. - Т. III. - Жесткокрылые, или жуки. - Ч. 2. - СПб.: Издательство «Наука», 1992. - 704 с.
- Определитель насекомых Европейской части СССР. - Т. II. - Жесткокрылые и веерокрылые. - М.-Л.: Издательство «Наука», 1965. - 668 с.
- Щигель Д.С. Жесткокрылые – обитатели трутовых грибов Московской области. - Москва: МГУ, 1999. - 47 с.
- Яковлев Е.Б. Палеарктические двукрылые, связанные с грибами и миксомицетами, их фауна и экология в Карелии // Автореф. дисс. ... докт. биол. наук. - Петрозаводск, 1995. - 56 с.
- Benick L. Pilzkafer und Kaferpilz. Okologische und statistische Untersuchungen // Acta zool. Fenn. - 1952. - Vol. 70. - S. 1-250.
- Catalogus Coleopterorum regionis palaearticae. - Editus ab A. Winkler. - Wien, 1924-1932. - 1698 p.
- Catalogus Coleopterorum Sueciae. Auctoribus Stig Lundberg, Redigenda Curavit, Bert Gustafsson. Naturhistoriska riksmuseet, Entomologiska foreningen. - Stockholm, 1995. - 224 p.
- Silfverberg H. Enumeratio Coleopterorum Fennoscandiae, Daniae et Baltiae. - Helsinki, 1992. - 94 p.

## ИЗМЕНЕНИЕ ВИДОВОГО СОСТАВА АНТРОПОГЕННОЙ ФЛОРЫ ПЕЧОРО-ИЛЫЧСКОГО ЗАПОВЕДНИКА ЗА ПЕРИОД ЕГО СУЩЕСТВОВАНИЯ

Кирсанова О.Ф.

*Печоро-Илычский государственный природный заповедник, Якша, Республика Коми, Россия*  
Okirsanowa@yandex.ru

**Аннотация.** В статье приведены данные о произрастании антропофитных видов на территории заповедника за период его существования. Всего за данный период отмечался 101 вид.

Печоро-Илычский государственный природный биосферный заповедник расположен на юго-востоке Республики Коми, в подзонах средней и северной тайги. Заповедник был организован 4 мая 1930 г. Первоначально он занимал всё междуречье реки Печора и её правого притока реки Илыч. Площадь его составляла 1 135 000 га. В 1951 и 1959 годах произошла реорганизация заповедника, в результате этого его площадь сократилась до 721 322 га. В настоящее время территория заповедника состоит из двух участков: основного, площадью 705522 га, расположенного в междуречье Илыча и Верхней Печоры в предгорьях и горах Северного Урала, и второго участка, площадью 15800 га, расположенного в пределах Печорской низменности.

Первый список флоры сосудистых растений был опубликован Л.Б. Ланиной в 1940 году (Ланина, 1940), он насчитывал 595 видов. В 1995 году был издан конспект флоры для изменённой в результате реорганизации территории заповедника (Лавренко и др., 1995), насчитывающий 659 видов. В настоящее время список флоры сосудистых растений представлен 794 видами.

Адвентивный компонент синантропной флоры различался в разные периоды существования заповедника, как по численности, так и по составу. В таблице представлен список видов из антропофитной фракции, отмеченных на территории заповедника (включая центральную усадьбу) в течение всего периода его существования.

Таблица 1. Виды антропофиты отмеченные на территории заповедника

| Семейство, вид                              | 1940 <sup>4</sup> | 1995 <sup>5</sup> | 1996-2007 <sup>6</sup> | 2016 <sup>7</sup> |
|---|-------------------|-------------------|------------------------|-------------------|
| <b>Amaranthaceae</b>                        |                   |                   |                        |                   |
| <i>Amaranthus retroflexus</i> L.            | -                 | -                 | -                      | +                 |
| <b>Apiaceae</b>                             |                   |                   |                        |                   |
| <i>Carum carvi</i> L.                       | -                 | -                 | +                      | +                 |
| <i>Conium maculatum</i> L.                  | -                 | -                 | +                      | -                 |
| <i>Pimpinella saxifraga</i> L.              | +                 | +                 | +                      | +                 |
| <b>Asteraceae</b>                           |                   |                   |                        |                   |
| <i>Arctium tomentosum</i> Mill              | -                 | -                 | -                      | +                 |
| <i>Carduus crispus</i> L.                   | +                 | +                 | +                      | +                 |
| <i>Centaurea cyanus</i> L.                  | +                 | +                 | -                      | +                 |
| <i>Centaurea scabiosa</i> L.                | +                 | +                 | +                      | +                 |
| <i>Cichorium intybus</i> L.*                | -                 | -                 | +                      | -                 |
| <i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.           | -                 | -                 | +                      | -                 |
| <i>Cirsium setosum</i> (Willd.) Besser      | +                 | +                 | +                      | +                 |
| <i>Crepis tectorum</i> L.                   | +                 | +                 | +                      | -                 |
| <i>Lapsana communis</i> L.                  | +                 | +                 | +                      | -                 |
| <i>Lepidotheca suaveolens</i> (Pursh) Nutt. | -                 | +                 | +                      | +                 |
| <i>Senecio vulgaris</i> L.                  | -                 | -                 | +                      | -                 |
| <i>Sonchus arvensis</i> L.                  | +                 | +                 | -                      | +                 |
| <i>Sonchus asper</i> (L.) Hill              | -                 | +                 | -                      | -                 |

<sup>4</sup> По данным Л.Б. Ланиной, (1940)

<sup>5</sup> По данным А.Н. Лавренко и др. (1995)

<sup>6</sup> По данным И.Б. Кучерова и др. (2002), З.Г. Улле (2005), О.В. Харитоновой (2004, 2005, 2007)

<sup>7</sup> Данные автора

| Семейство, вид  | 1940 <sup>4</sup> | 1995 <sup>5</sup> | 1996-2007 <sup>6</sup> | 2016 <sup>7</sup> |
|---|-------------------|-------------------|------------------------|-------------------|
| <i>Tripleurospermum perforatum</i> (Merat) M. Lainz       | +                 | +                 | +                      | +                 |
| <b>Boraginaceae</b>                                       |                   |                   |                        |                   |
| <i>Echium vulgare</i> L.*                                 | -                 | -                 | +                      | -                 |
| <i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill                        | +                 | +                 | +                      | -                 |
| <i>Myosotis micrantha</i> Pall. ex Lehm                   | +                 | +                 | -                      | -                 |
| <i>Myosotis sparsiflora</i> Pohl                          | +                 | -                 | +                      | +                 |
| <b>Brassicaceae</b>                                       |                   |                   |                        |                   |
| <i>Barbarea arcuata</i> (Opitz.) Rchb.                    | +                 | -                 | -                      | -                 |
| <i>Berteroa incana</i> (L.) DC.*                          | -                 | +                 | -                      | -                 |
| <i>Brassica campestris</i> L.                             | +                 | -                 | -                      | -                 |
| <i>Bunias orientalis</i> L.                               | +                 | +                 | +                      | +                 |
| <i>Camelina sativa</i> (L.) Crantz                        | +                 | +                 | -                      | -                 |
| <i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.                | +                 | +                 | +                      | +                 |
| <i>Descurainia sophia</i> (L.) Webb ex Prantl.            | -                 | -                 | +                      | -                 |
| <i>Erysimum cheiranthoides</i> L.                         | +                 | +                 | +                      | +                 |
| <i>Raphanus raphanistrum</i> L.                           | +                 | +                 | -                      | -                 |
| <i>Traspi arvense</i> L.                                  | +                 | +                 | +                      | -                 |
| <b>Campanulaceae</b>                                      |                   |                   |                        |                   |
| <i>Campanula glomerata</i> L.                             | -                 | -                 | +                      | -                 |
| <i>Campanula patula</i> L.                                | -                 | -                 | +                      | -                 |
| <i>Campanula rapunculoides</i> L.                         | -                 | -                 | -                      | +                 |
| <b>Cannabaceae</b>  |                   |                   |                        |                   |
| <i>Cannabis sativa</i> L.*                                | +                 | -                 | +                      | -                 |
| <b>Caryophyllaceae</b>                                    |                   |                   |                        |                   |
| <i>Arenaria serpyllifolia</i> L. s.l.                     | -                 | -                 | +                      | -                 |
| <i>Malachium aquaticum</i> Fries.*                        | +                 | -                 | +                      | -                 |
| <i>Melandrium album</i> (Mill.) Garcke                    | +                 | -                 | -                      | +                 |
| <i>Saponaria officinalis</i> L.                           | -                 | -                 | -                      | +                 |
| <i>Scleranthus annuus</i> L.                              | -                 | -                 | +                      | -                 |
| <i>Spergula arvensis</i> L.                               | +                 | +                 | +                      | +                 |
| <i>Spergularia rubra</i> (L.) J. et C. Presl              | +                 | +                 | +                      | +                 |
| <i>Stellaria media</i> (L.) Vill.                         | +                 | +                 | +                      | +                 |
| <b>Chenopodiaceae</b>                                     |                   |                   |                        |                   |
| <i>Chenopodium album</i> L.                               | +                 | +                 | +                      | +                 |
| <i>Chenopodium polyspermum</i> L.                         | -                 | -                 | +                      | -                 |
| <i>Chenopodium striatifforme</i> J. Murr.                 | -                 | -                 | +                      | -                 |
| <b>Convolvuliaceae</b>                                    |                   |                   |                        |                   |
| <i>Convolvulus arvensis</i> L.                            | -                 | -                 | -                      | +                 |
| <b>Dipsacaceae</b>  |                   |                   |                        |                   |
| <i>Knautia arvensis</i> (L.) Coult.                       | +                 | +                 | +                      | +                 |
| <b>Fabaceae</b>   |                   |                   |                        |                   |
| <i>Amoria hybrida</i> (L.) C. Presl                       | -                 | -                 | +                      | -                 |
| <i>Amoria repens</i> (L.) C. Presl                        | +                 | +                 | +                      | +                 |
| <i>Lupinus polyphyllus</i> Lindl.                         | -                 | -                 | -                      | +                 |
| <i>Vicia hirsuta</i> S.F. Gray                            | +                 | -                 | -                      | -                 |
| <i>Vicia sativa</i> L.                                    | +                 | -                 | -                      | -                 |
| <b>Fumariaceae</b>  |                   |                   |                        |                   |
| <i>Fumaria officinalis</i> L.                             | +                 | +                 | -                      | +                 |
| <b>Geraniaceae</b>  |                   |                   |                        |                   |
| <i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Her. in Ait. Hort. Kew.* | -                 | -                 | +                      | +                 |
| <b>Juncaceae</b>  |                   |                   |                        |                   |
| <i>Juncus bufonius</i> L.                                 | +                 | +                 | -                      | -                 |
| <i>Juncus nastantus</i> V. Krecz. Et Gontsch.             | -                 | -                 | +                      | -                 |
| <b>Lamiaceae</b>  |                   |                   |                        |                   |
| <i>Dracocephalum thymiflorum</i> L.                       | -                 | +                 | -                      | -                 |
| <i>Galeopsis bifida</i> Boenn.                            | +                 | +                 | +                      | +                 |
| <i>Galeopsis speciosa</i> Mill.                           | +                 | +                 | +                      | +                 |
| <i>Lamium amplexicaule</i> L.                             | -                 | -                 | +                      | +                 |



| Семейство, вид   | 1940 <sup>4</sup> | 1995 <sup>5</sup> | 1996-2007 <sup>6</sup> | 2016 <sup>7</sup> |
|--|-------------------|-------------------|------------------------|-------------------|
| <i>Leonurus quinquelobatus</i> Gilib                       | -                 | -                 | -                      | +                 |
| <b>Malvaceae</b>   |                   |                   |                        |                   |
| <i>Malva pusilla</i> Smith*                                | -                 | -                 | +                      | -                 |
| <b>Onagraceae</b>  |                   |                   |                        |                   |
| <i>Epilobium ciliatum</i> Rafin.*                          | -                 | -                 | +                      | -                 |
| <b>Papaveraceae</b>  |                   |                   |                        |                   |
| <i>Chelidonium majus</i> O.L.                              | -                 | -                 | +                      | +                 |
| <b>Plantaginaceae</b>                                      |                   |                   |                        |                   |
| <i>Plantago lanceolata</i> L.                              | +                 | +                 | -                      | -                 |
| <i>Plantago major</i> L.                                   | +                 | +                 | +                      | +                 |
| <i>Plantago media</i> L.                                   | +                 | +                 | -                      | +                 |
| <b>Poaceae</b>   |                   |                   |                        |                   |
| <i>Apera spica-venti</i> (L.) Beauv.                       | +                 | -                 | -                      | -                 |
| <i>Bromus arvensis</i> L.                                  | +                 | -                 | -                      | -                 |
| <i>Dactylis glomerata</i> L.                               | +                 | +                 | +                      | +                 |
| <i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski                        | +                 | +                 | +                      | +                 |
| <i>Festuca pratensis</i> Huds.                             | +                 | +                 | +                      | +                 |
| <i>Lolium perenne</i> L.                                   | -                 | -                 | +                      | -                 |
| <i>Phleum pratense</i> L.                                  | +                 | +                 | +                      | -                 |
| <i>Poa annua</i> L.  | -                 | +                 | -                      | +                 |
| <i>Poa supina</i> Schrad.                                  | -                 | +                 | +                      | +                 |
| <b>Polygonaceae</b>  |                   |                   |                        |                   |
| <i>Fagopirum esculentum</i> Moench*                        | -                 | -                 | +                      | -                 |
| <i>Fallopia convolvulus</i> (L.) A. Love                   | +                 | +                 | +                      | +                 |
| <i>Persicaria lapathifolia</i> (L.) S. F. Gray             | -                 | -                 | +                      | +                 |
| <i>Polygonum arenastrum</i> Boreau.                        | -                 | -                 | +                      | -                 |
| <i>Polygonum aviculare</i> L.                              | +                 | +                 | +                      | +                 |
| <i>Polygonum neglectum</i> Besser (P. rectum)              | -                 | -                 | +                      | -                 |
| <i>Rumex crispus</i> L.                                    | +                 | +                 | -                      | +                 |
| <i>Rumex longifolius</i> DC.                               | +                 | -                 | -                      | +                 |
| <b>Rosaceae</b>  |                   |                   |                        |                   |
| <i>Potentilla anserina</i> L.                              | +                 | +                 | +                      | +                 |
| <i>Potentilla impolita</i> Wahlenb.                        | -                 | -                 | +                      | -                 |
| <i>Potentilla norvegica</i> L.                             | +                 | +                 | -                      | +                 |
| <b>Rubiaceae</b>   |                   |                   |                        |                   |
| <i>Galium mollugo</i> L.                                   | +                 | +                 | +                      | +                 |
| <i>Galium spurium</i> L.                                   | +                 | +                 | -                      | -                 |
| <b>Scrophulariaceae</b>                                    |                   |                   |                        |                   |
| <i>Euphrasia brevipila</i> Burn. & Gremli                  | -                 | -                 | +                      | -                 |
| <i>Euphrasia vernalis</i> List.                            | -                 | -                 | +                      | -                 |
| <i>Rhinanthus aestivalis</i> (N. Zing.) Schischk. et Serg. | -                 | -                 | +                      | -                 |
| <i>Rhinanthus vernalis</i> (N. Zing.) Schischk. et Serg.   | +                 | +                 | +                      | +                 |
| <i>Veronica arvensis</i> L.                                | -                 | -                 | +                      | -                 |
| <i>Veronica verna</i> L.                                   | -                 | +                 | -                      | -                 |
| <b>Typhaceae</b>   |                   |                   |                        |                   |
| <i>Typha latifolia</i> L.                                  | -                 | -                 | +                      | -                 |
| <b>Urticaceae</b>  |                   |                   |                        |                   |
| <i>Urtica dioica</i> L.                                    | +                 | +                 | +                      | +                 |
| <i>Urtica urens</i> L.                                     | +                 | +                 | -                      | -                 |
| <b>Violaceae</b>   |                   |                   |                        |                   |
| <i>Viola arvensis</i> Murray                               | +                 | +                 | -                      | +                 |
| Всего  | 56                | 52                | 66                     | 51                |

Всего данный список включает 101 вид. За период до 1940 года отмечено 56 видов, из них 7 являвшихся специфическими сорняками полевых культур, позднее не отмечались, и вероятно, исчезли. После опубликования списка 1940 года – отмечено ещё 45 видов, причём виды отмеченные \* указывались Улле (2005) как давно отсутствующие в сборах. В период с 2008 по 2016 гг. было отмечено 7 новых видов. Пять из них были в

разное время завезены на центральную усадьбу как лекарственные и декоративные растения: *Arctium tomentosum*, *Campanula rapunculoides*, *Saponaria officinalis*, *Leonurus quinquelobatus*, *Lupinus polyphyllus* и в различной степени распространились за пределами возделываемых участков. Два вида отмечены только на огородах, вероятно занесены с семенами культурных растений: *Convolvulus arvensis* – произрастает на ограниченном участке с 2013 года, и *Amaranthus retroflexus* – отмечен единично в 2016 году. Постоянно на протяжении всего периода существования наблюдений отмечается 26 видов и ещё 16 встречаются регулярно в течении продолжительного времени. Это в основном растения из рудерально-сегетальной группы.

В настоящее время к антропогенному влиянию, способствующему заносу и расселению чужеродных видов на территорию заповедника относится: незначительная хозяйственная деятельность на кордонах (огородничество), заповедно-режимные и научные мероприятия, туризм. В окрестностях центральной усадьбы происходит выпас небольшого количества домашнего скота.

Особенностью адвентивной флоры является её динамичность, поэтому большое значение имеет регулярный мониторинг как имеющихся на территории заносных видов, так и мест их возможного проникновения.

### Литература

- Кучеров И.Б., Улле З.Г., Безгодов А.Г., Сенников А.Н. Флористические находки в верховьях реки Печоры (Печоро-Илычский заповедник). Бот. журн., 2002, Т. 87, №2, С. 98-111.
- Лавренко А.Н., Улле З.Г., Сердитов Н.П. Флора Печоро-Илычского биосферного заповедника. СПб.: Наука, 1995, 256 с.
- Ланина Л.Б. Флора цветковых и сосудистых споровых растений Печоро-Илычского заповедника. Тр. Печоро-Илычского гос. заповедника, 1940, Вып. 3, 167 с.
- Улле З.Г. Флористическая изученность территории Печоро-Илычского заповедника // Тр. Печоро-Илычского гос. заповедника, Вып. 14, – Сыктывкар, – 2005, С. 34-46.
- Харитоновна, О. В. Синантропизация растительного покрова малонарушенных таежных территорий: (На прим. Печоро-Илыч. биосферного заповедника) // Экологические механизмы динамики и устойчивости биоты: материалы молодеж. конф. – Екатеринбург, 2004. – С 279-287.
- Харитоновна, О. В. Анализ синантропного компонента флоры Печоро-Илычского биосферного заповедника / О. В. Харитоновна // Тр. Печоро-Илыч. гос. заповедника, Вып. 14. – Сыктывкар, 2005, – С. 72-75.
- Харитоновна, О. В. Синантропная растительность Печоро-Илычского биосферного заповедника / О. В. Харитоновна // Тр. Печоро-Илыч. гос. заповедника, Вып. 15. – Сыктывкар, 2007. – С. 57-63.
- Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: Мир и семья-95, 1995, 992 с.

## СООБЩЕСТВА ПТИЦ ВИШЕРСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

Колбин В. А.

*Государственный природный заповедник «Вишерский»  
kgularis@mail.ru*

**Аннотация.** В статье обобщены результаты изучения сообществ птиц на территории Вишерского заповедника за период с 1994 по 2016 гг. Приводятся сведения по плотности населения, доминирующих и характерных видах основных орнитокомплексов. В лесных сообществах по мере подъема в горы наблюдается плавное изменение видового состава и показателей обилия. Изменение видового состава и структуры сообществ наглядно проявляется в понижении плотности населения яблников и возрастании значимости юрков, подобная картина наблюдается и в паре зарянка – синехвостка. С ростом высоты над уровнем моря происходит снижение значений индекса полидоминантности, изменение показателей выровненности не столь однозначно, но в целом также укладываются в схему снижения разнообразия и упрощения орнитокомплексов с набором высоты. В лесных сообществах птиц выявлено доминирование сибирских видов, как по количеству видов, так и по их суммарной плотности в населении.

Изучение любого вида в природе едва ли возможно без понимания его взаимоотношений с другими видами, поэтому исследование сообществ остается одним из актуальных направлений экологии. В настоящее время большинством исследователей признается, что природные сообщества чаще всего плавно сменяют друг друга в соответствии с градиентом условий. Поэтому правильнее говорить о континууме сообществ, а не об их дискретных типах. При этом понятно, что каждое выделенное нами сообщество это удобная абстракция, а не конкретная реальность.

Выделенные и описанные геоботаниками сообщества растений (фитоценозы) часто являются слишком мелкими специфическими пространственными единицами, среди которых такие высокоподвижные животные, как птицы перемещаются совершенно свободно. В природе нередко приходится обнаруживать вроде бы чисто дендрофильных птиц, например поползней или кедровок, в горной тундре – среди останцев, поэтому орнитологу приходится оперировать крупными сообществами, возможно делая слишком грубые построения с точки зрения фитоценологии. Невозможность вычленения соответствующей группировки птиц для каждой формации, выделяемой геоботаниками, отмечал также А. А. Назаренко (1984).

Целью данной работы являлось изучение сообществ птиц Вишерского заповедника и сопредельных территорий.

Основной сбор данных по населению птиц региона осуществлялся на территории Вишерского заповедника и на сопредельных с ООПТ землях.

На территории заповедника полевые исследования проводились в летний период 1994–1996, 1999, 2001–2002, 2004–2016 годов. Общая протяженность учетных маршрутов на резиновых лодках по рекам Красновишерского района, включая заповедник, составила 1220 км, протяженность пеших маршрутов в безморозный период – 2437 км.

Маршрутные учеты проводились с использованием наиболее распространенных методик (Наумов, 1965; Щеголев, 1977). Для характеристики сообществ рассчитывались индексы полидоминантности и выровненности, степень сходства оценивалась по индексу Чекановского – Сьеренсена (Песенко, 1982).

### Сообщество птиц предгорных долинных лесов

Предгорная тайга распространена в холмисто-увалистой западной части заповедника до высот 350–400 м, в долинах рек Вишера и Лыпья. В данном сообществе было выявлено – 43 вида птиц, у 27 из которых доля участия превысила 1%. Средняя плотность населения птиц в предгорной тайге составила 153 пары/км<sup>2</sup>. По многолетним данным, доминирующими по обилию в данной формации заповедника оказались инвазионные виды – клесты (клест-еловик и в незначительной степени белокрылый клест) – 16 пар/км<sup>2</sup>. При этом необходимо отметить, что во многие годы клесты отсутствовали

или были малочисленны, поскольку их плотность напрямую зависит от урожайности ели. Истинными доминантами здесь являются юрок – 12 пар/км<sup>2</sup>, пеночка-таловка – 11 пар/км<sup>2</sup> и зяблик – 10 пар/км<sup>2</sup>.

### **Сообщество птиц горно-таежных лесов**

Горно-таежные леса широко распространены в заповеднике в диапазоне абсолютных высот от 400 до 600 м. Сообщество птиц этой формации достаточно существенно отличается от долинных темнохвойных лесов, хотя и является наиболее близким к нему. Здесь выявлено 50 видов, 26 из которых имеют долю участия более 1%. Суммарная плотность населения составила 139 пар/км<sup>2</sup>. Также как и в предгорьях доминируют клест – 15, юрок – 13 и таловка – 11 пар/км<sup>2</sup>. Но из группы доминантов исчезает зяблик, которого заменяет кедровка, на пятую позицию поднимается чернозобый дрозд. В группе обычных видов появляется сероголовая гаичка и поползень, на место зарянки, значимость которой снижается до 1,2%, поднимается синехвостка – 2,1%. В этом сообществе, обычно в лесах верхнего диапазона высот, присутствует овсянка-крошка – 1,5%.

### **Сообщество птиц горных редколесий**

Редколесья и криволесья распространены в диапазоне абсолютных высот от 600 до 700 м, в некоторых местах они могут подниматься до 800 или опускаться до 500 м. В данной формации формируется своеобразное сообщество птиц, некоторые виды в гнездовое время постоянно отмечаются только здесь. В сообществе выявлено 49 видов птиц, у 22 видов доля участия превысила 1%. Суммарная плотность населения составила 187 пар/км<sup>2</sup>. В группе доминантов 5 самых массовых видов имеют близкие показатели плотности, но такая картина получается благодаря использованию средних значений. Доминирует чечетка – 19 пар/км<sup>2</sup>, что сразу отличает эту формацию от других «низковысотных» лесных сообществ, где этот вид присутствует достаточно номинально. Чечетка, как и клесты, которые находятся в редколесьях на третьей позиции, является инвазионным видом, поэтому в некоторые годы – достаточно часто – даже не попадает в группу доминантов. Зато в благоприятные годы – например в 2004, 2013 гг. плотность ее достигала 70 особей/км<sup>2</sup>. В постоянных доминантах всех лесных сообществ остаются юрок и пеночка-таловка. В группе лидеров появляется пеночка-весничка – 8,7%, приближается к доминантам овсянка-крошка – 5,4%. Только в этом лесном сообществе живут варакушки – 1% и пеночки-зарнички – 1,3%. Также характерным видом редколесий является щур, хотя доля его в населении невелика – 0,9%.

### **Сообщества птиц открытых горных ландшафтов**

Население птиц открытых ландшафтов подгольцового и горно-тундрового пояса достаточно резко отличается от лесных формаций, что отражает значительное изменение состава и структуры фитоценозов. С набором высоты происходит упрощение и обеднение сообществ, но при этом видовой состав их становится наиболее своеобразным. Нелесные горные орнитокомплексы объединяет количественное доминирование одного вида, поэтому их можно условно обозначить как «сообщества лугового конька».

*Сообщество лесотундры.* Очевидно, что наибольшее видовое разнообразие и плотность населения птиц наблюдается в переходных фитоценозах, которые прилегают к редколесьям и криволесьям, и обозначены нами как сообщество лесотундры или кустарниковой тундры. В данном сообществе выявлено 22 вида птиц, у 12 из них доля участия превысила 1%. Суммарная средняя плотность населения здесь составила 118 пар/км<sup>2</sup>. Безоговорочно доминирует луговой конек – 46,2%. О других массовых видах можно говорить только как о субдоминантах: в этой группе стабильно присутствуют пеночка-весничка – 14,1%, варакушка – 11,5%, овсянка-крошка – 6,7%. Куриные птицы представлены тетеревом – 0,9% и белой куропаткой – 0,7%.

*Осоково-сфагновые болота.* Другим орнитокомплексом лугового конька,

соседствующим с криволесьями и редколесьями, является сообщество птиц осоково-сфагновых болот. Суммарная средняя плотность населения составила 90 пар/км<sup>2</sup>. Доминирование лугового конька – 23,4% в этом сообществе не столь ярко выражено, как в кустарниковых формациях, доля чечетки немногим меньше – 21,6%, но, как уже отмечалось, численность чечетки подвержена значительным колебаниям. Только в этой формации регулярно регистрировались желтые – 6,3% и желтоголовые – 1,4% трясогузки.

*Сообщество тундры и пустошей.* Население птиц разнообразных растительных формаций открытых горных ландшафтов с кустарничками, низкими кустарниками или без таковых, достаточно однотипно, оно обозначено нами, как сообщество тундры и пустошей. В орнитокомплексе насчитывается 14 видов, у 9 из которых доля участия превысила 1%. Суммарная средняя плотность населения – 40 пар/км<sup>2</sup>. Доминирование лугового конька проявляется в этом комплексе наиболее сильно – 61,5%. Возрастает значимость птиц, не относящихся к отряду воробьинообразных: белая куропатка – 8,6%, тундряная куропатка – 6,1%, золотистая ржанка – 5,3%, бекас – 2,5%. Весьма заметными становятся вóроны – 0,9%.

Самым «высоким» и самым «простым» орнитокомплексом является сообщество каменистой тундры, которое можно рассматривать и как часть сообщества тундры, поскольку в нем нет новых видов. Каменистая тундра распространена на основных хребтах, она проникает в гольцовые пустыни и соседствует с ними. Сообщество насчитывает 4 вида: луговой конек (63,5%), тундряная куропатка – 15,3%, каменка – 10,9%, золотистая ржанка – 10,2%. Средняя суммарная плотность – 18 пар/км<sup>2</sup>. Сообщество имеет сходство с тундровыми сообществами птиц и не имеет с лесными (табл. 2).

**Анализ сообществ птиц.** Рассмотренные орнитокомплексы явно делятся на две группы: группу лесных сообществ и группу сообществ открытых ландшафтов. Это подтверждают показатели разнообразия (табл. 1), индексы сходства (табл. 2) и кластерный анализ (рис. 1).

В лесных сообществах по мере подъема в горы наблюдается плавное изменение видового состава и показателей обилия. При удалении от поймы и смене долинных лесов горно-таежными происходит некоторое снижение плотности населения птиц. Однако, при дальнейшем повышении высоты и приближении к подгольцовому поясу с более разреженными лесами, она снова начинает возрастать. Суммарная плотность птиц в редколесьях нередко достигает максимальных значений (до 283 пар/км<sup>2</sup>). Изменение видового состава и структуры сообществ наглядно проявляется в понижении плотности населения зябликов и возрастании значимости юрков, в горных редколесьях зяблики в гнездовое время вообще становятся достаточно редкими, подобная картина наблюдается и в паре зарянка – синехвостка. Значимость зарянки в сообществах горно-таежного леса и редколесий снижается, синехвостки возрастает. В редколесьях и в верхнем поясе горно-таежных лесов появляются в группе массовых видов чернозобый дрозд, овсянка-крошка, чечетка. Также становится одним из доминантов почти исчезающая в нижнем поясе горно-таежных лесов пеночка-весничка. Достаточно обычными становятся сероголовая гаичка, щур, пеночка-зарничка.

С ростом высоты над уровнем моря происходит снижение значений индекса полидоминантности (табл. 1), причем, если в пределах лесных сообществ изменения незначительны, то при переходе от редколесий к болотам и лесотундре виден резкий скачок. Изменение показателей выровненности не столь однозначны, но в целом также укладываются в схему снижения разнообразия и упрощения орнитокомплексов с набором высоты. Самый высокий показатель выровненности в каменистой тундре объясняется малым количеством видов – их всего 4, поэтому им можно пренебречь, тем более, что данный комплекс можно рассматривать как часть сообщества тундры.



Таблица 1. Показатели разнообразия сообществ птиц.

| Сообщество               | Индекс полидоминантности | Выровненность |
|--------------------------|--------------------------|---------------|
| Долинные леса            | 20,51                    | 0,48          |
| Горно-таежные леса       | 20,71                    | 0,41          |
| Редколесья               | 16,67                    | 0,34          |
| Пойма, лес и акватория   | 19,32                    | 0,20          |
| Пойменные луга           | 11,01                    | 0,52          |
| Осоково-сфагновые болота | 7,36                     | 0,33          |
| Лесотундра               | 3,90                     | 0,18          |
| Тундра и пустоши         | 2,50                     | 0,18          |
| Каменистая тундра        | 2,23                     | 0,56          |

Таблица 2. Перекрывание сообществ птиц по индексу Чекановского-Сьеренсена ( $I_{cs}$ )

|                   | Тундра и пустоши | Лесотундра | Осоково-сфагновые болота | Луга | Редколесья | Горно-таежные леса | Долинные леса | Пойма |
|-------------------|------------------|------------|--------------------------|------|------------|--------------------|---------------|-------|
| Каменистая тундра | 0,76             | 0,48       | 0,24                     | 0    | 0          | 0                  | 0             | 0     |
|                   | Тундра и пустоши | 0,50       | 0,34                     | 0,07 | 0,05       | 0,06               | 0,05          | 0,04  |
|                   |                  | Лесотундра | 0,51                     | 0,04 | 0,33       | 0,15               | 0,14          | 0,13  |
|                   |                  |            | Осоково-сфагновые болота | 0,14 | 0,33       | 0,12               | 0,11          | 0,13  |
|                   |                  |            |                          | Луга | 0,07       | 0,06               | 0,15          | 0,18  |
|                   |                  |            |                          |      | Редколесья | 0,71               | 0,59          | 0,42  |
|                   |                  |            |                          |      |            | Горно-таежные леса | 0,71          | 0,43  |
|                   |                  |            |                          |      |            |                    | Долинные леса | 0,57  |

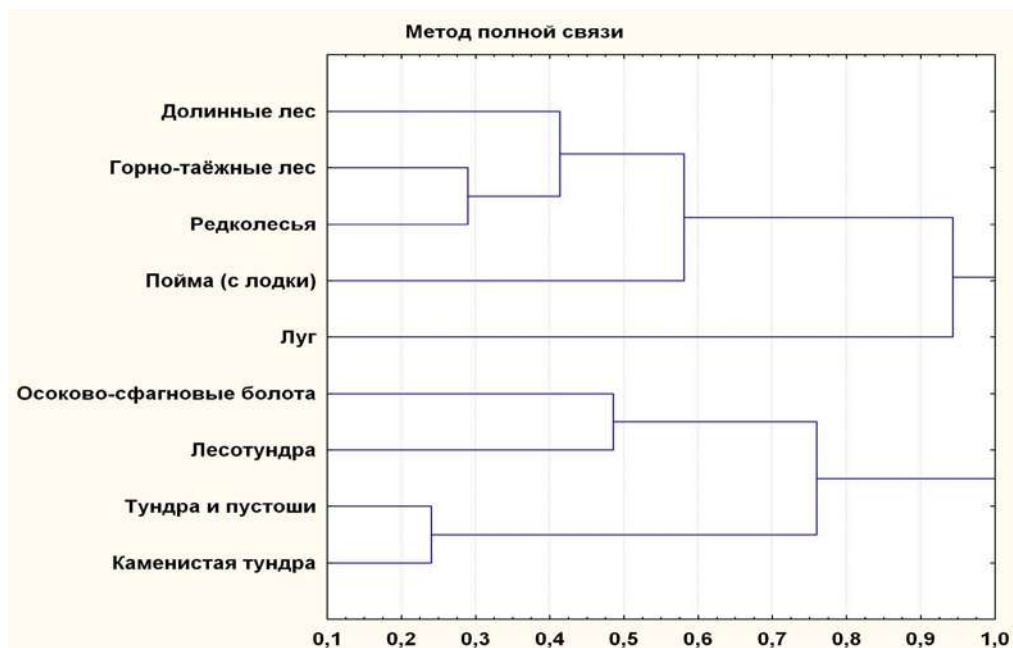


Рисунок 1. Дендрограмма сходства сообществ птиц по обилию на основе дистанций  $I_{cs}$ .

Сообщества птиц открытых горных ландшафтов, обозначенные нами как сообщества лугового конька, образуют вторую ветвь на дендрограмме (рис. 1). Они характеризуются, при сравнении с лесными формациями, упрощенностью,

доминированием одного вида и высоким своеобразием. Последний факт наглядно демонстрирует полное отсутствие перекрывания с лесными формациями по индексу Чекановского-Сьеренсена сообщества каменистой тундры и ничтожное перекрывание сообщества тундры и пустошей (табл. 2). Только здесь обитают такие виды как золотистая ржанка, белая и тундряная куропатки, хрустан, лапландский подорожник. В самом «верхнем» сообществе – сообществе каменистой тундры наблюдаются самые низкие значения плотности населения – 18 пар/км<sup>2</sup>.

### **Географический аспект**

Видовая структура населения птиц Вишерского Урала по настоящему уникальна: здесь проходит граница проникновения в Европу многих сибирских видов и здесь же, на южной границе своего ареала оказываются многие «северяне».

Б. К. Штегманом (1936, 1938) для Евразии выделен ряд типов фаун, из которых на территории ООПТ обнаружены представители пяти комплексов: европейского, сибирского, китайского, арктического и транспалеарктов.

В ходе анализа лесных сообществ птиц Вишерского заповедника выявлено доминирование сибирских видов, как по количеству видов, так и по их суммарной плотности в населении. Причем, с увеличением абсолютной высоты расположения фитоценозов происходит последовательное возрастание значимости представителей сибирской фауны по сравнению с другими комплексами: так в сообществе долинных лесов их доля по количеству видов составила 41%, по обилию – 48%; в горно-таежных лесах соответственно 48% и 61%; в редколесьях – 47% и 71%.

Своеобразие сообщества птиц тундры и пустошей, как центрального среди орнитокомплексов горных открытых ландшафтов проявляется и в фаунистическом аспекте. Так здесь наблюдается доминирование представителей европейской фауны по обилию – 61%, поскольку главный доминант – луговой конек отнесен Б.К. Штегманом к европейской фауне. По количеству видов в сообществе преобладают транспалеаркты – 57%, а на второй позиции оказываются виды арктического комплекса – 29%.

### **Литература**

- Наумов Р.П. 1965. Методики абсолютного учета птиц в гнездовой период на маршрутах // Зоологический журнал. №1: 81-92.
- Назаренко А.А. 1984. Птичье население смешанных и темнохвойных лесов Южного Приморья, 1962– 1971 гг. // Фаунистика и биология птиц юга Дальнего Востока. Владивосток: 60-70.
- Песенко Ю.А. 1982. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. М.: 1-287.
- Щеголев В.И. 1977. Количественный учет птиц в лесной зоне // Методики исследования продуктивности и структуры птиц в пределах их ареалов. Вильнюс: 95-102.
- Штегман Б. К. Основы орнитогеографического деления Палеарктики // Изв. АН СССР. Сер. биол. 1936. № 2–3. С. 523–563.
- Штегман Б. К. Основы орнитогеографического деления Палеарктики. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1938. 156 с.

## **ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО УНИФИКАЦИИ ПОДХОДОВ К КОМПЛЕКСНОМУ ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ МОНИТОРИНГУ СОСТОЯНИЯ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ ГОРНЫХ ООПТ УРАЛА»**

Кузнецова И.А.

*Институт экологии растений и животных УрО РАН, Екатеринбург, Россия  
Kuznetsova@ipae.uran.ru*

**Аннотация.** Представлены результаты пятилетнего мониторинга состояния природных комплексов особо охраняемых природных территорий Свердловской области. В качестве биоиндикаторов исследованы растительные сообщества, сообщества дереворазрушающих грибов, водных беспозвоночных, орнитокомплексы и индикаторная группа наземных беспозвоночных - рыжие лесные муравьи. Разработаны рекомендации унификации наблюдений при контроле состояния природной среды региона.

Территория Свердловской области целиком расположена в пределах Среднего и Северного Урала и охватывает как территорию горной страны, так и Зауралье с его выровненными низинными ландшафтами. Сложное геоморфологическое строение территории служит важнейшей причиной изменения абиотических факторов среды в вертикальном и горизонтальном направлении. Дифференциация гидротермических условий в свою очередь проявляется в существовании высотной поясности растительности, в структуре растительного покрова по отдельным высотным поясам и соответствующей дифференциации животного населения. Горные ландшафты Свердловской области в наибольшей степени подвержены антропогенным воздействиям, а следовательно, нуждаются в максимально пристальном внимании к их состоянию и оценке происходящих динамических процессов. В урбанизированном регионе, каким является область, такой контроль целесообразно проводить на особо охраняемых природных территориях, и в первую очередь - областного значения, в частности в природных парках и заказниках. Открытые для регулируемого туризма и отдыха населения, эти территории типичны для региона, находятся в относительной близости к промышленным центрам и в полной мере испытывают на себе региональное антропогенное воздействие, избегая локального, связанного с деятельностью конкретных промышленных центров.

Исследования проведены в природных парках «Оленьи ручьи», «Река Чусовая», «Бажовские места», природно-минералогическом заказнике «Режевской», методическое обеспечение - Программа комплексного экологического мониторинга состояния природной среды особо охраняемых природных территорий (ООПТ) Свердловской области, разработанная специалистами Института экологии растений и животных Уральского отделения РАН (Комплексный..., 2008).

**Природный парк «Оленьи ручьи»** расположен на юго-западе Свердловской области, в нижнем течении р. Серги, в южнотаежной подзоне низкогорий Среднего Урала (высота 400–600 м над ур. м.). Создан в 1999 г. на площади 12 тыс. га в одном из самых популярных туристских районов Среднего Урала. Туристов сюда привлекают удивительные по красоте пейзажи древней речной долины, изобилующие разнообразными природными и историческими объектами. Особый интерес представляют многочисленные карстовые образования: многие из пещер являются палеозоологическими и историческими памятниками. Расположение парка на границе лесостепи и горной тайги способствует особому богатству флоры. Только сосудистых растений здесь произрастает около 800 видов, 20 из них являются эндемиками или реликтами. Фауна представлена почти всеми характерными для таёжного Урала видами, а также некоторыми типичными лесостепными. За последние 250 лет территория была пройдена сплошными рубками два–три раза. Кроме того, в этих местах выжигали уголь, добывали железную и медную руду,

косили сено и пасли домашний скот, занимались бортевым пчеловодством и охотой, строили посёлки и возводили плотины. Следы этой деятельности сохранились до сих пор..

**Природный парк «Река Чусовая»** общей площадью 77 146 га находится в южнотаежной подзоне низкогорий Среднего Урала (высота 400–600 м над ур. м.). Организован в 2004 году. Протяженность парка по реке составляет 148 км. Уникальность Чусовой в том, что это единственная река, пересекающая центральную гряду Уральского хребта. На ее берегах расположены 38 памятников природы, 10 памятников индустриального наследия и 4 – истории и культуры.

**Природный парк «Бажовские места»** расположен в южнотаежной подзоне восточных предгорий Урала. Создан в 2007 году, его площадь составляет 39 938 га. Создан в целях обеспечения экологически благоприятных условий жизни населения Свердловской области, совершенствования механизма природопользования, направленного на снижение техногенной нагрузки и сохранения историко-культурных объектов. Из 66 видов млекопитающих, обитающих в Свердловской области, на территории природного парка можно встретить более 50. Это очень высокий уровень видового разнообразия на сравнительно небольшой территории, обусловленный ее физико-географическим положением и связанными с ним ландшафтно-экологическими условиями.

**Природно-минералогический заказник «Режевской»** расположен в южнотаежной подзоне Зауральской складчатой возвышенности (высота 200 м над ур. м.). Создан в 1995 г., площадь 32 300 га. На территории заказника светлохвойная тайга сменяется лесостепной растительностью. Значительные площади занимает болотная, луговая и пойменная растительность, вторичные березовые и осиново-березовые леса занимают бывшие вырубки, гари и луга и отвалы. На территории заказника находятся уникальные природные памятники и минеральные копи исторические, геоморфологические и ботанические памятники природы.

За период исследований получены детальные сведения о составе наблюдаемых сообществ, составлены видовые списки исследованных сообществ различных типичных биогеоценозов, определены основные динамические тренды наблюдаемых объектов. при сравнении состояния сообществ на рекреационных участках и условно ненарушенных, не затронутых рекреацией установлено, что изменения, обнаруженные на рекреационных участках, носят локальный характер, практически не затрагивая прилегающие к рекреационным зонам территории. В большей степени страдают от присутствия человека растительные сообщества и сообщества дереворазрушающих грибов. Представители животного мира, согласно результатам исследований, менее чувствительны к антропогенному воздействию, причем, чем меньше индикаторные группы привязаны к конкретной территории обитания, тем слабее они реагируют на воздействие присутствия человека. Сохранение видов растений и животных, включенных в Красную Книгу Свердловской области (Красная книга..., 2008), отмеченное на контролируемых участках всех ООПТ, не затронутых рекреацией, также свидетельствует об относительном благополучии природных комплексов охраняемых территорий и локальности нарушений, вызванных антропогенной нагрузкой. В настоящее время в местах регулярно посещаемых туристами, на стоянках, вблизи троп и дорог, на наиболее привлекательных маршрутах. и т.д., сформировались устойчивые синантропные сообщества, при значительных рекреационных нагрузках возрастает сходство состава доминантов растительных сообществ различных ООПТ, что свидетельствует о унификации фитоценозов антропогенно нарушенной растительности.

На четырех охраняемых природных территориях выявлено 309 видов и межвидовых таксонов афиллофороидных и гетеробазидальных дереворазрушающих грибов. В местах, подверженных рекреационной нагрузке (в том числе - расчистка леса, сбор валежа для разведения костров и т.п.) отмечена деградация сообщества: сокращение

видового богатства и разнообразия деструктивных грибов, снижение генеративной и конкурентной активности видов по сравнению с сообществами на ненарушенных участках.

Донная фауна рек на территории 4 охраняемых территориях (реки Серга, Чусовая, Черная, Адуй, Реж) представлена 59 видами и таксонами более высокого ранга, относящимися к 4 типам и 7 классам беспозвоночных животных. Отмечены представители из 15 систематических групп, широко распространенных в водотоках различного типа на территории Свердловской области. Ведущую роль в донных сообществах играют поденки, стрекозы, веснянки и ручейники, составляющие основу доминирующих по биомассе комплексов беспозвоночных.

Качество воды водотоков ООПТ, оцененное по стандартным показателям (относительная численность олигохет, индекс Пареле, биотический индекс Вудивисса, Бельгийский биотический индекс ВБИ) во всех реках соответствует 1-2 классам, что свидетельствует об отсутствии загрязнения при существующей антропогенной нагрузке: рыбалка, передвижение на лодках и пр. Учитывая постоянство получаемых многолетних результатов, можно сделать вывод о стабильном состоянии водных экосистем особо охраняемых территорий Свердловской области.

Население рыжих лесных муравьев более других контролируемых объектов наблюдения страдает от присутствия человека, однако негативные последствия не обнаруживаются уже на расстоянии нескольких десятков метров от рекреационной зоны, что позволяет говорить о стабильности населения рыжих лесных муравьев на охраняемых территориях в целом.

При усилении рекреационной нагрузки прежде всего снижается численность наземногнездящихся птиц и, в первую очередь, крупных, что и было установлено на всех исследованных ООПТ. Постоянное присутствие людей отрицательно сказывается также на видах, гнездящихся на деревьях и кустарниках и отличающихся повышенной реакцией беспокойства (хищники, совы, некоторые дрозды и проч.). В результате пятилетних наблюдений составлены видовые списки орнитокомплексов охраняемых территорий, рассмотрена система доминирования для каждой ООПТ, отмечено постоянное присутствие трех видов редких птиц, занесенных в Красную книгу Свердловской области: орлана-белохвоста, большого подорлика, лебедя-шипуна. Состояние населения птиц в целом может быть охарактеризованы как стабильные, и представляют собой малонарушенные сообщества. За период исследований отмечены однонаправленные изменения численности у ряда видов сразу в нескольких ООПТ, что отражает общий характер изменения их численности в этой части ареала. В некоторых случаях это были естественные флуктуации населения птиц, в иных эти масштабные изменения обусловлены естественными причинами (например, повсеместное сокращение численности стрижа в 2015 году связано с холодной погодой, что привело к слабой активности летающих насекомых; снижение численности речной крачки и садовой камышевки, наряду с повышением численности черныша в тот же год наблюдений, обусловлено высоким уровнем воды в поймах рек). В целом же результаты исследований позволяют говорить о том, что орнитокомплексы охраняемых природных территорий Свердловской области. Следует отметить, что для оценки воздействия рекреации на конкретные ограниченные участки, в том числе туристические маршруты и рекреационные зоны, птицы в роли биоиндикаторов вообще оказались малопригодны – их индивидуальные участки как правило превышают размеры рекреационных зон, вследствие чего они довольно успешно избегают негативного воздействия присутствия человека.

Фактические результаты исследований ежегодно публикуются, и доступны широкому кругу специалистов (Мониторинг состояния..., 2012; Результаты



мониторинга..., 2013; Итоги мониторинга..., 2014; Особо охраняемые, 2015, Мониторинг состояния биоты..., 2016).

Таким образом, результаты проведенных исследований свидетельствуют, что состояние природных комплексов особо охраняемых природных территорий природных парков «Оленьи ручьи», «Река Чусовая», «Бажовские места», природно-минералогического заказника «Режевской» устойчивое, за исключением участков, подверженных активной рекреации. Тенденция к ухудшению состояния рекреационных участков год от года сохраняется, однако отмечаемые изменения критических значений в настоящее время не достигают. Расширение рекреационного обеспечения, такого как дополнительные навесы, смотровые площадки, ограждения на скальных выходах, нарушают целостность биоты, однако, с другой стороны, создание такого обустройства обеспечивает сохранность растительного покрова за пределами рекреационных зон, обеспечивает «разгрузку» ныне существующих нарушенных территорий, и тем самым создает условия для свойственного этим территориям биоразнообразия.

Основные положения и принципы ведения комплексного экологического мониторинга, согласно которым на протяжении 5 лет велись исследования, разработаны непосредственно самими исполнителями работ в 2005, а затем доработаны в 2008 годах. Регламент мониторинга предполагает ежегодный контроль состояния биоиндикаторов до получения исчерпывающих данных, позволяющих судить о биоразнообразии исследуемых сообществ и их межгодовой динамики; В дальнейшем исследования проводятся с интервалом в 3 - 4 года. Подобный регламент позволяет организовать экологический мониторинг на иных участках охраняемых территорий, и в первую очередь - в местах организации новых туристических маршрутов и зон отдыха, а, значит, будет способствовать оптимальному развитию инфраструктуры ООПТ с учетом ресурсного потенциала биоты. В последующие 3- 4 года на территории областных ООПТ предполагается расширение исследований растительных сообществ за счет увеличения числа пробных площадей с учетом биотопического разнообразия охраняемых территорий. Также будут продолжены наблюдения за состоянием орнитофауны и водных экосистем. Население птиц каждую весну формируется заново, и все изменения, обусловленные как погодными условиями года, так и состоянием природных комплексов в целом, сразу же отражаются на численности и видовом составе орнитокомплексов. Особенно интересны результаты таких наблюдений как при каких-либо неординарных явлениях, естественного характера, так обусловленных присутствием человека. Информация о состоянии водных экосистем горных территорий, каким и является Средний Урал, позволяет судить о состоянии всего водосбора, в связи с чем контроль населения водных беспозвоночных приобретает еще большую значимость для оценки состояния особо охраняемых природных территорий.

Завершение начального этапа исследований на территории областных ООПТ позволяет организовать подобные исследования биоты в рекреационной зоне Висимского заповедника, и в 2016 заложена рекогносцировочная сеть пробных площадей фитомониторинга, на базе которой в последующие годы будут определены постоянные точки контрольных наблюдений. Получены первичные видовые списки исследуемых сообществ, которые, несомненно, будут пополнены при работах в последующие годы. Но уже сейчас, в результате первого года наблюдений, можно с уверенностью говорить, что территория формируемых рекреационных маршрутов в охранной зоне Висимского заповедника в целом соответствует категории малонарушенных. Последствия антропогенного воздействия на затронутых человеком участках (дороги и т.п.) проявляются, главным образом, в присутствии синантропных видов растительности, в видовом своеобразии населения рыжих лесных муравьев; в особенностях системы доминирования населения птиц.

Единый подход к ведению комплексного экологического мониторинга на охраняемых территориях различных категорий, как природных парков и заказника, так и биосферного резервата, позволяет получить сведения, пригодные для оценки состояния природной среды региона в целом, проследить тренды, связанные с естественными флуктуациями живой природы, и выявить изменения, обусловленные прямым или косвенным воздействием человека. Учитывая же, что Урал является единой горной системой, объединенной не только происхождением и геологией, но и комплексом промышленных центров – источником атмосферного загрязнения, считаем целесообразным координирование работ различных ООПТ всего Урала при контроле состояния биоты и антропогенного воздействия на нее.

Опыт пяти лет реализации программы позволяет рекомендовать следующую схему ведения комплексного экологического мониторинга. Начальный 1 этап (3 – 5 лет): исследование состояния, видового разнообразия и межгодовой динамики индикаторных объектов (в качестве обязательных – растительные сообщества, наземные беспозвоночные, водные беспозвоночные; среди наземных беспозвоночных могут быть выбраны индикаторные группы); по возможности – население птиц и сообщество дереворазрушающих грибов. Подобный спектр объектов наблюдений обусловлен необходимостью контроля всех трофических групп биоты: продуцентов, консументов и редуцентов. В дальнейшем исследования повторяются с интервалом в 3-4 года, при этом желательна синхронность проведения мониторинга - это позволит при оценке состояния биоты обширной территории избежать ошибок, обусловленных естественными флуктуациями. Также желательно сопроводить мониторинг состояния биоты контролем атмосферных выпадений загрязняющих веществ путем ежегодной оценки состояния суммарного снежного покрова, депонирующего все поступления за снежный период (полгода и более). Подобная совокупность сведений позволит проанализировать особенности динамики состояния природной среды Уральского региона с учетом различных форм антропогенного воздействия, оценить последствия рекреации, проследить степень и характер распространения промышленного загрязнения. И, наконец, весьма целесообразно с целью повышения информированности населения, и в первую очередь – лиц, ответственных за сохранение природы, создание ежегодного печатного издания (бюллетеня), в котором помещались бы все полученные по Уральскому региону сведения о состоянии природной среды.

### Литература

- Красная книга Свердловской области: животные, растения, грибы / сост. В. Н. Большаков и др.; отв. ред. Н. С. Корытин. Екатеринбург: Баско, 2008. 256 с.
- Комплексный экологический мониторинг состояния природной среды особо охраняемых природных территорий Свердловской области / отв. ред. И.А. Кузнецова. Екатеринбург: Уральский следопыт, 2008. 216 с.
- Мониторинг состояния природной среды особо охраняемых природных территорий Свердловской области / РАН, УрО, ИЭРиЖ; отв. ред.: И. А. Кузнецова. Екатеринбург: УИПЦ, 2012. 162 с.
- Результаты мониторинга состояния природной среды особо охраняемых природных территорий Свердловской области / отв. ред. И.А. Кузнецова. Екатеринбург: УИПЦ, 2013. 280 с.
- Итоги мониторинга состояния природной среды особо охраняемых природных территорий Свердловской области / отв. ред. И.А. Кузнецова. Екатеринбург. Изд-во Урал. ун-та, 2014. 204 с.
- Особо охраняемые территории Свердловской области: мониторинг состояния природной среды / отв. ред. И.А. Кузнецова. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2015. – 187 с.
- Мониторинг состояния биоты на особо охраняемых природных территориях Свердловской области / отв. ред. И.А. Кузнецова. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2016.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ ФАУНЫ ВЫСШИХ ЧЕШУЕКРЫЛЫХ (MACROLEPIDOPTERA) ПЕЧОРО-ИЛЫЧСКОГО ЗАПОВЕДНИКА И НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «ЮГЫД ВА»

Кулакова О.И., Татаринов А.Г.

*Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар, Россия*  
*kulakova@ib.komisc.ru; tatarinov.a@ib.komisc.ru*

**Аннотация.** Представлены результаты исследования фауны высших чешуекрылых на территории Печоро-Илычского заповедника и национального парка «Югид ва». Обнаружено 500 видов из 18 семейств. Охарактеризована таксономическая и ареалогическая структура лепидоптерофауны. Проведена оценка состояния численности по критериям МСОП 24 видов, включенных в Красную книгу Республики Коми.

Важным и ярким компонентом большинства наземных экосистем от экватора до арктических и субантарктических широт являются чешуекрылые. Особенно значима роль этих насекомых в качестве опылителей цветковых растений и промежуточного звена в трофических цепях. Быстрая реакция чешуекрылых на изменение условий окружающей среды изменением численности видовых популяций и структуры населения в природных сообществах определяет их высокие биоиндикационные свойства и возможность использования в экологическом мониторинге. Поэтому знания о видовом составе, ландшафтно-биотопическом распределении, фенологии и трофических связях чешуекрылых на ненарушенных территориях Печоро-Илычского заповедника и национального парка «Югид ва» имеют не только научное академическое значение, но и могут служить в качестве эталона при оценке состояния биологического разнообразия на сопредельных территориях, испытывающих ту или иную степень антропогенной нагрузки. Пограничное положение заповедника и национального парка между Русской равниной и Уральской горной страной, Европой и Азией обусловило уникальную композицию равнинных и горных, западных и восточно-палеарктических видов чешуекрылых. Природоохранный статус данных территорий обеспечивает сохранение этого исторически сложившегося видового разнообразия бабочек.

Первые сведения о высших чешуекрылых Северного, Приполярного Урала и Приуралья появились в начале 20 в. в работах А.В. Журавского (1909), Н.Я. Кузнецова (1925), В.Ю. Фридолина (1935). В Печоро-Илычском заповеднике в 50 годы материалы по чешуекрылым собирались О.И. Семеновым-Тянь-Шанским, а в 70 годы – К.Ф. Седых, который результаты своих исследований опубликовал в научных статьях (Седых, 1976, 1977) и монографии «Животный мир Коми АССР. Беспозвоночные» (Седых, 1974). В 60–90 годы и первое десятилетие 2000 годов на территории заповедника и национального парка чешуекрылых собирали сотрудники Коми филиала АН СССР, позже Института биологии Коми НЦ УрО РАН, преподаватели, аспиранты и студенты Сыктывкарского государственного университета, Коми государственного педагогического института.

Авторы приступили к изучению высших чешуекрылых Печоро-Илычского заповедника и национального парка «Югид ва» в начале 90 годов. Часть собранных материалов была опубликована в четырех монографиях по чешуекрылым европейского Северо-Востока России (Татаринов, Долгин, 1999, 2001; Татаринов и др., 2003; Татаринов, 2016) и ряде научных статей (Татаринов, 1994, 1999а,б; Татаринов, Кулакова, 2011; Татаринов, Горбунов, 2014).

В полевых условиях чешуекрылые отлавливались с помощью энтомологического сачка, световых ламп (накаливания мощностью до 500 Вт, ДРЛ-250, -500, светодиодных и др.), феромонных и ароматических ловушек, проводился ручной сбор имаго, гусениц и куколок с субстрата (стволов, ветвей, листьев деревьев и кустарников, цветков, стен помещений, заборов, с поверхности почвы и т.п.).

К 2017 г. на территории Печоро-Илычского заповедника и национального парка «Югыд ва» было выявлено 500 видов из 18 семейств (рисунок 1).

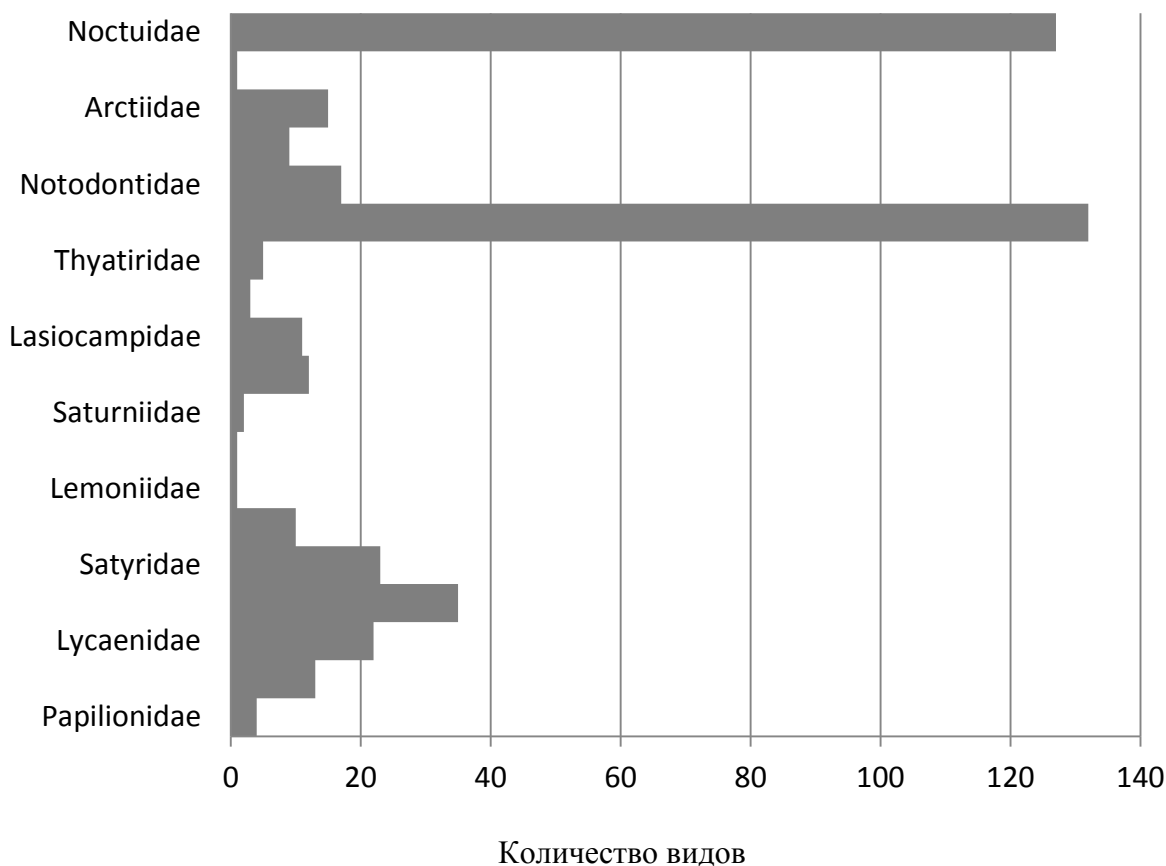


Рисунок 1. Таксономическая структура фауны высших чешуекрылых Печоро-Илычского заповедника и национального парка «Югыд ва».

Высших чешуекрылых, распространенных на территории заповедника и национального парка, можно условно разделить на две большие группы: булавоусых, или дневных (*Rhopalocera*) и высших разноусых (*Macroheterocera*).

Наиболее полно выявлена фауна булавоусых чешуекрылых, в состав которой входит 107 видов из шести семейств. В заповеднике обнаружено 100 видов, в национальном парке – 78. Таксономическая структура рассматриваемой фауны *Rhopalocera* имеет выраженный «нимфалоидный» облик: более половины видового состава приходится на представителей семейств *Nymphalidae* и *Satyridae*. Традиционно для таежной зоны самые низкие показатели видового богатства имеют семейства *Papilionidae* и *Hesperiidae*.

Среди разноусых чешуекрылых безусловными лидерами по числу видов являются Пяденицы (*Geometridae*) и Совки, или Ночницы (*Noctuidae*). В первом семействе зарегистрировано 182 вида, во втором – 127, т.е. более половины выявленного видового состава всех высших чешуекрылых. Тем не менее, инвентаризация их состава незакончена, можно ожидать, и в первую очередь в национальном парке, множества новых находок. Основанием этому утверждению может служить то, что в Республике Коми обнаружено 165 видов совков (Свиридов, Седых, 2005) и, по нашим данным, около 230 видов пядениц.

Следующие позиции в рейтинге видового богатства разноусых чешуекрылых занимают семейства Хохлаток (*Notodontidae*), Медведиц (*Arctiidae*), Коконопрядов (*Lasiocampidae*) и Бражников (*Sphingidae*). В фауне заповедника каждое из них содержит

более десятка видов. В национальном парке этот показатель резко снижается, но, возможно, это также связано с худшей изученностью данной территории. В остальных семействах насчитывается всего по несколько видов.

Практически не исследованной на территории заповедника остается очень разнообразная группа семейств чешуекрылых, которых в научном обиходе традиционно именуют «низшими». По самой приблизительной оценке местная фауна должна насчитывать несколько сотен их видов. Имеются более-менее полные сведения лишь о немногочисленных здесь семействах *Hepialidae* (Тонкопряды), *Cossidae* (Древооточцы) и *Zygaenidae* (Пестрянки). Первое семейство представлено тремя видами: *Hepialus humuli* (L.), *Gazoryctra ganna* (Hbn.), *Phymatopus hecta* (L.). Один вид древооточцев *Cossus cossus* (L.) зарегистрирован в предгорном районе заповедника. Пестрянки насчитывают пять видов: *Abscisa statites* (L.), *Zygaena osterodensis* Reiss, *Z. purpuralis* (Brün.), *Z. filipendulae* (L.), *Z. lonicerae* (Schev.).

Географическое положение заповедника обуславливает наличие в ареалогической структуре его лепидоптерофауны т.н. «восточных» географических элементов. У ряда видов по Уралу или в восточной части Русской равнины проходит западная граница распространения. Это перламутровки *Issoria eugenia*, *Clossiana angarensis*, *C. selenis*, бархатницы *Lopinga deidamia*, *Erebia rossii*, *Oeneis melissa*, коконопряд *Dendrolimus superans*, пяденица *Melanthia mandshuricata* и другие.

В ходе исследований была на территории Печоро-Илычского заповедника и национального парка «Югыд ва» была проведена оценка состояния численности по критериям Международного союза охраны природы (МСОП) популяций 24 видов, включенных в Красную книгу Республики Коми (2009). Ожидаемо не оказалось видов, находящихся под угрозой исчезновения (категории МСОП CR, EN, VU). Состояние 15 видов вызывает здесь наименьшие опасения (категория LC). Отметим, что среди них есть чешуекрылые с низкой численностью и локальным распространением, например, совка *Catocala adultera*, бражники *Laothoe amurensis*, *Smerinthus caecus*, павлиноглазка *Eudia pavonia*, однако на рассматриваемых ООПТ отсутствуют прямые угрозы численности их популяций. Для пяти видов имеющаяся информация о состоянии численности и ареала недостаточна для прямой или косвенной оценки риска исчезновения. Включение видов в эту категорию (DD) показывает, что требуются дополнительные исследования, которые могут сделать возможным их отнесение к одной из категорий угрозы исчезновения в будущем. Наконец, четыре вида – парусник *Parnassius corybas*, голубянки *Agriades glandon*, *Polyommatus eros*, чернушка *Erebia discoidalis* – отнесены к категории NT – «находящиеся в состоянии, близком к угрожаемому». Немногочисленные локальные популяции трех последних видов популяции выявлены на севере национального парка в зоне добычи полезных ископаемых, интенсивного транспортного движения и загруженных туристических маршрутов, что представляет прямую и опосредованную угрозу состоянию их численности. Особенности экологии и проблемы охраны парусника *Parnassius corybas* подробно обсуждались нами в специальной работе (Татаринов, Кулакова, 2013). В основе мероприятий по охране *in situ* видов, находящихся в состоянии, близком к угрожаемому, должен лежать постоянный мониторинг сотрудниками заповедника и национального парка численности выявленных популяционных группировок, а также сохранение, восстановление и реконструкция местообитаний. Большое значение имеет эколого-просветительская работа и экологическая пропаганда. В местообитаниях, испытывающих антропогенную нагрузку, желательна установка предупреждающих аншлагов с изображением угрожаемых видов на разных стадиях развития. Наконец, необходимо реальное применение предусмотренных законодательством административных и штрафных санкций к физическим и юридическим лицам в случае нанесения прямого или опосредованного ущерба состоянию природных популяций редких видов.



В целом можно заключить, что на территории Печоро-Илычского заповедника и национального парка «Югид ва» в комплексе с сохранением уникального разнообразия и сочетания природных ландшафтов и сообществ поддерживается состояние и естественная динамика численности популяций большинства чешуекрылых, которые на остальной территории Республики Коми стали редкими и требуют специальных мер охраны или бионадзора. Учитывая огромную площадь данных ООПТ, состояние численности местных популяций и рекомендации МСОП для части видов может быть пересмотрен статус редкости в последующих изданиях Красной книги Республики Коми.

Авторы считают приятным долгом поблагодарить сотрудников и руководство заповедника и национального парка, персонально к.б.н. А.В. Бобрецова за помощь в сборе материала и организацию полевых исследований, а также к.б.н. А.А. Колесникову, к.б.н. Н.И. Филиппова, к.б.н. А.А. Медведева, которые предоставили для изучения собственные сборы чешуекрылых.

Работа выполнена в рамках государственного задания по теме «Животный мир европейского Северо-Востока России в условиях хозяйственного освоения и изменения окружающей среды», № гос. регистрации 115012860088.

### Литература

- Журавский А.В. Результаты исследований «Приполярного» Запечорья в 1907 и 1908 годах // Известия Императорского Русского географического общества. - 1909. - Т. 45. - № 1. - С. 202-218.
- Красная книга Республики Коми. 2-е изд. / Под ред. А.И. Таскаева. – Сыктывкар, 2009. - 791 с.
- Кузнецов Н.Я. (Kusnezov N.J.). Some new Eastern and American elements in the fauna Lepidoptera of Polar Eucora // Докл. АН СССР. - Серия А. - 1925. - С. 119-122.
- Свиридов А.В., Седых К.Ф. Совки (Lepidoptera: Noctuidae) Республики Коми // Russian Entomol. J. -Vol. 14(4). - 2005. - P. 329-345.
- Седых К.Ф. Животный мир Коми АССР. Беспозвоночные. - Сыктывкар: Коми книжное изд-во, 1974. - 192 с.
- Седых К.Ф. Высшие чешуекрылые (пос. Якша) // Тр. Печоро-Илычского гос. заповедника. - М., 1976. - Т. 13. - С. 194-196.
- Седых К.Ф. Новые виды, подвиды и дополнения к фауне чешуекрылых Коми АССР // Географические аспекты охраны флоры и фауны на северо-востоке Европейской части СССР. - Сыктывкар, 1977. - С. 97-108.
- Татаринов А.Г. Эколого-фаунистическая характеристика булавоусых чешуекрылых (Lepidoptera, Rhopalocera) Печоро-Илычского заповедника // Экология животных в естественных и антропогенных ландшафтах европейского Северо-Востока России. – Сыктывкар, 1994. - С. 52-59.
- Татаринов А.Г. К характеристике видового разнообразия дневных чешуекрылых (Lepidoptera, Diurna) национального парка «Югид-Ва» // Беспозвоночные европейского Северо-Востока. - Сыктывкар, 1999а. - С. 45-53.
- Татаринов А.Г. К характеристике видового разнообразия дневных чешуекрылых (Lepidoptera, Diurna) Печоро-Илычского заповедника // Беспозвоночные европейского Северо-Востока. - Сыктывкар, 1999б. - С. 54-64.
- Татаринов А.Г., Долгин М.М. Булавоусые чешуекрылые. // Фауна европейского Северо-Востока России. - СПб: Наука, 1999. - Т. 7. - Ч. 1. - 183 с.
- Татаринов А.Г., Долгин М.М. Видовое разнообразие булавоусых чешуекрылых на европейском Северо-Востоке России. - СПб: Наука, 2001. - 244 с.
- Татаринов А.Г., Горбунов П.Ю. Структура и пространственная организация фауны булавоусых чешуекрылых (Lepidoptera, Rhopalocera) Урала // Зоол. журн. - 2014. - Т. 93. - № 1. - С. 108-128.
- Татаринов А.Г., Кулакова О.И. Эколого-географические особенности, биология и проблемы охраны парусника *Parnassius corybas* Fischer de Waldhaim (*phoebus* auct. nec (Fabricius, 1793)) (Lepidoptera: Papilionidae) на Урале // Эверсманния. - 2013. - № 33. - С. 35-40.
- Фридолин В.Ю. Фауна Северного Урала как зоогеографическая единица и как биоценотическое целое // Тр. ледниковых экспедиций. - Л., 1935. - Вып. 4. - С. 245-270.

## **ВЛИЯНИЕ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ НА ВОЗРАСТНУЮ СТРУКТУРУ ДРЕВОСТОЕВ И ФИТОМАССУ СОСНОВЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ ПЕЧОРО-ИЛЫЧСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА**

Кутявин И.Н. Бобкова К.С.

*Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар, Россия  
kutjavin-ivan@rambler.ru*

**Аннотация:** проведен анализ изменения возрастной структуры древостоев бруснично-лишайниковых сосняков средней Печоры при пожарах средней и высокой интенсивности. Установлены потери фитомассы при пожаре средней интенсивности.

### **Введение**

Лесные пожары являются одними из основных факторов, которые вносят немаловажную роль в формировании лесных экосистем таежной зоны (Мелехов, 1948; Санников, 1981; Цветков, 2011 Drobyshev at al., 2016 и др.). Ежегодно на территории России пожары трансформируют от нескольких сотен тысяч до нескольких миллионов гектар леса (Иванов, Иванова, 2010). Прогнозируемое потепление климата приведет к увеличению количества лесных пожаров. Следует учесть, что пожары появились задолго до появления человека, тем самым являясь естественным и неотъемлемым природным фактором, возникающим преимущественно в результате атмосферных явлений. Пожары не только дестабилизируют структурное функционирование леса, но и являются одним из основных источников выделения углерода, запасенного в экосистеме (Фурьев, 2002). Так, исследования D. Mcrae at al, (2006) показали, что эмиссия углерода в зависимости от интенсивности пожара в среднетаежных сосняках составляет от 4.8 до 15.4 т га<sup>-1</sup>. Отмечено, что наибольшее выделение углерода происходит за счет сгорания живого напочвенного покрова и подстилки. следовательно, для оценки эмиссии СО<sub>2</sub> при пожарах, в первую очередь, необходимы сведения о структуре и продуктивности того или иного фитоценоза. Цель работы – выявить влияние лесного пожара различной интенсивности на изменение возрастной структуры древостоев и фитомассы ценозов сосняков Печоро-Ильчского заповедника.

### **Объекты и методы**

В 2011-2014 гг. на территории Печоро-Ильчского заповедника и его сопредельных территориях была заложена серия постоянных пробных площадей (ППП) на свежих пожарищах с целью определения изменения структуры древостоев и биологической продуктивности фитоценозов сосняков разных типов. Для оценки фитомассы древостоя в послепожарном сосняке бруснично-лишайниковом (ППП 9Б) были использованы полученные ранее регрессионные уравнения связи отдельных ее фракций от диаметра и высоты (Кутявин и др., 2016; Кутявин, Бобкова, 2017). Закладка ППП и обследование древостоев проведена по общепринятым лесоводственно-таксационным методам (Общесоюзные..., 1991). Для оценки возрастной структуры древостоев у 50 – 120 деревьев доминирующего в составе древостоя вида сосны и 15 – 30 деревьев сопутствующих пород при помощи возрастного бурава отбирали керны с одновременным измерением диаметра и высоты. При датировании пожаров использовались спилы модельных деревьев и керны, отобранные у комлевой части ствола деревьев. Для анализа строения до и после пожара нами проведены исследования в двух бруснично-лишайниковых сосняках, расположенных на равнинном участке Печоро-Ильчского заповедника с давностью пожаров 2 и 9 лет. Краткая лесоводственно-таксационная характеристика этих объектов приведена в таблице 1.

### **Результаты**

Через два года после устойчивого низового пожара в бруснично-лишайниковом сосняке (ППП 9Б) была заложена пробная площадь. Обследование показало, что пожар

2011 года носил смешанный характер. На большей части пожарища преобладал низовой беглый средней интенсивности, с фрагментарным переходом в низовой устойчивый (подстилочный) пожар, с прогоранием растений и подстилки вокруг комлевой части стволов и валежа до минеральных горизонтов почвы. Высота нагара на стволах деревьев не превышала 2 м. В данном сосняке отмечена полная гибель подроста мелкой и средней категории. Выявлена частичная гибель крупного подроста. В результате пожара количество живого подроста снизилось с 2.9 до 0.9 тыс. экз. га<sup>-1</sup> (таблица 1). Древоостой представлен ступенчато-разновозрастным типом возрастной структуры и имеет несколько поколений сосны, образованных в результате воздействия прошлых пожаров. Ранее отмечено (Кутявин, 2013), что на данной территории такой тип возрастной структуры преимущественно формируется под воздействием пирогенного фактора с образованием обособленных поколений. Из рисунка 1А видно, что при пожаре частично погибло четвертое поколение в возрасте от 40 до 70 лет, состоящее из тонкомерных деревьев. Следует отметить, деревья сосны старших поколений при пожаре не пострадали.

Таблица 1. Таксационная характеристика древостоев бруснично-лишайниковых сосняков до и после пожаров

| № ППП | Интенсивность (год последнего) пожара | Средние     |           | Возраст, лет | Густота, шт. га <sup>-1</sup> |       | Запас, м <sup>3</sup> га <sup>-1</sup> |       | Абсолютная полнота, м <sup>2</sup> га <sup>-1</sup> | Подрост тыс. экз. га <sup>-1</sup> |       |
|-------|---------------------------------------|-------------|-----------|--------------|-------------------------------|-------|--|-------|---|------------------------------------|-------|
|       |                                       | диаметр, см | высота, м |              | живой                         | сухой | живой                                  | сухой |   | живой                              | сухой |
| 9А    | - (1928)                              | 14.3        | 14        | 56-370       | 1192                          | 56    | 177.1                                  | 28.5  | 21.6  | 2.9                                | 0.3   |
| 9Б    | Слабая (2011)                         | 13.3        | 12.3      | 82-330       | 988                           | 104   | 162.8                                  | 29.2  | 21.5  | 0.9                                | 0.9   |
| 14    | - (1932)                              | 29.7        | 19.1      | 155          | 221                           | -     | 145.8                                  | -     | 16.2  | -                                  | -     |
| 14    | Высокая (2004)                        | 29.2        | 19.6      | 126-155      | 96                            | 71    | 78                                     | 67.8  | 8.5   | 21.3*                              | -     |

Примечание: \* - указано количество самосева, дефис – данные отсутствуют

Сосняк бруснично-лишайниковый на ППП 14 был пройден низовым устойчивым пожаром высокой интенсивности 9 лет назад (2004 год). Пожаром уничтожен весь подрост с полным выгоранием подстилки до минерального горизонта. При перечеде погибших во время пожара деревьев нами был восстановлен допожарный состав сосняка. Из таблицы 1 видно, что послепожарный отпад составил 57% от общего количества деревьев, снижение запаса составило 53.4%. В послепожарном сосняке жизнеспособными остались крупные деревья сосны в возрасте от 126 до 155 лет (рисунок 1). Согласно анализу подсушин на кернах, деревья сосны неоднократно подвергался воздействию низовых пожаров, последний из которых был в 1932 году. Таким образом, древоостой был представлен ступенчато-разновозрастным типом возрастной структуры, состоящим из 2 или 3 поколений сосны. Гибель деревьев последних (младших) поколений при пожаре вызвала большой разрыв в возрасте древостоя (126 лет), образовав при этом условно-разновозрастный древостой, состоящий из одного поколения.

Согласно полученных ранее данных (Кутявин и др., 2016), в бруснично-лишайниковом сосняке (ППП 9А) запасы органического вещества в растущих растениях составляют 132 т га<sup>-1</sup>, из них 79% концентрируется в надземных органах. Фитодетрит в данном сосняке аккумулирует 47.1 т га фитомассы, из них 78.6% сосредоточено в лесной подстилке, 19.2% - в деревьях сухостоя и валежа. Ежегодное поступление органического вещества в виде растительных остатков опада составляет 0.96 т га<sup>-1</sup> или 33 % от годичной продукции.

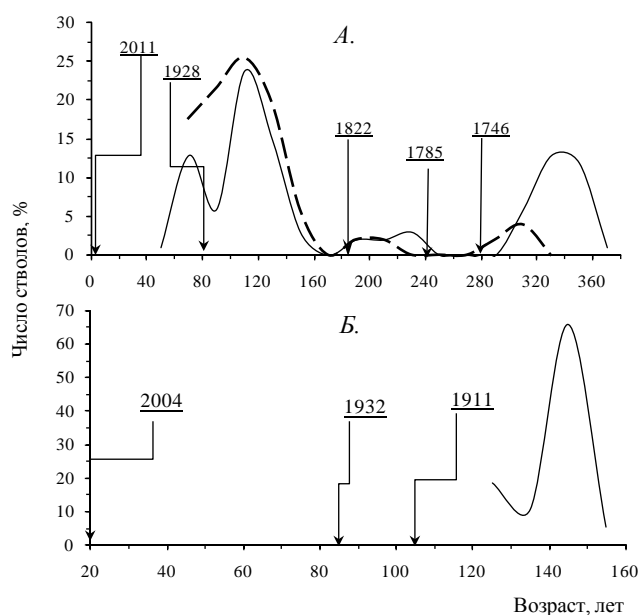


Рисунок 1. Распределение деревьев сосны по классам возраста в бруснично-лишайниковых сосняках: А – в допожарном ППП 9А (сплошная линия) и послепожарном ППП 9Б (пунктирная линия), Б – пройденного пожаром высокой интенсивности. Стрелками указывается дата пожаров.

При пожаре 2011 года потери фитомассы древесного яруса в сосняке составили  $9.10 \text{ т га}^{-1}$ , что составляет 7.3% от массы древостоя сосняка (таблица 2). Основные потери органического вещества приходятся на тонкомерные деревья сосны. Пожар значительно повлиял на естественное возобновление в данном сосняке. Фитомасса подроста после пожара стала меньше на 62.2% от начальной ( $2.82 \text{ т га}^{-1}$ ). Огнем был полностью уничтожен живой напочвенный покров с общей массой надземных частей  $3.2 \text{ т га}^{-1}$ . Следует отметить, что нами не учтены корни кустарничкового яруса, так как при пожаре этот компонент практически не пострадал. Таким образом, общие потери фитомассы живых растений составили  $14.1 \text{ т га}^{-1}$ , из них значительная часть приходится на древостой 63.4% и живой напочвенный покров – 24.4%.

Таблица 2. Изменение фитомассы древостоя сосняка бруснично-лишайникового в процессе низового пожара (абсолютно сухое вещество,  $\text{т га}^{-1}$ )

| Период       | Компоненты фитоценоза |             |             |                 | Итого         |
|--------------|-----------------------|-------------|-------------|-----------------|---------------|
|              | древостой             | подрост     | кустарнички | мхи и лишайники |               |
| До пожара    | <u>125.2</u>          | <u>2.82</u> | <u>0.7</u>  | <u>2.5</u>      | <u>131.2</u>  |
|              | 95.4                  | 2.1         | 0.5         | 1.9             | 100.0         |
| После пожара | <u>116.1</u>          | <u>1.06</u> | <u>0</u>    | <u>0</u>        | <u>117.16</u> |
|              | 99.1                  | 0.9         | 0           | 0               | 100           |

Примечание. В числителе – фитомасса, знаменателе – %.

Данные таблицы 3, показывают изменения массы мертвого органического вещества в процессе пожара в сосняке бруснично-лишайниковом. Из общей мертвой органической массы наибольший интерес представляют сухостойные деревья и валеж. Масса этих компонентов фитоценоза после пожара не изменилась, что свидетельствует о гибели части древостоя древесного яруса и поступлении в сухостой. Старый сухостой в процессе пожара был частично повален, что сопровождается увеличением массы остолопов и пней с  $0.04$  до  $0.13 \text{ т га}^{-1}$ , тогда как допожарный валеж полностью был уничтожен огнем.

Таблица 3. Изменение массы фитодетрида в процессе низового пожара в сосняке бруснично-лишайниковом (абсолютно сухое вещество, т га<sup>-1</sup>)

| Период       | Сухостой | Пни и остолопы | Погибший подрост | Валеж | Итого |
|--------------|----------|----------------|------------------|-------|-------|
| До пожара    | 14.10    | 0.04           | 0.57             | 3.05  | 17.76 |
| После пожара | 14.45    | 0.13           | 1.47             | 3.21  | 19.27 |

### Выводы

Таким образом, изменение возрастной структуры древостоев зависит от интенсивности воздействия пирогенного фактора. При средней интенсивности пожара трансформация возрастной структуры древостоев незначительна. При высокой интенсивности пожара возрастная структура древостоя изменяется в процессе гибели молодого и слабо развитого поколений. В старовозрастном сосняке бруснично-лишайниковом средней Печоры пожар средней интенсивности приводит к снижению запасов фитомассы на 11 %. Масса мертвого органического вещества при этом остается неизменной, в результате выгорания ранее погибших деревьев в древостое и отпаде погибших деревьев во время пожара.

Тема НИР № 115012860034 “Биогеоценотические основы продуктивности фитоценозов лесных и болотных экосистем европейского Северо-Востока” и грант Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых кандидатов наук МК-6670.2016.5

### Литература

- Иванов В.А., Иванова Г.А. Пожары от гроз в лесах Сибири. Новосибирск: 2010. 164.
- Иванова Г.А., Кукавская Е.А., Жила С.В. Воздействие пожаров на параметры баланса углерода и компоненты экосистемы в светлохвойных лесах средней Сибири // Инерэкспо Гео-Сибирь. - 2015. Т.4. №2. - С. 185-189.
- Кутявин И.Н. Возрастная структура древостоев старовозрастных сосняков в верховьях Печоры // Лесной вестник (Вестник Московского ГУЛ). - 2013. № 3. - С. 45-51.
- Кутявин И.Н., Торлопова Н.В., Осипов А.Ф., Кузьмина Е.С., Бобкова К.С. Биологическая продуктивность коренного среднетаежного сосняка бруснично-лишайникового (средняя Печора) // Растительные ресурсы. - 2016. вып. 4. - С. 20-36.
- Кутявин И.Н., Бобкова К.С. Биологическая продуктивность основных фитоценозов Северного Приуралья (Республика Коми) // Лесоведение. - 2017. №1. - С. 3-16.
- Мелехов И.С. Влияние пожаров на лес. М., Л.: 1948. 126 с.
- Общесоюзные нормативы для таксации лесов / Под ред. В.В. Загреева, В.И. Сухих, А.З. Швиденко, Н.Н. Гусева, А.Г. Мошкалева. М.: Колос, 1992. - 495 с.
- Санников С.Н. Лесные пожары как фактор преобразования структуры, возобновления и эволюции биогеоценозов // Экология. - 1981. № 6. - С. 23-33.
- Цветков П.А. Пирогенные свойства древесных пород // Лесоведение, №2, 2011. С. 25-31.
- Фуряев, В.В. Влияние лесных пожаров на экологические функции лесов / В.В.Фуряев // Лесные экосистемы Енисейского меридиана. Новосибирск. - 2002. - С. 101-109.
- Drobyshev I., Bergeron Y., Vernal A., Moberg A., Ali A.A., Niklasson N. Atlantic SSTs control regime shifts in forest fire activity of Northern Scandinavia // Scientific reports, 2016 doi: 10.1038/srep22532
- Mcrae D.J., Conard S.G., Ivanova G.A., et al. Variability of fire behavior, fire effects, and emissions in Scotch pine forests of Central Siberia // Mitig. adapt. strategies glob. chang. №11, 2006. P. 45-74, doi: 10.1007/s11027-006-1008-4



## НЕЛИНЕЙНАЯ ДИНАМИКА ПОПУЛЯЦИЙ: ДИАГНОСТИКА И МОДЕЛИРОВАНИЕ

Кшнясев И.А.

*Институт экологии растений и животных УрО РАН, Екатеринбург, Россия  
kia@ipae.uran.ru*

**Аннотация.** Рассмотрены приложения аппарата нелинейной и линейной (по параметрам) регрессии и теории мульти-модельного вывода к задачам статистического моделирования многолетней динамики плотности и демографической структуры населения мелких млекопитающих. Показаны биологически правдоподобные источники нелинейных зависимостей и экологические механизмы (запаздывающих) пороговых эффектов.

Циклический характер многолетней динамики популяций животных (грызунов и насекомых, промысловых птиц и зверей) интригует как исследователей – экологов, так и любознательных обывателей уже на протяжении столетий. Вспышки численности норвежского лемминга в Скандинавии были отмечены еще в XVI веке (см. Elton, 1924), а иллюстрации колебаний заготовок шкурок зайца и рыси в Канаде даже вошли в учебники экологии (Бигон и др. 1989). Вспышки репродукции грызунов – носителей возбудителей природно-очаговых инфекций отражаются и в заболеваемости человека (Zhigalskii et al., 2013). Падение численности грызунов может происходить неожиданно (Tchabovsky et al., 2016), а экстремально низкая плотность даже приводит к современной межвидовой гибридизации сестринских видов из рода лесных полевок (Melnikova et al., 2012). Идентификация механизмов многолетних циклов, по мнению целого ряда исследователей (Krebs, 1996; Berriman, 2002; Ginzburg, Colyvan, 2004), до настоящего времени остается одним из вызовов теоретикам популяционной экологии. Ярким примером непреходящего интереса, и более того, горячих дебатов о потенциальных драйверах «циклов» служит наблюдаемая динамика популяций мелких млекопитающих (ММ), о чем свидетельствует неубывающее число публикаций (Krebs, Myers, 1974; Lidicker, 1988; Norrdahl, 1995; Krebs, 1996; Norrdahl, Korpimaki, 2002; Turchin 2003; Lambin et al., 2002; 2006; Krebs et al., 2010; Brommer et al., 2010; Cornulier et al., 2013; Korpela et al., 2014 и мн. др.). Для описания циклической динамики популярны модели авторегрессии – AR (не ниже второго порядка: Vjornstad et al., 1995; Tkadlec, Stenseth, 2001; Кшнясев, 2004; 2014; Cornulier et al., 2013) или AR(IMA)X – с экзогенными переменными (Merritt et al., 2001; Korpela et al., 2014). Причем, для интерпретации актуальных эффектов зависимости от плотности привлекаются представления о внутривидовых взаимодействиях, а в запаздывающих – «обвиняют» трофические взаимодействия с кормовыми ресурсами (Klemola, et al., 2000) или хищниками (Hanski et al., 1993; 2001; Klemola et al., 2002; Gilg et al., 2006; Korpimaki et al., 2005; Sundell, Ylonen, 2008; Korpela et al., 2014). Заметим, что в «научной активности» такого рода достаточно сложно бывает отделить многочисленные симптомы циклов от их причин. Более того, «классический» (Нейман-Пирсон) подход – «тестирование нулевой гипотезы» о равенстве параметра нулю оказывается малополезен, поскольку осмысленный интерес представляет проблема выбора лучших – из ряда конкурирующих (альтернативных  $H_0$ ) моделей. Причем, предположение линейности зависимостей (на всем интервале аргумента) априорно является биологически абсурдным. Задачи исследования – рассмотреть биологически правдоподобные источники нелинейных зависимостей и экологические механизмы (запаздывающих) пороговых эффектов.

Описание района исследования (ВГПБЗ – Висимский ... заповедник), стандартных методов учета и статистического моделирования, обширную библиографию для экономии места мы здесь не приводим (см. библиографию в Кшнясев, Давыдова, 2005; 2015).

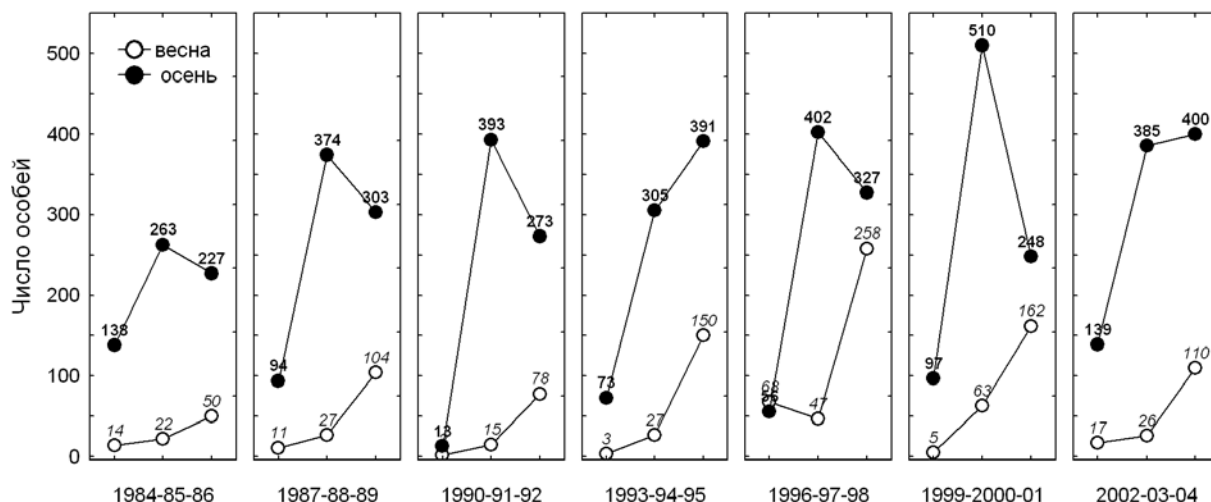


Рисунок 1. Число (n) отловленных ММ весной и осенью за N=1000 ловушко-суток (4 линии по 50 ловушек, 5 ночей, S≈1-2 га). Данные учетов Ю.Ф. Марина. Средний Урал, ВГПБЗ, 1984 – 2004.

Многолетняя динамика численности ММ в районе исследования характеризовалась как регулярные трёхлетние циклы (рисунок 1). Ранее мы показали (Кшнясев, Давыдова, 2015) возможность объединения данных учетов из двух источников для получения более чем четверть векового непрерывного ряда наблюдений (рисунки 2-5). Вейвлетный анализ и STF-спектр показывают локализацию квазипериодических компонент во времени и свидетельствуют о не стационарности многолетней компоненты. Так, примерно после 2006 г., трехлетняя квазипериодичность сменяется двух- и четырёхлетней, и более выраженной становится годовая компонента (рисунок 2). Плотность ММ весной (до появления прибылых) использована для оценки параметров нелинейной модели роста «популяции» с не перекрывающимися поколениями (рисунок 3):  $\lambda_t = \log(Odds_{t+1}/Odds_t) = R_{max} - d/[1 + (X_t/k)^c]$ . Модель, предполагающая отсутствие зависимости от плотности (точнее, прирост ограничен лишь плодовитостью и независимой от плотности смертностью) до достижения некоторого порога ( $k$ ) хорошо воспроизводит наблюдения ( $R=0.9$ ) и дает разумную калибровку параметров (таблица 1). Так, например, оценка годовой кратности прироста –  $exp(R_{max})=6.2$  (95%ДИ 3.0-12.8) вполне согласуется с представлениями о репродуктивном потенциале ММ (~ число пометов, плодовитость). Полученная оценка «амплитуды» составила  $exp(d)=195$  (49–776) крат, и характеризует размах падения/роста плотности. Модель предполагает пороговый характер включения зависимости от плотности при превышении численности ММ 6 (95%ДИ 4–7) особей на 100 ловушко-суток весной. Неопределенность оценки связана, в том числе и с не стационарностью (дрейфом или наличием дополнительного колебания). Заметим, что линейная аппроксимация:  $\lambda_t = -1.3[0.16]X - 4.7[0.59]$ ,  $R=0.83$ , конечно, отвергает гипотезу о независимости годового прироста от плотности ( $p < 0.001$ ), но проигрывает, как формально статистически ( $AIC_{Lin} > AIC_{NL}$ ), так и в смысле биологической интерпретируемости и возможности использования для прогноза. Так, если предполагаемый линейной моделью (абсурдный) неограниченный рост/падение при снижении/росте плотности легко преодолеть просто использованием логит преобразования (плюс переход в аддитивную шкалу), то решающим «симптомом» для диагностики неадекватности предположения линейной зависимости является критическая не способность последней генерировать устойчивые (незатухающие) колебания наблюдаемого периода.

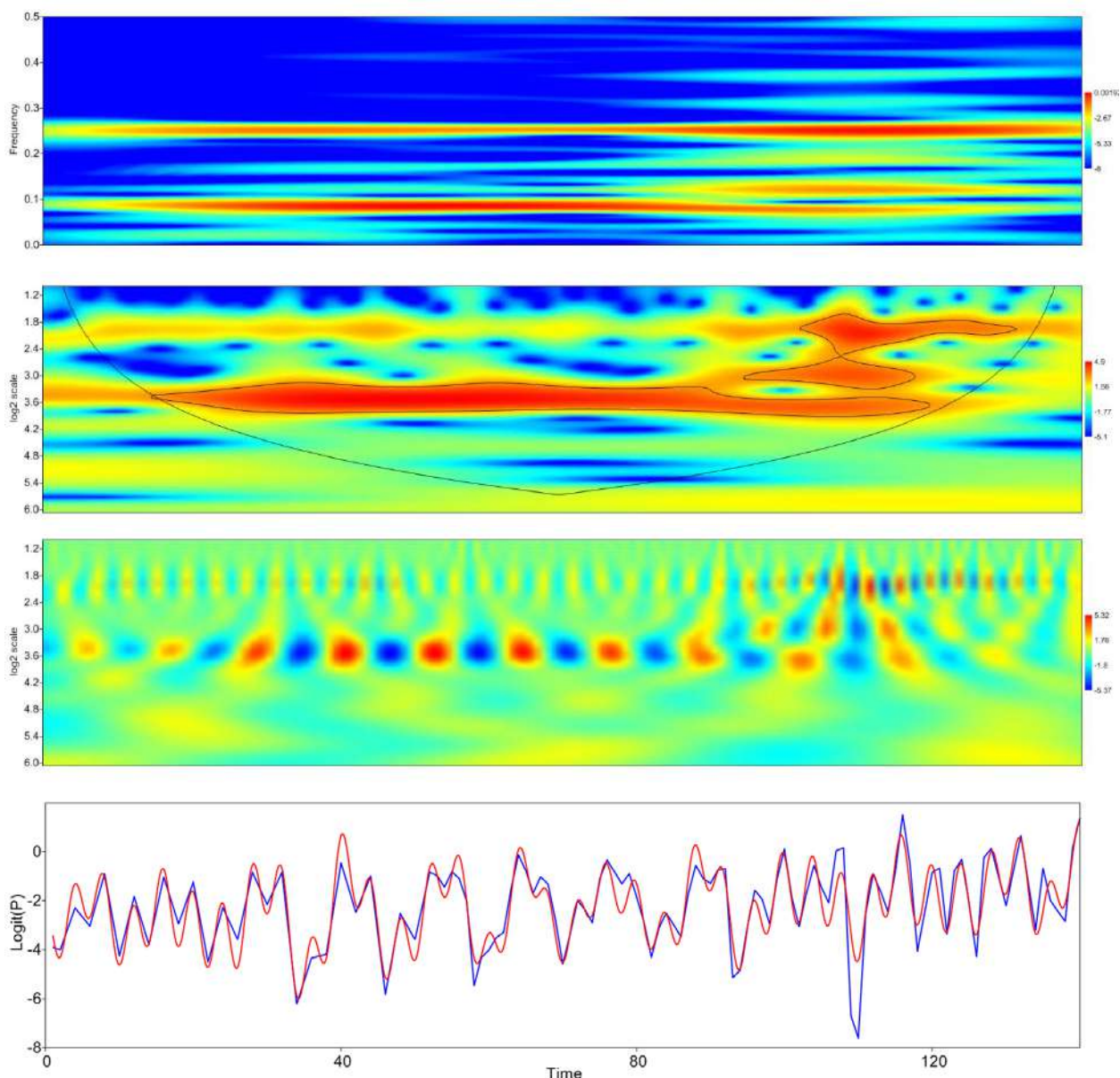


Рисунок 2. Динамика (нижняя панель) логит-преобразованной плотности ММ (синий) и её аппроксимация (красный) гармоническим колебанием (8 гармоник). Остальные панели (снизу вверх): шкалограмма, вейвлетный спектр, оконное преобразование Фурье (STF: ww=128). Ось абсцисс везде – отсчеты времени (4 точки в год, отсутствующие значения интерполированы). Ось ординат для спектров мощности – период (для вейвлетов) или частота (для STF). Средний Урал, ВГПБЗ, весна 1982 – осень 2016.

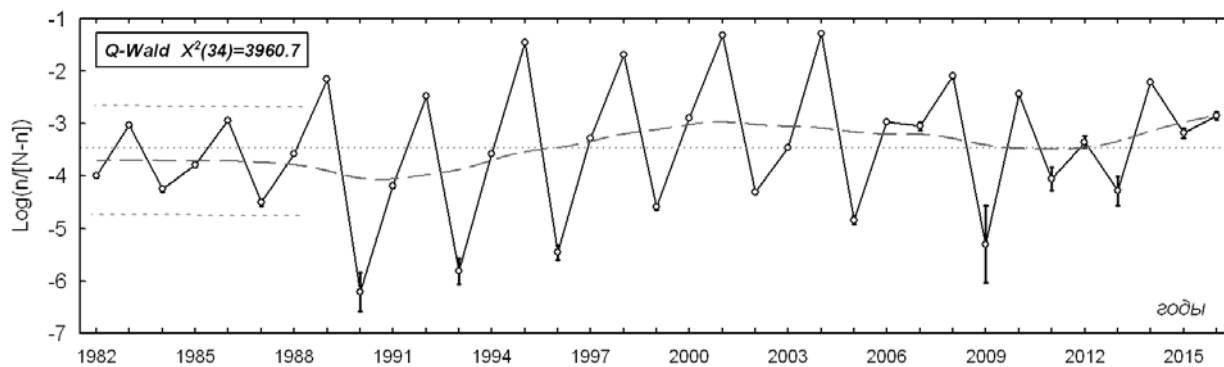


Рисунок 3. Многолетняя динамика плотности ММ весной, Средний Урал, ВГПБЗ.

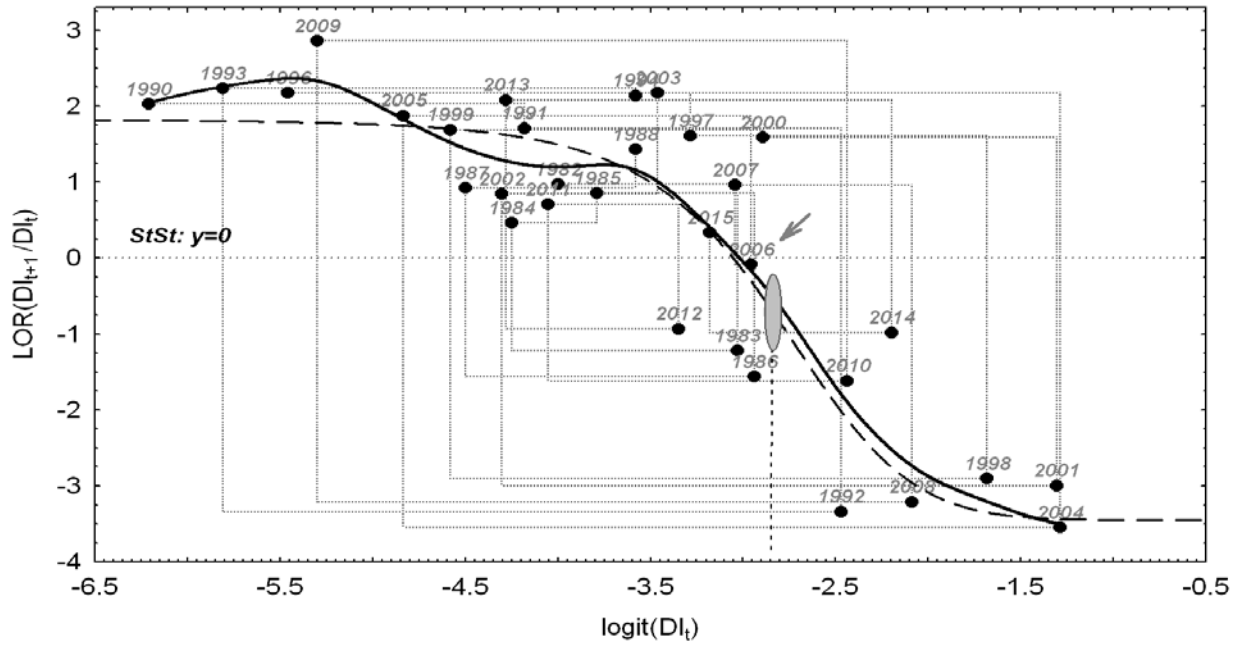


Рисунок 4. Зависимость годовой кратности прироста (LOR – логарифм отношения шансов) от (логита) плотности ММ весной год назад. Жирная линия – локальное непараметрическое (DWLS) сглаживание, длинный штрих – сигмоида (см. таблицу 1). Стрелочка – 2006 г. – изменение режима динамики (периода циклов). Серый эллипс – прогноз отрицательного прироста к весне 2017. Средний Урал, ВГПБЗ.

Таблица 2. Оценки параметров нелинейной зависимости кратности годового прироста от плотности ММ:  $\lambda_t = \log(DI_{t+1}/DI_t) = R_{max} - d / [1 + (X_t/k)^c]$ ;  $R=0.90$ ,  $F(4;30)=33.8$ ,  $EMS=0.91$

| Параметр  | b     | se(b) | t(30)  | 95% CI |       | $g^{-1}$ | 95% CI |      |
|-----------|-------|-------|--------|--------|-------|----------|--------|------|
| $R_{max}$ | 1.82  | 0.36  | 5.12   | 1.10   | 2.55  | 6.2      | 3.0    | 12.8 |
| $d$       | 5.28  | 0.68  | 7.80   | 3.90   | 6.65  | 195      | 49     | 776  |
| $k$       | -2.81 | 0.14  | -20.71 | -3.09  | -2.53 | 0.06     | 0.04   | 0.07 |
| $c$       | 7.67  | 2.65  | 2.89   | 2.25   | 13.08 |          |        |      |

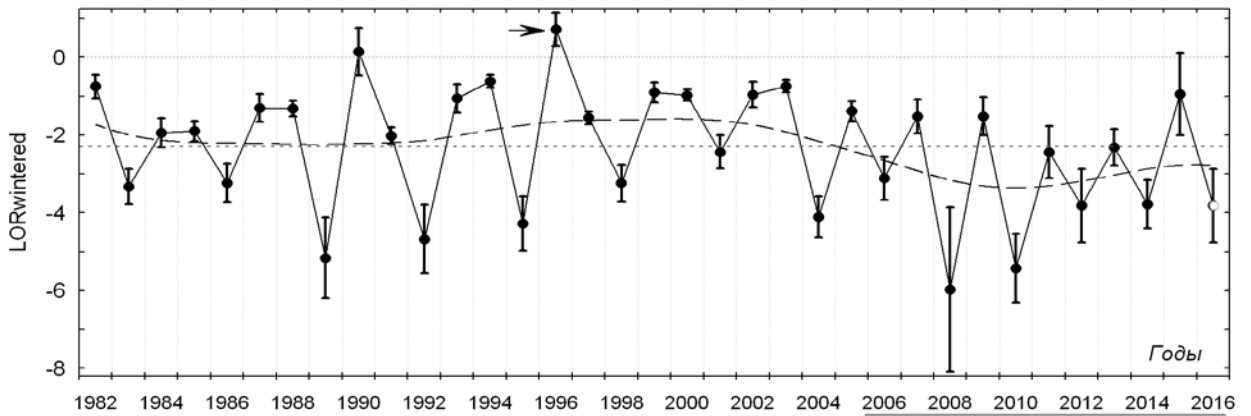


Рисунок 5. Многолетняя динамика шансов выживания ММ за зиму. ВГПБЗ.

Таблица 2. Оценки параметров логит регрессии для шансов выживания ММ за зиму:  $\logit(y) = b_0 + \sum b_i X_i + \epsilon$

| $X_i$       | b     | Qse   | QWald | $p \leq$ | 95% CI |       | $Exp^{-1}$ | 95% CI |      |
|-------------|-------|-------|-------|----------|--------|-------|------------|--------|------|
| $b_0$       | -2.28 | 0.809 | 7.95  | 0.005    | -3.87  | -0.69 |            |        |      |
| Peak        | -2.37 | 0.489 | 23.44 | 0.001    | -3.33  | -1.41 | 10.7       | 27.92  | 4.10 |
| Regim2      | -1.42 | 0.390 | 13.32 | 0.001    | -2.19  | -0.66 | 4.2        | 8.93   | 1.93 |
| $\logitSpr$ | -0.32 | 0.186 | 2.88  | 0.090    | -0.68  | 0.05  | 1.4        | 1.97   | 0.95 |
| Scale       | 0.85  | 0.108 |       |          |        |       |            |        |      |

Заметим, что сверхкомпенсация ( $c \gg I$ ) – симптом, очевидно, не столько конкуренции в сообществе ММ, сколько запаздывающего отклика специализированных хищников – во все годы наших наблюдений «регулярной» динамики (1995 – 2007) с высокой численностью ММ весной и предшествующей осенью (!) в учетах были отмечены и мелкие куньи (Kshnyasev, Davydova, 2010). Высокая плотность ММ осенью t-1 года обеспечивает успешную зимовку миофагам, а весной (и далее) t-го года – их численный отклик, что с ожидаемым запаздыванием и приводит жертву к краху. Цикл замкнулся. На наращивание плотности ММ до критической, в режиме 3-х летних циклов было необходимо 2 сезона их репродукции. Новый режим характеризуется изменением не только автоковариационной структуры (см. рисунок 2), но и более низкой «среднепогодной» зимней выживаемостью (рисунок 5, таблица 2).

Автор выражает глубокую искреннюю признательность: коллегам – Ю.Ф. Марину и к.б.н. Ю.А. Давыдовой за «data sharing» и многолетнее сотрудничество, администрации и инспекторам ВГПБЗ за логистическую поддержку.

### Литература

- Кшняев И.А., Давыдова Ю. А. Динамика плотности и структуры популяций лесных полевков в южной тайге // Вестник Нижегородского университета им. Н. И. Лобачевского. Сер. Биология. - 2005. - Вып. 1 (9). - С. 113-123.
- Кшняев И.А., Давыдова Ю.А. Наблюдаемая динамика популяций: детерминизм и стохастика, циклы и хаос / Теоретические проблемы экологии и эволюции: Под ред. Г.С. Розенберга. - Тольятти: Кассандра, 2015. - с. 186-191.
- Melnikova E.N. et 5 other Sympatric area of *Myodes glareolus* and *M. rutilus* (Rodentia, Cricetidae): historical and recent hybridization // Proceedings of the Zoological Institute RAS. 2012. - Vol. 316, No. 4. - P. 307–323.
- Tchabovsky A.V. et 4 other Delayed threshold response of a rodent population to human-induced landscape change // Oecologia. 2016. - Vol. 182, № 4. - P. 1075–1082.
- Zhigalskii O.A., Bernshtein A.D., Kshnyasev I.A., Apekina N.S. Ecological mechanisms of HFRS activity in European foci: Prognosis of incidence // Russian Journal of Ecology. 2013. Vol. 44, No. 3, - P. 267–270.



## СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИИ ЛОСЯ В БАССЕЙНЕ ВЕРХНЕЙ ПЕЧОРЫ: ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ФОТОЛОВУШЕК

Лазников А. А.<sup>1</sup>, Симакин Л. В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Печоро-Илычский государственный природный заповедник,  
Якша, Республика Коми, Россия  
aalaznikov@gmail.com*

<sup>2</sup>*Печоро-Илычский государственный природный заповедник,  
Якша, Республика Коми, Россия  
leonidsimakin@gmail.com*

**Аннотация.** Использование автоматических камер для мониторинга популяций крупных животных – тема довольно новая. В данной работе проводится описание половозрастной структуры популяции лося на основе анализа фотоматериалов и видеоматериалов, полученных с помощью фотоловушек.

### Введение

Работы по изучению структуры популяции лося проводились многими исследователями. Ранее, для изучения половой и возрастной структуры популяции лося использовались данные лицензионного отстрела, определения пола эмбрионов и подсчета визуальных встреч (Язан, 1961, 1964, 1972; Теплов, 1960; Филонов, 1983, Кнорее, 1959). Однако данные отстрела лося не отражают реальную картину, так как при отстреле невозможно исключить избирательность (Юргенсон, 1964; Лебедева, 1972). Поэтому регистрация встреч животных в течение года, долгое время оставалась одним из самых точных способов определения структуры популяции лося.

С началом применения фотоловушек появились дополнительные данные, позволяющие проанализировать половую и возрастную структуру популяции лося.

### Методы исследования

Для исследования были взяты материалы фотоловушек, которые используются в Печоро-Илычском заповеднике.

С 2011 года на территории заповедника ведется круглогодичный мониторинг популяций крупных млекопитающих. Для работы используются камеры Resonux (RC60 и RC900), KeepGuard (760NV и 780NV). Фотоловушки (n=10) установлены на хорошо заметных звериных тропах, проходящих вдоль коренного берега рек Печора и Илыч. С их помощью ведется круглосуточное наблюдение за животными. Камеры установлены на высоте 2,5 м над землей с ориентировкой на север, чтобы исключить засыпание снегом в зимний период и попадание солнечных лучей в объектив.

Следует учесть, что по причине несвоевременной замены элементов питания, а так же в результате воздействия отрицательных температур не все фотоловушки работают круглогодично.

За одни фотоловушко-сутки принималась работа одной камеры в течение 24 часов. Камеры были настроены на непрерывный режим сканирования. Фотоловушки Resonux снимали серии по 3-5 снимков за одно срабатывание, а KeepGuard работали в режиме «видео» с продолжительностью съемки 30 секунд.

Под одной фотолокацией понимается проход одного животного перед камерой, считая несколько фотографий, сделанных фотоловушкой последовательно за одну или несколько серий (Рожнов и др., 2012).

Пол и возраст были определены визуально. Из возрастных групп нами было выделено три – сеголетки, лончаки и взрослые животные. К первой группе были отнесены особи возрастом от рождения до начала мая следующего года. Ко второй животные возрастом от года до двух (до начала мая). Все остальные отнесены к третьей группе.

## Результаты

Всего за период использования, фотоловушками было отработано 4539 фотоловушко-суток (таблица 1). Из них 14% приходятся на зимние месяцы, 18% на весенние, 41% на летние и 27% на осенние.

Таблица 1. Время работы фотоловушек в разные времена года

| Время года                      | Зима | Весна | Лето | Осень |
|---------------------------------|------|-------|------|-------|
| Время работы, фотоловушко-суток | 654  | 827   | 1847 | 1211  |
| Итого, фотоловушко-суток        | 4539 |       |      |       |

В результате обработки данных с фотоловушек нами получено 213 фотолокаций лося (таблица 2). Большая часть из общего числа фотолокаций (44%) приходится на весенние месяцы. Летом и осенью количество фотолокаций практически одинаковое (25% и 23% соответственно). На зимние месяцы приходится всего 8% фотолокаций.

Таблица 2. Количество фотолокаций в разные времена года

| Время года                  | Зима | Весна | Лето | Осень |
|-----------------------------|------|-------|------|-------|
| Количество фотолокаций, шт. | 17   | 93    | 54   | 49    |
| Итого фотолокаций, шт.      | 213  |       |      |       |

В половой структуре (рисунок 1) преобладают самцы - 111 особей, что составляет 52% от общего числа лосей. Число самок значительно ниже – 77 особи, что составляет 36%. У 25 особей (12%) пол определить не удалось. Проанализировав возрастной состав у самцов, самок и особей, пол которых определить не удалось, (рисунок 2) было выявлено, что доля взрослых животных у самцов и самок составляет 81% и 82% соответственно. Доля лончаков составляет 18% и 12% соответственно. Доля сеголеток, определенных по полу, оказалась незначительна.

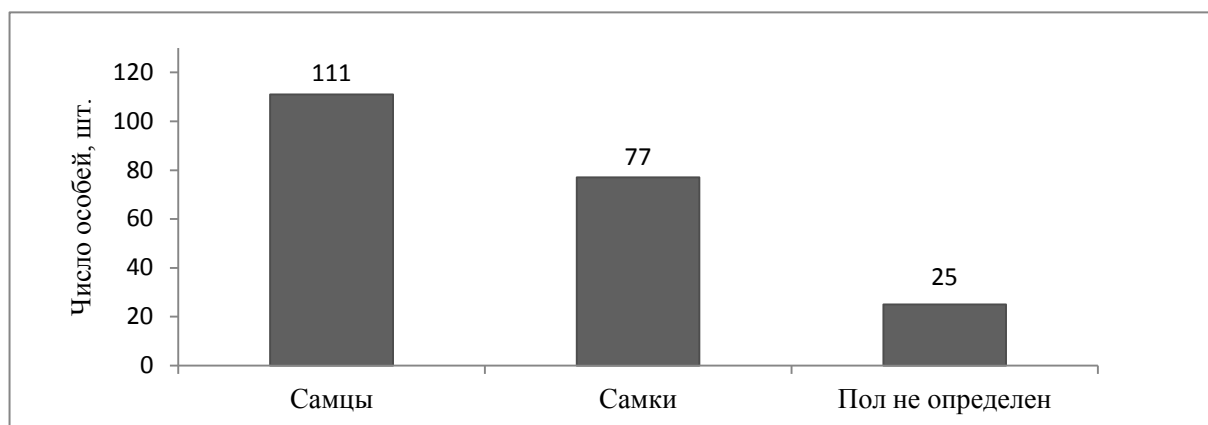


Рисунок 1. Половая структура популяции

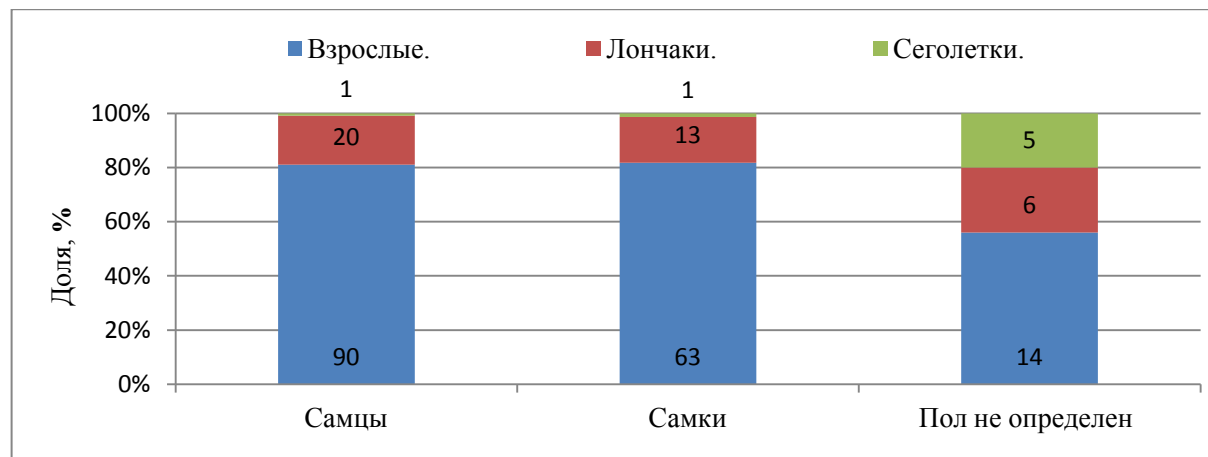


Рисунок 2. Соотношение возрастных групп у разных полов

Анализ возрастной структуры (рисунок 3) показал, что основная доля (78%) популяции лося состоит из взрослых животных. Доля прошлогодних животных составляет 18 %, сеголеток – 4%.

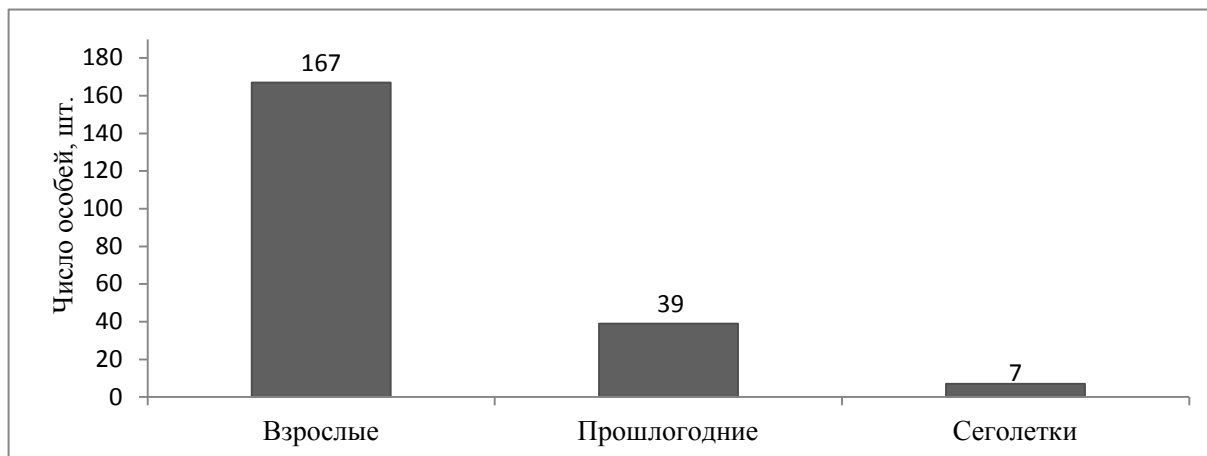


Рисунок 3. Возрастная структура популяции

### Обсуждение результатов и выводы

Таким образом, нами выявлено, что основные перемещения по тропам лоси делают в весенние месяцы. Активность перемещения летом и осенью приблизительно равна. Зимой появления лосей на тропах крайне редки. Вероятно, это связано с трудностью перемещения по глубокому снегу, в результате чего лоси уже не пользуются постоянными лесными тропами.

В результате анализа половозрастной структуры выявлено, что самцов значительно больше чем самок. При этом доля взрослых животных и прошлогодних у самцов и самок практически одинаковая. Взрослые животные составляют основную часть популяции. А вот сеголеток значительно меньше, чем прошлогодних животных. Возможно, это связано с иной стратегией поведения самок с лосятами. Лосихи не пользуются общими тропами, чтобы избежать столкновений с хищниками, в результате чего самки с сеголетками реже попадают в кадры фотоловушек.

Таким образом, использование фотоловушек открывает новые возможности в изучении составляющих структуры популяции лося.

### Литература

- Кнорре Е.П. Экология лося// Труды Печоро-Илычского гос. заповедника.- 1959.-№7. –С.5-121.  
Лебедева Л.С. Лось Северной Америки.- М.: Охотоведение, 1972.-С. 299-316.  
Рожнов В.В., Найденко С.В., Эрнандес-Бланко Х.А., Лукаревский В.С., Сорокин П.А., Маслов М.В., Литвинов М.Н., Котляр А.К. Сезонное изменение кормовой базы Амурского тигра: опыт применения матрицы фотоловушек//Зоологический журнал.- 2012.-№6.-С.746-756.  
Теплов В.П. Динамика численности и годовые изменения в экологии промысловых животных Печорской тайги// Труды Печоро-Илычского гос. заповедника.- 1960.-№8. –С.19-41.  
Филонов К.П. Лось.- М.: Лесная промышленность, 1983.-246 с.  
Юргенсон П.Б. Структура и состав популяции лосей в лесных охотничьих угодьях// Биология и промысел лося.- 1964.- №1. –С.13-34.  
Язан Ю.П. Биологические особенности и пути хозяйственного освоения популяции мигрирующих лосей печорской тайги// Труды Печоро-Илычского гос. заповедника.- 1961.-№9. –С.114-201.

## ВЛИЯНИЕ СТРОИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БОБРОВ НА ГИДРОЛОГИЧЕСКИЙ И РУСЛОВОЙ РЕЖИМ РЕКИ БОЛЬШОЙ ПОРОЖНЕЙ

Лебедева С.В.

*Географический факультет МГУ им. М.В.Ломоносова, Москва, Россия*  
*Государственный океанографический институт им. Н.Н.Зубова, Москва, Россия*  
*hydrosima@gmail.com*

**Аннотация.** В докладе представлены итоги полевых гидрологических работ, выполненных в 2010 и 2011 гг. в нижнем течении реки Большой Порожней. Рассмотрено шесть бобровых поселений: составлены схемы зоогенных «водохранищ», каналов и плотин, оценены способы их пополнения водой и влияние на гидрологический режим и русловые процессы полугорной малой реки.

В июне и июле 2010 и 2011 года группы гидрологов МГУ принимали участие в комплексных исследованиях бассейна малой реки Большой Порожней в Печоро-Илычском заповеднике. В первый год работ основной задачей было исследование гидрологического режима верхней Печоры и ее притоков. После того как при рекогносцировочном обследовании в 2010 году в пойме реки Большой Порожней были обнаружены обширные территории, значительно измененные деятельностью бобров, на второй период работ в 2011 году была поставлена задача исследования влияния бобровых поселений с их «водохранилищами», плотинами и каналами на водный и русловой режимы полугорной малой реки.

Площадь водосбора р. Большой Порожней составляет 273 км<sup>2</sup>, длина реки – около 30 км. Ширина реки в нижнем течении в межень (до впадения правобережного притока р. Рытывож) составляет от 20 до 40 м, а глубины не превышают 1 м. Левобережье р.Большой Порожней представляет собой склон хребтов г. Яны-Пупу-ньёр и г. Медвежий Камень (Уйгалесс-ньёр). Левые притоки р. Большой Порожней стекают с Уральских гор, получая грунтовое, обильное дождевое питание, а также питание от горных снежников, тающих вплоть до конца июля. Правые притоки берут начало в основном в водораздельных болотах. Устье р. Большой Порожней находится на высоте 242 м над уровнем моря, а самая высокая точка водосбора – г. Челпан (хр. Яны-Пупу-ньёр) имеет высоту 982 м абс. Таким образом, перепад высот на водосборе составляет 640 м.

Русло р. Большой Порожней отличается разнообразием форм. В нем можно выделить извилистые, разветвленные и прямолинейные участки. Есть участки с выступами коренных скальных пород, где условия руслоформирования можно назвать ограниченными, есть участки с относительно широкой поймой, где распространены старечные русла, а иногда встречаются целые системы стариц. Некоторые из них заболочены, а некоторые освоены бобрами под бобровые водохранилища. По составу донных отложений русло р. Большой Порожней относится к галечно-валунному типу. В меженный период при низких уровнях воды из донного материала формируется аллювиальная отмостка, в результате, перемещение влекомого материала останавливается практически полностью, хотя в рельефе дна заметны ярко выраженные галечные гряды. Их формирование и перемещение происходит только в половодье при больших расходах воды.

Измеренные летне-меженные расходы воды в устье р. Большой Порожней в 2010 г. составили от 3,7 м<sup>3</sup>/с (конец июня) до 1,3 м<sup>3</sup>/с (конец июля), в 2011 г. – от 6 м<sup>3</sup>/с (конец июня) до 2,3 м<sup>3</sup>/с (конец июля).

Существует взаимосвязь между некоторыми гидрологическими параметрами водоема и выбором бобрами мест для поселения и развертывания строительной деятельности (Синицын, Русанов, 1989; Синицын и др., 1997; Скоробогатов, Атемасова, 2012). К числу факторов, способствующих формированию бобрового поселения, относится небольшой уклон водотока (до 0,01), суглинистый и глинистый состав грунтов, ящикообразная и корытообразная форма долины, большое количество

впадающих ручьев и развитая гидрографическая сеть, низкая и средняя пойма шириной от 10 и более метров и т.д. (Синицын и др., 1997). Долина р. Большой Порожной соответствует этим параметрам лишь приблизительно. Русло реки имеет галечно-валунный состав донных отложений реки, уклоны дна на рассматриваемом участке изменяются от 2,5 до 4,2 ‰. Однако бобры преобразуют пространство под свои нужды, внося коррективы в морфологию долины полугорной малой реки.

Для исследования морфологии и гидрологии участков долины, измененных бобровым строительством, применялись методы полевых работ: описание, картирование контуров водных объектов с помощью GPS-приемников, нивелировка величины напора, которые создают плотины и их каскады, измерение расходов воды значимых водотоков и др.; а также анализ космических снимков и топографических карт.

Всего рассмотрено 6 бобровых поселений в долине р. Большой Порожной на первых 8 км от ее устья (рисунок 1, таблица 1).

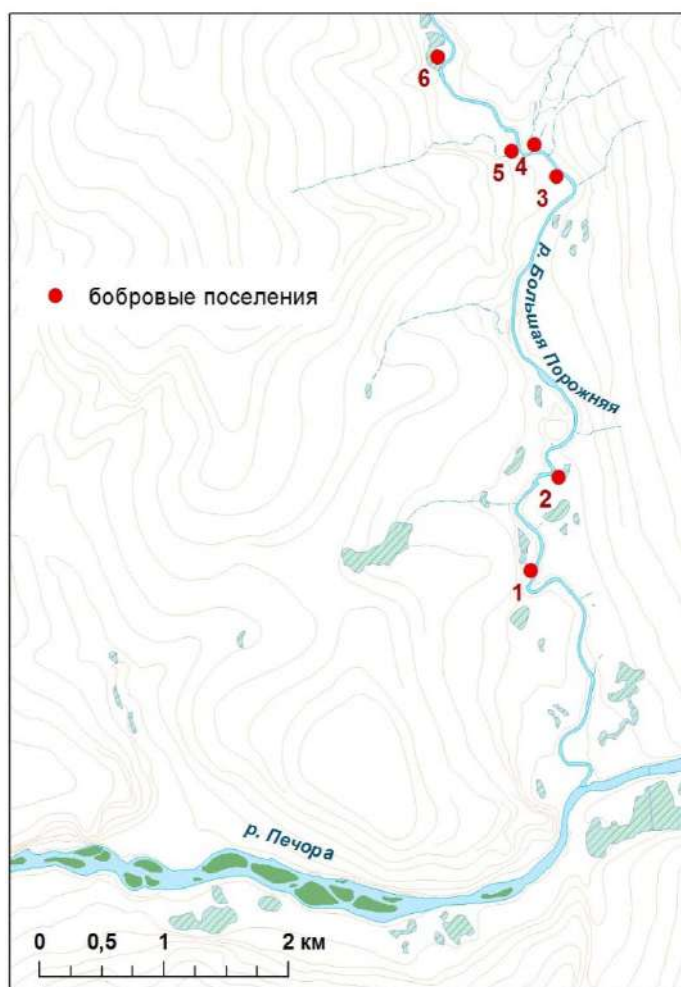


Рисунок 1. Схема расположения рассматриваемых бобровых поселений в нижнем течении реки Большой Порожной

Первое поселение (№1 на рисунках 1, 2) бобрами сооружены два «водохранилища» в вершине крутой излучины (рисунок 2). «Водоохранилища» соединены друг с другом каналами. Восточное «водохранилище» соединено несколькими каналами с вышележащими участками реки и может пополняться водой из реки во время подъема уровня. Западное «водохранилище» наполняется еще и небольшими родниками, ручьями. Водоохранилища поддерживаются плотиной длиной 64 м. Глубина водоохранилищ в центральных частях составляет около 1 м. Перепад уровней воды между рекой и водоохранилищем (напор) 0,65 м.



В бобровом поселении №2 «водохранилище» занимает емкость старицы, т.е. старого русла Большой Порожной (рисунок 2). Длина плотины 21 м, величина напора 0,65 м. И это водохранилище, как и предыдущее, соединено каналом с вышележащим участком русла Большой Порожной, и таким образом может заполняться из реки.

Одно из крупнейших «водохранилищ» обнаружено в бобровом поселении №3. Главная плотина вытянута вдоль бровки русла р. Большой Порожной. Напор, создаваемый этой плотиной, составляет 0,95 м. Водохранилище соединено каналами-тропами с нижним и верхним течением реки. При этом все каналы, ведущие «вниз», обеспечены небольшими плотинами, которые препятствуют потере воды из водохранилища через эти каналы. Водохранилище может наполняться небольшими родниками и ручьями, стекающими с коренного берега долина, а также водами р. Большой Порожной во время паводков и паводков.

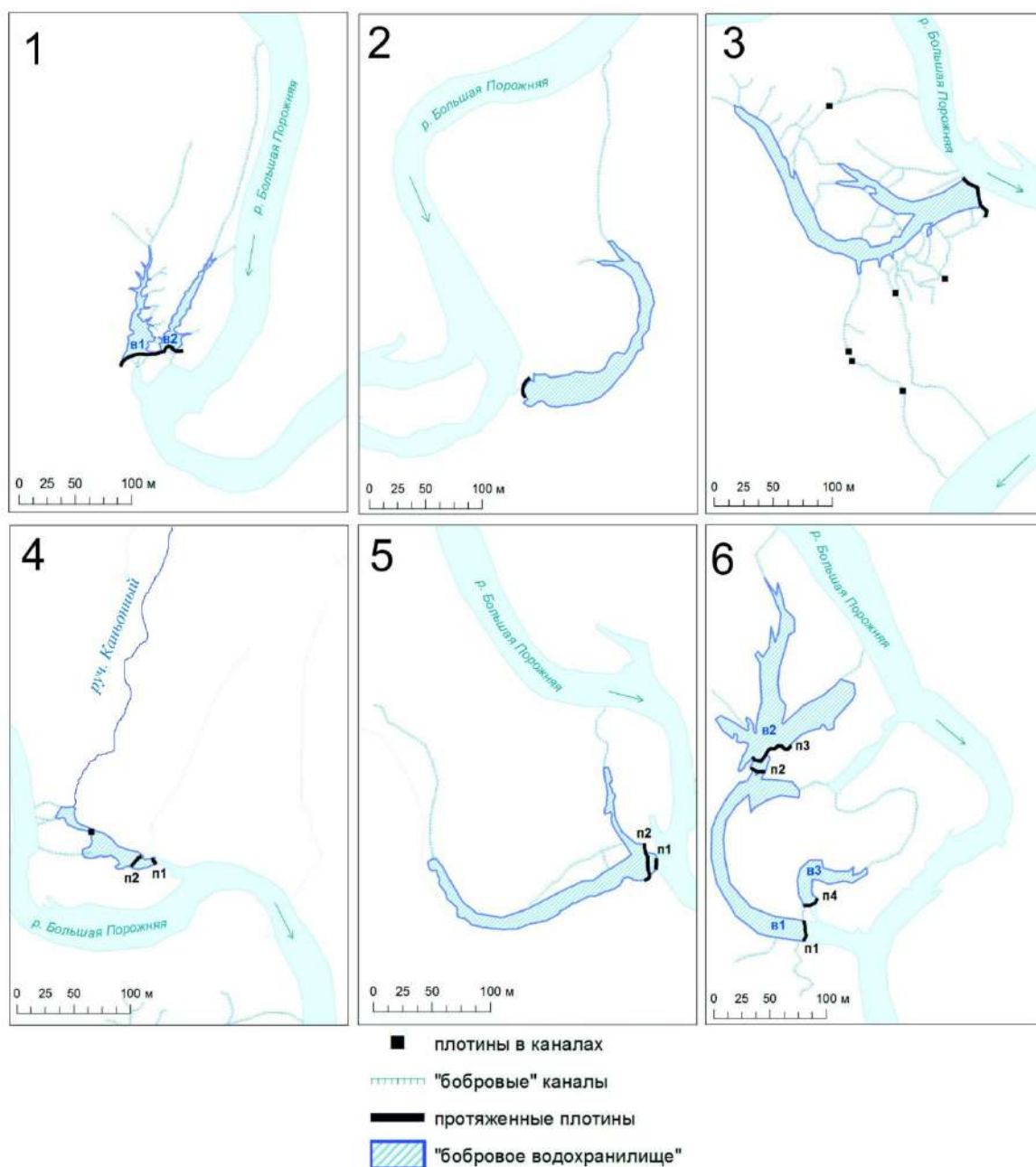


Рисунок 2. Схемы «гидротехнических» и водных объектов в рассмотренных бобровых поселениях на пойме реки Большой Порожной (номер схемы соответствует номеру бобрового поселения на рисунке 1, в таблице 1 и в тексте)

Излучина р. Большой Порожной в месте, где в нее впадает Каньонный ручей, сформирована в результате образования конуса выноса этого ручья (см. бобровое поселение №4 на рисунках 1, 2). Ручей Каньонный – наиболее многоводный приток Большой Порожной на рассматриваемом участке реки. Измеренные расходы воды ручья составили 390 и 118 л/с в конце июня и в конце июля 2010 года соответственно. Кроме того, продольный профиль Каньонного ручья слабо выработан, уклоны дна уже на первых 100 м от устья составляют 3-5 ‰, а на участке от 100 до 500 м достигают 15‰ (по данным топографической карты). Максимальные скорости на фарватере, измеренные в 2010 году (до того, как в устье Каньонного образовалось бобровое поселение и появились плотины), достигали 0,5 м/с. Тем не менее к 2011 году в устье Каньонного образовалось новое бобровое поселение (№4, рисунок 2, таблица 1). Три плотины перегородили русло. Первая (ближняя к устью) - наиболее мощная. Она создавала подпор величиной 0,6 м, через нее наблюдался мощный перелив. Верхняя часть «водохранилища» соединена сухими на момент описания каналами-тропами с руслом Большой Порожной. При подъеме уровня воды в реке в паводки и половодье эти каналы могут стать началом формирования полноценного речного рукава, так излучина реки может преобразоваться в разветвление русла. Остров в этом случае будет сформирован отделившейся частью конуса выноса Каньонного ручья.

В бобровом поселении №5 каскад из двух плотин подпруживает довольно крупный ручей, долина которого явно выражена в рельефе бассейна реки (рисунки 1, 2). Суммарный напор от двух плотин относительно реки составляет около 1 м. Длина нижней плотины – 10 м, длина верхней плотины – 35 м (таблица 1).

Таблица 3. Характеристики бобровых плотин и водохранилищ в рассмотренных бобровых поселениях по результатам полевых обследований (июль 2011 г.), анализа космических снимков и топографических карт

| Номер поселения | Расстояние от устья реки, км | Уклон участка реки, ‰ | «Водоохранилища»         |                         | Плотины                  |          |            |
|-----------------|------------------------------|-----------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|----------|------------|
|                 |                              |                       | обозначение на рисунке 2 | площадь, м <sup>2</sup> | обозначение на рисунке 2 | длина, м | напор, м   |
| 2               | 2,2                          | 2,5                   | в1                       | 871                     | -                        | 64       | 0,65       |
|                 |                              |                       | в2                       | 683                     | -                        |          |            |
| 3               | 3,3                          | 3,9                   | -                        | 3380                    | -                        | 21       | 0,64       |
| 4               | 6,2                          | 2,9                   | -                        | 4555                    | -                        | 42       | 0,94       |
| 5               | 6,5                          | 2,9                   | -                        | 1075                    | п1                       | 6        | 0,63       |
|                 |                              |                       |                          |                         | п2                       | 13       | 0          |
| 6               | 6,7                          | 2,9                   | -                        | 3405                    | п1                       | 10       | 0,56       |
|                 |                              |                       |                          |                         | п2                       | 35       | 0,42       |
| 7               | 7,7                          | 4,2                   | в1                       | 3428                    | п1                       | 19       | нет данных |
|                 |                              |                       | в2                       | 4609                    | п2                       | 14       | нет данных |
|                 |                              |                       | в3                       | 959                     | п3                       | 44       | нет данных |
|                 |                              |                       |                          |                         | п4                       | 15       | нет данных |

Наиболее сложная из описанных система «прудов» и каналов организована бобрами на основе старичных русел реки Большой Порожной в 7,7 км от устья (бобровое поселение №6, рисунок 2). Всего поселение насчитывает четыре крупные плотины, три из них составляют каскад. Длина наибольшей из плотин равна 44 м. Суммарная площадь водоемов, созданных бобрами здесь, около 9000 м<sup>2</sup>. Верхнее водохранилище из каскада, как и во всех рассмотренных выше бобровых поселениях, соединено с руслом Большой Порожной каналами, выходящими к реке выше по течению. Таким образом, через них может происходить пополнение водой бобровых водохранилищ во время половодья и паводков.

В долине полугорной малой р. Большой Порожной с галечно-валунным руслом и аллювиальной отмосткой на отмелях на отдельных участках низкой и средней поймы бобры разворачивают обширную строительную деятельность, преобразуя гидрографическую сеть на пойме.

Бобровые «водохранилища» располагаются в старечных руслах, отмирающих рукавах реки и лишь в двух случаях из шести образованы за счет подпруживания явно выраженных крупных ручьев (поселения №4 и №5). Бобровые каналы и «водохранилища» провоцируют развитие новых рукавов, образование разветвлений, спрямление излучин. Так, в случае интенсификации деятельности бобров в устье Каньонного ручья, возможно отделение части конуса выноса ручья и его преобразование в остров в русле Большой Порожной.

Выявлен особый способ подпруживания части поймы в отсутствии крупных ручьев-притоков: с помощью системы каналов, соединяющих водохранилище с вышележащим по течению участком реки, происходит заполнение водохранилища в высокую воду (половодье и паводки). Такие каналы обнаружены на всех рассмотренных участках бобровых поселений. На их решающую роль в заполнении бобрового водоема указывает и тот факт, что в течение лета уровень воды в таких бобровых «водохранилищах» заметно снижался. Только «водохранилища», образованные на крупных ручьях, сохраняли свою наполненность в течение лета (поселение №4 и №5).

«Гидротехнические» системы, построенные бобрами, очень динамичны. Каждый год на реке, ее притоках и на пойме происходят новые значительные изменения, что безусловно сказывается на скорости развития русловых преобразований. Задержание больших объемов воды в пойме и образование новых площадей открытой водной поверхности может сказываться и на режиме водного стока реки. Для лучшего понимания воздействия строительной деятельности бобров на русловые процессы и водный режим реки Большой Порожной требуются дальнейшие исследования.

### **Благодарности**

Автор выражает благодарность профессору д.б.н. Ольге Всеволодовне Смирновой и к.б.н. Алексею Александровичу Алейникову за возможность принимать участие в комплексных экспедициях по исследованию бассейна реки Большой Порожной и поддержку в решении поставленных задач; студентам кафедры гидрологии суши МГУ Игорю Кризскому и Павлу Дмитриевичу за неутомимую работу в поле.

### **Литература**

- Болысов С. И., Сеницын М. Г. Эколого-геоморфологические аспекты функционирования бобровых поселений в южной тайге европейской части России (бассейн р. Унжи) // Геоморфология на рубеже 21 века, Труды 4 Шукинских чтений. — Москва, 2000. — С. 366–370.
- Сеницын М. Г., Болысов И. С., Барышева С. И. Комплексная ландшафтно-экологическая оценка местообитаний речного бобра (с использованием дистанционных методов) // Бюллетень МОИП. Отд. биол. — 1997. — Том 2, вып. 4. — С. 16–22.
- Сеницын М. Г., Русанов А. В. Влияние деятельности речного бобра на рельеф долин и русел малых рек Ветлужско-Унженского полесья // Бюл. МОИП. Отд. биол. — 1989. — Т. 94. — №. 5. — С. 30-40.
- Скоробогатов Е., Атемасова Т. Особенности строительной деятельности бобров (*Castor Fiber L.*, 1758) на мелиоративных водоемах северо-востока Украины // Праці Теріологічної Школи. — 2012. - Том 11. - С. 130–137.

## ЗАВИСИМОСТЬ РАЗМЕРОВ И РАСПРОСТРАНЕНИЯ ГАРЕЙ ГОРНОЙ ЧАСТИ ПЕЧОРО-ИЛЫЧСКОГО ЗАПОВЕДНИКА ОТ ЛАНДШАФТНО-ТОПОГРАФИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ И ДОСТУПНОСТИ ТЕРРИТОРИИ

Лисицына О.В.<sup>1</sup>, Алейников А.А.<sup>2</sup>, Владимирова Н.А.<sup>3</sup>,  
Крылов А.М.<sup>4</sup>, Симакин Л.В.<sup>5</sup>

<sup>1</sup>*Biodiversity Unit, University of Turku, Finland*  
*olga.lisitsyn@gmail.com*

<sup>2</sup>*Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН, Москва, Россия*  
*aaacastor@gmail.com*

<sup>3</sup>*НП “Прозрачный мир”*  
*nadiopt@gmail.com*

<sup>4</sup>*Department of Geographical Sciences, University of Maryland, USA*

<sup>5</sup>*Печоро-Илычский государственный природный заповедник,  
Якша, Республика Коми, Россия*  
*leonidsimakin@gmail.com*

**Аннотация.** Зависимость распространения и размер гарей от транспортной доступности территории и ландшафтно-топографических характеристик исследована на предгорном участке Печоро-Илычского заповедника. Наиболее существенно на возникновение пожара влияет близость судоходных рек: наибольшее число пожаров зафиксировано в пределах 3-х км от судоходных рек, где активно осваивало территорию местное население. Крупные пожары приурочены к берегам рек и имеют, вероятно, только антропогенное происхождение.

### Введение

Пожары – один из самых значимых катастрофических факторов формирования лесного покрова. Причиняя катастрофический урон, уничтожая целые экосистемы, они в тоже время запускают сукцессионные процессы, кратковременно увеличивая биологическое разнообразие. Понимание механизмов появления и распространения пожаров, как природных, так и антропогенных, вносит существенный вклад в изучение структурно-функциональной организации и динамики лесного покрова.

На сегодняшний день одним из главных факторов, приводящих к увеличению числа пожаров, считается доступность леса для человека (Arienti et al., 2009). Связь числа и размеров гарей с транспортной доступностью территории была показана на примере дорожной сети Приморского и Хабаровского краев (Владимирова, Милаковский, 2016): вероятность возникновения пожара вблизи от дороги оказалась в 4-5 раз выше, чем вдали от нее. Связь лесных пожаров и характеристик рельефа неоднократно изучалась как отечественными (Корякин и Романова, 1999; Фуряев, 1996; Харук и др., 2004), так и зарубежными исследователями (McKenzie et al., 2011; Gralewicz, N.J., T.A. Nelson, and M.A. Wulder, 2012; Rogeau, M.-P. and G.W. Armstrong, 2017). Особенно важно изучение связи пожаров с различными факторами в пределах особо охраняемых природных территорий, которые зачастую рассматриваются как эталонные.

Цель нашего исследования – проанализировать связи частот и размеров пожаров Уральского участка Печоро-Илычского заповедника с ландшафтно-топографическими факторами, а также с доступностью территории (удаленностью сгоревших участков от судоходных рек и населенных пунктов). Особенность заповедника состоит в том, что транспортная доступность территории для населения определяется не дорогами (они отсутствуют), а близостью к судоходным рекам: Печоре, Илычу и их основным притокам.

Основные задачи данного исследования:

1) выявить степень связи факта пожара и его размера с доступностью территории (расстоянием до судоходной реки и до населенного пункта);

- 2) проанализировать связь факта наличия пожара с основными ландшафтно-топографическими факторами – высотой, уклоном и положением в водосборном бассейне;
- 3) выявить, какой из факторов вносит наиболее существенное влияние в факт наличия пожара;
- 4) исследовать связь размера пожара с основными ландшафтно-топографическими факторами.

### Методы исследований

История пожаров предгорного участка Печоро-Илычского заповедника за последние 150 лет впервые была детально описана в работе (Алейников и др., 2015). На основе визуального дешифрирования космических снимков высокого разрешения Spot-5 и анализа архивных материалов была создана карта разновременных гарей. Полученные векторные слои гарей, а также судоходных рек и населенных пунктов послужили основой для данного анализа.

Суммарная площадь пожаров составляет 79 500 га, что примерно в 8 раз меньше общей площади Уральской части заповедника (705 522 га). При такой разнице в размерах и свойствах классов целесообразно использовать метод стратифицированной непропорциональной выборки (Кокрен, 1976). Было отобрано равное количество сгенерированных случайных точек (900/900) для пожарных участков и для остальной территории, и, таким образом сформирована репрезентативная выборка из общей совокупности.

Наиболее значимыми факторами доступности для данной территории заповедника являются расстояние до рек и расстояние до населенных пунктов. Для решения первой задачи исследования расстояния были сгруппированы в четыре интервала: 0-1 км, 1-3 км, 3-10 км и более 10 км. Такие размеры интервалов хорошо согласуются с представлениями историков и археологов о ресурсной зоне поселения. По Roper D.C. (1979) ресурсная зона — это территория вокруг данного поселения на расстоянии, легко достижимом пешком (до 3—5 км в один конец), откуда жители получают основную массу своих естественных (диких) и производимых ими самими жизненно важных ресурсов (пищи, сырья и т. д.). Для каждой случайной точки на гари и не на гари (контрольной) в среде ArcGIS 10.1 было рассчитано расстояние до судоходной реки и до населенного пункта. Для оценки зависимости факта пожара от доступности территории применялась методика, описанная в работах Stehman (2009, 2012). Результатом расчета по данной методике является вероятность пожара в течение года в зависимости от интервала расстояния.

Для решения второй и третьей задач исследования были выбраны 3 основных ландшафтно-топографических фактора: абсолютная высота над уровнем моря (метры), уклон поверхности (градусы) и локализация в пределах водосбора (тип ландшафтного местоположения). Тип местоположения - это кумулятивная ландшафтная характеристика, предложенная Е. Ю. Колбовским (Kolbowski et al., 2015). Значения всех факторов были получены из цифровой модели рельефа (ЦМР), созданной на основе свободно распространяемого Aster GDEM2 с разрешением 30 м (доступен по адресу: <http://earthexplorer.usgs.gov/>). Все операции по генерации производных ЦМР осуществлялись в среде ArcGis 10.1, модуль Spatial Analyst. Было выделено 7 типов местоположений, которые были локализованы в соответствии с разработанной методикой (Колбовский, Е. Ю., 2016): 1. низкая пойма; 2. основная пойма; 3. высокая пойма; 4. низкие террасы; 5. высокие террасы; 6. склоны; 7. приводораздельные поверхности.

Проанализирована возможная приуроченность факта пожара к определенным классам каждого из параметров. Зависимой была бинарная категориальная переменная, принимающая соответственно значения “пожар” - “не пожар”. Чтобы выяснить, действительно ли наличие пожаров связано с одним из ландшафтно-топографических факторов, два независимых распределения (случайные точки на пожарах и случайные точки вне пожаров) сравнивались при помощи критерия  $\chi^2$ . Все подозрительные значения



высот и углов наклона поверхностей были исключены из расчетов. При разбиении выборки на классы учитывалось, что каждый класс должен содержать не менее 5 членов. Для выявления силы вклада каждого из факторов, а так же определения наиболее значимого фактора, обуславливающего наличие пожара, был применен регрессионный анализ в среде R 3.3.1. Использована обобщенная линейная модель (GLM - generalized linear model) в варианте для биномиального распределения. Применялась функция `svyglm` из библиотеки `survey`. Данная функция позволяет учесть различия в площади страт за счет введения соответствующих весовых коэффициентов.

Для решения четвертой задачи анализировалась связь размера пожара с ландшафтно-топографическими факторами.

## Результаты

### *Связь пожаров с доступностью территории*

Распределение частот фактов пожара и его отсутствия по категориям удаленности от судоходных рек и от населенных пунктов представлено на рисунках 1 и 2 соответственно. Больше половины всех случаев пожаров находится в пределах 3-х километровой удаленности от судоходных рек (рисунок 1). На расстоянии до 3-х км от реки частоты пожаров существенно больше частот несгоревших участков.

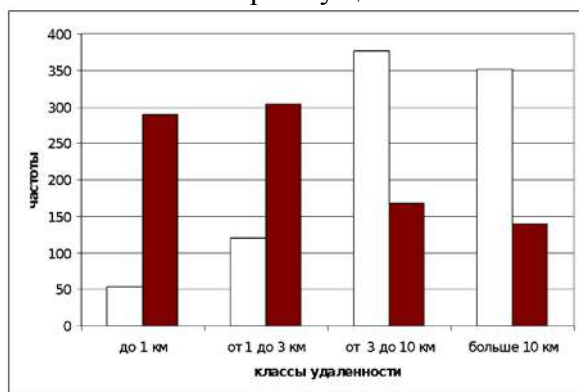


Рисунок 1. Распределение частот факта пожара (коричневый столбик) и его отсутствия (белый столбик) по классам удаленности от судоходных рек.

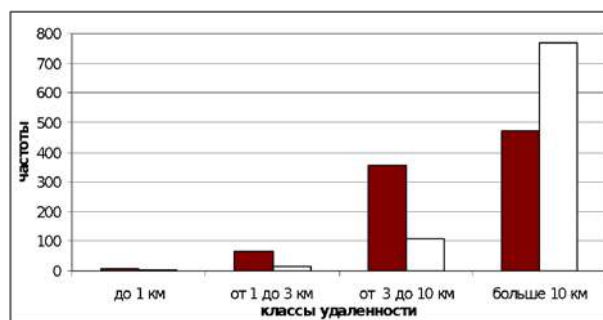


Рисунок 2. Распределение частот факта пожара (коричневый столбик) и его отсутствия (белый столбик) по классам удаленности от населенных пунктов.

Связь пожаров с удаленностью от населенных пунктов сходная, но имеет свои особенности. В непосредственной близости от населенных пунктов (до 3 км) пожары практически не возникают, а вот на расстоянии до 10-х км от населенного пункта частоты пожаров существенно больше частот несгоревших участков. Свыше 10 км частоты пожаров существенно меньше частот несгоревших участков. Результаты были так же обработаны по методике Stehman и приводятся в таблице 1 и на рисунке 3.

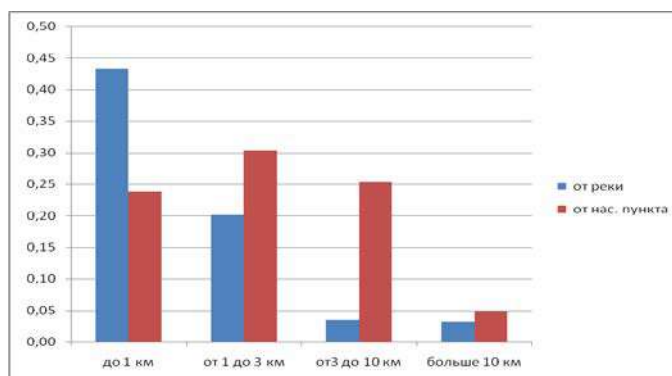


Рисунок 3. Вероятность пожара в зависимости от расстояния от судоходных рек и от населенных пунктов

Вероятность пожара вблизи от судоходных рек почти в 1.5 раза выше, чем вдали от них. Вероятность пожара вблизи населенных пунктов примерно одинакова в пределах интервала до 10 км (видимо, играет роль не столько близость населенного пункта, сколько доступность территории заповедника относительно поселения).

Таблица 1. Вероятность пожара по классам удаленности от судоходных рек и населенных пунктов.

| Интервалы расстояний/ Вероятность пожара | до 1 км | 1 – 3 км | 3 – 10 км | дальше 10 км |
|--|---------|----------|-----------|--------------|
| от реки                                  | 0,43    | 0,20     | 0,04      | 0,03         |
| от населенного пункта                    | 0,24    | 0,30     | 0,25      | 0,05         |

*Связь локализации пожаров с ландшафтно-топографическими факторами*

Критерий  $\chi^2$  Пирсона использовался для того, чтобы выявить, является ли фактор значимым для наличия пожара. Для каждого из факторов значения  $\chi^2$  приведены в таблице 2. Различия между двумя распределениями могут считаться достоверными, если  $\chi^2_{Эмп}$  достигает или превышает  $\chi^2_{0.01}$ . Значения  $\chi^2$  для всех факторов превышают  $\chi^2_{0.01}$ , и следовательно можно утверждать, что наличие пожара связано с ландшафтно-топографическими факторами.

Таблица 2. Значения критерия  $\chi^2$  Пирсона для ландшафтно-топографических факторов (выборка случайных точек на пожарах и вне горелых участков).

| Фактор                  | $\chi^2$ | Критическое значения $\chi^2^*$ |
|-------------------------|----------|---------------------------------|
| Абсолютная высота       | 291,836  | 16,812                          |
| Угол уклона поверхности | 30,311   | 24,725                          |
| Тип местоположения      | 98,779   | 16,812                          |

\* при 0,01 уровне значимости

Критерий  $\chi^2$  является довольно грубой оценкой различия двух распределений. Для выявления наиболее значимого фактора, обуславливающего наличие пожара, данные были проанализированы при помощи регрессионного анализа с использованием GLM. Регрессионный анализ показывает значимую отрицательную связь наличия пожара с абсолютной высотой ( $t=-5,95$ ) и удаленностью от реки ( $r=-4,972$ ). Так же обнаружена отрицательная связь ( $t=-1.818$ ) с типом местоположений высоких террас (5), положительная связь ( $t=1.891$ ) с типом склоны (6) и положительная связь ( $t=2.274$ ) с типом приводораздельных поверхностей (7). Связь наличия пожаров с углом наклона территории, другими типами ландшафтных местоположений и удаленностью от населенных пунктов не существенна.

*Связь размера пожара и ландшафтно-топографических факторов*

Для исследования связи размеров пожаров с высотными уровнями и углами наклона поверхности были построены графики распределения размеров пожаров по высотным уровням и по углам наклона поверхностей (Рисунки 4 и 5).

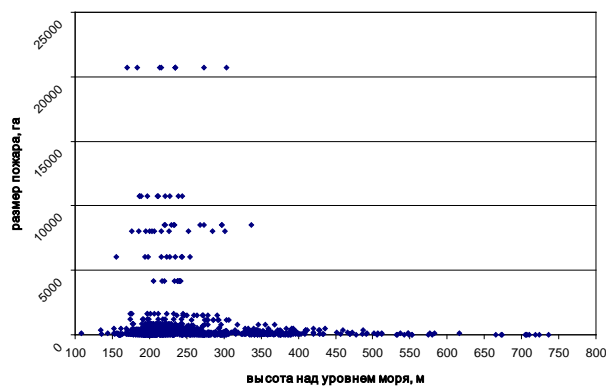


Рисунок 4. Распределения пожаров различного размера по высотным уровням.

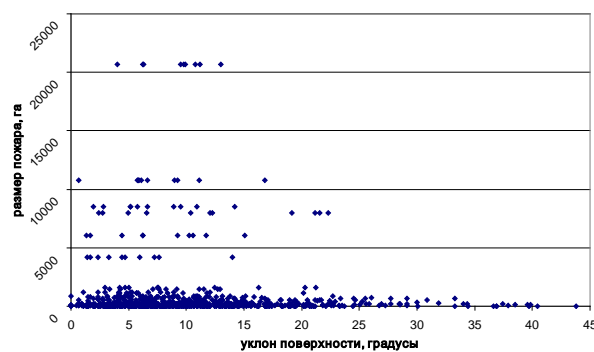


Рисунок 5. Распределения пожаров различного размера в зависимости от угла наклона поверхности.

Крупные пожары (более 4000 га) расположены на высотах до 350 метров (рисунок 4). Некрупные пожары (до 2000 га) встречаются повсеместно, но большинство из них приходится на высотные уровни до 400 м. Рисунок 5 иллюстрирует, что крупные пожары расположены в своем большинстве на поверхностях с уклонами до 20 градусов. Пожары размером до 2000 га встречаются на практически любых уклонах, но основная их часть приходится на поверхности с уклоном до 25 градусов.

### Выводы

Наше исследование показывает, что наиболее существенное влияние на вероятность пожара оказывает близость транспортных артерий - рек. Это подтверждает выводы А. А. Алейникова и др. (2015) о приуроченности крупных пожаров к судоходным рекам. Постоянные поселения не оказывают такого существенного и статистически значимого влияния на наличие пожара. Не исключено, что это связано с тем, что пожары и возгорания контролировались вблизи постоянных поселений.

В целом результаты математического анализа показывают следующее: 1) наличие пожаров связано с высотой и удаленностью от рек – чем выше и дальше от реки расположен участок, тем вероятность пожара меньше; 2) пожары наиболее вероятны на приводораздельных поверхностях и склонах; 3) пожары наименее вероятны на высоких террасах. В реальности наиболее горимые высотные уровни (до 400 метров) расположены в непосредственной близости от рек, и, таким образом коэффициент связи пожаров и высоты показывает и связь пожаров с удаленностью от рек.

Не исключено, что на исследованной территории размер пожара соответствует характеру его происхождения. Вероятно, мелкие пожары могут быть как природного, так и антропогенного происхождения. Тогда как более крупные пожары связаны с деятельностью человека и приурочены к местам наибольшей антропогенной активности.

Исследование выполнено в рамках госзадания ЦЭПЛ РАН на тему «Экосистемные функции природного и антропогенно преобразованного лесного покрова» (0110-2014-0003) и при финансовой поддержке РФФИ (проекты № 15-34-20967, № 16-04-00395, № 17-05-00300, № 17-04-01034).

### Литература

- Алейников А. А., Тюрин А. В., Симакин Л. В., Ефименко А. С., Лазников А. А. История пожаров в темнохвойных лесах Печоро-Ильчского заповедника со второй половины XIX века по настоящее время // Сибирский лесной журнал. 2015. № 6. С. 31-42.
- Владиминова Н.А., Милаковский Б. Дж. Исследование влияния дорог и рубок на пожарный режим лесов юга Дальнего Востока // Аграрный вестник Приморья. 2016, Вып. 1. С. 6-8
- Колбовский Е. Ю. Геоинформационное моделирование и картографирование ландшафтных местоположений // Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка (спецвыпуск материалов картографической конференции). 2016, Т. 60, № 5. — С. 20–24.
- Кокрен У. Методы выборочного исследования. — М.: Статистика, 1976. — 440 с.
- Корякин В.Н., Романова Н.В. Лесопользование и лесные пожары как важнейшие взаимозависимые составляющие лесообразовательного процесса на Дальнем Востоке России.
- Фурьев В.Н. Пожары в лесных формациях. Новосибирск: Наука, 1996. 252 с.
- Харук В.И. и др. Анализ пространственного распределения гарей на острове Сахалин // Лесоведение. 2004. №5. С.66-80
- Arienti, M. C., Cumming, S. G., Krawchuk, M. A. and Boutin, S. 2009. Road network density correlated with increased lightning fire incidence in the Canadian western boreal forest. *International Journal of Wildland Fire* 18:970–982.
- Gralewicz, N.J., T.A. Nelson, and M.A. Wulder. 2012. Spatial and temporal patterns of wildfire ignitions in Canada from 1980 to 2006. *International Journal of Wildland Fire*. Vol. 21, No. 3, pp. 230-242.
- Kolbowski E.Yu., Klimanova O.A., Arshinova M.A., Margolina I.L., *Landscape Management Within the Moscow City Protected Areas, LANDSCAPE ANALYSIS AND PLANNING: Geographical Perspectives*, Springer International Publishing, 2015, pp. 257-269.
- McKenzie Donald, Miller Carol, Falk Donald A. *The Landscape Ecology of Fire*. 2011 Springer
- Rogeanu, M.-P. and G.W. Armstrong, 2017. Quantifying the effect of elevation and aspect on fire return intervals in the Canadian Rocky Mountains. *Forest Ecology and Management*, vol. 384, pp. 248–261.

Roper D. C. The Method and theory of site catchment analysis: A Review // *Advances in archaeological method and theory*. N. Y., 1979. V. 2. P. 120—142.

Stehman S. V. 2009 Sampling designs for accuracy assessment of land cover *Int. J. Remote Sens.* 30 5243–72

Stehman S. V. 2012 Impact of sample size allocation when using stratified random sampling to estimate accuracy and area of land-cover change *Remote Sens. Lett.* 3 111–20

## **ОЛЕНЕВОДСТВО СОСЬВИНСКО-ЛЯПИНСКИХ КОМИ В XX – НАЧАЛЕ XXI В.**

Лискевич Н.А.

*Институт проблем освоения Севера СО РАН, г. Тюмень, Россия*  
*povod\_n@mail.ru*

**Аннотация.** На основе полевых данных, архивных материалов и обобщение этнографических описаний дана характеристика традиционного оленеводческого хозяйства сосьвинско-ляпинских коми, выделены изменения трудовой практики, маршрутов календарных оленеводов на протяжении 1930-х гг. – начала XXI в., показано положение ГУП «Саранпаульский» в системе АПК Ханты-Мансийского округа.

### **Введение**

Коми население в бассейне рек Сосьва и Ляпин (территория Березовского уезда Тобольской губернии, в настоящее время – Березовского района ХМАО – Югра) начало формироваться с начала 1840-х гг. Переселялись в основном представители ижемской группы коми, большей частью из Кожвинской и Ижемской волостей Печорского уезда Архангельской губернии (Повод, 2006, с. 58). Основными факторами их миграций были поиски свободных зимних пастбищ для оленей, уход от эпизоотий с западных склонов Урала, с 1880-х гг. – участие в торговой деятельности А.М. Сибирякова, в первой четверти XX в. – голод и события гражданской войны, революционных преобразований. По материалам Приполярной переписи 1926-1927 гг., в Березовском районе проживало 1482 коми-ижемца (всего в районе – 12760 чел.), в том числе в населенных пунктах Сосьвинско-Ляпинского бассейна 924 чел., из них на территории Няксимвольского сельсовета 116 чел. (д. Манья, с. Няксимволь, п. Усть-Манья); Саранпаульского сельсовета – 742 чел. (с. Саранпауль с. Щекурья и кочевые хозяйства), Сартыньинского сельсовета – 66 чел. (п. Игрим-нел, п. Потрасуй, Кимкьясуй и кочевые хозяйства) (Список..., 1928, с. 74-84).

Основная часть переселенцев проживала оседло в стационарных населенных пунктах. Выделялись группы коми оленеводов, которые вели кочевой образ жизни, при этом они могли сочетать кочевой и оседлый образ жизни. Традиционное ижемское оленеводство крупнотабунное отгонного типа, было нацелено на получение прибыли от продажи мяса, шкур, перевозки грузов на оленях, его развитие определялось постоянной рационализацией технологических приемов (Козьмин, 1990, с. 74). К нач. XX в. оленеводство у ижемских переселенцев в Зауралье продолжало оставаться одной из ведущих отраслей хозяйства и «главным источником питания» (Алквист, 1999, с. 105-106). Значение оленеводства сохраняется у коми и в нач. XXI в. Какие же изменения происходили с традиционной отраслью хозяйства коми на протяжении XX – нач. XXI в., как адаптировались оленеводы к социально-экономическим вызовам советского и постсоветского времени, каким образом изменялись условия землепользования, как характеризуется современное оленеводство в качестве отрасли экономики предприятий агропромышленного комплекса Севера? В качестве источников для ответа на эти вопросы были привлечены этнографические описания, содержащиеся в работах исследователей, краеведов, путешественников, данные полевых исследований автора в Березовском районе 1991, 2002 и 2006 гг., материалы делопроизводственной документации из архивов г. Тюмени и г. Ханты-Мансийска.

### **Краткая характеристика ижемского оленеводства до образования колхозов**

По данным переписи 1897 г., в Ляпинской волости было зарегистрировано 31 хозяйство коми, в которых было 144 чел., в Сосьвинской волости насчитывалось 40 коми, живущих в 6 чумах (Патканов, 1911, с. 26-27, 32-40). Современниками отмечалось, что Сосьвинская волость была не так «наводнена» стадами оленей ижемских оленеводов (Дунин-Горкавич, 1995, с. 104-105). В 1926-1927 гг. в кочевых хозяйствах было отмечено 78 человек, из них 54 в Саранпаульском с/с и 24 чел. – в Сартыньинском (Список, 1928, с. 80, 84). Кочевья ижемцев Северного Зауралья охватывали широкую территорию, основное



поголовье оленей базировалось в районе между Уральскими горами и левобережьем Оби. Коми-ижемцы, проживавшие в пределах Ляпинской и Куноватской волостей, летние месяцы проводили со своими стадами на Урале, их кочевья располагались на большой территории в бассейне р. Усы и ее притоков, на р. Кожим, Щугор, Подчерем, в окрестностях Саблинского хребта (Лискевич, Шубница, 2012, с. 108-109). По рассказам старожилов с. Саранпауль, раньше оленеводы доходили до Карского моря. На место зимовки переходили в сентябре-октябре, зимовка длилась с ноября по март на зимних пастбищах, располагавшихся в окрестностях Березова и в междуречье Ляпина и Сыни. Пастбищные угодья коми арендовали у местного коренного населения (у вотчинных владельцев), уплачивая ежегодный «покопытный» сбор, или пользовались ими самовольно и бесплатно. Уже к началу XX в. угодья были закреплены между оленеводами на основе обычного права. Оленьим стадом обычно владела одна семья, состоявшая из двух – трёх поколений. Олени передавались по наследству сыновьям, их использовали также в качестве выкупа за невесту. В начале XX в. у богатых оленеводов Ляпинской волости поголовье оленей достигало 2000-3000 голов, в большинстве семей было от 100 до 400 оленей (ПМА, Березовский район, 1991). Иногда две-три семьи, имеющие небольшие стада, для большего удобства при перекочевке объединялись вместе. Так, у жителей с. Няксимволь общее поголовье оленей было небольшим, обычно семьи держали от 10 до 200-300 голов. Поэтому оседлые коми-ижемцы отдавали своих оленей на выпас в большие стада за плату по договору и при необходимости забирали нужное количество оленей: *Оленеводы были: Рочев Василий, он собирал личных оленей – у кого 20, у кого 30. Он ездил с братьями в 1929-30-х гг. У него три брата, отец, бабушка. Ему оленей сдавали, кто деньгами рассчитывался, кто помогал – встречал и провожал (кто пешком, кто на лодках). До него был Рокин пастух* (ПМА, с. Няксимволь, 2002: Рочева А.И.)

#### **Характеристика оленеводческого хозяйства в 1930-е гг. – начале XXI в.**

В конце 1920-1930-е гг. частные оленеводческие хозяйства стали объединяться в артели и колхозы. В 1930 г. были созданы колхозы в с. Саранпауль и Щекурья, в кон. 1930-х гг. – колхоз им. Кирова в с. Няксимволь. Также образовывались совхозы, которые выращивали оленей для продажи колхозам, единоличникам, но основным их заданием являлось выполнение государственных заготовок [Петрова, Харючи, 1999, с. 72]. В 1931 г. был создан Березовский оленеводческий совхоз с центром в селе Саранпауль, после «разукрупнения» в 1934 г. он был переименован в Саранпаульский оленеводческий совхоз. В 1932 г. в совхозе насчитывалось 19206 голов оленей, полученных от саранпаульской фактории Уралпушнины, от Интеграла, в ходе экспроприации и по контрактации (ГУТО ГАСПИТО, ф. 107, оп. 1, д. 9, л. 147). С 1930-х гг. Саранпаульский совхоз использовал под выпас в зимний, весенний и осенний период проходные пути и территории по рекам Манарага, Нидысей и Колокольня [ГА ХМАО, ф. 111, оп. 1, д. 128, л. 13]. На 01.01.1950 в Саранпаульском совхозе насчитывалось 10 842 оленя в 8 бригадах [Там же, л. 14, 16].

В 1961 г. мелкие колхозы объединились в одно сельскохозяйственное предприятие в рамках совхоза «Саранпаульский». С этого времени стало угасать оленеводство у жителей с. Няксимволь, и к середине 1970-х гг. фактически исчезло (ПМА, Березовский район, 2002). В настоящее время на территории Березовского района оленеводство сохраняется в ГУП «Саранпаульский» и является основным направлением деятельности предприятия. В этом хозяйстве в оленеводстве заняты в основном коми, ненцы и манси. В каждой бригаде 6-7 пастухов и по 3-4 чумработницы, в одной бригаде в среднем 10 человек. В 2006 г. в 6 оленеводческих бригадах работали 63 человека, из них 34 коми, 15 ненцев и 14 манси (ПМА, Березовский район, 2006). Бригада представляет собой обычно группу родственников. В летнее время для работы в бригадах принимают учеников, как правило, это школьники старше 14 лет – дети оленеводов, их родственников. Им

выплачивают заработную плату в размере 3000 руб. Некоторые из бывших учеников потом остаются работать в оленеводстве.

Общая численность оленей в 2006 г. составляла 10800 голов, из них 8200 - общественного стада, 2600 – частных, а в нач. 1990-х гг. численность совхозного поголовья достигала почти 21000 тыс. (ПМА, Березовский район, 2006; Логинов, 2007, с. 138-139). К 2011 г. в ГУП «Саранпаульский» насчитывалось 8238 оленей, было получено приплода 2881 голов (Платонов, 2012, с. 2). В бригадах поголовье общественных оленей насчитывало в 2006 г. от 1900 до 1200 голов, частных оленей – до 500 голов. Структура стада определяется в первую очередь потребностями воспроизводства и производства мяса, обычно важенки составляют около 55-56 %, транспортные олени - около 4-6 %. Частные олени принадлежали как самим оленеводам, так и их родственникам и знакомым, проживающим в поселке. Жители поселков снабжали оленеводов продуктами, содержали их детей во время учебного года, а оленеводы пасли их оленей. Сохранение частного оленеводства дает пастухам дополнительный стимул для ведения традиционного хозяйства, получения прибыли. Основными продуктами оленеводов снабжает совхоз за счет зарплаты, средний заработок в 2006 г. составлял от 5 до 7 тыс. руб. в месяц. Продукты питания оленеводам доставляют два раза в год: весной и осенью их завозят вертолетом и оставляют в установленном пункте по маршруту касланий бригад.

До образования колхозов использование оленьих пастбищ в регионе регулировалось на основе сложившихся обычаев и укладывалось в понятие обычного права. На первоначальном этапе колхозного строительства оленеводы использовали привычные для своих семей маршруты передвижения и территории сезонного выпаса. Однако порядок землепользования корректировался в ходе землеустроительных работ 1935–1936 гг. и продолжался на протяжении конца 1930 - начала 1940-х гг. [Балин, 2000; Лискевич, Шубницина, 2012, с. 110-116]. В 1999 г., согласно проекту межхозяйственного землеустройства совхоза «Саранпаульский» Березовского района, площадь пастбищных угодий была сокращена, в частности за счет отказа совхоза от пользования оленьими пастбищами в Вуктыльском и Печорском районах Республики Коми, на участках Березовского лесхоза и Шурышкарского района ЯНАО (О проекте...). В 2006 г. площадь пастбищных угодий, закрепленных в пользование ГУП «Саранпаульский» составляла 4,5 млн га. Среди них выделяются пастбища зимние, весенние, летние, раннеосенние и позднеосенние. На западном склоне Большого Урала можно выделить вблизи водораздела несколько районов, используемых оленеводами под летние пастбища. Это (с севера на юг) - верховья р. Кожим и его притоков, невысокие хребты в районе массива г. Сабли, верховья рек Большая Сыня, Манарага-Косью, безлесные пармы Тельпосского хребта, бассейны рек Щугор и Подчерем (в настоящее время территория Национального парка «Югыд ва»). Далее на юг для выпаса использовались тундры Коренного Поясового Камня, а также массив Маньквотнер (в настоящее время - на границе Печоро-Илычского заповедника) (Лискевич, Шубницина, 2012, с. 108).

Летние пастбища располагаются большей частью на западных склонах Урала, где меньше гнуса и более каменистая почва с кустарниками и разнотравьем. На летних пастбищах оленеводы стоят около 2 месяцев – с 15 июня до 15 августа, олени в это время набирают жир, витамины, у них активно растут рога. Женщины находятся в чуме, который располагается на постоянной стоянке. Со второй половины XX в. в качестве временного жилья некоторые оленеводы стали использовать заброшенные избы, построенные для геологоразведчиков. Мужчины с легкими палатками караулят стадо. Для облегчения передвижения пастухов в летний период оленеводам из Саранпауля переводят лошадей. Коневодческое племенное хозяйство в Саранпауле было организовано для обслуживания геологических экспедиций. В настоящее время лошади небольшое поголовье лошадей содержится в совхозе и в некоторых личных хозяйствах.

С середины августа, когда трава начинает выгорать, с летних пастбищ передвигаются на раннеосенние - на восток, выше в горы, где есть ягель и лучший обзор для защиты от волков в темные ночи. После выпадения снега переходят на осенние пастбища. В конце ноября бригады подходят к забойным пунктам на р. Хальмер-ю, или на р. Большая Тынакота. На убойном пункте есть жилые дома, построена баня, есть просчетный кораль, склад. Люди приезжают во время забоя, иногда - при переходе на осенние пастбища. С 15 декабря, после просчета оленей и забоя, двигаются на зимние пастбища, переход длится 2-3 недели. Зимники располагаются к юго-востоку от п. Саранпауль в таежной зоне, где растет ягель. Если есть возможность, ставят балок в качестве складов для хранения упряжек. На оленьих упряжках оленеводы объезжают стада (кроме летнего периода), ездят в гости в соседние бригады. Оленей на ночь загоняют в лес, если есть волки, стадо охраняют и ночью, объезжая его по кругу. В стаде 6 пастухов, они работают зимой, пока светло – по одному, когда темно – по два человека. С 10 апреля начинается переход на весенние пастбища.

Специфика ландшафта (вертикальное зонирование, каменистая почва) определяет особенности передвижения на оленях. Зимой в упряжку запрягают 2-3 оленя, летом 5-6. Первым в *аргыше* каслает мужчина, потом женщины, сзади обычно мужчина. Мужчины, как правило, везут хозяйственный груз, инструменты, женщины – чум, одежду, продукты, вещи первой необходимости. В одном *аргыше* у женщин бывает 6-5 нарт с грузом и впереди одна ездочка. По снегу при каслании в *аргыше* к последним нартам привязывают оленя, чтобы он «держал», тормозил на спуске нарты. К ездочкам при спуске с горы могут привязывать к полозу спереди в качестве тормоза цепь. Зимой полозья нарт подбивают пластиком для обеспечения лучшего скольжения. Летом, чтобы полозья нарты не стирались, их подбивают накладкой *няри* из дерева. В зависимости от сезона используется дерево разной толщины. Для этого в большом количестве заготавливают бруски из березы или лиственницы, которые должны просохнуть.

Продукция оленеводства представлена, в первую очередь, мясом, которое реализуется внутри поселка и в районе. Так, в 2010 г. в ГУП «Саранпаульский» было заготовлено 720 ц. мяса, в 2011 г. – 1386 ц. (Платонов, 2012, с. 2). Из шкур и камусов изготавливают спецодежду для оленеводов и специалистов совхоза, обувь в национальном стиле – бурки, тапочки. Отходы оленеводства – кровь, рубец, легкие идут на подкормку свиней. Спецификой оленеводческого хозяйства является сезонная обусловленность получения основных доходов – в зимний период. С оленеводством тесно связаны и многие традиционные ремесла коми, прежде всего - изготовление одежды и утвари из кожи и меха, резьба по кости, обработка дерева. Резьба по кости была представлена изготовлением столовой утвари (солонки, вилки), предметов личной гигиены (гребни) и охотничьих принадлежностей (пороховницы, мерки для пороха и дроби), орудий труда (игольницы, наперстки, дощечки и берда для плетения поясов, рукоятки ножей и пр.). Развиваются и подсобные промыслы, связанные с переработкой продукции оленеводства. В 1979 г. в с. Саранпауль был организован сувенирно-пошивочный цех, первой заведующей которого стала А.Е. Рокина. В цехе перерабатывали шкуры, полученные после забоя оленей, падежный мех – постели, камус, пешки, неблюй. Выпускаемая продукция в основном была представлена спецодеждой для специалистов-оленеводов – малицы, гуси, тобаки, чижы и пр., а также товарами народного потребления - кисы для взрослых и детей, меховые тапочки, шапки-ушанки. С 1998 г. действует национальное предприятие «Элаль» (руководитель О.К. Филиппова), изготавливающее сувенирную продукцию, традиционную одежду и обувь, чумы для оленеводов, рыбаков и охотников и пр.

### Выводы

Важные перемены в сфере оленеводства с 1930-х гг. связаны с подавлением частного оленеводства, появлением новых форм собственности, резким сокращением

возможностей оленеводов распоряжаться организацией и результатами своего труда, государственным регулированием маршрутов касланий, постоянная ветеринарная помощь и регулярная вакцинация оленей. Результатами адаптации ляпинских оленеводов к изменяющимся условиям со второй половины XX в. стало уменьшение транспортной роли оленей, использование лошадей для облегчения окарауливания стада в теплые месяцы, включение стационарных срубных построек в кочевой быт, выделение основной стоянки оленеводов на летних пастбищах и временных стоянок пастухов,двигающихся за стадом, с XXI в. - распространение механизированных транспортных средств, бытовой техники и пр. Традиционно оленеводство являлось самой рентабельной отраслью хозяйства коренных северных народов. По мнению Логинова, факторами снижения рентабельности в условиях перехода к рыночной экономике стали рост транспортных тарифов, высокий непроизводительный отход оленей и др., снижение поголовья оленей и связанное с этим сокращение численности пастухов, старение их кадрового состава (2014, с. 76). Несмотря на это, ГУП «Саранпаульский» удерживает положение одного из ведущих оленеводческих хозяйств АПК Ханты-Мансийского автономного округа-Югры. И благодаря оленеводству сохраняются отрасли традиционного хозяйства ижемцев: воспроизводится комплекс материальной культуры, связанной с кочевым бытом (жилище, одежда, орудия труда, утварь, средства передвижения, пища и пр.), а вместе с этим – и ремесла по обработке шкур, дерева, изготовления пищи, одежды и пр. В сфере духовной культуры оленеводство определяет воспроизводство языковой специфики, связанной с производственной лексикой и местной топонимией, традиционной праздничной обрядности и исторической памяти, отражающейся в преданиях и быличках с сюжетами об основании Саранпауля, передвижении по горам, знании генеалогии потомственных оленеводов и пр.

### Литература

- Алквист А. Среди хантов и манси. Путевые записи и этнографические заметки. - Томск: Изд-во Томского ун-та, 1999. - 179 с.
- Балин В.Г. Земельные отношения на Обском Севере. - Новосибирск: СГГА, 2000. Ч. 1. - 209 с.
- Дунин-Горкавич А.А. Тобольский Север. В 3 т. Т.1. Общий обзор страны, ее естественных богатств и промышленной деятельности населения. - М.: Либерея, 1995. - 376 с.
- Козьмин В.А. Оленеводство коми-ижемцев в Западной Сибири // Антропология и историческая этнография Сибири. – Омск: Издание Омского университета, 1990. - С.73-83.
- Лискевич Н.А., Шубница Е.И. К вопросу о маршрутах кочевания оленеводов Уральского Севера в XIX – первой половине XX века // Вестник археологии, антропологии и этнографии. - Тюмень: ИПОС СО РАН, 2012. № 4 (19). С. 106-117.
- Логинов В.Г. Малочисленные народы Севера: состояние и проблемы развития // Экономика региона. – 2007. № 52. – С. 30-141.
- Логинов В.Г. Оленеводство как базовая отрасль традиционного сектора АПК Севера // Аграрный вестник Урала. - 2014. № 11 (129). - С. 74-77.
- О проекте межхозяйственного землеустройства совхоза «Саранпаульский» Березовского района (с изменениями на 19 января 2001 г.) / Консорциум Кодекс. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. <http://docs.cntd.ru/document/991005897>
- Патканов С. Статистические данные, показывающие племенной состав населения Сибири, язык и роды инородцев // Записки ИРГО. - С.-П., 1911. Том XI. Вып.2. – 432 с.
- Петрова В.П., Харючи Г.П. Ненцы в истории Ямало-Ненецкого автономного округа / Под ред. Н.В. Лукиной. - Томск: Изд-во Томского гос. ун-та, 1999. - 222 с.
- Платонов Е.П. основные приоритетные направления развития агропромышленного комплекса Ханты-Мансийского автономного округа – Югры // АПК: Регионы России. – 2012. № 7. – С. 1-4.
- Повод Н.А. Коми Северного Зауралья (XIX – первая четверть XX в.). - Новосибирск: Наука, 2006. - 272 с.
- Список населенных пунктов Уральской области. Т. XII. Тобольский округ. - Свердловск: Издание орготдела Уралоблисполкома, Уралстатуправления и окружных исполкомов, 1928. – 233 с.



## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЧИСЛЕННОСТИ ЛЕСНЫХ ПОЛЕВОК И СРЕДЫ ИХ МЕСТООБИТАНИЙ В ТАЕЖНЫХ БИОЦЕНОЗАХ (ПО РЕЗУЛЬТАТАМ МНОГОЛЕТНИХ ИССЛЕДОВАНИЙ НА ТЕРРИТОРИЯХ ВИСИМСКОГО И ПЕЧОРО-ИЛЫЧСКОГО ЗАПОВЕДНИКОВ)

Лукьянова Л.Е.<sup>1</sup>, Бобрецов А.В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Институт экологии растений и животных УрО РАН, Екатеринбург, Россия  
lukyanova@ipae.uran.ru

<sup>2</sup>Печоро-Илычский государственный природный заповедник,  
Якша, Республика Коми, Россия  
avbobr@mail.ru

**Аннотация.** Проведен сравнительный анализ численности двух видов лесных полевок – рыжей и красной, и среды их микроместообитаний по четырем основным показателям в трех биотопах предгорного района Печоро-Илычского заповедника и в нарушенных ветровалом и двумя пожарами биоценозах территории Висимского заповедника. Выявлены существенные отличия в динамике численности симпатрических видов и микросредовых характеристик их местообитаний в биотопически контрастных условиях среды на двух заповедных территориях.

### Введение

Одним из основных показателей качества местообитаний животных разных видов может служить плотность, или численность их популяций. Изменения параметров внешней среды, вызванные факторами различного генезиса, отражаются на населении мелких млекопитающих, прежде всего на микросредовом уровне, поэтому проведение количественного анализа характеристик микроместообитаний животных при изучении динамики их численности в экологически контрастных местообитаниях: в стабильной и в дестабилизированной естественными природными факторами среде – имеет важный экологический смысл. Выявление особенностей динамики характеристик микроместообитаний дает возможность объяснить изменения в структуре населения совместно обитающих видов мелких млекопитающих в меняющихся условиях среды, что и послужило целью данной работы.

### Объекты и методы

Материал для исследования собран в экологически контрастных биотопах на территориях Висимского и Печоро-Илычского государственных природных биосферных заповедников в период 2000-2016 гг. Объектами изучения выбраны два наиболее широко распространенных среди грызунов на исследуемых территориях совместно обитающих вида лесных полевок (род *Clethrionomys* = *Myodes*) – рыжая (*Clethrionomys glareolus* Schreber) и красная (*Cl. rutilus* Pallas). Данные виды имеют биотопические особенности. В широком спектре местообитаний рыжей полевки на Среднем Урале представлены разнообразные биотопы, включая послелесные растительные формации на вырубках и гарях, а также целый ряд антропогенных местообитаний (Млекопитающие Свердловской ... , 2000). В предгорном районе на территории Печоро-Илычского заповедника вид обычен в пойменных ельниках и папоротниковых лесах, покрывающих нижние части склонов грядовых возвышенностей. Обилие животных в травяных лесах более устойчиво, тогда как в долгомошных ельниках и на лугах этот вид в ряде лет не отмечается (Бобрецов, 2016). Красная полевка на территории Висимского заповедника уступает по численности рыжей, за исключением отдельных периодов (Марвин, 1959). В предгорьях Печоро-Илычского заповедника красная полевка явно тяготеет к долгомошным ельникам, расположенным на плакорах, и зеленомошно-папоротниковым ельникам на склонах грядовых возвышенностей. В травяных ельниках вид обычен, но, судя по показателям биотопической приуроченности, эти биотопы для красной полевки не являются основными (Бобрецов, 2016).



Часть исследуемой нами заповедной территории Висимского заповедника включала участки крупнопоротникового и липнякового типов пихто-еловых лесов, расположенных на пологом склоне горы Липовый Суток, которые в июне 1995 г. подверглись воздействию катастрофического ветровала, в разной степени затронувшем все леса заповедника. Позже исследуемая нами ветровальная территория частично в 1998 г. и полностью в 2010 г. подверглась мощным пожарам, возникшим от молний во время «сухих» гроз. В результате произошедших внешних воздействий сформировался ветровальный участок, не горевший в 1998 г. (участок А), и ветровальный участок, дважды подвергшийся пирогенному воздействию (участок Б). На территории Печоро-Ильчского заповедника исследования проводили в трех типах ельников, являющихся различными структурными элементами предгорного ландшафта заповедника, на стационаре Гаревка-Левобережная, расположенном в 5 км выше кордона Шежым-Печорский. Первый из них, ельник долгомошный, представляет собой зональный (плакорный) тип темнохвойной тайги, второй – высокотравный ельник, расположен в пойме р. Печора, а третий – ельник зеленомошный папоротниковый находится в нижней части одной из грядовых возвышенностей (пармы) в урочище «Кременная».

Лесных полевок отлавливали и учитывали методом ловушко-линий. Давилки в количестве 100 штук расставляли через 5 метров друг от друга на 4-5 суток. Проверку ловушек осуществляли ежедневно, в утренние часы. Относительное обилие зверьков оценивали по числу попаданий на 100 ловушко-суток. Каждая ловушка имела постоянный порядковый номер, что позволяло регистрировать и картировать места поимок животных и служило основой для количественных описаний структуры микроместообитаний, проводимых во всех исследуемых биотопах на участках площадью 10 кв. м вокруг каждой из ловушек по методике, предложенной О.А. Лукьяновым (Буяльска и др., 1995). Анализировали четыре микросредовых показателя, характеризующих кормо-защитные условия обитания животных: площадь покрытия мхом, травянистой растительностью и кустарником, численность подроста. В данной работе использован материал по отловам двух видов лесных полевок на территориях двух заповедников за период 2000-2016 гг., и по описаниям микроместообитаний животных, проведенным в Висимском заповеднике до природных нарушений (1993 г.), после ветровала и пожара (1999 г.), а также и ходе восстановительной сукцессии (2007 г.). В трех биотопах предгорного района Печоро-Ильчского заповедника исследования среды микроместообитаний проведены с теми же временными интервалами – через шесть после первого описания и повторно через восемь лет (в 2000, 2006 и 2014 гг.), что важно для проведения корректного сравнительного анализа. Статистическая обработка полученных данных выполнена в программе «Statsoft STATISTICA for Windows 6.0» с использованием непараметрического критерия Манна-Уитни для проведения парных сравнений значений переменных в независимых выборках.

#### **Микросредовая структура местообитаний лесных полевок**

Сравнительный анализ значений микросредовых характеристик на двух нарушенных участках территории Висимского заповедника до (1993 г.) и после (1999 г.) природных нарушений выявил существенные изменения условий обитания лесных полевок как после воздействия природных катастрофических факторов, так и в ходе восстановительной сукцессии лесных биоценозов (2007 г.). Следует отметить, что микросредовые показатели, оценивающие площадь мха и численность подроста, после ветровала и пожара снизились, а в период восстановления – возросли. Покрытие участков травой после нарушений и в восстановительный период существенно возросло на обоих участках, площадь, занятая кустарником на участке А после ветровала не изменилась, а в период посткатастрофического восстановления статистически значимо сократилась (таблица 1).

Таблица 1. Динамика характеристик среды микроместообитаний лесных полевков на участках территории Висимского заповедника.

| Показатель                                   | 1993 год        | 1999 год        | 2007 год        |
|--|-----------------|-----------------|-----------------|
|  | $\bar{X} \pm m$ | $\bar{X} \pm m$ | $\bar{X} \pm m$ |
| Участок А                                    |                 |                 |                 |
| Площадь покрытия мхом, м <sup>2</sup>        | 2,65 ± 0,23     | 0,03 ± 0,01**   | 2,01 ± 0,17**   |
| Площадь покрытия травой, м <sup>2</sup>      | 1,74 ± 0,07     | 2,55 ± 0,17**   | 3,39 ± 0,16**   |
| Площадь покрытия кустарником, м <sup>2</sup> | 2,30 ± 0,17     | 2,17 ± 0,19     | 1,58 ± 0,15*    |
| Численность подроста, экз.                   | 1,70 ± 0,18     | 0,76 ± 0,09**   | 3,09 ± 0,46**   |
| Участок Б                                    |                 |                 |                 |
| Площадь покрытия мхом, м <sup>2</sup>        | 3,58 ± 0,24     | 0,95 ± 0,22**   | 1,03 ± 0,17**   |
| Площадь покрытия травой, м <sup>2</sup>      | 1,96 ± 0,08     | 2,84 ± 0,19**   | 4,84 ± 0,20**   |
| Площадь покрытия кустарником, м <sup>2</sup> | 1,10 ± 0,11     | 2,67 ± 0,19**   | 1,13 ± 0,14**   |
| Численность подроста, экз.                   | 1,37 ± 0,14     | 0,02 ± 0,01**   | 3,44 ± 0,58**   |

Примечание.  $\bar{X} \pm m$  – среднее ± ошибка среднего, уровень значимости отличия статистик от нуля по критерию Манна-Уитни: \* –  $p < 0,05$ ; \*\* –  $p < 0,001$ .

Ранее нами по результатам количественного описания микросредовых характеристик местообитаний лесных полевков в предгорном районе Печоро-Илычского заповедника в 2000 и 2006 гг. было показано, что структура среды животных за шестилетний период в долгомошном плакорном ельнике не изменилась (Лукиянова, Бобрецов, 2014). Этот биотоп оказался наиболее стабильным по микросредовым условиям обитания мелких млекопитающих из трех сравниваемых типов местообитаний. Сравнительный анализ данных количественного описания микросредовых характеристик в этом биотопе в 2006 и 2014 гг. выявил статистически высоко значимое увеличение площади покрытия мхом, травой и численности подроста. В ельнике высокотравном с 2000 по 2006 гг. существенно уменьшилась площадь, покрытая мхом и травой, а в период 2006-2014 гг. эти показатели увеличились, однако площадь, занятая кустарником, сократилась (таблица 2). В ельнике зеленомошном папоротниковом среда микроместообитаний животных в этот же период также изменилась по двум характеристикам: увеличилась площадь покрытия травой и кустарником, возросла численность подроста, а моховое покрытие микроучастков, напротив, уменьшилось (таблица 2). Таким образом, в биотопах Печоро-Илычского заповедника в период 2006-2014 гг. среда местообитаний существенно изменилась по сравнению с периодом 2000-2006 гг. Наблюдаемая трансформация местообитаний может быть связана с влиянием комплекса факторов, основными из которых являются климатические изменения (Бобрецов и др., 2015).

В целом, среда обитания лесных полевков на нарушенной территории Висимского заповедника за шестилетний период претерпела существенные изменения по сравнению с биотопами предгорного района Печоро-Илычского заповедника за тот же наблюдаемый временной отрезок, что связано с трансформацией биоценозов, вызванной воздействием природных катастрофических факторов.

Таблица 2. Динамика характеристик среды микроместообитаний лесных полевков в ельниках предгорного района Печоро-Илычского заповедника.

| Показатель                                   | 2000 год        | 2006 год        | 2014 год        |
|--|-----------------|-----------------|-----------------|
|  | $\bar{X} \pm m$ | $\bar{X} \pm m$ | $\bar{X} \pm m$ |
| Ельник долгомошный (плакорный)               |                 |                 |                 |
| Площадь покрытия мхом, м <sup>2</sup>        | 8,06 ± 0,20     | 8,17 ± 0,19     | 6,59 ± 0,21**   |
| Площадь покрытия травой, м <sup>2</sup>      | 3,02 ± 0,16     | 3,09 ± 0,18     | 4,31 ± 0,17**   |
| Площадь покрытия кустарником, м <sup>2</sup> | 0,10 ± 0,02     | 0,12 ± 0,03     | 0,075 ± 0,02    |
| Численность подроста, экз.                   | 2,61 ± 0,24     | 2,87 ± 0,26     | 9,12 ± 0,61**   |
| Ельник высокотравный (пойменный)             |                 |                 |                 |
| Площадь покрытия мхом, м <sup>2</sup>        | 0,74 ± 0,11     | 0,42 ± 0,08*    | 0,74 ± 0,11**   |

| Показатель                                   | 2000 год        | 2006 год        | 2014 год        |
|--|-----------------|-----------------|-----------------|
|  | $\bar{X} \pm m$ | $\bar{X} \pm m$ | $\bar{X} \pm m$ |
| Площадь покрытия травой, м <sup>2</sup>      | 5,98 ± 0,18     | 5,17 ± 0,26*    | 5,99 ± 0,26*    |
| Площадь покрытия кустарником, м <sup>2</sup> | 2,19 ± 0,16     | 2,42 ± 0,18     | 1,33 ± 0,11**   |
| Численность подроста, экз.                   | 1,78 ± 0,22     | 1,90 ± 0,22     | 1,51 ± 0,23     |
| Ельник зеленомошный папоротниковый           |                 |                 |                 |
| Площадь покрытия мхом, м <sup>2</sup>        | 6,51 ± 0,22     | 6,46 ± 0,21     | 3,57 ± 0,21**   |
| Площадь покрытия травой, м <sup>2</sup>      | 4,89 ± 0,17     | 1,48 ± 0,20**   | 4,35 ± 0,20**   |
| Площадь покрытия кустарником, м <sup>2</sup> | 1,26 ± 0,17     | 1,99 ± 0,31*    | 0,47 ± 0,06**   |
| Численность подроста, экз.                   | 3,11 ± 0,24     | 3,24 ± 0,24     | 4,61 ± 0,40*    |

Примечание. То же, что и для таблицы 1.

### Динамика численности лесных полевок

Сравнительный анализ многолетней динамики обилия симпатрических видов лесных полевок на двух заповедных территориях выявил существенные отличия. На участках в Висимском заповеднике до природных нарушений доминирующее положение занимала рыжая полевка (Лукьянова, 2015).

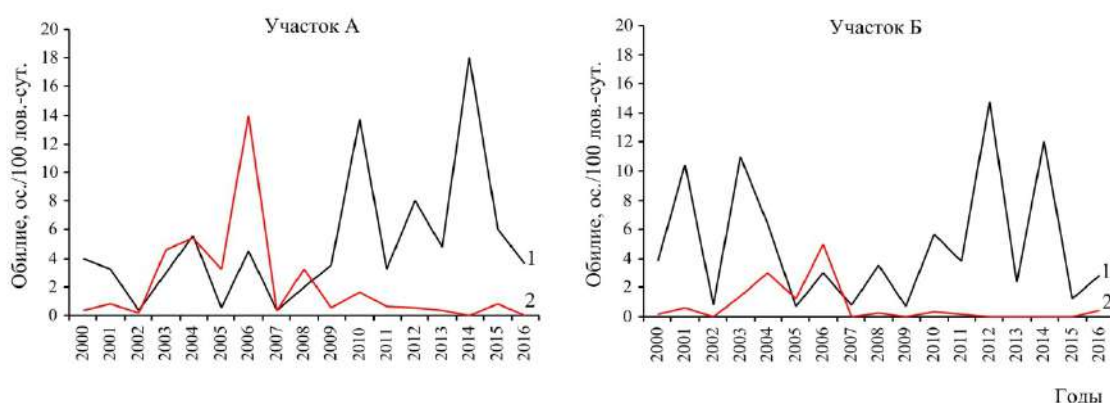


Рисунок 1. Многолетняя динамика обилия рыжей (1) и красной (2) полевок на нарушенных участках территории Висимского заповедника.

В 2003 г. наблюдался постепенный рост численности красной полевки на участке А, нарушенном ветровалом, а в 2005 г. – на пирогенно нарушенном участке Б, и впервые за весь период наших наблюдений этот вид занял доминирующее положение в населении грызунов с максимальными значениями уровня обилия в 2006 г. на ветровальном участке А (рисунок 1). В этот год на данном участке уровень обилия вида существенно превышал значения данного показателя для рыжей полевки, а на нарушенном пожаром участке Б численность красной полевки отличалась невысокими значениями (рисунок 1). Объяснить этот факт можно с позиции различий реакции совместно обитающих видов полевок на естественную трансформацию среды обитания, когда сложившиеся условия оказываются неоднозначными по степени экологической благоприятности для этих видов (Лукьянова, 2015).

В биотопах предгорий Печоро-Ильчского заповедника за период наших наблюдений уровень обилия рыжей полевки был наиболее высоким в ельнике высокотравном, где этот вид является доминирующим (рисунок 2). В долгомошном и зеленомошном ельниках наблюдалось перераспределение доминирования видов: в первом красная полевка преобладала по обилию до 2011 года, а затем произошел резкий скачок численности рыжей полевки с максимальным значением уровня в 2013 г. Аналогичный существенный рост обилия данного вида наблюдался в этот же год и в ельниках высокотравном и зеленомошном папоротниковом (рисунок 2). Объяснение наблюдаемому факту приведено в нашей ранней работе (Бобрецов и др., 2015). В целом, уровень обилия сравниваемых видов лесных полевок в биотопах Печоро-Ильчского заповедника выше по сравнению с нарушенными местообитаниями в Висимском заповеднике.

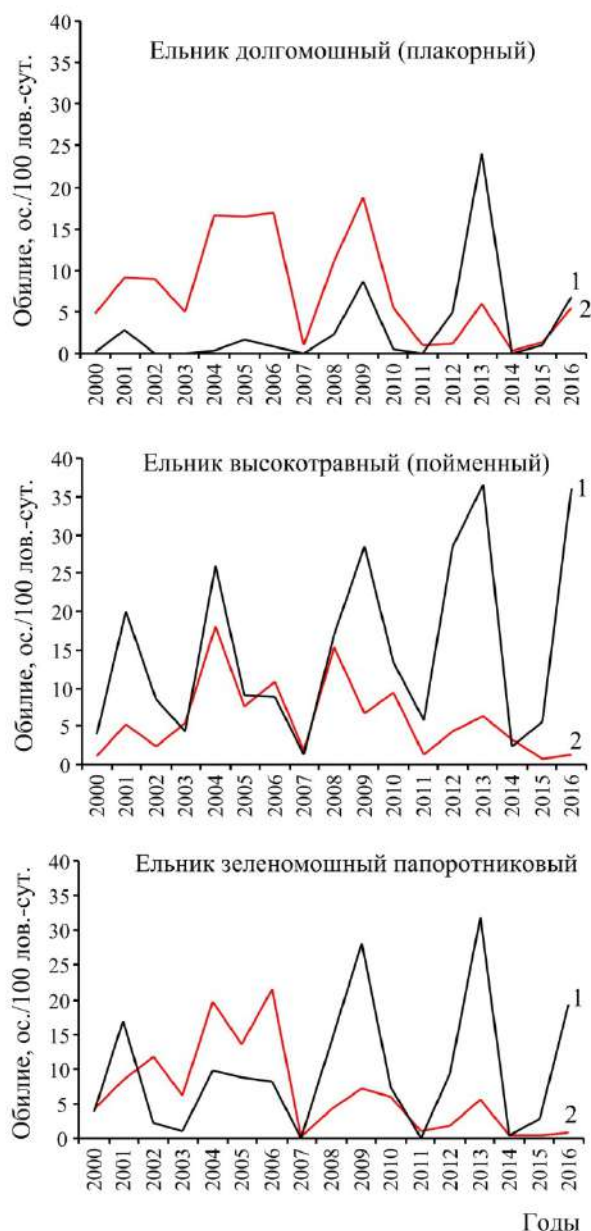


Рисунок 2. Многолетняя динамика обилия рыжей (1) и красной (2) полевок в ельниках предгорного района Печоро-Ильчского заповедника.

### Заключение

Сравнительный анализ динамики численности симпатрических видов лесных полевок и микросредовых характеристик их местообитаний в биотопически контрастных условиях среды на двух заповедных территориях выявил ряд существенных особенностей. Основными причинами выявленных различий являются экологические – сложившиеся условия местообитаний животных в нарушенных природными катастрофическими факторами таежных биоценозах, а также наблюдаемые в последние десятилетия климатические изменения.

Работа выполнена при поддержке Программы УрО РАН "Живая природа" № 12 (проект № 15-12-4-25).

### Благодарности

Авторы выражают глубокую признательность к.б.н. А.Н. Петрову, к.б.н. Н.М. Быховец и И.Ф. Вурдовой за помощь во время проведения полевых работ.

### Литература

- Бобрецов А.В. Популяционная экология мелких млекопитающих равнинных и горных ландшафтов Северо-Востока европейской части России. - М.: Т-во научных изданий КМК, 2016. - 381с.
- Бобрецов А.В., Петров А.Н., Лукьянова Л.Е., Быховец Н.М. Вспышка численности рыжей полевки (*Myodes glareolus*) в предгорном районе Северного Урала // Труды Печоро-Илычского заповедника. Сыктывкар, 2015. - Вып. 17. - С.33-40.
- Буяльская Г., Лукьянов О.А., Мешковска Д. Детерминанты локального пространственного распределения численности островной популяции рыжей полевки // Экология. - 1995. - № 1. - С.35-45.
- Лукьянова Л.Е. Посткатастрофические сукцессии населения грызунов // Сиб. экол. журнал. - 2015. - № 6. - С.832-841.
- Лукьянова Л.Е., Бобрецов А.В. Выбор рыжей полевкой (*Clethrionomys glareolus* Schreber, 1780) микроместообитаний в стабильных и дестабилизированных условиях среды // Вестник Томского государственного университета. Биология. - 2014. - № 4 (28). - С.88-107.
- Марвин М.Я. Материалы по мышевидным грызунам Висимского района Свердловской области // Учен. зап. Урал. гос. ун-та. Сер. биол. Свердловск. - 1959. - Вып. 31. - С.74-79.
- Млекопитающие Свердловской области: справ.- определитель / В.Н. Большаков и др. Екатеринбург: Екатеринбург, 2000. - 240с.



## ГИДРОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РЕКИ ПЕЧОРА В ПРЕДЕЛАХ ПЕЧОРО-ИЛЫЧСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

Митюшева Т.П.<sup>1</sup>, Юхтанов П.П.<sup>1</sup>, Ермолаева С.Я.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Институт геологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар, Россия  
mityusheva@geo.komisc.ru*

<sup>2</sup>*Коми ЦГМС, Сыктывкар, Россия  
klms.pogoda@gmail.com*

**Аннотация.** Исследован химический состав вод бассейна р. Печоры (от истока до пгс. Троицко-Печорск). Установлено, что на площади Печоро-Илычского государственного заповедника воды бассейна р. Печоры (река Печора, ее притоки Б. Шежим, Унья и Илыч) имеют природный, типичный для гумидных климатических условий гидрокарбонатный–кальциевый состав и малую минерализацию 0.02–0.075 г/л., антропогенное загрязнение отсутствует.

### Введение

Река Печора является главной водной артерией Европейского Северо-Востока, для оценки ее современного состояния в рамках программы Комплексная Печорская экспедиция (грант РГО 14/2015-Р) в июне–августе 2016 г. были выполнены экспедиционные работы. Важность и актуальность проведенных работ на данной территории обусловлена тем, что исток реки Печора и ее верхнее течение находятся в пределах территории Печоро-Илычского государственного заповедника. Для изучения природных процессов и факторов формирования современных экосистем Среднего Урала пробы воды отобраны из истока и опорных точек наблюдений реки Печора, ее крупных притоков. Гидрохимические исследования включали: характеристику состава и свойств воды, контроль качества воды водной системы бассейна р. Печоры на соответствие предельно допустимым концентрациям (ПДК) загрязняющих веществ и идентификация источников природного и техногенного загрязнения. Пункты наблюдений (точки отбора проб воды) были организованы в неподверженных антропогенному воздействию верховьях реки Печоры, выше и ниже устьев больших и средних рек, а также в зоне расположения крупных поселков (сел), сточные воды которых сбрасываются в водотоки (выше и ниже по течению реки).

### Объекты и методы

Всего из водотоков на площади Печоро-Илычского государственного заповедника было отобрано 14 проб воды. Исследованы воды верхнего течения реки Печора от истока до пгт. Троицко-Печорск (10 проб), ее крупные притоки (Б. Шежим, Унья и Илыч), водоток из Лога Иорданского. Местоположение и координаты точек отбора проб воды приведены на рисунке 1 и в таблице 1.

Наблюдения проведены в период с 11 июня по 1 августа 2016 г. в летнюю межень при наименьшем расходе воды. Непосредственно в точке наблюдения производились замеры температуры, рН и электропроводимости вод с использованием портативного прибора «Combo waterproof» (Hanna Instrument). Отбор проб воды осуществлялся с лодки на глубине 20–25 см в местах с быстрым течением в полиэтиленовые емкости. Для характеристики общего состава поверхностных вод объем пробы составлял 1,5 л, микрокомпонентного состава – 10–15 мл.

Комплекс аналитических исследований химического состава вод проведен в лаборатории филиала ФГБУ Северное УГМС «Центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды по Республике Коми» (г. Сыктывкар) и ЦКП УрО РАН «Геонаука» Института геологии Коми НЦ УрО РАН (г. Сыктывкар). Для определения общего химического состава вод использовались следующие методы измерения: титриметрия, потенциометрическое титрование, фотометрия, АЭС ИПС. Концентрации

микрокомпонентов определены методом плазменной масс–спектропии (ICP–MS) на приборе Agilent 7700x (Thermo Elemental, США).

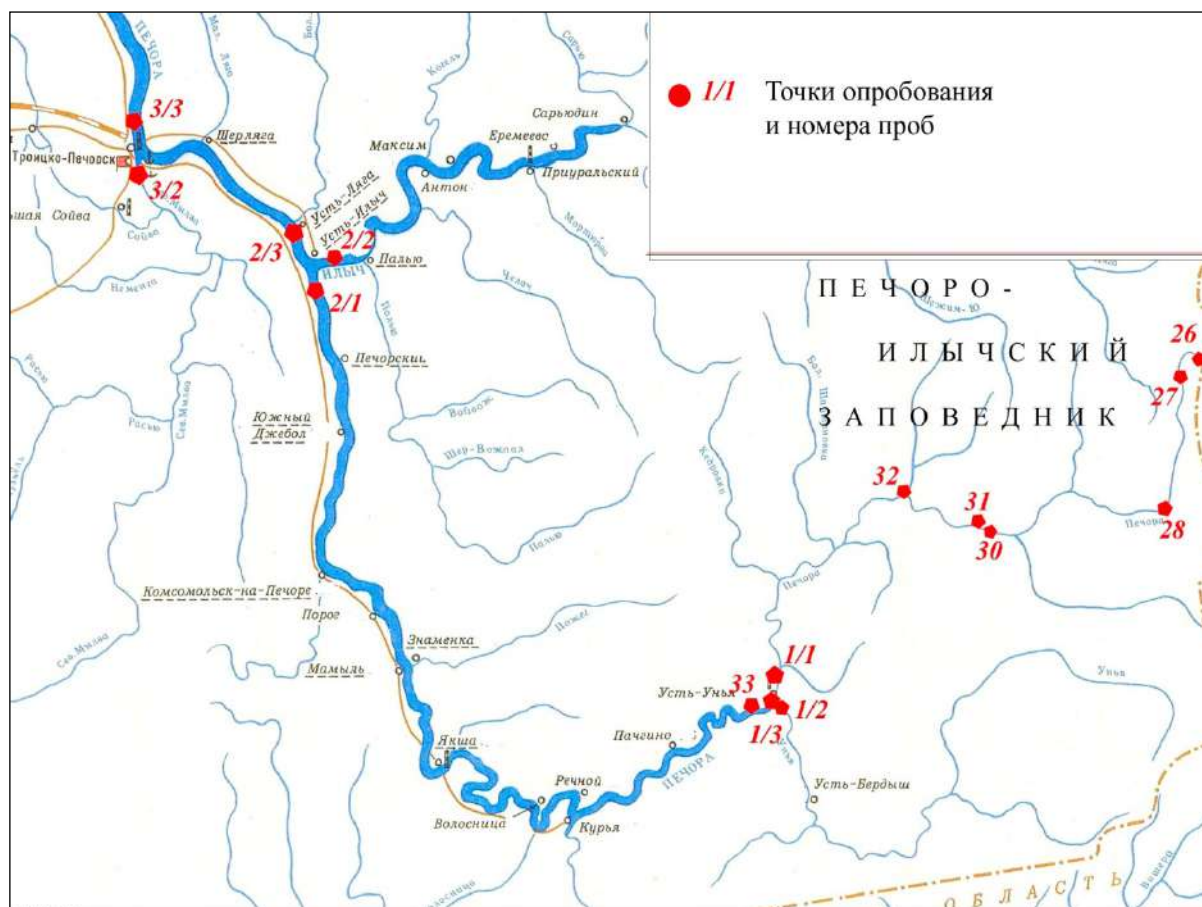


Рисунок 1. Местоположение точек гидрохимических наблюдений

Таблица 4. Координаты точек отбора проб воды

| № пробы на рис. 1 | Географическая привязка проб воды                         |                 |                   |
|-------------------|---|-----------------|-------------------|
|                   | Место отбора образца (дата отбора пробы)                  | Северная широта | Восточная долгота |
| КПЭ-26            | р.Печора, исток (24.07.2016)                              | 62°12.250       | 59°25.856         |
| КПЭ-27            | р.Печора, «Вологодская грань» (27.07.2016)                | 62°11.838       | 59°20.839         |
| КПЭ-28            | р.Печора, ниже устья р. Маньская волосница(29.07.2016)    | 62°00.204       | 59°14.921         |
| КПЭ-30            | р.Печора, выше устья Лога Иорданского (31.07.2016)        | 62°00.587       | 58°38.604         |
| КПЭ-01/1          | р.Печора, выше устья р.Унья у с.Усть-Унья (11.06.2016)    | 61°48.651       | 57°53.144         |
| КПЭ-01/3          | р.Печора, ниже устья р.Унья у с.Усть-Унья (11.06.2016)    | 61°47.923       | 57°51.382         |
| КПЭ-33/3          | р.Печора, ниже устья р.Унья у с.Усть-Унья (1.08.2016)     | 61°48.014       | 57°52.297         |
| КПЭ-02/1          | р.Печора, выше впадения р.Илыч у с.Усть-Илыч (15.06.2016) | 62°29.08        | 56°44.49          |
| КПЭ-02/3          | р.Печора, ниже впадения р.Илыч у с.Усть-Илыч (15.06.2016) | 62°31.37        | 56°43.16          |
| КПЭ-03/3          | р.Печора, ниже Троицко-Печорска (16.06.2016)              | 62°45.329       | 56°12.774         |
| КПЭ-31            | Ручей из Лога Иорданского, устье (31.07.2016)             | 62°01.903       | 58°34.452         |
| КПЭ-32            | р.Бол.Шежим, устье (31.07.2016)                           | 62°05.667       | 58°27.863         |
| КПЭ-01/2          | р.Унья, выше устья у с.Усть-Унья (11.06.2016)             | 61°48.407       | 57°53.231         |
| КПЭ-02/2          | р.Илыч выше с.Усть-Илыч (15.06.2016)                      | 62°30.251       | 56°44.193         |

### Результаты, обсуждение результатов

Природные воды бассейна р. Печоры в пределах Среднего Урала в летнюю межень ультрапресные ( $<0.3 \text{ г/дм}^3$ ) (рис. 2а, табл. 2), гидрокарбонатные по анионному составу, по катионному – кальциевые (рис. 2б). Следует отметить повышенную долю (до 12% мг–экв%) ионов натрия в составе вод в верховьях р. Печора (пробы 26–28). Воды всех

исследованных водотоков района по классификации Курнакова–Валяшко относятся к сульфатному типу ( $\text{SO}_4\text{-Mg}$  - подтипу). Это типично для речных вод гумидных климатических условий и в целом, и характеризует состав метеогенных вод ( $\text{HCO}_3\text{-SO}_4\text{Mg-Ca}$  с минерализацией  $0.03\text{--}0.06$  г/дм<sup>3</sup> по станции Троицко–Печорск), питающих водотоки Урала.

Минерализация вод реки Печоры возрастает от 23 (исток, проба 26) до 75 (пгт. Троицко-Печорск, проба 3/3) мг/дм<sup>3</sup>. Наибольший вклад по содержанию солей (до 170 мг/ дм<sup>3</sup>) вносят воды р. Бол.Шежим и ручья из Лога Иорданского. Воды этих водотоков, содержат в 3–4 раза большие концентрации гидрокарбонат-иона и кальция, что обусловлено распространением карбонатных карстующихся пород на водосборной площади этих рек и питанием за счет подземных более минерализованных вод.

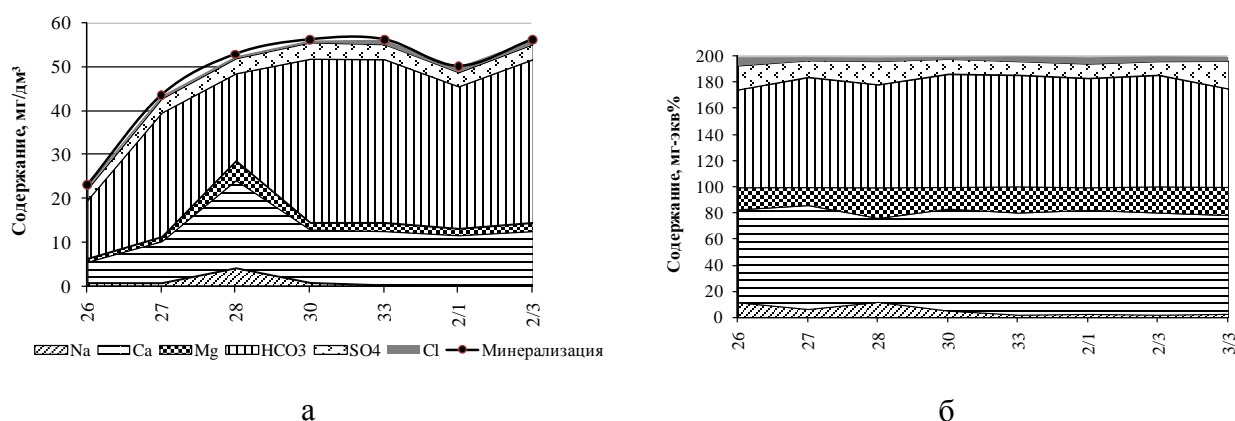


Рисунок 2. Гидрохимический профиль р. Печора (от истока до пгт. Троицко-Печорск): а – величина минерализации и концентрация макрокомпонентов, в мг/дм<sup>3</sup>, б – содержание макрокомпонентов в мг-экв%. Номера проб воды в соответствии с данными таблицы 1

По величине pH речные воды района нейтральные (pH=6.7–7.5), р. Бол. Шежим – слабощелочные. Мутность воды 1.5–2.7 ЕМФ, цветность высока – 20–59 градусов, что обусловлено присутствием окрашенных органических веществ (главным образом соединений гуминовых и фульвовых кислот) и соединений трехвалентного железа и некоторых других металлов.

О степени антропогенного воздействия на экосистему Печоры, можно судить по содержанию соединений азота (нитраты, ион аммония). Концентрации их низки <0.01–0.024 и <0.02 мг/л, соответственно. Это с одной стороны характеризует чистоту вод рек Печоро-Илычского заповедника – очень чистые ( $\text{NH}_3 < 0.05$  мг/л), с другой – низкие значения вероятно связаны и с использованием азота растительностью в летний период.

Несмотря на низкую минерализацию, в речных водах выявлен большой комплекс микрокомпонентов (табл. 2). По всем исследованным показателям воды удовлетворяют установленным в Российской Федерации требованиям, предъявляемым к воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования ГН 2.1.5.1315-03 и ГН 2.1.5.228-07.

Таблица 2. Показатели поверхностных вод в районе Печоро-Илычского заповедника

| Наименование показателей | Ед. измер.         | ПДК ГН 2.1.5.1315-03 (ГН 2.1.5.228-07) | Нормы качества вод рыбохоз. значения | Печора (10 проб) | р. Илыч (2/2) | р. Унья (1/2) | р. Бол. Шежим (32) |
|--------------------------|--------------------|--|--------------------------------------|------------------|---------------|---------------|--------------------|
| Минерализация            | мг/дм <sup>3</sup> | –                                      | –                                    | 23–75            | 58            | 49            | 160                |
| pH                       |                    | 6–9                                    |                                      | 6.7–7.5          | 7.0           | 7.0           | 7.8                |

| Наименование показателей | Ед. измер.             | ПДК ГН 2.1.5.1315-03 (ГН 2.1.5228-07) | Нормы качества вод рыбохозяй. значения | Печора (10 проб) | р. Илыч (2/2) | р. Унья (1/2) | р. Бол. Шежим (32) |
|--------------------------|------------------------|---------------------------------------|--|------------------|---------------|---------------|--------------------|
| Жесткость общая          | мг-экв/дм <sup>3</sup> | –                                     | –                                      | 0.3–1.08         | 0.78          | 0.53          | 1.97               |
| Алюминий                 | мг/дм <sup>3</sup>     | 0.2 (0.5)                             | 0.04                                   | 0.002–0.039      | 0.017         | 0.037         | 0.003              |
| Аммиак (аммоний-ион)     | мг/дм <sup>3</sup>     | 1.5                                   | 0.5                                    | <0.02            | <0.02         | <0.02         | <0.02              |
| Бериллий                 | мг/дм <sup>3</sup>     | 0.0002                                | 0.0003                                 | 0.000005–0.0001  | 0.00001       | 0.00002       | 0.00003            |
| Барий                    | мг/дм <sup>3</sup>     | 0.7                                   | 0.74                                   | 0.006–0.01       | 0.01          | 0.007         | 0.02               |
| Бор                      | мг/дм <sup>3</sup>     | 0.5                                   | 0.5                                    | 0.001–0.007      | 0.002         | 0.002         | 0.002              |
| Ванадий                  | мг/дм <sup>3</sup>     | 0.1                                   | 0.001                                  | 0.00007–0.0005   | 0.0002        | 0.0002        | 0.0002             |
| Висмут                   | мг/дм <sup>3</sup>     | 0.1                                   | –                                      | 0.00001–0.0004   | 0.00001       | 0.00002       | 0.00003            |
| Вольфрам                 | мг/дм <sup>3</sup>     | 0.05                                  | 0.0008                                 | 0.00002–0.0001   | 0.00002       | 0.00002       | 0.00004            |
| Гидрокарбонаты           | мг/дм <sup>3</sup>     | –                                     | –                                      | 13.4–37.2        | 38.7          | 31.2          | 112.4              |
| Галлий                   | мг/дм <sup>3</sup>     | –                                     | –                                      | 0.000001–0.00004 | 0.000002      | 0.000003      | 0.000004           |
| Железо общее             | мг/дм <sup>3</sup>     | 0.3 (1.0)                             | 0.1 (0.05)                             | 0.11–0.19        | 0.19          | 0.13          | 0.12               |
| Ионы аммония             | мг/дм <sup>3</sup>     | 1.5                                   | 0.5                                    | <0.02            | <0.02         | <0.02         | <0.02              |
| Кадмий                   | мг/дм <sup>3</sup>     | 0.001                                 | 0.005                                  | 0.00006–0.0002   | 0.00008       | 0.00009       | 0.00006            |
| Кальций                  | мг/дм <sup>3</sup>     | –                                     | 180                                    | 3.0–18.6         | 7.0           | 6.3           | 21.7               |
| Калий                    | мг/дм <sup>3</sup>     | –                                     | 50                                     | 0.24–0.50        | 0.42          | 0.45          | 0.49               |
| Кобальт                  | мг/дм <sup>3</sup>     | 0.1                                   | 0.01                                   | 0.00002–0.0001   | 0.00004       | 0.00004       | 0.00009            |
| Кремний (по Si)          | мг/дм <sup>3</sup>     | 10                                    | –                                      | 0.002–0.04       | 0.02          | 0.04          | 0.003              |
| Литий                    | мг/дм <sup>3</sup>     | 0.03                                  | 0.08                                   | 0.0002–0.002     | 0.0005        | 0.0006        | 0.001              |
| Магний                   | мг/дм <sup>3</sup>     | 50                                    | 40                                     | 0.54–5.26        | 1.66          | 1.20          | 2.92               |
| Марганец                 | мг/дм <sup>3</sup>     | 0.1                                   | 0.01                                   | 0.0001–0.0005    | 0.0004        | 0.0003        | 0.0002             |
| Медь                     | мг/дм <sup>3</sup>     | 1.0                                   | 0.001                                  | 0.0002–0.0005    | 0.0002        | 0.001         | 0.0002             |
| Молибден                 | мг/дм <sup>3</sup>     | 0.25 (0.07)                           | 0.001                                  | 0.00003–0.0002   | 0.00007       | 0.00007       | 0.0002             |
| Мышьяк                   | мг/дм <sup>3</sup>     | 0.01                                  | 0.05                                   | 0.001–0.002      | 0.002         | 0.002         | 0.002              |
| Натрий                   | мг/дм <sup>3</sup>     | 200                                   | 120                                    | 0.88–2.80        | 1.16          | 1.01          | 2.18               |
| Никель                   | мг/дм <sup>3</sup>     | 0.02                                  | 0.01                                   | 0.001–0.0004     | 0.0003        | 0.0005        | 0.0003             |
| Ниобий                   | мг/дм <sup>3</sup>     | 0.01                                  | –                                      | 0–0.000002       | 0             | 0.000001      | 0                  |
| Нитраты                  | мг/дм <sup>3</sup>     | 45                                    | 40                                     | <0.01            | <0.01         | 0.024         | <0.01              |
| Олово                    | мг/дм <sup>3</sup>     | –                                     | 0.112                                  | 0.000004–0.00007 | 0.000004      | 0.00001       | 0.000005           |
| Ртуть                    | мг/дм <sup>3</sup>     | 0.0005                                | 0.00001                                | не опр.          | не опр.       |               | не опр.            |
| Рубидий                  | мг/дм <sup>3</sup>     | –                                     | 0.1                                    | 0.000006–0.0002  | 0.0001        | 0.0001        | 0.0001             |
| Свинец                   | мг/дм <sup>3</sup>     | 0.01                                  | 0.006                                  | 0.0003–0.00008   | 0.00003       | 0.00004       | 0.00003            |
| Селен                    | мг/дм <sup>3</sup>     | 0.01                                  | 0.002                                  | 0.0006–          | 0.0017        | 0.0017        | 0.0013             |

| Наименование показателей                   | Ед. измер.         | ПДК ГН<br>2.1.5.1315-03<br>(ГН 2.1.5228-07) | Нормы качества вод<br>рыбводхоз.<br>значения | Печора (10 проб) | р. Илыч (2/2) | р. Унья (1/2) | р. Бол. Шежим (32) |
|--|--------------------|---|--|------------------|---------------|---------------|--------------------|
|  |                    |   |  | 0.0021           |               |               |                    |
| Стронций                                   | мг/дм <sup>3</sup> | 7   | 0.4  | 0.01–0.17        | 0.04          | 0.04          | 0.09               |
| Сурьма                                     | мг/дм <sup>3</sup> | 0.005                                       | –  | 0.00001–0.00007  | 0.00001       | 0.00005       | 0.00005            |
| Серебро                                    | мг/дм <sup>3</sup> | 0.05  | –  | 0–0.001          | 0.000001      | 0.00008       | 0.000002           |
| Сульфаты (SO <sub>4</sub> )                | мг/дм <sup>3</sup> | 500   | 100  | 2.5–11.1         | 3.4           | 3.5           | 5.7                |
| Теллур                                     | мг/дм <sup>3</sup> | 0.01  | 0.003  | 0.000002–0.00003 | 0.000007      | 0.000004      | 0.00001            |
| Таллий                                     | мг/дм <sup>3</sup> | 0.0001                                      | –  | 0.000003–0.00002 | 0.000004      | 0.000005      | 0.000007           |
| Титан                                      | мг/дм <sup>3</sup> | 0.1   | 0.06   | 0.0002–0.0005    | 0.0003        | 0.0004        | 0.0002             |
| Фосфаты                                    | мг/дм <sup>3</sup> | 3.5   | –  | 0–0.007          | 0.02          | <0.01         | <0.01              |
| Хлориды (по Cl <sup>-</sup> )              | мг/дм <sup>3</sup> | 350   | 300  | 0.5–1.2          | 0.97          | 0.8           | 0.6                |
| Хром (Cr <sup>3+</sup> /Cr <sup>6+</sup> ) | мг/дм <sup>3</sup> | 0.5/0.05                                    | 0.07/0.02                                    | 0.0003–0.0007    | 0.0005        | 0.0005        | 0.0007             |
| Цезий                                      | мг/дм <sup>3</sup> | –   | 1.0  | 0.00001–0.00005  | 0.000001      | 0.00001       | 0.00001            |
| Цинк                                       | мг/дм <sup>3</sup> | 1   | 0.01   | 0.0001–0.0008    | 0.00009       | 0.0009        | 0.00007            |
| Цирконий                                   | мг/дм <sup>3</sup> | –   | 0.07   | 0.000008–0.00009 | 0.00004       | 0.0001        | 0.00001            |
| Уран                                       | мг/дм <sup>3</sup> | 0.1 (0.015)                                 | –  | 0–0.00008        | 0.00003       | 0.00003       | 0.0001             |
| Торий                                      | мг/дм <sup>3</sup> | –   | –  | 0.000002–0.00002 | 0.000009      | 0.00002       | 0.000002           |

Сопоставление состава речных вод с нормативами качества вод водных объектов рыбохозяйственного значения (Приказ..., 2010) представлено в таблице 2. Установлено незначительное (1.05 ПДК) превышение норм токсичного элемента селена в одной точке наблюдения 30 (р. Печора, выше устья Лога Иорданского). Для уточнения данного факта, следует провести дополнительные повторные исследования вод в данном районе.

### Выводы

Проведенные исследования показали, что на площади Печоро-Илычского государственного заповедника воды бассейна р. Печоры (река Печора, ее притоки...) имеют природный типичный для гумидных климатических условий гидрокарбонатный–кальциевый состав и малую минерализацию 0.02–0.075 г/л. Большая скорость движения речных вод (до р. Унья), быстрая смена вод в русле, не позволяют метеорным водам значительно обогатиться компонентами за счет выщелачивания и растворения пород площади водосбора. Антропогенного загрязнения вод в пределах Печоро-Илычского государственного заповедника не выявлено, заповедник выполняет свою важнейшую роль охраны природной среды и сохранения естественного состава вод. Формирование современных водных экосистем на территории Среднего Урала происходит в естественных условиях.

Во время экспедиции в работе по отбору проб участвовали С.В. Семяшкин, В.А. Щенявский. Большую помощь по доставке проб в Сыктывкар оказали работники администрации пгт. Троицко-Печорска и г. Вуктыла. В аналитических исследованиях приняли участие сотрудники филиала ФГБУ Северное УГМС «Центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды по Республике Коми» С.В. Демина, Т.Ф. Попова, С.Ф. Кужелис, В.И. Заболотная, А.А. Ермолаев и сотрудник ЦКП УрО РАН



«Геонаука» Института геологии Коми НЦ УрО РАН Д. В. Кузьмин. Авторы выражают признательность всем оказавшим помощь и содействие в этой работе.

Статья подготовлена в рамках практической реализации экспедиционных исследований по программе «Комплексная Печорская экспедиция» проведенных при финансовой поддержке ВОО «Русское географическое общество» (грант 14/2015-Р).

#### **Литература**

Гигиенические нормативы ГН 2.1.5.1315-03. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования (с изменениями от 28.09.2007 г.). - М.: Минздрав РФ. - 2007.- 81 с.

Гигиенические нормативы ГН 2.1.5.228-07. "Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. Дополнения и изменения к ГН 2.1.5.1315-03.- М.: Минздрав РФ. – 2007.

Приказ Федерального агентства по рыболовству от 18.01.2010 г. № 20 "Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения". 2010. - 214 с.

## РАЗВИТИЕ СЕТИ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ РЕГИОНАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ КОМИ ДО 2030 ГОДА.

Полшведкин Р.В.

*Министерство промышленности, природных ресурсов, энергетики и транспорта  
Республики Коми, Сыктывкар, Россия  
r.v.polshvedkin@minpr.rkomi.ru*

**Аннотация.** Статья посвящена основным направлениям развития системы особо охраняемых природных территорий регионального значения на территории Республики Коми, а также мерам, направленным на повышение эффективности государственного управления в указанной сфере, до 2030 года.

В Республике Коми первой региональной особо охраняемой природной территорией (далее – ООПТ) стал лесной массив, объявленный заказником в 1967 году для сохранения места островного произрастания сосны сибирской (кедра), расположенный на водоразделе ручья Суска-ель (правый приток реки Пьянко) и реки Пьянко.

На 1 января 2017 года в регионе функционирует 236 ООПТ регионального значения, в том числе 162 государственных природных заказника, 73 памятника природы и охраняемый природный ландшафт, площадь которых составляет 2,8 млн. га.

Общая площадь ООПТ федерального, регионального и местного значения составляет свыше 5,4 млн. га, что составляет 13 % от площади Республики Коми.

По инициативе Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Коми, начиная с 2005 года, в республике проводилась комплексная порайонная инвентаризация ООПТ регионального значения с проведением натурных полевых исследований. Инвентаризация осуществлялась Институтом биологии и Институтом геологии КНЦ УрО РАН при поддержке проекта ПРООН/ГЭФ «Укрепление системы особо охраняемых природных территорий Республики Коми в целях сохранения биоразнообразия первичных лесов в районе верховьев реки Печора» и завершилась к началу 2014 года.

Именно выполненные по итогам инвентаризации ООПТ в рамках названного Проекта SWOT и GAP-анализ легли в основу разработки программы мероприятий по реструктуризации системы ООПТ Республики Коми.

Анализ показал, что сформированная к настоящему моменту сеть особо охраняемых объектов не может быть признана в полной мере соответствующей требованиям, предъявляемым к сетям ООПТ на международном уровне. Возможности природно-заповедного фонда реализуются не в полной мере. Имеются социально-экономические, юридические, политические и экологические угрозы системе ООПТ, препятствующие эффективному функционированию этих территорий.

В системе объектов природно-заповедного фонда не в полной мере представлено разнообразие ландшафтов, характерное для территории Республики Коми. В то же время, некоторые типы природных экосистем представлены в избытке, причем на объектах, ценность которых не является безусловной. Обоснованным видится принятие решений об упразднении таких объектов, присутствие которых в системе ООПТ Республики Коми является излишним или даже недопустимым.

В то же время резкое уменьшение суммарной площади резерватов может со временем негативным образом повлиять на процессы сохранения и восстановления природной среды. С учетом этого наряду с инвентаризацией объектов природно-заповедного фонда и учета ООПТ, предназначенных для упразднения, как утративших свое природоохранное значение, проводились работы по выявлению территорий, перспективных для создания ООПТ с учетом необходимости восполнения пробелов в биологической и географической репрезентативности природных экосистем,

местообитаний и типов растительности, представленных в системе ООПТ Республики Коми.

Для обеспечения управления ООПТ в 2012 году создано ГБУ РК «Республиканский центр обеспечения функционирования особо охраняемых природных территорий и природопользования» (ГБУ РК «Центр по ООПТ»).

В соответствии с рекомендациями ученых Центром организована работа, прежде всего в плане нормативно-правового регулирования. Ведутся работы по уточнению действующих положений ООПТ регионального значения, разрабатываются новые положения и уточняются границы ООПТ. Одно из последних достижений – увеличение в 2015 году территории государственного природного заказника «Дон-ты» и смена его категории с болотного на комплексный. В целях сохранения экосистем заказника в его территорию включены акватории озера Дон-ты, озера Кадомское, Щер-Кадам и Дзеля-Кадам, окружающие их болотные массивы. Приняты новые положения для ООПТ МО ГО «Воркута». В 2015 и 2016 годах упразднено 2 ООПТ регионального значения, утратившие свое природоохранное значение, это болотные заказники «Путанные озера» в МО ГО «Воркута» и «Печорский» в МО МР «Печора».

Увеличение площадей ООПТ, обеспечение установленного режима их охраны является одним из приоритетных направлений в работе по сохранению окружающей природной среды, поэтому, подготовлен проект постановления Правительства Республики Коми «О внесении изменений в некоторые нормативные правовые акты Республики Коми об особо охраняемых природных территориях республиканского значения, расположенных на территории муниципального образования городского округа «Инта». Указанным проектом постановления предусматривается утверждение новых редакций положений по ООПТ, упразднение памятника природы «Адзьвинский», который полностью попадает в границы заказника «Адак»; увеличение территории заказника «Адак» на 100 га и памятника природы «Лемвинский» на 36 га; болотный заказник «Интинское» увеличить на 22,5 тыс. га., сменив его профиль на комплексный, и переименовав в «Чернореченский» с целью сохранения реликтовых комплексов бугристых болот, являющихся территориями распространения островной многолетней мерзлоты на южном пределе криолитозоны, для смягчения воздействия глобального изменения климата на состояние мерзлоты на южной границе ее распространения на территории Республики Коми.

Организация эффективного управления природными комплексами и объектами ООПТ регионального значения, является одной из основополагающих задач в сфере сохранения и развития системы ООПТ.

В январе 2017 года прошло общественное обсуждение проекта Концепции развития ООПТ регионального значения Республики Коми на период до 2030 года (далее – Концепция), которая определяет основные направления развития системы ООПТ регионального значения на территории Республики Коми, а также меры, направленные на повышение эффективности государственного управления в указанной сфере.

Концепция разработана в соответствии с положениями Экологической доктрины Российской Федерации, одобренной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 августа 2002 года № 1225-р, с учетом положений Концепции развития системы особо охраняемых природных территорий федерального значения на период до 2020 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 22 декабря 2011 № 2322-р, и Плана действий по реализации Основ государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года в Республике Коми, утвержденного распоряжением Правительства Республики Коми от 12 августа 2013 года № 305-р.

Цель Концепции – определить основные направления и принципы развития системы особо охраняемых природных территорий для обеспечения устойчивого развития

Республики Коми, обеспечения экологической безопасности, охраны биологического и ландшафтного разнообразия, сохранения и рационального использования природного и культурного наследия.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- 1) совершенствование правового регулирования и управления системой ООПТ регионального значения;
- 2) формирование репрезентативной географической сети ООПТ, в том числе увеличение репрезентативности сохраняемого на ООПТ биологического и ландшафтного разнообразия республики;
- 4) обеспечение эффективной системы охраны природных комплексов и объектов на ООПТ регионального значения;
- 5) развитие эколого-просветительской деятельности, вовлечение особо охраняемых природных территорий в развитие экологического и познавательного туризма;
- 6) интегрирование ООПТ регионального значения в сферу социально-экономического развития республики;
- 7) вовлечение природопользователей и местного населения, частного бизнеса в природоохранную деятельность на ООПТ регионального значения;
- 8) совершенствование научно-методологического обеспечения ООПТ регионального значения и повышения эффективности научной деятельности.

Реализация Концепции будет основываться на следующих принципах:

- 1) приоритетность сохранения естественных экологических систем, природных ландшафтов, природных и историко-культурных комплексов и объектов;
- 2) научно обоснованное сочетание экологических, экономических и социальных подходов для принятия управленческих решений;
- 3) системное и комплексное решение задач в области организации и функционирования ООПТ регионального значения;
- 4) открытость и доступность информации в рассматриваемой сфере;
- 5) ответственность исполнительных органов государственной власти, органов местного самоуправления Республики Коми за обеспечение сохранности природных комплексов и экологической безопасности на ООПТ регионального значения;
- 6) ответственность за нарушение законодательства Российской Федерации и законодательства Республики Коми об охране окружающей среды на ООПТ;
- 7) полное возмещение вреда, причиненного ООПТ;
- 8) соблюдение права человека на благоприятную окружающую среду, обеспечение благоприятных условий его жизнедеятельности;
- 9) участие граждан, а также общественных объединений и некоммерческих организаций, осуществляющих деятельность в области охраны окружающей среды, в осуществлении мероприятий по организации, охране и использованию ООПТ регионального значения.

Реализация Концепции будет осуществляться в два этапа.

На первом этапе (2017 - 2020 годы) предполагается проведение мероприятий по:

- совершенствованию нормативного правового регулирования развития системы природоохранных территорий;
- оптимизации системы управления природоохранными территориями;
- развитию туристической, рекреационной деятельности на особо охраняемых природных территориях;
- обеспечению охраны особо охраняемых природных территорий и системы комплексного мониторинга экологических систем.

На втором этапе (2020 - 2030 годы) основными направлениями деятельности по реализации настоящей Концепции будут:

- оптимизация хозяйственной и иной деятельности на особо охраняемых природных территориях в целях устойчивого использования природных ресурсов этих территорий;

- создание эффективной системы особо охраняемых природных территорий, репрезентативно охватывающей все типы эталонных экологических систем, расположенных на территории Республики Коми, и учитывающей направления социально-экономического развития региона;

- повышение экологической сознательности и информированности общественности по вопросам природоохранных территорий;

Реализация Концепции позволит оптимизировать систему ООПТ регионального значения в целях сохранения уникальных и типичных природных комплексов и объектов, объектов растительного и животного мира, обеспечит надлежащую охрану ООПТ регионального значения, повысит эффективность управления и уровень экологической культуры населения.

В основу Концепции лег разработанный в рамках реализации проекта ПРООН/ГЭФ Стратегический план развития системы ООПТ Республики Коми на период до 2030 года, которым к образованию предлагается 1 национальный парк, 6 памятников природы и 23 заказника, предложено увеличить площадь 5 резерватов и упразднить 34 ООПТ, утративших свою ценность. Таким образом, в результате осуществления всех предлагаемых изменений произойдет увеличение площади особо охраняемых территорий в Республике Коми почти на миллион га и с учетом уже существующих резерватов окончательное суммарное значение площади ООПТ в Республике Коми составит 6,5 га или 15,4 % от площади региона.

Наличие большого количества ООПТ имеет свои плюсы и минусы. С одной стороны, сеть охраняемых территорий является резервом естественных экосистем и биологического разнообразия. Кроме того, не стоит забывать о том, что эти территории создают имидж республики как эко-региона. С другой, изъятие любых территорий из хозяйственной деятельности не всегда способствует экономическому развитию нашего региона.

Сейчас главная цель для нас – оптимизировать с точки зрения своей природоохранной ценности и соответствия современному законодательству республиканскую сеть ООПТ, которая вместе с резерватами федерального и местного значения составит единый природно-экологический каркас республики.

### **Литература**

Дегтева С.В. Проведение работ по обобщению предложений по созданию новых особо охраняемых природных территорий и разработке проекта реконструкции системы ООПТ Республики Коми // Отчет по проекту ПРООН/ГЭФ ООПТ Республики Коми.– Сыктывкар, 2014. – 133 с.

Дегтева С.В., Изьюров Е.Ю., Пыстина Т.Н., Королев А.Н., Кочанов С.К., Полетаева И.И., Тикушева Л.Н. Особо охраняемые природные территории Республики Коми: итоги анализа пробелов и перспективы развития / Коллектив авторов. – Сыктывкар, 2011. – 256 с.

Изьюров Е.Ю. Разработка перечня региональных особо охраняемых природных территорий, предлагаемых к выведению из состава системы ООПТ Республики Коми, и перечня территорий, предлагаемых для включения в эту систему взамен выводимых // Отчет по проекту ПРООН/ГЭФ ООПТ Республики Коми.– Сыктывкар, 2010. – 164 с.

Огородовая Л.Я. Проведение работ по подготовке проекта стратегического плана развития системы ООПТ Республики Коми // Отчет по проекту ПРООН/ГЭФ ООПТ Республики Коми.– Сыктывкар, 2014. – 78 с.



## ИЗУЧЕНИЕ СОСТОЯНИЯ ДРЕВОСТОЯ ЗАКАЗНИКА «ПРЕДУРАЛЬЕ» НА ОСНОВЕ МАТЕРИАЛОВ АЭРОФОТОСЪЕМКИ

Санников П.Ю., Андреев Д.Н.

*Пермский государственный национальный исследовательский университет,  
Пермь, Россия  
SOL1430@gmail.com*

**Аннотация.** В кратком сообщении приводятся некоторые результаты обработки материалов аэрофотосъемки, полученной при помощи беспилотного летательного аппарата. Выявлены сухостойные деревья, проанализировано их распределение в квартальной сети и относительно основных геоморфологических элементов долины р. Сылвы.

### Введение

Кафедрой биogeоценологии и охраны природы Пермского государственного национального исследовательского университета (далее – ПГНИУ) проведена аэрофотосъемка особо охраняемой природной территории (ООПТ) «Предуралье». Заказник расположен на востоке Европейской части России, в Пермском крае (рис. 1), в 100 км к юго-западу от административного центра региона – г. Перми.

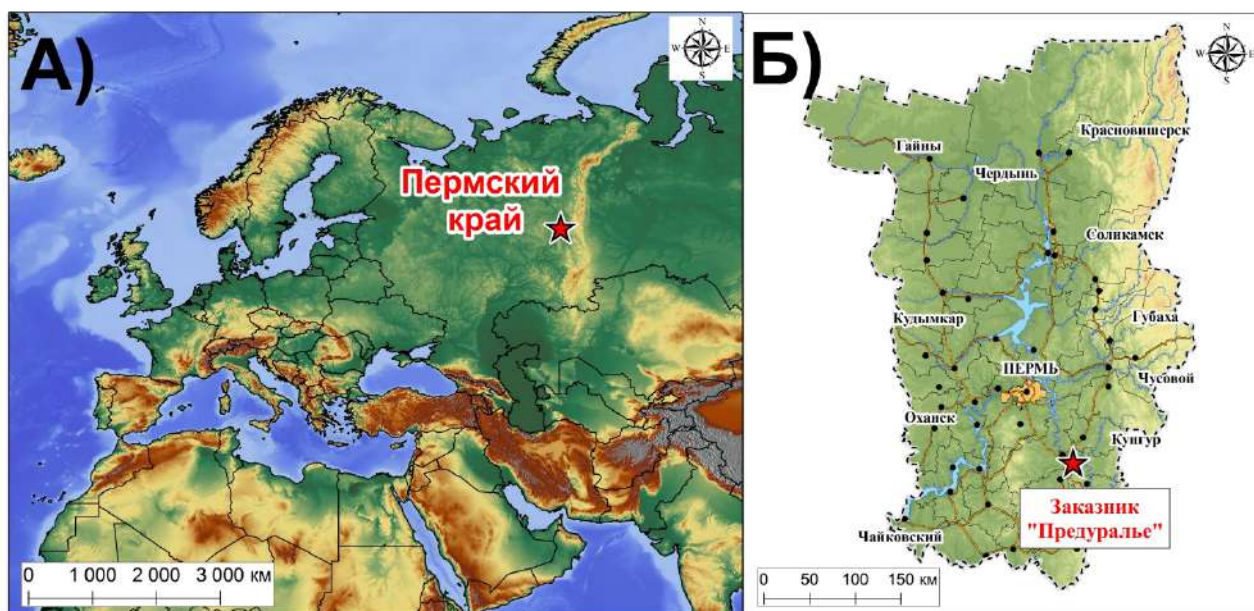


Рисунок 1. Географическое положение: А) Пермского края; Б) Заказника «Предуралье»

«Предуралье» представляет собой сравнительно крупный природный комплекс (площадь – 2168 га), расположенный в каньонообразной долине р. Сылвы. Многие склоны достаточно крутые (более 45°), имеются скальные обнажения. Большая часть заказника занята смешанными хвойно-широколиственными лесами.

Съемка проведена 24-25 июня 2015 г. на высотах 300-400 м, при помощи беспилотного летательного аппарата (далее – БПЛА), модель – Supercam S250-F. На основе материалов съемки, при помощи методики, разработанной ранее (Бузмаков и др., 2015), был создан ортофотоплан заказника.

### Результаты и их обсуждение

Одним из основных результатов обработки и анализа аэрофотосъемки стало выявление сухостойных деревьев. В мировой (Paneque-Gálvez и др., 2014; Lehmann и др., 2015) и отечественной (Методы ..., 2004; Лесная ..., 2012; Фундаментальная ..., 2012) практике накоплен определенный опыт выявления сухостоя при помощи аэрофотосъемки. Идентификация сухих деревьев основана на оценке размера и формы кроны, цвет хвои

или листьев, наличие отдельных сухих ветвей, плотность тени, наличии суховершинности и валежника.

В границах заказника выявлено 3420 сухих дерева. Средняя плотность сухостоя составляет около 1,58 дерева на га.

Выявлены как одиночные деревья, так и скопления сухостоя, образующие компактные группы. В нашей работе под группой сухостоя понималось скопление (не менее 3) сухих деревьев, кроны которых непосредственно примыкают друг к другу. Весь остальной сухостой принято считать отдельно стоящим.

Всего выделено 247 групп сухостоя, которых включают 1645 деревьев. Это составляет чуть менее половины от общего числа всех выявленных сухих деревьев заказника. В среднем группа сухостоя включает 6,67 дерева; самая крупная обнаруженная группа – 39. На рисунке 2 показано распределение сухостоя в квартальной сети заказника.

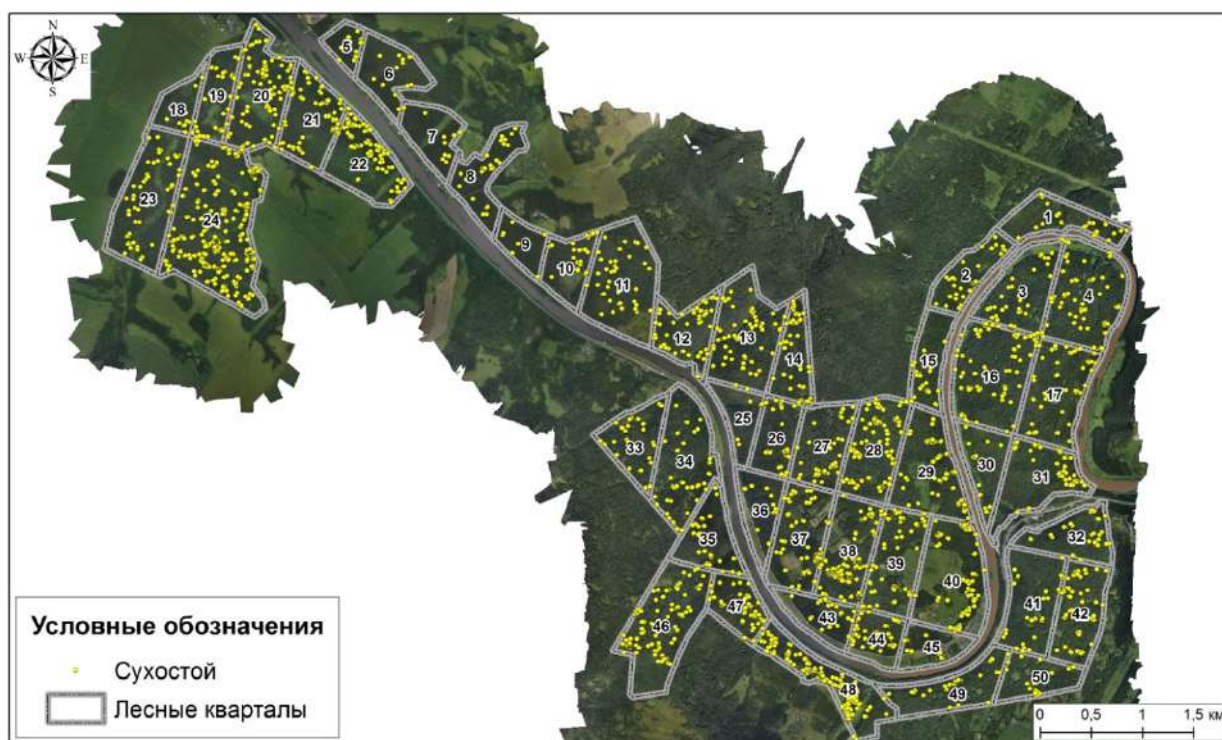


Рисунок 2. Выявленный сухостой в квартальной сети заказника «Предуралье»

Минимальное число сухостоя (до 10 деревьев) характерно для лесных кварталов, где крутизна склонов не превышает  $45^\circ$  и отсутствуют скалы. В составе древостоя преобладает сосна обыкновенная. Здесь выявлены только одиночный сухостой.

Максимальное число сухих деревьев выявлено в кварталах 48, 38 и 24. Лесной квартал 48 вытянут вдоль крутого склона левого берега р. Сылвы, где на всем протяжении сформированы скальные обнажения («Камайские зубцы»). Кварталы 38 и 24 находятся на высокой водораздельной поверхности, в отдалении от берега реки. В составе древостоя преобладает ель сибирская. Отдельные сухие деревья составляют не более 20%, а большая часть сухостоя сосредоточена в группах.

Распределения сухостоя относительно элементов рельефа долины р. Сылвы отражено на рисунке 3. Основные элементы рельефа заказника: низкая пойменная часть; коренной склон (внутри которого отдельно выделена область наиболее крутых уклонов (более  $45^\circ$ ) и скальных обнажений); наиболее возвышенная плоская водораздельная поверхность.

Возвышенная (плоская или слабонаклонная) водораздельная поверхность занимает чуть более половины (53,7%) «Предуралья». В этой части выявлено 52,9% от общего числа всех сухих деревьев заказника. Сухостой распределен неравномерно, чаще всего



пятнами. Бóльшая доля сухих деревьев приходится на старовозрастные насаждения. В группы входит более половины (54,2%) сухостоя.

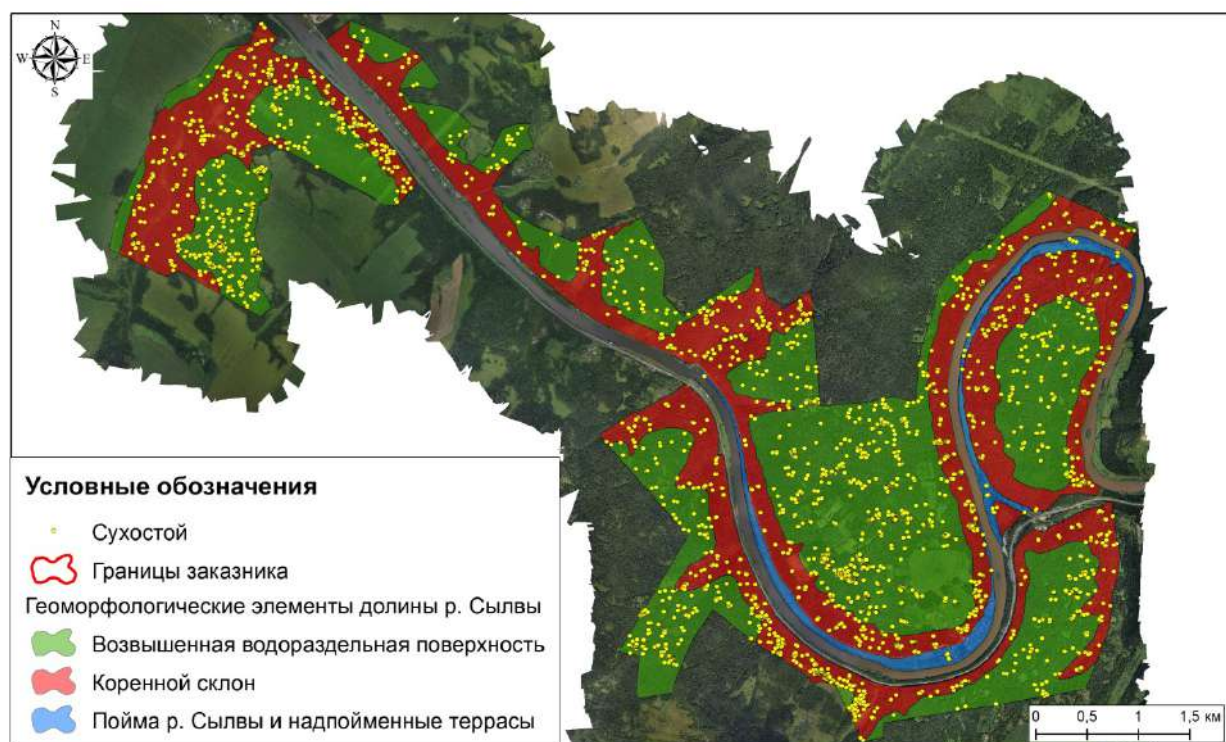


Рисунок 3. Распределение сухостоя относительно геоморфологических элементов долины р. Сылвы

Коренной склон р. Сылвы и крупных логов занимает 42,7% от площади заказника. Здесь выявлено 46,2% от всех сухих деревьев «Предуралья». В границах склоновой части максимальная концентрация сухостоя наблюдается на участках с наибольшими уклонами (более 45°), вблизи скальных обнажений (далее – крутые участки склона). Такие участки занимают всего 8,7% территории заказника, но плотность сухостоя, здесь, почти в 2 раза выше (2,75 дерева на га). Выявленный сухостой составляет 15,2% от общего количества всех сухих деревьев «Предуралья». При этом почти 2/3 сухостоя образуют группы.

Пойменные участки занимают менее 4% от территории заказника. Выявлено 31 представлена лугами, этим объясняется низкая плотность сухостоя (около 0,4 дер./га). Древостой в основном имеется только около берегов реки, представлен молодыми мелколиственными зарослями, в которых усыхание деревьев сравнительно редко.

### Литература

- Бузмаков С.А., Андреев Д.Н., Санников П.Ю. Беспилотный летальный аппарат и возможности его использования в лесном хозяйстве // Геология, география и глобальная энергия. №4, 2015. С. 60-69.
- Лесная фитопатология / под ред. Б.П. Чуракова. – СПб.: изд-во «Лань», 2012. – 448 с.
- Методы мониторинга вредителей и болезней леса / под ред. В.К. Кутузова. – М.: ВНИИЛМ, 2004. – 200 с.
- Фундаментальная фитопатология / под ред. Ю.Т. Дьякова. – М.: КРАСАНД, 2012. – 512 с.
- Lehmann, J.R.K., Nieberding, F., Prinz, T., Knoth, C. Analysis of unmanned aerial system-based CIR images in forestry-a new perspective to monitor pest infestation levels // Forests, 2015, Vol. 6 (3), pp. 594-612.
- Paneque-Gálvez J., McCall M.K., Napoletano B.M., Wich S.A., Koh L.P. Small drones for community-based forest monitoring: An assessment of their feasibility and potential in tropical areas // Forests, 2014 Vol. 5 (6), pp. 1481-1507.

## ИСТОРИЯ ХОЗЯЙСТВЕННОГО ОСВОЕНИЯ ЛЕСОВ ВИСИМСКОГО ЗАПОВЕДНИКА (XVIII-XX ВВ.) И ИХ ИЗУЧЕННОСТЬ

Сибгатуллин Р. З.

*Висимский государственный природный биосферный заповедник,  
Кировград, Россия  
sulem@yandex.ru*

**Аннотация.** Показана динамика растительного покрова Висимского заповедника в процессе его хозяйственного освоения человеком за последние 300 лет. Леса на большей части заповедника претерпели значительную трансформацию, в то же время сохранились участки нетронутой тёмнохвойной тайги. Исследование лесов заповедника проводилось активно и разнопланово, но некоторые компоненты лесных сообществ изучены недостаточно.

Висимский заповедник организован в 1971 г. и расположен на западном макросклоне Уральского низкогорья в подзоне южной тайги. Его восточная граница проходит по водораздельному кряжу с высшей точкой – г. Большой Сутук (699 м над ур. моря). Основная река заповедника – Сулём, правый приток р. Чусовой. В настоящее время площадь заповедника составляет 33508,84 га. По данным последнего лесоустройства 87% его территории покрыто лесом (Проект организации..., 2000–2001).

Леса заповедника за последние 300 лет претерпели значительную трансформацию под влиянием хозяйственной деятельности человека и в настоящее время представляют мозаику из сообществ разного состава и возраста. В то же время сохранились небольшие участки уникальной нетронутой тёмнохвойной тайги общей площадью около 1400 га.

Вероятно, первые указания влияния человека на природу заповедника относятся к началу первого тысячелетия н. э. Использование подсечно-огневого земледелия в это время способствовало возникновению обширных пожаров следы, которых установлены методом спорово-пыльцевого анализа в почвенных разрезах на территории современного заповедника (Савина и др., 1976).

Несмотря на давнюю заселённость Среднего Урала его природа к концу XVII в. была очень слабо освоена. В это время на землях, примыкающих к р. Сулём обитали манси, которые занимались охотой и оказывали минимальное воздействие на лес. В конце XVI в. возникло ближайшее к заповеднику селение – д. Большие Галашки население которого занималось вырубкой лесов под сенокосы и пашни.

Начало XVIII в. ознаменовалось активным хозяйственным освоением территории Среднеуральского низкогорья, было построено до полутора десятков заводов для выплавки железа, работавших на древесном угле. Во второй половине XVIII в. была проложена дорога вдоль долины р. Сулём, связавшая Верхне-Тагильский завод с д. Большие Галашки и пристанью Сулём на р. Чусовой, что определило быстрое хозяйственное освоение нынешней территории заповедника. Появились обширные пятна лугов (еланей). К этому времени вырублена и пройдена обширными пожарами северо-западная часть заповедника, полосы вырубок протянулись и на юг по междуречью Верхней и Малой Кутьи (Турков, 1979). На северо-востоке также имелись обширные елани, вырубки и гари. Вся южная часть пока была занята нетронутой тёмнохвойной тайгой.

Во второй четверти XIX в. на Урале проведены обширные работы по учёту лесосырьевой базы металлургических заводов. Выяснилось, что на территории заповедника северо-западную часть занимают условно-коренные леса, вероятно они проходились слабыми рубками на прииск с выбором деревьев определённых качеств (сосна, лиственница). На западе и юго-западе – смешанные леса и гари. На востоке обширные вырубки заросли мелколиственной порослью. В центральной части заповедника появились гари, которые разделили сплошной массив нетронутой тёмнохвойной тайги на западный и восточный участки.

Во второй половине XIX в. вырубкой были повторно пройдены леса вдоль рр. Сулём, Щукиной и Большой Куты, вырубленные и горевшие в XVIII в. Пожар уничтожил большой массив коренных темнохвойных лесов на северном склоне г. Кулига. В настоящее время на его месте расположен участок перестойного разреженного берёзового леса, со слабым участием ели и пихты (Турков, 1979).

В XX в. узколесосечными кулисными рубками были пройдены восточные кварталы заповедника и северные склоны г. Малый Сутук. Куренные рубки затронули южный склон г. Большой Сутук. Самая последняя рубка на территории современного заповедника датируется началом 70-х гг. на западном склоне г. Малый Сутук.

В 2001 г. произошло последнее расширение заповедника, его площадь увеличилась на 19990 га. Прирезанная территория ранее входила в состав охранной зоны заповедника. В 60–90-е гг. леса на ней почти все были пройдены концентрированными рубками и теперь здесь преобладают производные сообщества из березы пушистой различного возраста. Нетронутая темнохвойная тайга сохранилась только на вершине и склонах г. Долгой на площади менее 1000 га.

Таким образом, в настоящее время в Висимском заповеднике имеются небольшие участки редчайших для Среднего Урала коренных темнохвойных лесов на гг. Малый и Большой Сутук, Кулига, Долгая. Остальная территория покрыта производными лесами, которые находятся на различных стадиях восстановления в зависимости от давности и характера антропогенного воздействия.

Исследования лесов на территории современного заповедника начались во время существования заповедника «Висим» (1946-1951 гг.), занимавшего площадь 56 тыс. га. В 1973 г. в восточной части вновь открытого заповедника под руководством Б. П. Колесникова был организован Средне-Уральский горно-лесной биогеоценологический стационар, где проводились лесоведческие работы большим коллективом учёных. С 1975 г. работу на лесных постоянных пробных площадях начали сотрудники научного отдела заповедника. С 1976 г. проводятся фитофенологические наблюдения на постоянных площадках, ведётся «Календарь природы» заповедника.

Выявление видового состава сосудистых растений было начато в 1947 г. в границах заповедника «Висим» Н. М. Грюнер. Она продолжала флористические исследования и после его закрытия вплоть до 1972 г., охватив и прилегающую к заповеднику территорию низкогорного Среднего Урала. Систематический список исследованного ею района, опубликованный под редакцией Б. П. Колесникова содержит 616 видов диких и 25 видов культивируемых растений. Для территории существующего ныне Висимского заповедника выявлено 468 видов, 2 разновидности и 1 гибрид сосудистых растений Бриофлора заповедника насчитывает 147 видов. Лихенофлора заповедника в настоящее время включает 234 вида. Наиболее полно выявлена микофлора, которая насчитывает грибов макромицетов 876 видов и миксомицетов – 74 вида.

Первая научная классификация лесов Нижнее-Тагильского округа, куда входила территория нынешнего заповедника, принадлежит Д. А. Миловановичу (1928), выделившему 7 типов еловых, 8 сосновых, 1 кедровых и 6 типов берёзовых лесов. Изучение растительности в заповеднике «Висим» было начато Н. М. Грюнер, которая в процессе лесоустройства 1949 г. выделила 11 групп типов леса, включавших 31 тип хвойных и 18 типов лиственных лесов, а также составила геоботаническую карту. Из последующих работ, посвящённых лесной растительности заповедника, следует отметить публикации И. О. Однокозовой (1955) и Н. А. Коновалова и Л. А. Куклиной (1964).

С организацией на территории заповедника биогеоценологического стационара начинаются интенсивные работы по изучению растительного покрова. В 1972-1976 гг. проведено обследование лесов и составлена ландшафтно-геоботаническая карта Висимского заповедника и прилегающих территорий, а к лесоустройству 1976 г. составлена геоботаническая карта масштабом 1:25000 с подробной легендой. Основной



единицей при геоботаническом картировании для лесной растительности был принят тип растительного сообщества (ассоциация). Лесная растительность разделена на две группы: горные темнохвойные и производные от них леса верхнего подпояса (неморальные и субнеморальные), а также горные темнохвойные и производные от них леса нижнего подпояса (бореальные). Всего выделено 11 коренных и 26 производных типов лесных сообществ.

Основные работы проводились на ключевом участке стационара, в темнохвойной первобытной тайге, площадью 1 тыс. га, где заложено 3 топо-экологических профиля и 15 постоянных пробных площадей. Большое внимание уделялось изучению состава и структуры коренных лесных сообществ: пихто-ельника высокотравно-папоротникового и хвощово-высокотравного, пихто-ельника осочково-липнякового и широколипнякового, пихто-ельника крупнопоротникового, группы гидроморфных лесов, типов леса с участием кедра, сосны, а также структуры травянистого яруса в лесах. Выявлена сильная дробность пространственной структуры (парцеллярность) изученных лесных сообществ, разновозрастность, получены средние таксационные показатели. Отмечена близость некоторых типов первобытных лесов (пихто-ельник высокотравно-папоротниковый) по структуре и флористическому составу к черневым лесам Южной Сибири, вместе с которыми их можно отнести к дериватам полидоминантных горных темнохвойных лесов раннего плейстоцена. Отмечена асинхронность возрастного развития лесообразующих популяций и их пространственно-временная гетерогенность, что обеспечивает высокую устойчивость биогеоценозов первобытных пихтово-еловых лесов.

Спорово-пыльцевые анализы проб торфяников и почв некоторых типов темнохвойных первобытных лесов показали пути развития этих лесов в голоцене, смену господствующих пород в них. В. Г. Турковым (1980) на основании имеющихся палеогеографических и палеоботанических данных, а также по результатам географического анализа современной флоры Средне-Уральского низкогорья сделана попытка реконструкции многовековой динамики биогеоценологического покрова этого района в течении неогена и более детально – антропогена.

По историко-архивным, преимущественно картографическим материалам, достаточно полно изучена динамика растительного покрова территории заповедника в XVII-XX вв., которая испытала на себе в процессе хозяйственного использования разнообразное воздействие: сплошные, куренные и кулисные рубки, раскорчёвку и распашку (Турков, 1979). По данным лесоустройства 1845-1851 гг. составлена карта растительности заповедника.

Исследования продуктивности надземной фитомассы древостоев лесов заповедника показали, что максимальных значений она достигает в одновозрастном спелом сообществе; по мере усложнения возрастной структуры запасы органического вещества, аккумулируемого древостоями, уменьшаются. Изучалась флуктуация надземной фитомассы травянистого яруса в коренных и производных лесах заповедника. Выяснены отдельные стороны влияния экологических факторов на сезонный рост лесообразующих пород. Несколько работ касается изучения процесса фотосинтеза и продуктивности мхов.

Показана роль ветровала в темнохвойных лесах. Массовые ветровалы являются одной из форм распада перестойного поколения древостоя. Пространственная картина ветровалов определяет в дальнейшем пространственно-временную структуру первобытного леса. Катастрофический ветровал 1995 г. затронул в разной степени все леса заповедника. В последующие годы исследовалось его влияние на все компоненты лесных биогеоценозов. В этих работах принимали участие научные сотрудники заповедника и специалисты из ИЭРиЖ, ботанического сада УрО РАН и других учреждений.

В 1998 и 2010 гг. на территории заповедника произошло два крупных пожара, каждый площадью около 2000 га. На постоянных пробных площадях, феноплощадях и заложенной трансекте на гари изучались первые этапы пирогенных сукцессий.

Во время проведения лесоустройства 1986 г. составлена с дополнениями и исправлениями геоботаническая карта масштаба 1:25000. В. Г. Турковым составлены карты в масштабе 1:50000, показывающие динамику биогеоценологического покрова Висимского заповедника и прилегающей территории с конца XVII до середины XX. Данные, полученные на постоянных пробных площадях, позволили выявить отдельные этапы восстановительных смен основных типов леса заповедника. Обследована четвертая часть площади лугов на предмет зарастания древесными растениями.

Проводились исследования структуры и биологических особенностей липы сердцевидной, некоторых травянистых растений; изучалось возобновление основных лесообразующих пород, исследовались производные сообщества основных типов леса заповедника.

Результаты исследования природы Висимского заповедника опубликованы в сборниках Средне-Уральского горно-лесного биогеоценологического стационара (Информационные материалы..., 1975а, 1975б, 1976, 1977, 1978), в сборниках работ по исследованию природы заповедников Урала (1987, 1990а, 1990б, 1992) и в различных других изданиях. Итоги исследований за определённые периоды помещены в сборниках, выпущенных Висимским заповедником (10 лет Висимскому..., 1981; Проблемы заповедного..., 1996; Исследования эталонных..., 2001; Экологические исследования..., 2006; Современное состояние..., 2011).

В 2001 г. территория заповедника была расширена почти на 19990 га, в основном за счет обширных площадей молодых вырубок. На вновь прирезанной территории заложены три постоянные пробные площади, характеризующие начальные этапы восстановления леса после сплошных рубок. Начаты фенологические наблюдения на четырёх постоянных феноплощадках.

Таким образом, растительный покров Висимского заповедника является одним из наиболее изученных участков не только Среднего, но и всего Урала в целом. В настоящее время сотрудниками заповедника большое внимание уделяется изучению производных типов лесных сообществ, которые находятся на различных этапах восстановления после вырубки, пожара или ветровала. Кроме того проводятся фенологические наблюдения на постоянных площадях, изучение плодоношения древесных, кустарниковых и ягодных растений.

### Литература

- Информационные материалы Средне-Уральского горно-лесного биогеоценологического стационара [по итогам 1973 года] / АН СССР, Уральский науч. центр, Институт экологии растений и животных; редкол.: Б. П. Колесников (гл. ред.) и др. - Свердловск, 1975а. - 35 с.
- Информационные материалы Средне-Уральского горно-лесного биогеоценологического стационара по итогам 1974 года / АН СССР, Уральский науч. центр, Институт экологии растений и животных; редкол.: Б. П. Колесников (гл. ред.) и др. - Свердловск, 1975б. - 101 с.
- Информационные материалы Средне-Уральского горно-лесного биогеоценологического стационара по итогам 1975 года / АН СССР, Уральский науч. центр, Институт экологии растений и животных; редкол.: Б. П. Колесников (гл. ред.) и др. - Свердловск, 1976. - [Ч. 1]. - 57 с.
- Информационные материалы Средне-Уральского горно-лесного биогеоценологического стационара по итогам 1975 года / АН СССР, Уральский науч. центр, Институт экологии растений и животных; редкол.: Б. П. Колесников (гл. ред.) и др. - Свердловск, 1977. - Ч. 2. - 67 с.
- Информационные материалы Средне-Уральского горно-лесного биогеоценологического стационара по итогам 1976 года / АН СССР, Уральский науч. центр, Совет по охране окружающей природы, Институт экологии растений и животных; редкол.: Б. П. Колесников (гл. ред.) и др. - Свердловск, 1978. - 62 с.
- Исследования природы в заповедниках Урала: Информационные мат-лы / отв. ред.: Ю. Ф. Марин. - Свердловск: УрО РАН, 1987. - 84 с.

- Исследования природы в заповедниках Урала: (информационные мат-лы [3-й и 4-й отчет. сес. исслед. природы Висимского зап-ка, г. Кировград, 1989 г. и г. Свердловск, 1990 г.]) / отв. ред.: Ю. Ф. Марин. - Свердловск: УрО РАН, 1990а. - 81 с.
- Исследования природы в заповедниках Урала: Висимский заповедник: Информационные мат-лы [отчет. сес., 12-13 апр. 1988 г.] / отв. ред.: Ю. М. Алесенков. - Свердловск: УрО РАН, 1990б. - 67 с.
- Исследования природы в заповедниках Урала: (информационные мат-лы [5-й отчет. сес. исслед. природы Висимского зап-ка, г. Кировград, 26.03.1991]) / отв. ред.: Ю. Ф. Марин. - Свердловск: УрО РАН, 1992. - 50 с.
- Исследования эталонных природных комплексов Урала. (Материалы научной конференции, посвящённой 30-летию Висимского заповедника). - Екатеринбург: Издательство «Екатеринбург», 2001. - 440 с.
- Коновалов Н. А., Куклина Л. А. Ельники района верховьев р. Сулем Свердловской области // Природа и лесная растительность северной части Свердловской области. Свердловск. - 1964. - С. 85-105.
- Милованович Д. А. Типы лесов Среднего Урала (Нижнее-Тагильского округа). - Пермь. - 1928.
- Однокозова Л. А. Ельники верховьев р. Сулем (Свердловская обл.). Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. - Казань. - 1955.
- Проблемы заповедного дела. 25 лет Висимскому заповеднику. Тезисы докладов. - Екатеринбург: Издательство «Екатеринбург», 1996. - 252 с.
- Проект организации и ведения лесного хозяйства и заповедного дела Висимского государственного природного заповедника Свердловской области. Т. 1. Пояснительная записка. Н. Новгород. - 2000–2001. - 392 с. Научн. фонды ВГПБЗ. ДСП 418.
- Савина Л. Н., Турков В. Г., Колесников Б. П. О вековых сменах в первобытных темнохвойных лесах Висимского заповедника (по палинологическим данным) // Информ. мат-лы Средне-Уральского горнолесного биогеоценологического стационара по итогам 1975 года. Свердловск. - 1976. - С. 24–28.
- Современное состояние и перспективы развития ООПТ Урала. Материалы научно-практической конференции, посвящённой 40-летию Висимского государственного природного биосферного заповедника и 10-летию присвоения ему статуса биосферного (Нижний Тагил, 2–4 декабря 2011 г.). - Екатеринбург: ООО «УИПЦ», 2011. - 314 с.
- Турков В. Г. Динамика растительного покрова Висимского заповедника в процессе хозяйственного освоения его территории (XVII–XX вв.) // Темнохвойные леса Среднего Урала. Свердловск: УНЦ АН СССР. - 1979. - С. 34–50.
- Турков В. Г. Динамика биогеоценологического покрова. Многовековые смены. Свердловск - 1980. - 61 с.
- Экологические исследования в Висимском биосферном заповеднике. Материалы научной конференции, посвящённой 35-летию Висимского заповедника (Екатеринбург, 2-3.10.2006 г.). Отв. Редактор Ю. Ф. Марин. - Екатеринбург: Сред.-Урал. Кн. Изд-во. Новое время, 2006. - 340 с.
- 10 лет Висимскому государственному заповеднику. - Свердловск. - 1981. - 56 с.

## ТЕМНОХВОЙНЫЕ ЛЕСА ВЕРХОВИЙ Р. ПЕЧОРА (ПЕЧОРО-ИЛЫЧСКИЙ ЗАПОВЕДНИК)

Смирнов Н.С.

*Печоро-Илычский государственный природный заповедник,  
Якша, Республика Коми, Россия*

*Институт глобального климата и экологии Росгидромета и РАН,  
Москва, Россия  
smns-80@rambler.ru*

**Аннотация.** В статье рассматривается ценотическая структура темнохвойных лесов верховьев Р. Печора. В ходе работы были выявлены и описаны основные секции, проведена их ординация и дана эколого-ценотическая характеристика.

### Введение

В Печоро-Илычском заповеднике леса с доминированием ели сибирской, пихты сибирской и кедром занимают 85 – 90% территории предгорного района (Заповедники..., 1988). На данной территории они занимают широкий спектр местообитаний, от долин рек и ручьев до верхних частей склонов, за исключением горных редколесий. В результате анализа предшествующих исследований (Корчагин, 1940; Бобкова и др., 2005; Коренные..., 2006; Смирнова и др., 2007) и анализа картографических материалов (топографические карты, материалы лесоустройств, космоснимки) в качестве модельного массива были выбраны низовья реки Большая Порожня (правый приток р. Печора). Данный массив относится к Большепорожному ботанико-географическому району Печоро-Илычского заповедника (Лавренко и др., 1995). Ранние итоги работ в нижней части бассейна реки Б. Порожня в 2008 г. опубликованы ранее (Смирнов, Браславская, 2010; Смирнов, 2013). Увеличение количества исходных данных за счет описаний, выполненных при маршрутном обследовании бассейна р. Б. Порожня позволило дополнить ранее составленную типологию темнохвойных лесов изучаемого района.

Целью работы было изучение типологического разнообразия темнохвойных лесов предгорного района Печоро-Илычского заповедника в верховьях р. Печора.

### Материалы и методы

На изучаемой территории было выполнено 763 геоботанических описания на временных пробных площадях размером 100 м<sup>2</sup>. Балловые оценки покрытия-обилия проводили по методике Браун-Бланке (Оценка и сохранение..., 2000). При выделении ярусов использована шкала онтогенетических состояний растений (Смирнова и др., 2001). Эпифитные моховидные и лишайники не изучались. Латинские названия сосудистых растений приведены по С.К. Черепанову (1995), мхов – по М.С. Игнатову и Е.А. Игнатовой (2003, 2004).

Обработку данных проводили по ранее описанной методике (Смирнов, 2013).

### Результаты

Обработка 763 геоботанических описаний относящихся к группе типов пихто-ельников позволила выделить на изучаемой территории сообщества, относящиеся к 5 секциям: зеленомошной, сфагновой, крупнопоротниковой, бореальновысокотравной и нитрофильновысокотравной.

Растительный покров сообществ **зеленомошной и сфагновой секций** типичен для бореальных лесов Европейской России в целом. На этой основе он рассматривался ранее как природное образование (Растительный покров, 1980). Сообщества обеих секций доминируют по площади в бореальных лесах Европейской России. Современные исследования истории природопользования в таежных лесах этих секций показали, что практически все они несут следы антропогенных воздействий, преимущественно пожаров и рубок. Вследствие этого они развиваются в условиях экологического стресса: бедных и



сухих (зеленомошная секции) или бедных с застойным увлажнением (сфагновая секция) местообитаниях.

**Зеленомошные леса** приурочены к средним и нижним частям склонов, дренированным в разной степени (рис. 1). В почвенных разрезах иногда встречаются пластинчатые угли на границе подстилки и минерального горизонта. Сомкнутость крон - 0,4-0,6. В древостое преобладает ель и пихта, значительно меньше березы, кедр единичен; кустарниковый ярус слабо развит. В сообществах зеленомошной секции зеленые мхи формируют облик секции. Их проективное покрытие значительно выше, чем сосудистых растений, именно они определяют общий экологический режим сообщества. Среди сосудистых растений велика доля кустарничков (*Vaccinium vitis-idaea*, *V. myrtillus*), вечнозеленых трав (виды родов *Pyrola* и *Lycopodium*), мелких листопадных трав (*Trientalis europaea*, *Maianthemum bifolium*, *Gymnocarpium dryopteris*).

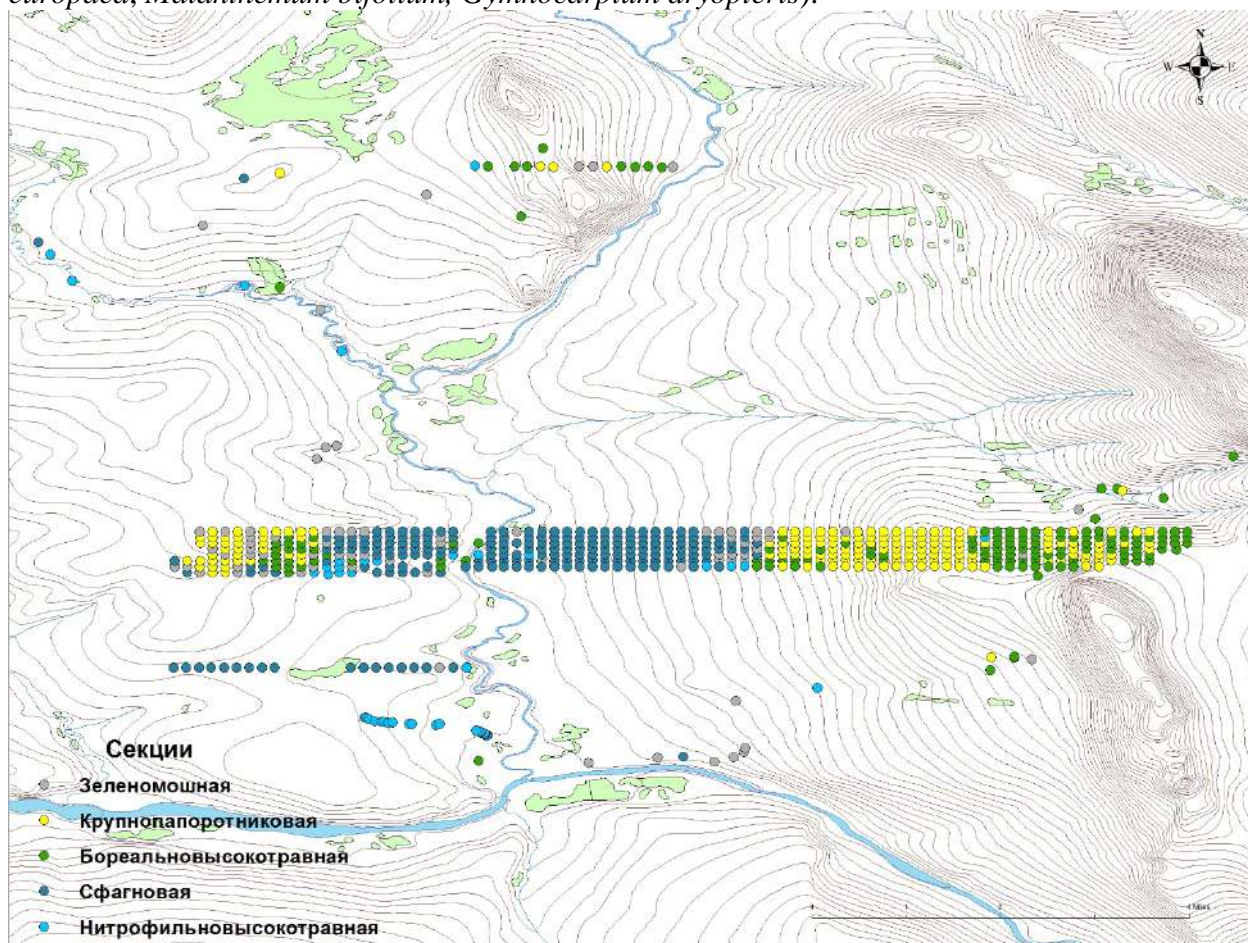


Рисунок 1. Расположение пробных площадей, относящихся к различным секциям, на изучаемой территории.

**Сфагновые леса** на исследованной территории приурочены к нижним частям плохо дренированных склонов (рис. 1). Сомкнутость яруса А 0.3–0.5. В древостое доминирует ель, значительно меньше березы и пихты, единично встречается кедр. В сообществах сфагновой секции, как и в зеленомошной секции, видовое разнообразие и проективное покрытие сосудистых растений невелико. Облик сообществ определяет покров из сфагновых мхов с примесью зеленых мхов. Сосудистые растения представлены вечнозелеными кустарничками и мелкими травами (*Carex globularis*, *Vaccinium uliginosum*, *Ledum palustre*, *Andromeda polifolia*; *Empetrum* spp., *Carex globularis*, *Eriophorum vaginatum*). В лесах обеих секций почти не образуются ветровально-почвенные комплексы, преобладают ветроломы, что определяет низкую мозаичность напочвенного покрова и почв, а, следовательно, и низкий уровень их биоразнообразия.



Растительный покров остальных секций: **крупнопоротниковой, бореально-высокотравной и нитрофильно-высокотравной** ранее не был детально исследован, поскольку они представляет собой новые типы бореальных лесов. Сообщества этих секций к настоящему времени наиболее хорошо описаны в Печоро-Илычском заповеднике.

**Крупнопоротниковые леса** занимают обширные хорошо дренированные участки в верхних частях склонов (рис. 1). В древостое преобладает пихта и ель, значительно меньше березы и совсем мало кедра. Сомкнутые участки древостоя (0,5-0,6), с господством *Picea obovata* и *Abies sibirica*, чередуются с крупными окнами, которые при отсутствии подроста выглядят как папоротниковые поляны. Проектное покрытие кустарникового яруса (B) - 10-20%, он беден в видовом отношении и состоит из *Rosa acicularis* и *Juniperus communis*. Травяно-кустарничковый ярус (C) монодоминантный, проективное покрытие 80–100%. Абсолютный доминант - *Dryopteris dilatata*; под его покровом в небольшом обилии встречаются мелкие бореальные травы и кустарнички: *Gymnocarpium dryopteris*, *Maianthemum bifolium*, *Oxalis acetosella*, *Linnaea borealis*, *Vaccinium myrtillus*, образующие слабо выраженный второй подъярус яруса C. Под пологом *Dryopteris dilatata* моховой покров (ярус D) развит очень слабо; видовая насыщенность и видовое богатство минимальные.

**Нитрофильновысокотравные леса** растут в долинах рек и ручьев, на склонах в местах выхода грунтовых вод (рис. 1). По составу и структуре древостоя они сходны с бореально-высокотравными лесами, но в них обычно присутствует *Alnus incana*. В первом ярусе напочвенного покрова господствуют виды нитрофильного и бореального высокотравья: *Filipendula ulmaria*, *Cirsium oleraceum*, *Trollius europaeus*, *Crepis paludosa*, *Ligularia sibirica*, *Veratrum lobelianum*, *Urtica sondenii*, *Aconitum septentrionale*, *Angelica archangelica*. В отличие от бореально-высокотравных лесов здесь велико разнообразие мхов; помимо обычных бореальных видов *Pleurozium schreberi*, *Hylocomium splendens*, присутствуют виды родов *Brachythecium*, *Dicranum*, *Hylocomiastrum*, *Plagiothecium*, *Plagiomnium* и другие. Видовое богатство нитрофильновысокотравных лесов выше, чем бореально-высокотравных, поскольку они в наименьшей степени подвержены пожарам и в них есть фрагменты разновозрастных древостоев с хорошо выраженной мозаикой окон и ВПК (Заугольнова и др., 2009).

**Бореально-высокотравные леса** – найден и подробно исследован только в последние годы (Заугольнова и др., 2009). Наиболее подробное описание растительности и почв данной секции проведено в Печоро-Илычском заповедника. Здесь бореально-высокотравные леса занимают разные позиции в рельефе (рис. 1). Большие массивы описаны на пологих верхних и средних частях дренированных склонов, и примыкают к крупнопоротниковым лесам; более мелкие - на средних и нижних частях склонов. Древесный и кустарниковый ярусы по видовому составу сходны с лесами крупнопоротниковой секции. Принципиальные отличия выявлены при исследовании напочвенного покрова: его первый ярус состоит из большого набора видов бореального высокотравья (*Actaea erythrocarpa*, *Cirsium heterophyllum*, *Diplazium sibiricum*, *Cacalia hastata*, *Crepis sibirica*, *Delphinium elatum*, *Paeonia anomala*, *Pleurospermum uralense*, *Thalictrum minus*, *Dryopteris dilatata* и др.), во втором ярусе обитают как длительно вегетирующие неморальные виды (*Milium effusum*, *Lathyrus vernus*, *Stellaria holostea*, *Pulmonaria obscura*, *Melica nutans*), так и эфемероиды (*Corydalis bulbosa*, *Gagea lutea*, *Gagea samoedorum*, *Anemone altaica*). В третьем ярусе на почве и на валеже растут мелкие бореальные травы и кустарнички: *Gymnocarpium dryopteris*, *Maianthemum bifolium*, *Oxalis acetosella*, *Linnaea borealis*, *Vaccinium myrtillus*, а также зеленые мхи: *Brachythecium salebrosum*, *Hylocomium splendens*, *Pleurozium schreberi*, *Plagiomnium cuspidatum*, *Dicranum scoparium*.

### Типизация сообществ, их экологическая и эколого-ценотическая характеристика на уровне секций

Экологическая интерпретация осей ординации показала, что факторами, определяющими видовой состав сообществ, являются все экологические факторы из шкал Д. Н. Цыганова, за исключением континентальности климата. Для иллюстрации корреляции осей с экологическими характеристиками описаний на ординационной диаграмме приведены векторы экологических факторов, длина и направление которых отражают степень корреляции факторов с осями (рис. 2). Первые 2 оси DCA воспроизводят три четверти от общего варьирования исходных данных. Высокие значения корреляции отмечены у первой оси DCA с теплотой и влажностью климата, суровостью зим, переменностью увлажнения, а также с трофностью, нитрофильностью, кислотностью и увлажнением почв. У второй оси DCA высокие значения корреляции отмечены с освещенностью.

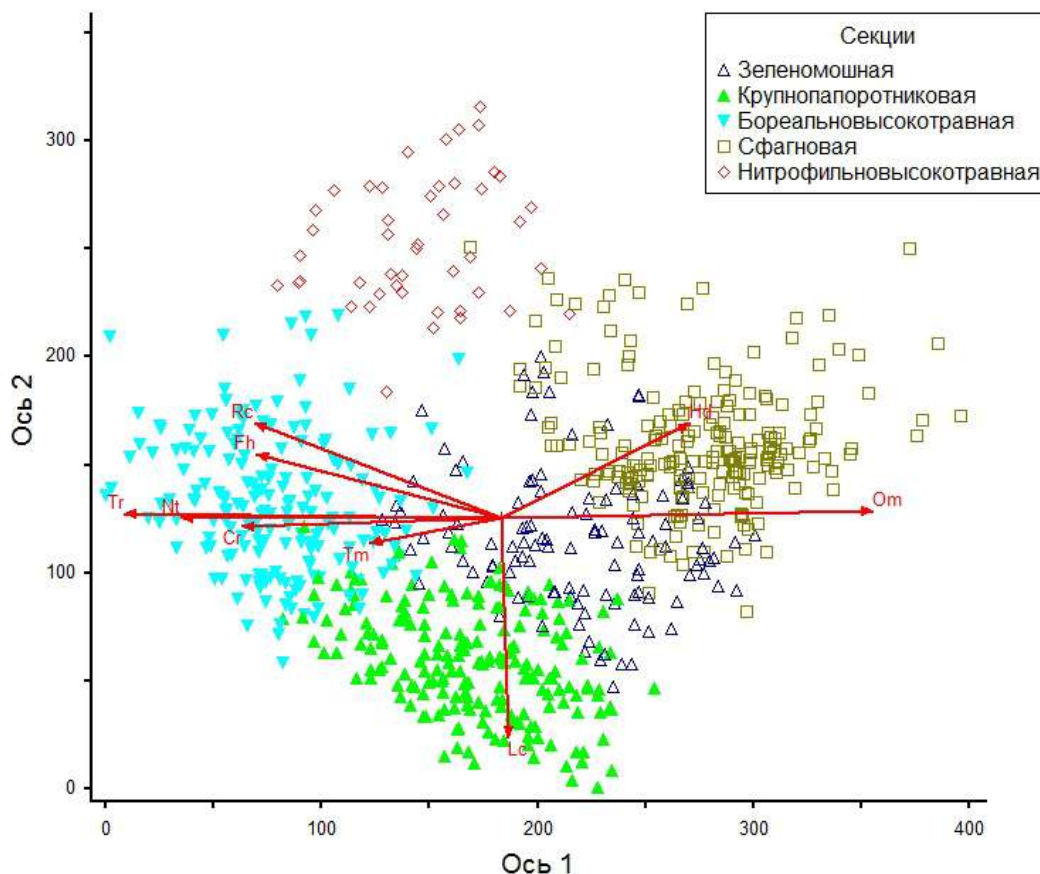


Рисунок 2. Распределение секций в осях DCA с векторами экологических факторов.

Из приведенного рисунка видно, что местообитания с самыми богатыми почвами и мягкими климатическими условиями занимают сообщества высокотравной секции. Крупнопоротниковая секция приурочена к наиболее освещенным местообитаниям, а сообщества нитрофильновысокотравной секции – к наиболее затененным. К самым влажным местообитаниям приурочены сообщества сфагновой секции. Таким образом явно наблюдается дифференциация сообществ разных секций по местообитаниям с разными наборами экологических факторов.

Анализ доли участия видов различных эколого-ценотических групп в эколого-ценотической структуре показал, что структура ЭЦГ сообществ зеленомошной,

крупнопапоротниковой и бореальновысокотравной секций определяется их сукцессионным состоянием. Меньшей доле участия бореальных кустарничков и бореального мелкотравья соответствует большая доля высокотравных, неморальных и нитрофильных видов, более требовательных к элементам минерального питания. Как было показано для бореальных лесов Европейской России (Смирнова и др., 2006, Мониторинг, 2008), сообщества этих трех секций составляют часть сукцессионного пироженного ряда на дренированных местообитаниях, причем зеленомошные и крупнопапоротниковые леса находятся на средних стадиях, а высокотравные – на завершающих стадиях этого ряда. Сообщества сфагновой и нитрофильновысокотравной секций представляют собой, как минимум, часть сукцессионного ряда на переувлажненных местообитаниях.

Всего в сложении сообществ участвуют 10 эколого-ценотических групп. Во всех 5 секциях, с разной долей участия, отмечены все 10 ЭЦГ. Наименьшую долю участия на изучаемой территории имеют виды боровой (Pn) и водно-болотной (Wt) ЭЦГ, наибольшую - бореальные виды: кустарнички (Br\_h), мелкие и средние травы (Br\_m), крупные травы (Hh), а также виды группы крупных папоротников (Hfr). Доминирование лесных видов и общее разнообразие эколого-ценотических групп позволяет сделать вывод о высоком разнообразии микроместообитаний в пределах изучаемой территории.

Оценка видового богатства сообществ, отнесенных к разным секциям, показала, что в модельном массиве произрастает 328 видов растений. По общему числу видов наиболее богаты сообщества высокотравной секции. Одновременно, сообщества этой секции характеризуются наибольшей видовой насыщенностью. Это объясняется наибольшим разнообразием микроместообитаний в этих условиях и, предположительно, длительным спонтанным развитием, обусловившим значительное обогащение почв элементами питания. Наименьшее видовое богатство и видовая насыщенность характерны для крупнопапоротниковой секции.

### **Заключение**

Построенная по результатам типологическая схема темнохвойных лесов существенным образом дополняет материалы Ценофонда лесов Европейской России и, на основе большого количества описаний, позволяет выявить экологические факторы, имеющие наибольшее значение для сообществ. Таким образом, проведенное исследование дополняет представления о структуре секций, распространении темнохвойных лесов средней тайги Европейской России, характере ведущих экологических факторов и основных видовых характеристиках.

Проведенный анализ типологической схемы на уровне секций показал, что факторами дифференциации растительного покрова являются все факторы экологических шкал Д.Н. Цыганова за исключением фактора континентальности климата. Было выявлено, что в крупнопапоротниковой и зеленомошной секциях больше доля бореальных кустарничков и мелкотравья, меньше число видов-доминантов и ниже показатели видового богатства и насыщенности, чем в высокотравной секции. Все три секции находятся на автоморфных позициях рельефа. Выявленные различия в показателях секций могут говорить об их разном сукцессионном положении.

### **Литература**

- Бобкова К.С., Галенко Э.П., Загирова С.В., Патов А.И., Сенькина С.Н., Машика А.В. Коренные еловые леса предгорного ландшафтного района Печоро-Ильчского заповедника // Труды Печоро-Ильчского заповедника. Сыктывкар, 2005. Вып. 14. С. 19–24.
- Заповедники СССР. Заповедники европейской части РСФСР. Ч. I / Под общ. ред. В. Е. Соколова, Е. Е. Сыроечковского. М.: Мысль, 1988. — 287 с.
- Заугольнова Л.Б., Смирнова О.В., Браславская Т.Ю., Дегтева С.В., Проказина Т.С., Луговая Д.Л. Высокотравные таежные леса восточной части Европейской России // Растительность России. 2009. № 15. С. 3–26.

- Игнатов М.С., Игнатова Е.А. Флора мхов средней части Европейской России. М.: КМК, 2003. Т. 1. 608 с.; 2004. Т. 2. С. 611–960.
- Коренные еловые леса Севера: биоразнообразие, структура, функции. СПб: Наука, 2006. 337 с.
- Корчагин А.А. Растительность северной половины Печоро-Илычского заповедника // Тр. Печоро-Илычского заповедника. М., 1940. Вып. 2. 416 с.
- Лавренко А.Н., Улле З.Г., Сердитов Н.П. Флора Печоро-Илычского биосферного заповедника. СПб: Наука, 1995. 256 с.
- Мониторинг биологического разнообразия лесов России: методология и методы. М.: Наука, 2008. 453 с.
- Оценка и сохранение биоразнообразия лесного покрова в заповедниках Европейской России. М.: Научный мир, 2000. 185 с.
- Смирнов Н.С. Типологическое и видовое разнообразие темнохвойных лесов нижнего течения реки Б. Порожня (приток р. Печоры. Печоро-Илычский заповедник) // Экология. 2013, №1, с. 30-38.
- Смирнов Н.С., Браславская Т.Ю. Растительность темнохвойных лесов нижней части бассейна р. Большая Порожня (приток р. Печора) // Труды Печоро-Илычского заповедника. Сыктывкар, 2010. Т. 16. С. 149–156.
- Смирнова О.В., Бобровский М.В., Ханина Л.Г. Использование демографических методов для оценки и прогноза сукцессионных процессов в лесных ценозах // Бюл. МОИП. Сер. биол. 2001. Т. 106. № 5. С. 26–34.
- Смирнова О.В., Бобровский М.В., Ханина Л.Г., Смирнов В.Э. Биоразнообразие и сукцессионный статус старовозрастных темнохвойных лесов южной части Печоро-Илычского заповедника // Тр. Печоро-Илычского заповедника. 2007. Т. 15. С. 38–52.
- Смирнова О.В., Бобровский М.В., Ханина Л.Г., Смирнов В.Э. Сукцессионный статус старовозрастных темнохвойных лесов Европейской России // Успехи совр. биологии. 2006. № 1. С. 26–48.
- Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб.: Мир и семья, 1995. 990 с.

## СОВРЕМЕННЫЕ КОНЦЕПЦИИ СИНЭКОЛОГИИ - ОСНОВА РЕКОНСТРУКЦИИ ПРИРОДНОГО ЛЕСНОГО ПОКРОВА (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Смирнова О.В.

*Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН, Москва, Россия*  
*ovsinfo@gmail.com*

**Аннотация.** Проанализированы основные концепции экологии биосистем и антропогенная концепция исторической экологии, которые составляют необходимую основу для реконструкции потенциального лесного покрова, в полной мере способного реализовать основные экосистемные функции. Предложена программа исследований заповедных лесов, ориентированная на создание модельной реконструкции природного лесного покрова.

*«...Человеку предшествуют леса, а его сопровождают пустыни...»*

А. Гумбольдт, 1959.

Глубокая обеспокоенность мирового сообщества невозможностью современным живым покровом Земли обеспечить устойчивое поддержание экосистемных функций биосферы, а именно: оптимального климата, гидрологического и температурного режима; максимальной продуктивности и почвенного плодородия, максимального биоразнообразия и предотвращения глобального потепления, заставляет в очередной раз обратиться к проблеме реконструкции природного облика Биосферы.

Анализ палеоистории живого покрова суши показывает, лес был главным биомом Земли, начиная с девонского периода (Криштофович, 1946). Современная концепция биотического насоса – биотической регуляции климата – показывает, что именно лесной покров определял устойчивость климата Земли на протяжении огромных периодов и что эта устойчивость нарушена и продолжает нарушаться в результате массового уничтожения природных лесов (Горшков, Макарьева, 2006); [www.bioticregulation.ru](http://www.bioticregulation.ru)).

Современное состояние лесов Земли принципиально отличается от потенциально возможного состояния в результате многотысячелетних антропогенных воздействий. Именно поэтому особого внимания заслуживают заповедные леса, сохранившие основные черты природных лесов.

В науках о жизни Природы: современной – экологии биосистем и прошлой – исторической экологии сформированы взаимодополняющие концепции, позволяющие оценить текущее состояние биосистем (особей, популяций, экосистем и их ландшафтных комплексов), выявить причины этого состояния на основе исследования истории природопользования и предложить подходы и методы реконструкции природного состояния в современных условиях.

Основу реконструкций составляют представления о потенциях и позициях систем. *Потенции системы* – это ее свойства, полностью проявляющиеся при спонтанном (эндогенно обусловленном) развитии в оптимальных условиях. Если такое развитие нарушается внешними (экзогенными по отношению к системе) воздействиями и/или система развивается в неоптимальных условиях, то она проявляет лишь часть свойств, и это характеризует ее позиции в конкретных условиях (Смирнова, Горопова, 2008).

### **Концепции экологии биосистем:**

**1. дискретного описания онтогенеза и жизненности особей:** членение процесса развития особей от рождения до смерти на этапы (состояния) сходные для многоклеточных растений и животных; выделение на каждом этапе групп особей разной жизненности (Gatzuk et al. 1980; Evstigneev O.I., Korotkov, 2016);

**2. экосистем как множества популяций** видов разных трофических групп (составляющих биоту экосистемы) взаимодействующих между собой и преобразующих абиотические компоненты среды в конкретном местообитании;

**3. типов стратегий:** способов захвата и удержания территории обитания (Grime, 1974);



**4. естественных нарушений:** изменения среды обитания в процессе жизни и смерти особей любых видов (The ecology of natural disturbance, 1985);

**5. мозаично-циклической организации экосистем** - формирования прорывов в пологе леса (окон) из-за смерти крупных деревьев и их небольших групп от старости (McCarthy, 2001); ветровально-почвенных (из-за выворачивания кома земли падающим деревом) и ветровальных (падение дерева без выворачивания земли) комплексов; или выборочного повреждения растительности: формирование полян в лесу, пятен обнаженного субстрата на местах стоянок животных, их нор и других построек (The mosaic-cycle..., 1991);

**6. ключевых видов** – изменения среды обитания мощными средообразователями (экосистемными инженерами), определяющими устойчивое существование подчиненных видов (Hastings et al., 2007);

**7. сукцессии** – процесса формирования (первичная сукцессия) или восстановления (вторичная сукцессия) потоков поколений в популяциях всех видов биоты экосистемы, который осуществляется по типу «модели насыщения» и направлен на достижение полной реализации потенций всех обитателей в конкретном местообитании (Смирнова, Торопова, 2008);

**8. климаксовой экосистемы** - динамически устойчивого множества популяций ключевых и подчиненных видов потенциально способных обитать на анализируемой территории, взаимодействующих в процессе активного преобразования среды (Смирнова, Торопова, 2008, 2016);

**Антропобиотическая концепция исторической экологии** на современном уровне знаний объясняет, какие типы хозяйственной деятельности человека определяют потери видового разнообразия и сокращение ареалов (площадей обитания) видов и разрывы потоков поколений в популяциях разных видов. Они препятствуют формированию динамически устойчивых экосистем, вызывают деградацию почвенного покрова, обуславливают изменения температурного и водного режима, дестабилизацию климата; уничтожают природную зональность.

Рассмотренные концепции составляют необходимую основу для согласованных, комплексных исследований в русле экологии биосистем и исторической экологии.

На основе опыта предшествующих исследований в Печоро-Илычском заповеднике можно предложить такую последовательность работ в лесных заповедниках.

#### **На уровне экосистем:**

1. Сбор картографических, исторических и археологических данных, описание истории взаимодействия человека и природы на модельной территории, выяснение основных причин преобразования природных лесов.

2. Сбор натуральных данных о составе, структуре, динамике, продуктивности и химическом составе растительности, животного населения, грибов, цианобактерий; о структуре и о физическом и химическом составе почв, почвообразующих и подстилающих пород; об особенностях рельефа и уровне грунтовых вод всех типов экосистем модельной территории.

3. Получение круглогодичной информации об основных экологических параметрах местообитаний, включая параметры микроклимата и гидрологического режима на уровнях как микросайтов и парцелл, так экосистем в целом.

4. Демографический анализ популяций ключевых видов и видов-индикаторов экологических режимов в основных типах лесных экосистем.

5. Составление интегральной базы данных экосистемных параметров.

6. Оценка сукцессионного статуса лесных экосистем.

#### **На уровне комплекса экосистем в пределах модельного бассейна:**

1. Выбор модельных бассейнов и оценка взаимосвязи растительности, почв и экотопов.

2. Оценка видового разнообразия биот модельных речных бассейнов и сопоставление этих данных с региональным пулом, определение возможности сохранения регионального пула разнообразия на территории модельных бассейнов разных типов.

3. Определение параметров гидрологического режима (стока и просачивания, уровня снегового покрова) модельных бассейнов разных типов.

4. Определение микроклиматических параметров автономных, транзитных и аккумулятивных ландшафтов в пределах модельных бассейнов разных типов.

5. Количественная оценка круговорота основных элементов минерального питания на территориях модельных бассейнов с эталонным и нарушенным лесным покровом.

6. Создание баз данных биологических и экологических параметров экосистем и их комплексов в пределах модельных бассейнов разных типов

7. Составление современных и прогнозных электронных карт растительности и почв модельных бассейнов разных типов

8. Модельные расчеты скорости восстановления биоты и почв климаксового типа на территории модельных бассейнов при разной пространственной структуре лесного покрова

#### **Задачи на уровне комплекса малых речных бассейнов:**

Определение размеров, состава и структуры комплекса малых речных бассейнов, способных в полной мере осуществлять основные экосистемные функции (климаторегулирующую, водоохранную, почвообразующую и функцию сохранения биологического разнообразия) в эталонных природных лесах и в лесах с разными типами и разной давностью предшествующих нарушений.

Решение поставленных задач позволит создать модели реконструированного потенциального лесного покрова анализируемых территорий и предложить систему мер содействию восстановления их природного облика.

Полученные данные составят необходимую основу для разработки систем лесопользования, ориентированных по сохранению и восстановлению основных экосистемных функций лесов.

#### **Литература**

Антипина Е.Е., Маслов С.П. Некоторые проблемы изучения истории взаимодействия хозяйственной деятельности человека с природными биоценозами // Эволюционная и историческая антропоэкология. М.: Наука, 1994. С. 111 – 120

Горшков В. Г., Макарьева А. М. Биотический насос атмосферной влаги, его связь с глобальной атмосферной циркуляцией и значение для круговорота воды на суше. Петербургский институт ядерной физики РАН. Гатчина. 2006. Препринт 2655. 54 с.

Гумбольдт А. Картины природы М.: Географгиз, 1959. 138 с.

Криштофович А.Н. История палеоботаники в СССР. – М. : Изд-во АН СССР, 1956. – 111с.

Кульпин Э.С., Пантин В.И. 1993. Решающий опыт // Генезис кризисов природы и общества в России. Вып.1. М.: Московский лицей. 102 с.

Смирнова О.В., Торопова Н.А. Сукцессия и климакс как экосистемный процесс//Успехи совр. биол. 2008. №2 С. 129-144.

Смирнова О.В., Торопова Н.А. Потенциальная растительность и потенциальный экосистемный покров // Успехи совр. Биол. Т. 2016, №2.С.199-211. 2006

Braun-Blauquet J, Pavillard J. Vocabulaire de sociologie vegetale. 2 ed. Montpellier, 1925, 22 p.

Evstigneev O.I., Korotkov V.N. Ontogenetic stages of trees: an overview//RJEE Vol. 1 (2). 2016

Gatzuk L.E., Smirnova O.V., Vorontzova L.I. Age states of plants various growth forms: a review // J. Ecol. 1980. V. 68. P. 675–696.

McCarthy J. Gap dynamics of forest trees: A review with particular attention to boreal forest// Environ. Rev., 2001, Vol. 9, P 1-59.

Grime J.P. Plant strategies and vegetation processes. N.Y. 1979. 222 p.

The ecology of natural disturbance and patch dynamics. Orlando etc.: Acad press. 1985. 472 p.

The mosaic-cycle concept of ecosystem. (ed Remmert H.) Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, N-Y. 1991. 168 p.

Vera F.W.M. Grazing ecology and forest history. Oxon-New York: CABI Publishing, 2000. 506 p.

<http://www.bioticregulation.ru/pubs/pubs2.php>

## РЕДКИЕ ОХРАНЯЕМЫЕ РАСТЕНИЯ В СРЕДНЕМ И НИЖНЕМ ТЕЧЕНИИ Р. ПОДЧЕРЕМ (НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПАРК «ЮГЫД ВА»)

Тетерюк Л.В., Тетерюк Б.Ю., Филиппов Н.И.

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар, Россия

tetryuk@ib.komisc.ru

**Аннотация.** В среднем и нижнем течении р. Подчерем (южная часть Национального парка «Югид ва») выявлены новые местонахождения 42 редких и охраняемых видов сосудистых растений, в том числе – 5 новых для флоры бассейна реки. Распространение редких видов связано, прежде всего, с выходами пермских и каменноугольных пород. Проведены популяционные исследования и собраны данные о численности и состоянии популяций охраняемых видов.

Важную роль в сохранении редких охраняемых видов сосудистых растений на Европейском Северо-Востоке России играют объекты Всемирного наследия ЮНЕСКО «Девственные леса Коми» - Печоро-Илычский заповедник и Национальный парк «Югид ва». Однако до настоящего времени растительный покров этих заповедных территорий исследован недостаточно. Одним из таких районов является бассейн р. Подчерем. В 1946-1988 гг. ботаническими исследованиями был охвачен участок реки от устья до 32 км (а также частично - г. Тимаиз). В Гербарии Коми НЦ хранятся сборы А.Н. Лащенковой, Н.И. Непомилуевой, А.А. Дедова, З.Г.Улле, А.А. Кустышевой, В.А. Мартыненко. Натурное обследование летом 2016 г. среднего и нижнего течения р. Подчерем (130 км от устья) позволило дополнить состав редких и охраняемых сосудистых растений этого участка, выявить спектр их местонахождений, обследовать численность и состояние их популяций.

В нижнем и среднем течении р. Подчерем выявлено 42 редких вида сосудистых растений, в том числе новые для бассейна этой реки виды - *Asplenium ruta-muraria*, *Cypripedium calceolus*, *Eremogone saxatilis*, *Woodsia ilvensis*, *Viola mauritii* (таблица). К охраняемым на территории республики среди них относятся 36 видов (Красная книга Республики Коми, 2009). Большая часть (23 таксона) является естественно редкими и относится к третьей категории статуса охраны. Одиннадцать видов как сокращающие свою численность на территории Республики Коми имеют категорию статуса охраны 2. Среди них эндемики Урала (*Anemonastrum biarmiense*, *Elytrigia reflexiaristata*, *Thymus talijevii*) и Европейского Северо-Востока России (*Lotus peczoricus*). Для двух видов водных растений (*Potamogeton filiformis*, *Potamogeton trichoides*) статус охраны не определен (4) в связи с недостатком данных по их распространению, биологии и численности популяций. Пять редких видов исследованного участка нуждаются в биологическом надзоре – *Dactylorhiza fuchsii*, *Gymnadenia conopsea*, *Gymnocarpium robertianum*, *Loiseleuria procumbens*, *Thalictrum alpinum* (Приложение 1 к Красной книге Республики Коми, 2009). Кроме того, один из редких видов – *Cotoneaster xantoninae* Juz. ex N.I.Orlova – был включен в списки охраняемых растений как *Cotoneaster uniflorus* Bunge. На федеральном уровне (Красная книга Российской Федерации, 2008) подлежат охране три вида (*Cypripedium calceolus*, *Dactylorhiza baltica*, *Rhodiola rosea*), еще два (*Anemonastrum biarmiense*, *Elytrigia reflexiaristata*) включены в Приложение к ней как нуждающиеся в биологическом надзоре за состоянием популяций.

На участке р. Подчерем от устья по 70 км были выявлены новые местонахождения *Anemone sylvestris*, *Asplenium viride*, *Aster alpina*, *Cryptogramma stelleri*, *Cypripedium guttatum*, *Dendranthema zawadskii*, *Epipactis atrorubens*, *Gymnocarpium robertianum*, *Hedysarum alpinum*, *Inula salicina*, *Paeonia anomala*, *Rhodiola rosea*, *Viola collina*, *Woodsia glabella*, *Potentilla kuznetzowii*. Большая их часть связана с выходами известняков пермского и каменноугольного периодов, которые тянутся вдоль р. Подчерем на десятки километров. Данные о примерной численности видов представлены в таблице 1.

Таблица 1. Редкие и охраняемые сосудистые растения среднего и нижнего течения р. Подчерем

| Название вида  |                                       | Название семейства |                 | КК РК<br>(2009) | КК РФ<br>(2008) | Численность |
|--|---------------------------------------|--------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------|
| латинское  | русское                               | латинское          | русское         |                 |                 |             |
| <i>Aconogonon riparium (Georgi) Hara (Polygonum laxmannii auct.)</i> | Таран береговой (горец Лаксмана)      | Polygonaceae       | Гречишные       | 3*              |                 | 4***        |
| <i>Allium strictum Schrad.</i>                                       | Лук торчащий                          | Alliaceae          | Луковые         | 3               |                 | 2           |
| <i>Alyssum obovatum (C.A. Mey) Turcz.</i>                            | Бурачок двусемянный                   | Brassicaceae       | Крестоцветные   | 2               |                 | 3           |
| <i>Anemonastrum biarmiense (Juz.) Holub</i>                          | Ветреница пермская                    | Ranunculaceae      | Лютиковые       | 2               | б/н             | > 5         |
| <i>Anemone sylvestris L.</i>   | Ветреница лесная                      | Ranunculaceae      | Лютиковые       | 3               |                 | 5           |
| <i>Arnica iljinii (Maquire) Iljin</i>                                | Арника Ильина                         | Asteraceae         | Сложноцветные   | 3               |                 | 5           |
| <i>Asplenium ruta-muraria L.</i>                                     | Костенец постенный                    | Aspleniaceae       | Костенцовые     | 2               |                 | 4           |
| <i>Asplenim viride Huds.</i>   | Костенец зеленый                      | Aspleniaceae       | Костенцовые     | 3               |                 | 4-5         |
| <i>Aster alpinus L.</i>  | Астра альпийская                      | Asteraceae         | Сложноцветные   | 3               |                 | > 5         |
| <i>Cotoneaster ×antoninae Juz. ex N.I.Orlova</i>                     | Кизильник Антонины                    | Rosaceae           | Розоцветные     | -               |                 | 4           |
| <i>Cryptogramma stelleri (Gmel.) Prantl.</i>                         | Криптограмма Стеллера                 | Cryptogrammaceae   | Криптограммовые | 3               |                 | 4           |
| <i>Cypripedium calceolus L.</i>                                      | Венерин башмачок настоящий            | Orchidaceae        | Ятрышниковые    | 3               | 3               | 3-4         |
| <i>Cypripedium guttatum Sw.</i>                                      | Венерин башмачок пятнистый            | Orchidaceae        | Ятрышниковые    | 2               |                 | 4-5         |
| <i>Dactylorhiza baltica (Klinge) Orlova *</i>                        | Пальчатокоренник балтийский           | Orchidaceae        | Ятрышниковые    | 3               | 3               | -           |
| <i>Dactylorhiza fuchsii (incl. D. hebridensis (Wilmott) Aver. *</i>  | Пальчатокоренник Фукса, П. гебридский | Orchidaceae        | Ятрышниковые    | б/н             |                 | -           |
| <i>Dactylorhiza incarnata (L.) Soo *</i>                             | Пальчатокоренник мясокрасный          | Orchidaceae        | Ятрышниковые    | 3               |                 | -           |
| <i>Dendranthema zawadskii (Herbich.) Tzvel.</i>                      | Дендрантема Завадского                | Asteraceae         | Сложноцветные   | 2               |                 | > 5         |
| <i>Dryas punctata Juz.</i>   | Дриада точечная                       | Rosaceae           | Розоцветные     | 3               |                 | -           |
| <i>Elytrigia flexiaristata (Nevski) Nevski</i>                       | Пырей отогнутоостый                   | Poaceae            | Мятликовые      | 2               | б/н             | 3-4         |
| <i>Epipactis atrorubens (Hoffm. ex Bernh.) Bess.</i>                 | Дремлик темнокрасный                  | Orchidaceae        | Ятрышниковые    | 3               |                 | > 5         |
| <i>Eremogone saxatilis (L.) Ikonn.</i>                               | Песчанка злаколистная                 | Caryophyllaceae    | Гвоздичные      | 3               |                 | 3           |
| <i>Gymnadenia conopsea (L.) R. Br.</i>                               | Кокушник комариный                    | Orchidaceae        | Ятрышниковые    | б/н             |                 | 4           |
| <i>Gymnocarpium robertianum (Hoffm.) Newm.</i>                       | Голокучник Роберта                    | Athyriaceae        | Кочедыжниковые  | б/н             |                 | 4-5         |
| <i>Hedysarum alpinum L.</i>  | Копеечник альпийский                  | Fabaceae           | Бобовые         | 3               |                 | 4           |
| <i>Inula salicina L.</i>   | Девясил иволистный                    | Asteraceae         | Сложноцветные   | 3               |                 | 4-5         |
| <i>Loiseleuria procumbens (L.) Desv</i>                              | Луазелерия лежачая                    | Ericaceae          | Вересковые      | б/н             |                 | 2-3         |
| <i>Lotus peczoricus Min. et Ulle</i>                                 | Лядвенец печорский                    | Fabaceae           | Бобовые         | 2               |                 | 4-5         |
| <i>Pinus sibirica Du Tour</i>  | Сосна сибирская, кедр                 | Pinaceae           | Сосновые        | 2               |                 | > 5         |
| <i>Paeonia anomala L.</i>  | Пион уклоняющийся                     | Paeniaceae         | Пионовые        | 2               |                 | > 5         |
| <i>Polystichum lonchitis (L.) Roth. *</i>                            | Многорядник копьевидный               | Dryopteridaceae    | Щитовниковые    | 3               |                 | -           |
| <i>Potamogeton filiformis Pers.</i>                                  | Рдест нитевидный                      | Potamogetonaceae   | Рдестовые       | 4               |                 | -           |

| Название вида                                      |                        | Название семейства |               | КК РК<br>(2009) | КК РФ<br>(2008) | Численность |
|--|------------------------|--------------------|---------------|-----------------|-----------------|-------------|
| латинское  | русское                | латинское          | русское       |                 |                 |             |
| <i>Potamogeton trichoides Cham. &amp; Schltdl.</i> | Рдест волововидный     | Potamogetonaceae   | Рдестовые     | 4               |                 | -           |
| <i>Potentilla Kuznetzowii (Govor.) Juz.</i>        | Лапчатка Кузнецова     | Rosaceae           | Розоцветные   | 3               |                 | 3-4         |
| <i>Rhodiola rosea L.</i>                           | Родиола розовая        | Crassulaceae       | Толстянковые  | 2               | 3               | 3-4         |
| <i>Salix recurvigemmis A.Skvorts.</i>              | Ива отогнутопочечная   | Salicaceae         | Ивовые        | 3               |                 | -           |
| <i>Saussurea parviflora (Poir) DC.*</i>            | Сосюрея малоцветковая  | Asteraceae         | Сложноцветные | 3               |                 | -           |
| <i>Thalictrum alpinum L.</i>                       | Василистник альпийский | Ranunculaceae      | Лютиковые     | б/н             |                 | 3-4         |
| <i>Thymus talijevii Klok. et Schost. s.l.</i>      | Тимьян Талиева.        | Lamiaceae          | Губоцветные   | 2               |                 | 4           |
| <i>Woodsia glabella R. Br.</i>                     | Вудсия гладкая         | Woodsiaceae        | Вудсиевые     | 3               |                 | 4-5         |
| <i>Woodsia ilvensis (L.) R.Br.</i>                 | Вудсия эльбская        | Woodsiaceae        | Вудсиевые     | 3               |                 | 4           |
| <i>Viola collina Bess</i>                          | Фиалка холмовая        | Violaceae          | Фиалковые     | 3               |                 | > 5         |
| <i>Viola mauritii Tepl.</i>                        | Фиалка Морица          | Violaceae          | Фиалковые     | 3               |                 | 3-4         |

Примечание: \* - по данным Гербария Института биологии Коми НЦ УрО РАН, во время натурального исследования не выявлены; \*\* - категории статуса редкости; б/н – виды, включенные в Приложения к Красным книгам как нуждающиеся в биологическом надзоре; \*\*\* - примерная численность видов в среднем и нижнем течении р. Подчерем приведена по балльной оценке (Денисова и др., 1986): 1 балл – от 1 до 10 экз.; 2 – от 10 до 50 экз.; 3 – от 50 до 100 экз.; 4 – от 100 до 500 экз.; 5 – до 1000 экз.



Наиболее широко распространенным и многочисленным среди охраняемых сосудистых растений на исследованном участке реки является *Pinus sibirica*, или кедр сибирский. Он заменяет *P. silvestris* в составе пойменных лесных сообществ с 35-40 км от устья, а также спорадически встречается на склонах скальных выходов. В районе горы Тимаиз вид встречается как в лесном, так и в горно-тундровом поясах, на вершине - представлен многочисленным подростом. Общая численность вида на участке оценивается в несколько тысяч взрослых плодоносящих особей.

Помимо *Pinus sibirica* высокая численность (от тысячи до нескольких тысяч особей) на этом участке реки Подчерем характерна для *Anemonastrum biarmiense*, *Aster alpines*, *Dendranthema zawadskii*, *Epipactis atrorubens*, *Paeonia anomala*, *Viola collina*. К видам с численностью до 500-1000 особей мы отнесли *Arnica iljinii*, *Asplenium viride*, *Cotoneaster xantoninae*, *Cypripedium guttatum*, *Gymnocarpium robertianum*, *Inula salicina*, *Lotus peczoricus*, *Woodsia glabella*. Состояние популяций этих видов опасений не вызывает.

Меньшая численность (до 500 особей), по нашим данным, характерна для *Aconogonon riparium*, *Asplenium ruta-muraria*, *Cryptogramma stelleri*, *Cypripedium calceolus*, *Elytrigia reflexiaristata*, *Gymnadenia conopsea*, *Hedysarum alpinum*, *Potentilla Kuznetzowii*, *Rhodiola rosea*, *Thalictrum alpinum*, *Thymus talijevii*, *Woodsia ilvensis*, *Viola mauritii*.

Наиболее малочисленна – популяция *Allium strictum* на скале Кирпич кырта, которая насчитывает в настоящее время до взрослых 50 особей. Чуть большими популяциями (до 100 взрослых особей) представлены *Alyssum obovatum* (на скале Кирпич кырта), *Eremagone saxatilis* (о-в ольшой Подчерский) и *Loiseleuria procumbens* (г. Тимаиз). Все виды с низкой численностью требуют особого внимания и охраны, мониторинга состояния популяций.

Работа выполнена в рамках государственного задания по теме "Структурно-функциональная организация растительных сообществ, разнообразие флоры, лишено- и микобиоты южной части национального парка «Югыд ва» № гос. АААА-А16-116021010241-9 при частичной поддержке Комплексной программы УрО РАН «Разнообразие растительного мира и почвенного покрова ландшафтов, перспективных для включения в состав объекта Всемирного наследия ЮНЕСКО «Девственные леса Коми» (15-12-4-1, № гос. 115082510014) и проекта РФФИ-Север 16-44-110167 «Оценка состояния и динамики популяций редких видов растений, грибов и животных, занесенных в Красные книги Республики Коми и Российской Федерации».

#### Литература

- Денисова Л.В., Никитина С.В., Заугольнова Л.Б. Программа и методика наблюдений за ценопопуляциями видов растений «Красной книги СССР». - М.: ВАСХНИЛ, 1986. - 34 с.  
Красная Книга Республики Коми. - Сыктывкар, 2009. - 791 с.  
Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). - М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. - 855 с.

## КОНСОРЦИОННЫЕ СВЯЗИ ШМЕЛЕЙ (HYMENOPTERA, APIDAE, BOMBUS LATR.) И ОХРАНЯЕМЫХ РАСТЕНИЙ РЕСПУБЛИКИ КОМИ

Филиппов Н.И.<sup>1</sup>, Тетерюк Л.В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар, Россия  
filippov@ib.komisc.ru

<sup>2</sup>Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар, Россия  
tetryuk@ib.komisc.ru

**Аннотация.** В работе представлены результаты исследований, посвящённых выявлению консорционных связей шмелей и охраняемых растений на территории Республики Коми. Всего за годы исследований выявлены консорционные связи 16 видов шмелей с 15 видами охраняемых растений, занесённых в Красную Книгу Республики Коми.

Опылители являются ключевым компонентом глобального биологического разнообразия, именно они обеспечивают жизнеспособность большинства наземных экосистем, в которых имеются растительные сообщества (Potts et al., 2010). Но в большинстве исследований, посвящённых опылителям, речь идёт о пчеле медоносной (*Apis mellifera*), как важнейшем опылителе и производителе ценных ресурсов. В то же время существует большое количество иных насекомых-опылителей, которые также оказывают существенное влияние на экосистемы. На Севере на первый план выходят шмели, которые являются основными опылителями энтомофильных растений в данных климатических условиях.

Одним из самых важных факторов, определяющих распространение различных видов шмелей, является наличие кормовых растений, так как пищей для них служат нектар и пыльца (Радченко, Песенко, 1994). Поэтому анализ консорционных связей является важной предпосылкой для понимания характера распространения и численности этих насекомых.

На территории Республики Коми шмели играют особую роль в сохранении энтомофильных растений, занесённых в региональную Красную Книгу. Данных по опылителям этих растений в условиях Севера практически нет, а роль в жизнеспособности популяций редких растений, даже больше, так как их популяции, как правило, либо более разреженные, либо их численность сравнительно невелика, поэтому ценность такого рода исследований бесспорна. Большая часть самых крупных популяций охраняемых растений сосредоточены на особо охраняемых природных территориях (ООПТ) различного статуса – от памятника природы до заповедника, где в основном и проводились исследования.

Исследования консорционных связей шмелей проводились в полевые сезоны 2004-2016 годов во всех зонах и подзонах растительности материковой части европейского Северо-Востока России. Шмелей собирали по общепринятой методике, вылова всех встреченных особей на выбранном участке, предназначенной для сбора насекомых-опылителей (Песенко, 1982).

На данный момент известно, что шмели 16 видов опыляют 15 видов растений, относящиеся к 10 семействам, которые занесены в Красную Книгу Республики Коми (Красная Книга... , 2008). Наибольшее число видов охраняемых растений опыляют представители 3 видов шмелей: *Bombus lucorum*, *B. rasilorum* и *B. pratorum* (таблица 1). Два первых вида встречаются на европейском Северо-Востоке России повсеместно и практически везде имеют довольно высокую численность. Третий вид широко распространён, в основном в таёжной зоне и численность его, как правило, не высока, но встречается он в различных типах местообитаний, в том числе в неблагоприятных для жизни шмелей. К таким биотопам относятся, прежде всего, светло- и темновойные леса, где *B. pratorum*, часто является единственным видом рода *Bombus* Latr. Кроме этих двух факторов, большое число опыляемых растений объясняется полилектичностью всех трёх видов.

Таблица 1. Консорционные связи шмелей и растений, занесённых в Красную Книгу Республики Коми

| Виды растений\ виды шмелей                          | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|
| <i>Eriopactis atrorubens</i>                        | - | - | - | - | + | - | - | - | + | -  | +  | +  | +  | +  | +  | -  |
| <i>Aster alpinus</i>                                | - | - | - | - | - | - | + | - | - | -  | -  | +  | -  | -  | -  | -  |
| <i>Dendranthema zawadskii</i>                       | - | - | - | + | - | - | - | - | - | -  | -  | +  | -  | -  | -  | -  |
| <i>Inula salicina</i>                               | - | - | - | + | + | + | - | - | - | -  | +  | -  | -  | -  | -  | +  |
| <i>Rhodiola rosea</i>                               | - | - | - | - | - | - | - | - | + | -  | +  | -  | -  | -  | -  | -  |
| <i>Hedysarum alpinum</i>                            | - | - | - | - | + | + | - | - | - | -  | +  | -  | +  | -  | -  | -  |
| <i>Lotus peczoricus</i>                             | - | - | - | - | - | - | - | - | + | -  | +  | -  | -  | -  | -  | -  |
| <i>Dracocephalum ruyschiana</i>                     | - | + | - | - | + | - | - | - | - | -  | +  | +  | +  | -  | +  | -  |
| <i>Thymus talijevii</i>                             | + | + | + | + | + | + | + | + | + | +  | +  | +  | +  | +  | -  | +  |
| <i>Paeonia anomala</i>                              | - | - | - | - | - | + | - | - | + | -  | -  | -  | -  | -  | -  | +  |
| <i>Delphinium middendorffii</i>                     | + | - | - | - | + | - | - | + | - | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  |
| <i>Pentaphylloides fruticosa</i>                    | - | - | - | - | - | - | + | + | - | -  | -  | +  | -  | -  | -  | -  |
| <i>Castilleja arctica</i> subsp. <i>vorkutensis</i> | - | - | - | - | - | - | - | + | + | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  |
| <i>Veronica spicata</i>                             | - | - | - | - | - | - | + | - | + | -  | +  | +  | +  | -  | -  | -  |
| <i>Viola collina</i>                                | - | - | - | - | - | - | + | - | + | -  | -  | +  | -  | -  | +  | -  |
| Всего:  | 2 | 2 | 1 | 3 | 6 | 4 | 5 | 4 | 8 | 1  | 8  | 8  | 5  | 1  | 4  | 3  |

Примечание: «+» - факт опыления зарегистрирован; «-» - факт опыления не зарегистрирован

Виды шмелей: 1- *Bombus balteatus*; 2- *B. consobrinus*; 3- *B. distinguendus*; 4- *B. flavus*; 5- *B. hortorum*; 6- *B. hypnorum*; 7- *B. jonellus*; 8- *B. lapponicus*; 9- *B. lucorum*; 10- *B. norvegicus*; 11- *B. pascuorum*; 12- *B. pratorum*; 13- *B. schrencki*; 14- *B. semenoviellus*; 15- *B. sporadicus*; 16- *B. veteranus*.

Отдельно необходимо упомянуть 4 вида охраняемых растений: *Hedysarum alpinum*, *Dracocephalum ruyschiana*, *Delphinium middendorffii*, *Castilleja arctica subsp. vorkutensis*, они имеют цветы с длинным венчиком и могут опыляться только насекомыми с длинным ротовым аппаратом. Кроме этого для опыления живокости Миддендорфа большую роль играет также и вес насекомого, поэтому единственными эффективными опылителями этого растения являются крупные шмели с длинным ротовым аппаратом. В большинстве своём, только длиннохоботковые виды относятся к олиголектам и предпочитают питаться на узком круге растений, поэтому для сохранения популяций этих четырёх видов одним из ключевых аспектов является наличие длиннохоботковых шмелей.

Всего на данный момент, согласно нашим данным, отмечены консорционные связи 28 видов шмелей с 98 видами растений из 21 семейства. Из них 16 видов рода *Bombus* Latr. опыляют 15 видов растений из 10 семейств, занесённых в Красную Книгу Республики Коми. Общее число цветковых растений, занесённых в КК РК, превышает 200, из них, по нашим оценкам, энтомофильных, хотя бы факультативно, порядка 60%. Поэтому вопросы опыления редких и охраняемых видов энтомофильных растений на территории европейского Северо-Востока России требуют дальнейших исследований.

Работа выполнена в рамках госбюджетной темы НИР отдела экологии животных «Животный мир европейского Северо-Востока России в условиях хозяйственного освоения и изменения окружающей среды», номер государственной регистрации РК 115012860088, номер ФАНО (ИСГЗ) 0414-2014-0006.

#### Литература

- Красная книга Республики Коми / под ред. А.И. Таскаева. Сыктывкар, 2009. 792 с.  
Песенко Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. М.: Наука, 1982. 287 с.  
Радченко В.Г., Песенко Ю.А. Биология пчёл (Hymenoptera, Apoidea). СПб., 1994. 350 с.  
Potts S.G., Biesmeijer J.C., Kremen C., Neumann P., Schweiger O., Kunin W.E. Global pollinator declines: trends, impacts and drivers / Trends in Ecology and Evolution. 2010. №6. Vol. 25. P. 345-353.

## ТРАДИЦИОННАЯ КУЛЬТУРА РУССКОГО НАСЕЛЕНИЯ ВЕРХОВЬЕВ ПЕЧОРЫ И КОЛВЫ, КАК ПОКАЗАТЕЛЬ АДАПТАЦИИ К ПРИРОДНОЙ СРЕДЕ ОБИТАНИЯ В XIX – ПЕРВОЙ ЧЕТВЕРТИ XX В.

Чагин Г.Н.

*Пермский государственный национальный исследовательский университет,  
Пермь, Россия  
g-chagin@yandex.ru*

**Аннотация.** В статье рассматриваются результаты адаптивной стратегии русского населения верховьев рек Печоры и Колвы в условиях взаимоотношения его со средой обитания. Компоненты культуры, удовлетворяющие важные жизненные потребности, извлечены из самой деятельности людей, которые запечатлены в опубликованных, архивных и экспедиционных источниках. Наряду с общими положениями, удалось показать своеобразие черт, присущих только населению исследуемого региона.

В XVIII в. началось интенсивное освоение русскими крестьянами сначала верхней Колвы, а затем и верхней Печоры (Алейников, Чагин, с. 6). Русские пришли со сложившимися хозяйственными и культурными традициями, которые были успешно отработаны на исходной территории в центральной части Чердынского уезда. Казалось бы, что места выхода и вновь осваиваемые места имели сходные природные условия. Но в то же время было много различий в природной среде, что заставляло в местах нового проживания корректировать навыки, обосновывать поселения и возводить постройки, заниматься хозяйством, исходя из особенностей природных ресурсов, вести повседневную жизнь с теми приоритетами, которые обеспечивали устойчивую жизнедеятельность в более суровых природных условиях. За основу исследования избрана не вся культура жизнеобеспечения, а лишь та ее сфера, в которой ярче всего выразился характер взаимоотношений человека и природы и те средства, которые определяли взаимное пересечение.

Исследуемая в нашей работе реальность прошлого опирается на сочетании двух крайних моделей, которые применяются при выяснении опыта взаимосвязи традиционного общества с природной средой. С одной стороны, модель о природном детерминизме культуры, а с другой – признание деятельного начала за собственными потребностями людей обустроится и жить в природной среде, то есть за культурой жизнеобеспечения. Но в итоге мы все же смещаем акцент в сторону второй модели, заставляя считать, что природная среда в большей степени не воздействует, а создает условия для выработки культурных навыков и созидания материальных объектов.

Источниковедческую основу исследования составили письменные, этнографические и фольклорные данные. Привлечены опубликованные записки исследователей и путешественников. Наибольший интерес вызвала информация тех авторов, которые акцентировали внимание на природной среде обитания и природопользовании населения. Использованы этнографические материалы, собранные автором в экспедициях 1965 – 2015 гг. во всех населенных пунктах верхней Печоры и верхней Колвы. Они содержат сведения, полученные информаторами от родителей, воспоминания очевидцев традиционного уклада жизни, а также наблюдения за теми явлениями, которые еще сохранялись в моделях жизнеобеспечения в позднее время. В ходе полевой работы проводилась реконструкция мировоззренческих взглядов на экологию с комментариями местных жителей.

Соотнося хозяйственные приоритеты с природной средой, устанавливаем, что у крестьян верховьев Печоры и Колвы преобладало промысловое охотничье-рыболовецкое направление с сочетанием земледелия и скотоводства. Так, по данным земской статистики 1884 – 1885 гг., в Тулпанской волости насчитывалось 223 хозяйства, из которых 152, а это 68 % от общего числа, занимались охотой (Сборник, с. 996-1037). Крестьяне



промысловой зоны занимались еще извозом, по-местному «ямщиной». Они на своих лошадях перевозили купеческие товары на Якшинскую пристань (На путях, с. 73).

Здесь значительным был лесной перелог, когда земля после неоднократного ее использования забрасывалась на отдых. Новые участки разрабатывались подсечно-огневым способом (Оборин, с. 158). Эти системы земледелия обуславливались наличием малопродуктивных почв и тем, что наравне с наделением земель по тяглу из общинного фонда за крестьянами долго сохранялось право свободного захвата пустующих земель и их личного распоряжения (На путях, с. 91; Сони, с. 378). Как известно, переход к новой форме землепользования – к уравнильным переделам с ограничением захватного права внедрялся на верхней Печоре и Колве медленно, поскольку межевание земель развернулось здесь лишь в середине XIX в. Эти условия порождали новую систему землепользования – трехполье.

Подзолистые, с низким плодородием почвы крестьяне длительное время вспахивали двуральничной сохой и об этом трудоемком процессе говорили: «... а пашем мы на лошадишках своими сохами, а сошники куем... и те сошники точим на каждый день, потому что земли твердые» (ГАПК, л. 14 об.). На полях выращивали в основном рожь озимую и ячмень, реже овес.

Сено заготавливали исключительно по берегам рек. На Колве траву косили на мысах, а на Печоре, как отмечал очевидец хозяйственной деятельности крестьян, из-за малочисленности мысов приходилось «косить по откосу берега реки, иные сажени три ширины и до десяти длины, причем сено необыкновенно грубое и черное и его свозят иногда верст за 30 по реке на плотках, собирая по берегу от 5 до 15 пудов. По всей Печоре берега крутые, а выше сосновый бор и покосов расчистить негде» (Воропай, с. 146).

На естественных ровных покосах – в поймах и на суходолах – крестьяне раньше внедряли косы-литовки, а в лесных местах, между кустарниками и пнями, сподручнее было косить старой косой-горбушей. На севере, где часто шли дожди, скошенную траву, не всегда успевающую как следует высохнуть, складывали в длинные зароды с несколькими «промёжками», в которых она проветривалась и досыхала (ГАПК, л. 18 об.).

Способы охоты соответствовали особенностям сезонов года. Зимой охотники отправлялись за добычей только туда, где снег был мельче – там собирались зимовать стада лосей, оленей. Исходя из этих соображений, печорские и колвинские охотники отправлялись иногда и за Уральский хребет, за 200 верст от дома (Верхоланцев, с. 39).

Северные поселения размещались исключительно по одному берегу реки. Объяснялось это тем, что реки были порожистые, трудны для переезда в осеннюю и зимнюю распутицу. К тому же на севере, как правило, один берег ровный, а противоположный гористый или заболоченный. Освоение водоразделов, как это было в южных районах по р. Колве, совершенно не наблюдалось.

При выборе места для поселения предпочтение отдавалось высоким берегам и их южным склонам. Здесь сохранялась защищенность усадеб от северных ветров, раньше сходил снег, быстро высыхала почва, дольше держалось тепло. На высоких южных склонах исключались ранние заморозки, губительные для выращивания зерновых и огородных культур.

Поселения выглядели компактными. Из-за более суровой снежной зимы и постоянных трудностей в освоении земли необходимо было иметь невдалеке пашни, покотины, луга, водоемы. Преобладающему прибрежно-речному типу заселения соответствовали поселения рядовой планировки. В них усадьбы размещались рядами, но при этом в соответствии с очертаниями берега. В этих рядах сырые и каменистые участки, овраги пропускались. В верховьях рек ровных побережий было недостаточно, поэтому на небольшом участке усадьбы размещались не в один, а в два и три ряда и обращались окнами на реку и одновременно на солнечную сторону. Уличная застройка появлялась поздно. Хотя она образовывалась официальным путем специальной земской комиссией,

но в исследуемом регионе стала редким явлением (села Корепино, Тулпан, деревни Русиново, Усть-Бёрдыш). В основном поселения имели смешанную планировку – рядовую и кучевую (беспорядочную).

Типы крестьянских усадеб и особенности жилища так же исходили из природной среды. Во всех деревнях бытовали дворы-хоромы со слитной связью избы и двухъярусного двора. Компактно-композиционный объем под единой или двумя смежными крышами обеспечивал в зимнее время сохранение тепла и удобство для ведения хозяйства. Корм для скота хранили на верхнем ярусе двора – «повети», навоз накапливали в холодной части двора, из сеней удобно было пройти во двор, не выходя на улицу. Если сбоку от избы создавался дополнительный хозяйственный двор, то он обязательно закрывался целиком крышей (деревни Гадья, Кикус, Курья). На севере редки усадьбы с палисадниками. Объясняется это, видимо, непродолжительностью светового периода, малочисленностью светлых дней, близостью усадеб к естественным лесам.

Взаимосвязь с природными условиями ярко выразилась в конструктивных приемах и архитектурно-художественном облике жилища. Постройки возводились преимущественно из ели. Венцы укладывали северной стороной наружу, поскольку здесь кольца были плотнее друг к другу и это служило более надежной защитой жилища от морозов. Бревна в срубе соединяли только в «чашу» – «обло», с наружным выступом бревна. Благодаря этому углы не промерзали и в доме дольше удерживалось тепло. В пазы клали мох.

Из-за обильных осадков крыши строили высокими, с крутыми, далеко выступающими от стен скатами. Длинные свесы кровли защищали стены от осадков. Избы возводились с высокими, иногда до 2 м, «подклетами», углубленными в землю. Благодаря высоте «подклета» внизу создавался мощный воздушный слой, препятствующий зимой охлаждению жилища с земли, а летом во время затяжных дождей способствующий быстрому избавлению от сырости.

Северные крестьяне крыши домов украшали зооморфной скульптурой – коньками и птицами, а наличники – накладными, прорезными, а иногда нарисованными фигурами уток, лебедей, тетеревов, глухарей (деревни Нюзим, Медведица, Усть-Унья, Усть-Бёрдыш). Двускатную крышу называли «конем», а крюки слег, поддерживавших потоки-желоба и тесины по низу скатов, – «курицами», так как им часто придавали форму птиц. Фигуры сакральных животных и птиц, а также названия важнейших элементов архаической конструкции крыши позволяют видеть представление о ней северных крестьян как важном ярусе жилища, гармонично соединяющем земной мир и космический. Экспедиционный натурный материал верховьев Печоры и Колвы свидетельствует о сохранении в сознании крестьян в течение длительного периода подобного представления, так как вера в заклинательную силу образов соединялась со всем хозяйственно-культурным укладом жизни (На путях, с. 115- 116; Чагин, с. 58-59).

Непременной принадлежностью деревень были амбары на столбах. Они поражают каждого, кто их увидит. Амбары устанавливали на столбах, исходя из практической целесообразности – уберечь одежду от сырости, продукты от грызунов. Овины делали, как правило, верховые, т.е. с каменкой на земле, гумна с глиняным полом – с «долонью». Каменку не углубляли в землю, как наблюдалось в южных районах, из-за того, что верхний почвенный слой в осеннюю пору от частых дождей был сырым. Колесных мельниц с прудами не знали. Преобладали древние по устройству мельницы «мутовки» на один или два постава. В холмистой местности сруб размещали над руслом с быстрым течением воды, в нижней части которого устанавливался стояк с лопастями. Такие мельницы действовали в начале 1970-х гг. в деревнях Дий, Курья, Пачгино.

Природная среда задала типологию транспортных средств. На малых реках пользовались долбленными лодками – «осиновками», на больших – дощатыми. На реках с быстрым течением и небольшой глубиной использовали длинные лодки с округлым дном

как самые устойчивые и удобные для преодоления перекатов. Управляли ими чаще шестами. Сухопутный транспорт был представлен волоковыми и полозовыми средствами перевозки тяжестей – волокушами, саями, нартами, лыжами с прикрепленным мехом – «камусами». В условиях бездорожья, болот, преобладания не обустроенных лесных дорог использовались самые простые по своему устройству волокуши – из комлей деревьев наподобие головок саней и жердей-оглобель, прикрепленных гужами к хомуту. Такие волокуши в рабочем состоянии приходилось видеть в деревнях по Унье-реке еще в 1980-е гг. Сани были следующих видов – дровни, розвальни, выездные «кошевки». Колесный транспорт – дроги, одноколка, телеги – стал внедряться только в колхозный период.

Природные условия определяли и рацион питания. У северных крестьян основу его составляли продукты животноводства и земледелия. Существенным дополнением было мясо диких животных, дичи и рыбы. В рацион питания входили продукты собирательства – ягоды, грибы, кедровые орехи. Овощные блюда употреблялись редко, так как из-за сурового климата огородничество не получило большого развития. Самой распространенной культурой была репа, которую выращивали не на пахотной земле, в этом случае она вырастала не вкусной, а на подсеке. «В лесу выбирали место площадью по 15-20 соток, на котором исключительно росли маленькие елки и пихты, срубали их и сжигали. Сеяли репу и боронили елочкой. На одно место сеяли по 2-3 раза. Места эти звали репищами, а ямы, в которых хранили репу, – репными» (д. Усть-Бёрдыш).

Характеру природно-географической среды подчинялись также общественные отношения и некоторые стороны духовной жизни. Поселения, несмотря на разбросанность размещения по берегам рек, официально объединялись в сельские общества. В Тулпанской волости, объединяющей верховья Печоры и Колвы, таких обществ было девять: Тулпанское, Усть-Волосницкое, Пачгиновское, Усть-Пожеговское, Усть-Уньинское, Нюзимское, Черепановское, Тиминское, Петрецовское. В рамках обществ разворачивалась общественная жизнь населения, поскольку в их пределах люди больше общались и друг друга хорошо знали. Традиции общения людей были устойчивыми, поскольку они складывались еще в рамках деревенских общин, предшествовавших сельским обществам. Деятельность общин сводилась прежде всего к самому важному вопросу – регулирование поземельных отношений и взаимоотношений с долго державшимися у северных крестьян нормами обычного права. Общинная жизнь и обычные правовые нормы включали также трудовую взаимопомощь в виде помочей, что было важно для поддержания крестьянского хозяйства в суровых природных условиях.

Крестьяне отреагировали к особенностям природных условий в календарной обрядности. Охотники отдавали предпочтение святым Христофору, Флору и Лавру, Егорию, которые осознавались покровителями животного мира и удачной охоты. В Егорьев день, приходившийся на 23 апреля, нужно было осуществить первый выгон скота на пастбище. Но поскольку на верхней Печоре и верхней Колве, где 23 апреля часто стояла еще холодная погода и отсутствовала зеленая трава, обычно выгон скота носил лишь символический характер. Домашних животных выводили из двора, прогоняли вокруг деревни, «показывали» Егорию и заводили в хлев. Случалось, когда этот символический обряд переносился на время, совпадающее с пастбищным периодом (деревни Петрецово, Орловка, Пачгино). На севере обряды, совершаемые при начале и окончании пахоты, сева, жатвы, не всегда четко приурочивались к дням святых. Локальные варианты сохранялись в проведении известного летнего обряда в честь домашнего скота в день Флора и Лавра (18 августа) и в день грозного, щедрого распорядителя сил природы Ильи-пророка (20 июля) (деревни Ларевка, Семь Сосен, Медведица). В затяжную весну крестьяне не всегда могли исполнить в Троицу древний обычай поставить березку перед домом, так как к этому времени они еще не распускались (деревни Пачгино, Курья, Черепаново, Сусай).

Ввиду несовпадения времени наступления теплой погоды с календарными датами поминовения умерших на кладбищах, северные крестьяне ходили и устраивали трапезы на могилах в Семик, а не в Радуницу (второй вторник после Пасхи), когда было принято в южных местах не только причитать, трапезничать на могилах, но и поздравлять покойников с Пасхой. Известны случаи, когда северные крестьяне не имели возможности дойти до могил, накануне Радуницы топили баню для покойников и приглашали их посетить ее. Этим они выражали благожелательность предкам (с. Тулпан, д. Пачгино).

Понимание особенностей природной среды повлияло на устную культуру северных крестьян. В таежных северных условиях, где приходилось с трудом выращивать урожай, вести охотничий и рыболовецкий промысел, заниматься скотоводством, в отношении человека к природе было больше таинственности и первозданности. Это нашло выражение в знании легенд о лесном царе и лешем, которые властвуют над всем, что находилось в лесу. В рассказах эти демонологические персонажи всегда остаются близкими людям. Этнограф, проживавший в с. Тулпан в 1906-1907 гг., писал: «Верят в лешего и потому, что считают его покровителем дичи и зверей, и что леший, если кто имеет с ним таинственные сношения, то подставляет под выстрел и птицу и зверя, а у других прогоняет» (Чесноков, с. 25).

Рыболовы, прежде чем начать промысел, совершали обряд жертвоприношения воде. Они «дарили воду»: бросали в реку яйца, блины, хлеб и даже деньги, прося при этом водяного обеспечить хороший лов рыбы. На Тумском озере рыбаки привязывали к матице невода «лагун» – бочонок с брагой, чтобы водяной выгнал рыбу из-под плаунов. Верили, что водяной, увидев бочонок, обязательно пригонит рыбу (Кириянов, с. 132-133).

Устойчивая охотничье-рыболовецкая деятельность крестьян, а она определялась природным началом, сказалась на своеобразии таких видов устного народного творчества, как поговорки и устные рассказы (Чесноков, с. 25-26).

На наблюдениях за природной средой – атмосферой, растениями, животными и явлениями природы – основаны различные приметы. Печорские и колвинские крестьяне строили предположение о предстоящей зиме по тому, как к ней приготовятся белки. Если с осени они устраивают гнезда на деревьях низко, то жди холодной зимы, а высоко – теплой (деревни Пачгино, Паршаково). В северных деревнях предугадывали будущее лето по прилету трясогузки. Замечали, если только что появившиеся птицы летают высоко – ожидай теплой весны и лета, а низко – холодной. По случаю их прилета устраивали обрядовый праздник. Как только узнавали о прилете трясогузок, жители с пирогами, шаньгами, печеньем и пивом собирались на окраине деревни, разводили костры, водили хоробы, перепрыгивали через костер, пели песни. Оставшуюся пищу закапывали в землю, чтобы птицы и земля обеспечили урожайное лето (деревни Петрецово, Талово, Курья).

У северных крестьян, занимавшихся охотой, символическое значение имели образы медведя, лося, утки, лебедя, гуся. Это отражалось в сказках, быличках, преданиях. Сакральность животных образов выразилась в украшении жилища, посуды, орудий труда, одежды, детских игрушек. Деревянными чашкам и ложкам придавали вид головы и хвоста птицы. Над входом в дом устанавливали рога лося или оленя (деревни Дий, Сусай, Усть-Бёрдыш, Усть-Волосница).

Русское население верховьев Печоры и Колвы проживало в разных, но близлежащих речных бассейнах с одинаковым климатом, ландшафтом, флорой и фауной. Несмотря на 30-верстный водораздел, население вело однотипное охотничье-промысловое хозяйство, возводило одинаковые усадьбы, перевозило тяжести на сходных транспортных средствах. Зимой и летом люди навещали друг друга в праздники, роднились, постоянно были осведомлены о жизни почти каждого человека. Понятие водораздела у них не существовало, а пространство между Печорой, Уньей и Колвой называли только волоком.

Из вышеизложенных особенностей культуры и быта северных крестьян и их представлений доказывается, что многовековой жизненный опыт формировался и удерживался в тесной взаимосвязи с природной средой. Все подмеченное в естественно-биологическом мире и подчиненное практической целесообразности помогало обеспечивать жизненно важные потребности людей. Можно сказать, что у русского населения верховьев Печоры и Колвы в сознании и практике высшей ценностью осознавалась природная среда, а человек являлся ее неотъемлемой частью.

### Литература

- Алейников А.А., Чагин Г.Н. Население в верховьях Печоры и Уньи в конце XIX – начале XX века // Труды Печоро-Илычского заповедника. – 2015. – № 17. – С. 4-12.
- Верхоланцев И. Из путевых заметок по Чердынскому уезду в 1869 и в 1872 г. // Пермские губернские ведомости. – 1882. – № 84. – С. 38-39.
- Воропай И. Заметки и очерки о северном крае Чердынского уезда // Памятная книжка Пермской губернии 1880 г. – Пермь, 1880. – С. 141-160.
- ГАПК (Государственный архив Пермского края). Ф. 680. Оп. 1. Д. 180. Л. 14-20.
- Кириянов И.К., Коренюк С.Н., Чагин Г.Н. Рыболовство в Пермском крае в стародавние времена. – Пермь, 2007. – 168 с.
- На путях из земли Пермской в Сибирь: очерки этнографии североуральского крестьянства в XVII-XX вв. – М., 1989. – 352 с.
- Оборин В.А. Историко-этнографическая экспедиция по реке Колве // На Западном Урале. – Пермь, 1964. – Вып. 4. – С. 157-162.
- Полевые материалы Г.Н. Чагина, полученные в Троицко-Печорском и Чердынском районах в 1965-2015 гг. Сборник статистических сведений по Чердынскому уезду Пермской губернии / Издание Чердынского уездного земства. – Пермь, 1889. – 1171 с.
- Сони К. О подсеках или новинах в Чердынском уезде // Лесной журнал. – СПб, 1839. – № 12. – С. 378-394.
- Чагин Г.Н. Народное искусство художественной обработки дерева в Верхнем Прикамье в XIX – начале XX в. // Из истории демократической культуры на Урале (XVIII – начало XX в.). – Пермь, 1986. – С. 56-70.
- Чесноков А. Среди кержаков // Пермская земская неделя. – 1908. – № 11. – С. 23-26.



## **ИСТОРИЯ ФОРМИРОВАНИЯ РЕКРЕАЦИОННОГО КАРКАСА ТЕРРИТОРИИ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА "ЮГЫД ВА" (ДО СОЗДАНИЯ ПАРКА)**

Шубницина Е.И.

*Национальный парк "Югыд ва"*

*shub07@yandex.ru*

**Аннотация.** Дана характеристика первых этапов развития туризма на Приполярном и Северном Урале - довоенного и послевоенного (1950-е). На основании анализа литературных, картографических, архивных материалов путешествий 1930-1950-х определены основные факторы, определившие направления и интенсивность освоения района туристами.

### **Введение**

История туризма на Уральском Севере насчитывает почти 90 лет. Для любителей путешествий всегда представлял интерес Приполярный Урал - с его альпийским рельефом, разнообразием маршрутов любой степени сложности, развитой речной сетью, облегчающей выход из горных районов, наконец, относительной близостью к Центральной России. Однако, долгое время этот район был практически "белым пятном" на карте - из-за труднодоступности, отсутствия населения и дорог, а следовательно и недостатка информации. Поэтому основными источниками информации о природе и истории Уральского Севера всегда были (и остаются) материалы экспедиций, с разными целями посещавших этот район. К 1920-м годам главным и практически единственным источником сведений о районе оставалась книга экспедиции Э.К.Гофмана 1856 года выпуска - туристические группы пользовались ей вплоть до 1970-х.

### **Довоенный туризм на Урале**

Первый, довоенный этап развития туризма в Приуралье можно условно назвать геологическим: с 1920-х в экспедициях в Припечорье работали геологи А.А. Чернов, его бывшие студентки Московских высших женских курсов В.А. Варсанофьева, Т.А. Добролюбова (Калашников, 2002), Е.Д. Сошкина (Сошкина, 1929), Н.А. Емельянова (Емельянова, 1946), А.Е. Первухина (Первухина 1936, Лето..., 2011), оставившие воспоминания о природе и людях края. Много информации о горных районах Приполярного Урала можно найти в публикациях А.Н.Алешкова (Алешков, 1929а, 1929б, 1935). К сожалению, большинство документов геологов - рабочие полевые дневники, фотографии (пленки) и карты (схемы) в конце сезона сдавались в архивы; сохранились только личные дневники, которые, будучи опубликованными, представляют собой ценнейший источник информации о Припечорье.

Параллельно с освоением Уральского Севера геологами, на те же 1930-е пришлось и открытие его "штатскими" туристами. В это время туризм как массовое общественное явление стал распространяться даже в отдаленные северные районы. Если для геологов векторы освоения территории задавались месторождениями полезных ископаемых, то для туристов "магнитами" Урала и целью первых походов-экспедиций на Урал стали в первую очередь известные горы, которые были хорошо видны с Печоры - Сабля и Тельпос-из. Довоенные путешествия проходили под эгидой ОПТЭ (Общества пролетарского туризма и экскурсий), которое выдавало самостоятельным группам туристов маршрутные книжки и маршрутные листы, дававшие право на льготы при проезде, поселении и т.п. На обложке маршрутной книжки был написан девиз: «Чтобы лучше строить СССР – надо его знать».

Ни один туристский поход тех лет не был самоцелью: каждый нёс общественно-политическую нагрузку, а также имел исследовательские цели, такие как поиски полезных ископаемых, сбор коллекций и гербариев. На маршруте туристы вели магнитометрические измерения, наблюдения за погодой, дневниковые записи.

Первое туристское путешествие на Приполярный Урал, по данным В.Г. Карелина, было совершено летом 1928 г., группой завода «Мосэлектрик». Туристы прошли пешком

от Чердыни до р.Печоры, спустились на лодках (вероятно, до Аранца), откуда совершили пеший переход до г. Сабля с восхождением на вершину (Карелин, 2006, с.96).

В феврале 1933 г. на Северный Урал стартовала первая зимняя туристская группа, а правильнее сказать, экспедиция из 4 человек под руководством И. Черепова, под эгидой УралОПТЭ. Маршрут был очень сложный даже для того времени: от Свердловска поездом до Ивделя, на лошадях до Няксимволя (1050 км), затем на оленях с нартами и проводниками через Уральский хребет к верховьям р. Щугор (450 км), на лыжах к Тельпос-изу; выход на р.Подчерье, спуск до Печоры, на лошадях до пос. Троицк-Печорское, пр.Якша, откуда, дождавшись таяния снега, через Печорский волок, спуск на лодке по Колве и Каме до Соликамска, оттуда поездом в Свердловск. Весь путь составил (без железной дороги) около 1500 километров; по времени путешествие, первоначально рассчитанное на 65 дней, затянулось более чем на 3 месяца, закончившись только к концу мая. Из карт у группы имелась десятиверстка всего маршрута (4,2 км в 1 см). Попытка туристов взойти на г. Тельпос-из была неудачной: помешал мороз и ветер. Год спустя один из участников опубликовал об экспедиции книгу "К Гнезду ветров", которая является ценнейшим источником сведений о жизни населения Приуралья и Зауралья, быте оленеводов и охотников, а также снаряжении туристов на это время (Горбунов, 1934).

Летом того же 1933 г. группа художников под руководством Л. Соловьева перешла от Соликамска через Чердынь на р. Печору, прошла мимо г. Сабли на восточный склон Урала, и по рекам Манья и Сев. Сосьва добралась до г. Березова (Алешков, 1937).

Летом 1936 г. группа студентов Свердловского горного института совершила также крупномасштабное, даже по современным меркам, путешествие вдоль северной части Урала - с севера на юг от Полярного Урала (широты Салехарда) до Северного (Ивделя), с восхождениями на вершины - Народную, Дидковского, Защиту (Карелин, 2006, с.96).

Летом 1940 г. на Сабле побывали школьники из коми села Айкино (руководитель Исаков) (Смилигин, 2015).

### **Послевоенный период уральского туризма: 1950-е**

Следующий этап туристического освоения Урала туристами - послевоенный. Это время можно назвать расцветом самодеятельного туризма, в первую очередь благодаря государственной политике. В 1950 г. вышло Постановление "Об улучшении работы профсоюзных организаций по развитию массового туризма", предписывающее профсоюзным организациям и советам ДСО (добровольных спортивных обществ) "принять необходимые меры к широкому вовлечению трудящихся в туристские походы и путешествия, обязать месткомы... и другие организации оказывать помощь группам в снабжении их снаряжением, инвентарем, медикаментами, продуктами питания, транспортными средствами, консультациями, справочными материалами и литературой". В Постановлении ЦК ВЛКСМ "Об участии комсомольских организаций в подготовке и проведении летнего спортивного сезона 1950 г." туризм был назван "одним из важнейших видов образовательной работы среди молодежи, значительным средством патриотического воспитания, непременным условием целенаправленного отдыха и качественной общефизической подготовки". Сразу же сначала в крупных, затем и в небольших городах стали открывались туристические клубы: в 1949 году в Москве, в 1950 в Свердловске; свои клубы создавались при крупных предприятиях, ВУЗах и т.д. (Усыскин, 2007). Турклубы были местом, где общественники консультировали всех желающих, делали отчеты и доклады о путешествиях, руководили секциями. При клубах работали маршрутно-квалификационные комиссии (МКК), пункты проката снаряжения, библиотеки и мастерские. Все это привело к очень быстрому расширению географии путешествий, росту кадров активистов-общественников, развитию организационной инфраструктуры самодеятельного туризма: федерация туризма, маршрутно-квалификационные комиссии, школы туристской подготовки, туристские слеты и соревнования. Большую роль сыграло и включение в 1949 г. спортивных нормативов по туризму в Единую всесоюзную

спортивную классификацию и утверждение в 1951 г. Советом спортивных обществ положения «О Единой Всесоюзной спортивной классификации по туризму»: самодеятельный туризм был официально признан видом спорта, за походы определенной категории сложности стали присваивать спортивные разряды по туризму - вплоть до звания мастера спорта СССР.

Такой всплеск внимания к туризму немедленно отразился на потоке туристов в отдаленные районы, в т.ч. на Уральский Север. Все маршруты по Северному и Приполярному Уралу относились к III, высшей тогда по Всесоюзной классификации категории трудности, так как включали не менее 100 км пути по ненаселенной местности, и этот район отлично подходил для выполнения норматива мастера спорта.

Первый послевоенный поход на Приполярный Урал был совершен летом 1952 г. московской группой: от д.Аранец до г. Сабля и обратно. Группа поднялась на вершину Сабли, где обнаружила записку сотрудников НИИ геологоразведки, побывавших здесь в июле 1938 г.

Летом 1954 г. на Саблю поднялись группы московская - в июне, саратовская - в июле, ленинградская - в сентябре.

Самым значительным в летнем сезоне 1954 г. был поход группы Свердловского турклуба под руководством Е.Масленникова (14 чел.), с целью восхождения на высочайшие вершины Урала. За 22 дня (июль-август) участники прошли 425 км по маршруту д.Аранец - г.Сабля - р. Вангыр - р.Косью - г.Манарага (восхождение на 4 зуба из 6) - пик Урал (восхождение) - г. Народная (первое послевоенное восхождение) - ст. Косью. Для перевозки продуктов в Аранце была нанята лошадь, затем у оленеводов под Саблей - упряжка оленей. Из карт у группы была все та же миллионка, на которой, к слову, район Народной вообще отсутствовал.

Летом 1955 г. на г. Народную поднялись уже пять групп, в т.ч. московская - от ст. Кожим с выходом обратно на Кожим, две ленинградские - от д. Аранец через Саблю-Вангыр-Косью, одна с выходом сплавом по р. Косью, вторая - с восхождением на Народную и выходом через верхнее течение р.Народы на р.Кожим и на ст.Кожим-рудник. Судя по копиям записок на вершине Народной, отмечали ее участники, "в последние годы восхождения на вершину совершались очень часто" (Приходько, 1957). В июле на Народную поднялась свердловская группа ботаников Уральского лесотехнического института под руководством П.Л. Горчаковского - в рамках научной экспедиции. Другая свердловская группа в этот же сезон прошла от д.Аранец через Саблю и Неройку с выходом на Щугор (Карелин, 2006), открыв для туристов новый район - верховья Большого и Малого Патока.

В 1956 г. ленинградские туристы прошли пеше-водный маршрут к Народной (550 км, в т.ч. 350 км пешая часть) "обратным ходом": от ст.Кожим по р.Кожим до г.Народной, оттуда по восточному склону Урала до б.Неройка (пополнение запаса продуктов), с восхождением на г.Неройка, затем переходом на р.Щугор и сплавом по Щугору на плотках до Печоры, с попутным восхождением на г. Тельпос-Из (Приходько, 1957). В том же году на Народную взойшла группа Саратовского турклуба (Игошин, 2017).

Знаковым событием в развитии уральского туризма стало издание Е.П. Масленниковым в 1956 г. в Свердловске тиражом 10000 экз. путеводителя «Путешествия по Уралу», в который были включены подробные описания походов 1954 и 1955 гг. к Народной и Неройке (Масленников, 1956). Это сразу резко повысило популярность Урала у туристов страны. В 1964 г. Масленниковым был выпущен путеводитель "Урал - туристская страна" с подробным описанием пешеходных маршрутов и цветными иллюстрациями, содержащий описание пеших маршрутов к Сабле, Неройке, Тельпос-изу, Народной и Манараге, а также сплавных по рекам Щугор и Подчерем (Масленников, 1964).

И все же самую большую роль в "продвижении" Печорского Приуралья как туристского района сыграла книга, написанная геологом. В 1959 г. Г.А.Чернов выпустил знаменитый путеводитель "Туристские походы в Печорские Альпы", содержащий описание водных маршрутов по всем рекам парка: Подчерем, Щугор, Большая Сыня, Вангыру, Косью и Кожиму - подробное, с фотографиями, схемами, описанием памятников природы, выдержавший три издания огромными - десятки тысяч - тиражами (Чернов, 1959).

Необходимо отметить, что, несмотря на систему разрядов, цели и задачи походов 1950-х, как и в довоенное время, оставались не только спортивными, но и научными, включая сбор сведений по географии, геологии, ботанике и зоологии. На протяжении всего маршрута составлялись подробные кроки местности, велись дневники, собирались гербарии, коллекции минералов и горных пород. При посещении оленеводческих станов, поселков охотников знакомились с жизнью и бытом местных жителей. Много интересного материала дают фотографии, сделанные во время походов - о ландшафтах, памятниках природы, походном быте, местных жителях (Приходько, 1957).

### **Зимние маршруты в Приполярье**

Первый послевоенный зимний поход на Приполярный Урал был совершен в январе 1953 года группой МГУ под руководством Б.В. Москвина - тогда студента последнего курса филфака, впоследствии известного журналиста, путешественника, редактора журнала «Турист». Туристы прошли от ст. Сыня по р.Б.Сыне до Сабли и вышли к д. Аранец. Поход был, в общем, неудачным - морозы за 45, слабое снаряжение, холодная усталость не позволили взойти на Саблю. По мотивам этого путешествия Москвиным в 1961 была написана книжка "К ледяному сердцу Урала" (Москвин, 1961), а уже в 2010 г. - небольшой рассказ в журнале "Турист" - "По территории ГУЛАГа" (Москвин, 2010).

Зимой 1954 г. в район г. Сабли отправились две московские группы - МГУ и Института связи, и группа Саратовского университета - к Манараге по р. Косью. Зимой 1955 г. в этот район вышло уже пять московских групп: четыре - к Сабле, и одна - по р.Косью с переходом по р. Нидысей на ст.Кожим.

Следующей зимой, 1956 г., на Приполярном Урале побывало уже 7 групп: две в районе Сабли, пять - Народной. Впервые поднялась на Народу зимой сборная г. Свердловска (9 чел., все студенты УПИ). Кстати, на следующий день на Народную взошла группа москвичей, вышедших из Саранпауля: найдя на вершине записку свердловчан, они были очень расстроены ушедшим "из-под носа" первенством. Свердловчане выходили от ст. Косью, и обратно возвращалась туда же через р.Вангыр. Однако, их попытка взойти на Манарагу окончилась неудачей.

Участник этого похода С.Н.Согрин вспоминает: "путешествия тех лет действительно были экстримом, и весьма опасным. В отличие от сегодняшней экипировки экстремалов, мы имели деревянные лыжи и палки, которые легко ломались, тяжелые брезентовые палатки и рюкзаки, обычные спортивные лыжные ботинки да ватные телогрейки, в лучшем случае ватиновые спальные мешки, а чаще просто одеяла, и это действительно было экстримом" (Согрин, 2016). Проблемы были не только со снаряжением, но и с питанием, и с картами - имевшиеся у геологов и военных "километровки" имели гриф "ДСП", т.е. были засекречены, а специальных туристских карт не было.

Следующей зимой, 1957 г., свердловчане снова сделали попытку взойти на Манарагу (группа под руководством В.Г. Карелина), и снова безрезультатно. Всего зимой 1957 г. в этом районе побывало более 10 групп, в основном из Москвы; часть из них поднялась на г. Народную.

Покорить Манарагу в зимних условиях удалось только в следующий лыжный сезон: зимой 1958 г. на нее поднялись туристы из Казани (Карелин, 2006, с. 100).



К Народной и Манараге в феврале 1958 г. отправилась и группа свердловчан (студенты УПИ, 6 человек) под руководством М. Аксельрода. Этот поход хорошо характеризует уровень зимнего туризма того времени, поэтому стоит остановиться на нем подробнее. Группа начала поход в феврале, от ст.Кожим, планируя подняться по Кожиму к Манараге и Народной. У группы не было карт. На ст.Кожим-рудник туристы зашли в Полярноуральскую экспедицию, где попросили скопировать десятикилометровки (!). Им предложили вместо этого облететь маршрут на самолете Ан-2, чтобы нарисовать схему (кроки). После облета геологи предложили "подвезти" туристов, забросив их в горы, на метеостанцию на восточном склоне, по 3 человека за рейс. В результате группе пришлось разделиться, а затем из-за начавшейся непогоды оставшаяся в Кожиме тройка вынуждена была 3 дня идти на соединение с первой половиной группы без спальных мешков и печки, - по безлесной зоне, в т.ч. 40 км без карты. Только благодаря фотографической памяти участника И.Дятлова, внимательно изучившему карту у геологов, группа смогла воссоединиться на базе геологов Северная Народы, на восточном склоне. Отсюда через Центральный перевал туристы вышли на р.Косью и далее на ст.Косью, не сделав ни одного восхождения - помешали морозы за 40, тактические ошибки, травма участника (Бартоломей, 2016).

К концу 1950-х зимние и летние маршруты по Приполярный Урал стали массовыми, а районы Народной, Сабли и Манараги - хорошо изученными. Туристы продвигались дальше вглубь территории, открывая для себя новые районы.

В январе 1959 г. группа того же турклуба УПИ (8 человек, студенты 4 курса) под руководством С.Н.Согрина отправилась в новый для лыжников район, по маршруту летнего похода свердловчан 1955 г.: д.Аранец - Сабля - Неройка - Тельпос-из, с выходом в Усть- Щугор. У группы была карта - миллионка (1 см - 10 км). Взойдя 6 февраля на Саблю (первое зимнее восхождение), туристы перешли на Б.Паток, оттуда через Патоковож к г.Неройка (с восхождением). Однако, далее группа попала в безлесной зоне в морозы под - 40 с метелью, и была вынуждена двое суток пережить неполаду в снежной пещере. Из-за потери времени и болезни участника вместо выхода на р.Торговую и далее на р.Щугор к г.Тельпос-из пришлось в аварийном режиме выходить по Б.Патоку к Усть-Соплясу на Печоре. Спустя почти 60 лет С.Н.Согрин, изучив карту района, пришел к выводу, что в любом случае отсутствие карты и уровень снаряжения не позволил бы группе завершить маршрут по плану, т.к. переход в зимних условиях через лавиноопасные перевалы был слишком большим риском. (Согрин, 2016). Той же зимой 1959 сложный маршрут по Приполярному прошла группа Саратовского турклуба.

Бурное развитие массового туризма повлекло серьезные проблемы, связанные с безопасностью походов. Несколько несчастных случаев с туристами в северных районах, и в первую очередь гибель группы Дятлова на Северном Урале в 1959 повлекли за собой меры по всемерному сокращению и сворачиванию спортивного туризма, особенно студенческого и высоких категорий. В марте 1961 года вышло постановление ВЦСПС (Всесоюзный Центральный Совет Профессиональных Союзов) о запрете спортивного туризма, предписывающее всем МКК свернуть свою деятельность. За самовольный уход в поход исключали из ВУЗа, что заставляло студентов уезжать тайно, и не замедлило сказаться на статистике: число случаев гибели туристов увеличилось в 4 раза (Бартоломей, 2009).

### **Выводы**

Основные факторы, оказавшие (и оказывающие) влияние на развития туризма в регионе, определившие временные и географические границы освоения территории туристами (сроки, стратегию и тактику проведения походов, выбор маршрутов, постановку целей и задач), можно условно разделить на несколько категорий:

Транспорт и дороги. Состояние дорожно-транспортной сети играло большую роль в освоении туристами Урала. Ключевыми "стартовыми точками" туристских маршрутов



первых этапов развития туризма на Приполярном Урале оставались, как и в XIX веке, населенные пункты по р.Печоре: д.Аранец и с.Усть-Щугор. В 1950-е, с постройкой Северной железной дороги, к ним добавились железнодорожные станции Сыня, Косью и Кожим. Большое расстояние от населенных пунктов до гор (подходы составляли от 50 до 150 км) обусловило популярность на первых этапах зимних походов.

Оборудование и снаряжение. Как сказано выше, на первых этапах был популярен зимний туризм, в котором большую роль играет снаряжение и одежда. Все участники походов 1950-х (как, впрочем, и позже), называют отсутствие теплой одежды и специального зимнего снаряжения причиной возникновения экстремальных ситуаций на маршруте, приводивших к травмам, болезням и даже гибели участников. Совершенствование снаряжения касалось не только одежды: появились самодельные палатки и спальные мешки, изготавливались кошки, печки и т.д. Большую роль здесь сыграли турклубы, предоставлявшие возможность не только проката снаряжения, но и его изготовления и ремонта под руководством опытных туристов. Купить нормальное снаряжение в те годы было практически невозможно. Развитие производства товаров потребления влияло на тренды туризма: так, с появлением в продаже разборных байдарок вызвало рост популярности водных маршрутов, и появление водно-волоковых (подъем с байдаркой вверх на бечеве - волок - сплав).

Информация. Как показано выше, огромную роль в развитии туризма на Уральском Севере сыграли книги, путеводители, статьи с описанием маршрутов, позже - журналы, а также карты, кроки и схемы ("синьки"), тиражировавшиеся и передававшиеся опять же через систему турклубов. При каждом клубе имелась библиотека, где хранились не только книги и журналы, но и отчеты о походах. Обмену информацией способствовали турслеты и соревнования, где встречались представители разных клубов и городов. К подготовке к походу в то время подходили очень серьезно, и в отчетах можно было найти и литобзор по району путешествия, и фотоматериалы, и походные дневники. Большую ценность сегодня имеют документы, содержащие информацию о туристских походах: книги, статьи, отчеты, дневники, записи бесед, рисунки и фотографии.

Однако самое большое влияние на уральский туризм оказали все же факторы политические и социальные. Примерами являются пропаганда туризма в 1949-1950 гг.; запрет спортивного туризма после гибели группы Дятлова в 1959 г.

### Литература

- Алешков А. Н. Урал. Приполярные районы. Под ред. С. В. Калесника. // Труды ледниковых экспедиций. Вып. IV. Редиздат ЦУЕГМС, Ленинградское отделение, 1935.
- Алешков А.Н. По Северному Уралу (предварительные итоги Североуральской экспедиции Академии наук и Уралплана 1928 г.). // Известия Географического общ-ва, том LXIII вып.4. 1929.
- Алешков А.Н. Северный Урал. Ляпинский край. Предварительные итоги Северо-Уральской Экспедиции Академии Наук СССР и Уралплана по исследованиям 1926 и 1927 г. / Материалы комиссии экспедиционных исследований, вып. 7, серия Уральская, изд. Академии Наук СССР и Уралплана, Ленинград, 1929.
- Алешков А.Н. Геологический очерк района г. Неройки. // СОПС, сер. Урал, в. 6, 1937.
- Бартоломей П.И. Что было дальше? От одной трагедии к другой. // "Уральский Следопыт", №1, 2009.
- Бартоломей П.И. Рассказ о походах с И.Дятловым. Расшифровка видеозаписи. URL: <http://taina.li/forum/index.php?topic=224.30> (12.01.2016).
- Горбунов В. Гнездо ветров. Свердловск: Свердловгиз, 1934.
- Емельянова Н. А. Путешествие, которое нельзя повторить. // "Вокруг света" № 7, 1946.
- Игошин В.И. Спортивный туризм в Саратове. История спортивного туризма в Саратове с древнейших времен и до наших дней. URL: <http://houseofsolomon999.com/igoshin-v-i-sportivnyj-turizm-v-saratove-istoriya-1927-1970> (10.01.2017).
- Калашников Н. В. Геологические исследования Т. А. Добролюбовой в Печорском крае (1921-1931 гг.). Екатеринбург: УрО РАН, 2002.
- Карелин В.Г. Среднеуральские туристы на Приполярном Урале. / Материалы Всероссийской научно-практической конференции "Региональные эколого-географические исследования и инновационные процессы в образовании". Екатеринбург, 2006. с.96.

- Лето 1941 года (личный дневник А.Е.Первухиной) // Вестник Института геологии Коми НЦ УрО РАН. 2011. №№ 4,6,7,8,9. Сыктывкар, 2011.
- Масленников Е. П. По Уралу Приполярному / Зовут дороги дальние. Свердловск, 1961.
- Масленников Е.П., Истомина П., Рубель Р. Урал - туристская страна. Свердловск, 1964.
- Масленников Е.П. Масленников Где ты, гора Колокольня? // "Уральский следопыт", № 9, 1976, с. 50-51.
- Москвин Б. В. К ледяному сердцу Урала. М: ФиС, 1961. 80 с.
- Первухина А. Е. По реке Косью в Северном крае. / Советское краеведение, 1936, № 9.
- Приходько Ю. П. Туристские походы по Приполярному Уралу. // Известия Коми филиала ВГО, вып. 4, 1957. с.156.
- Рубель Р.Б., Е.П.Масленников. Путешествия по Уралу. Свердловск, 1956.
- Смилингис А.А. Беседа от 01.06.2012 [видеозапись] // личный архив Е.И.Шубничиной.
- Согрин С.Н. Зимой на вершинах Приполярья (неопубл.). 2016.
- Сошкина Е.Д. Телпос-из (высочайшая вершина Северного Урала). Журнал "Северная Азия" N2 (26) 1929.
- Усыскин Г.С. Очерки истории российского туризма - Москва, Изд. дом Герда, 2007. 207 с.
- Чернов Г. А. Туристские походы в Печорские Альпы. Сыктывкар, Коми кн. изд-во, 1959. 148 с.

**Резолюция конференции «Природные и исторические факторы формирования современных экосистем Среднего и Северного Урала», посвященная 100-летию заповедной системы России**

Конференция организована администрацией Печоро-Илычского государственного природного биосферного заповедника при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 17-04-20074). Она проходила на главной усадьбе заповедника в пос. Якша Троицко-Печорского района Республики Коми 13-16 марта 2017 г.

В работе конференции приняли участие представители государственных и муниципальных органов власти, научные сотрудники ООПТ и профессионально-педагогические работники высших образовательных учреждений.

В соответствии с программой конференции на пленарных и секционных заседаниях, заслушаны и обсуждены доклады, посвященные:

- роли ООПТ как эталонных природных территорий, способных в полной мере реализовать основные экосистемные функции живого покрова Земли;
- историко-культурным и природным факторам формирования и развития современных экосистем Среднего и Северного Урала;
- перспективным направлениям развития комплексных фундаментальных и прикладных исследований на территориях, как действующих, так и проектируемых ООПТ;
- активизации экологического образования населения и вовлечения молодежи в решение экологических проблем существующих и вновь организуемых ООПТ Среднего и Северного Урала.

Участники конференции в ходе обсуждения итогов приняли резолюцию:

1. учитывая значимость сети ООПТ для поддержания биоразнообразия, гидрологического и климатического режима территорий и во избежание безвозвратной утраты уникального природного наследия рекомендовать властям соответствующих регионов (Пермский край, республика Коми, Архангельская область):
  - a. создание кластерного природного парка в Пермском крае, состоящего из Вишерского, Усьвинского и Чусовского участков;
  - b. заказников, направленных на сохранение коренных лесов Архангельской области и республики Коми, в том числе:
    - i. комплексного заказника "Двинско-Пинежский" в Архангельской области (заказник спроектирован в 2013 г, получил положительное заключение экологической экспертизы, не утвержден до сих пор);
    - ii. расширение комплексного заказника "Уфтюго-Илешский" до его границ, предусмотренных Схемой территориального планирования Архангельской области (2012) с целью включения в его состав междуречья р.Сетра и р. Уфтюга, содержащего самый западный массив коренных пихтово-еловых лесов и большое количество местонахождений редких видов;
    - iii. проектирование и создание комплексных ландшафтных заказников, включенных в Стратегический план развития системы ООПТ республики Коми до 2030 г. "Осинский" (сделано экологическое

- обоснование проекта заказника и передано в Министерство промышленности, природных ресурсов, энергетики и транспорта РК) и "Карпогорский" (необходима разработка обоснования).
2. В целях сохранения и восстановления биоразнообразия в эксплуатационных лесах необходимо формирование единой и непрерывной экологической (природоохранной) сети, включающей ООПТ разного значения, а также систему особо защитных участков и защитных лесов, в связи с чем рекомендовать руководству регионов таежной зоны:
    - a. разработать региональные и межрегиональные концепции и программы создания природоохранных сетей, включающих экологические коридоры и рефугиумы биоразнообразия;
    - b. сформировать региональные критерии и природоохранные нормативы выявления и охраны ценных лесных местообитаний;
    - c. разработать программы инвентаризации и учета информации о ценных в природоохранном отношении объектах;
    - d. приступить к выделению и резервированию данных объектов для создания экологических сетей.
  3. В связи со значимостью данных о предыдущих воздействиях рекомендовать научным отделам заповедников Урала развернуть работы по изучению истории природопользования на своих территориях.
  4. Учитывая исключительную важность сравнимых многолетних наблюдений рекомендовать научным отделам заповедников Урала развернуть на базе имеющихся стационаров единую сеть для проведения многолетнего мониторинга по единым методикам.
  5. Участники конференции отметили необходимость расширения экологического образования и рекомендуют заповедникам Урала расширить сотрудничество с высшими профессиональными учебными заведениями с целью проведения учебных и производственных практик студентов.

Материалы докладов школы-конференции  
«Природные и исторические факторы формирования современных экосистем Среднего и  
Северного Урала»  
13-17 марта 2017, пос. Якша Республика Коми

Редактирование, верстка – Смирнов Н.С.  
Дизайн, макетирование – Червякова Н.Н.

Издательство Печоро-Илычского государственного природного биосферного заповедника  
169436, Республика Коми, Троицко-Печорский район, п. Якша, ул. Ланиной, 8.  
Тел.: 8 (82138) 95-6-80, факс: 8 (82138) 95-0-91  
Электронные текстовые данные.



ISBN 978-5-9909815-0-8



9 785990 981508