

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ РФ  
ПЕЧОРО-ИЛЫЧСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПРИРОДНЫЙ БИОСФЕРНЫЙ ЗАПОВЕДНИК

Всероссийская конференция  
«Природные и исторические факторы  
формирования современных экосистем  
севера Европейской части России и Урала»

*к 90-летию  
Печоро-Илычского заповедника*

Якша 2020

УДК 574  
ББК 28.08

Материалы докладов конференции «Природные и исторические факторы формирования современных экосистем севера Европейской части России и Урала», посвященной 90-летию Печоро-Илычского заповедника. 21 – 25 сентября 2020 г., пос. Якша Республика Коми. – Якша: Издательство Печоро-Илычского зап-ка, 2020. – 79 с. [Электронное издание]

В сборнике публикуются работы, представленные на всероссийской конференции «Природные и исторические факторы формирования современных экосистем севера Европейской части России и Урала», посвященной 90-летию Печоро-Илычского заповедника. Конференция прошла 21 – 25 сентября 2020 г. на центральной усадьбе Печоро-Илычского государственного заповедника в пос. Якша Республика Коми в заочном формате.

ISBN 978-5-9909815-6-0



© Печоро-Илычский государственный природный биосферный заповедник, 2020

## Оглавление

<i>Бобрецов А.В., Волков С.Л., Лазников А.А.</i> Современное состояние фауны наземных позвоночных животных Печоро-Илычского заповедника	4
<i>Дубровский В.Ю.</i> Межпоясные сообщества Северного Урала и их роль в формировании структуры населения мелких млекопитающих	9
<i>Зимин С.В.</i> К вопросу о численности обыкновенной белки ( <i>Sciurus vulgaris</i> ) в заповеднике «Вишерский» в период с 2008 по 2019 гг.	14
<i>Калинин А.А.</i> Мониторинг популяций мелких млекопитающих на линиях живоловок. Сравнение с традиционными методами учетов	20
<i>Кирсанова О.Ф.</i> Мониторинг ценопопуляций редких видов сосудистых растений в Печоро-Илычском заповеднике	25
<i>Кутузов Я.Е.</i> Вторичные леса как фактор распространения речного бобра на территории заповедника «Басеги»	29
<i>Митюшева Т.П., Юхтанов П.П.</i> К вопросу о памятниках природы геологического профиля на территории республики Коми	33
<i>Михалев В.В., Рыбальченко А.Я., Rogozin M.B.</i> Растительные и ландшафтные феномены в Вишерском заповеднике и их связь со спирально-кольцевыми структурами земли	37
<i>Мухин А.К.</i> Особенности динамики лесных экосистем в условиях влияния водохранилища (на примере Дарвинского заповедника)	43
<i>Носкова Н.Н.</i> Землетрясение 28 января 2014 г. (Северный Урал) на территории Печоро-Илычского заповедника	50
<i>Панюкова Е.В., Фатеева А.А.</i> Степень изученности и перспективы исследований насекомых (Insecta) на территории Печоро-Илычского заповедника республики Коми	55
<i>Плотникова А.С., Харитонова А.О., Еришов Д.В.</i> Картографирование пожарных режимов Печоро-Илычского заповедника	59
<i>Пономарев В.И.</i> Влияние режима особой охраны на состояние популяций рыб водных систем западных склонов Северного и Приполярного Урала	63
<i>Пономаренко Е.С., Шмелёва Л.А.</i> Ордовикские отложения р. Б. Косью (бассейн р. Илыч) как новый объект ООПТ	68
<i>Тертица Т.К.</i> Динамика некоторых гидроклиматических показателей и сезонных явлений в равнинном районе Печоро-Илычского заповедника за последние 20 лет (2000-2019 гг.).	73

## СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ФАУНЫ НАЗЕМНЫХ ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ ПЕЧОРО-ИЛЫЧСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

Бобрецов А.В., Волков С.Л., Лазников А.А.

*Печоро-Илычский государственный заповедник, Якша, республика Коми*  
*avbobr@mail.ru, oropendola@yandex.ru, aalaznikov@gmail.com*

Анализируется состав современной фауны наземных позвоночных животных Печоро-Илычского заповедника. Отмечается уровень репрезентативности той или иной группы для таежной зоны Республики Коми. Обсуждаются временные изменения, происшедшие среди разных таксонов животных.

### Введение

Фауна той или иной территории представляет собой исторически сложившуюся совокупность видов животных, разных по своему происхождению и экологическим особенностям. Она характеризуется определенным видовым богатством, отличается от других локальных фаун различиями в соотношении таксономической структуры, составе фаунистических групп. На ее особенности влияет географическое положение территории и размеры, ландшафтная неоднородность и изменения в среде обитания.

Все эти факторы в той или иной степени повлияли на формирование современной фауны наземных позвоночных животных Печоро-Илычского заповедника. В данной работе рассматриваются особенности видового разнообразия амфибий, рептилий, птиц и млекопитающих, а также изменения происшедшие в этих группах животных за период существования заповедника. Коротко рассматриваются многолетние тренды изменения их численности.

### Материал и методы

Фауна наземных позвоночных животных на территории Печоро-Илычского заповедника изучалась с самого начала его организации. В 40-50 годах прошлого века были получены первые результаты исследований по млекопитающим (Теплов, Теплова, 1947), амфибиям и рептилиям (Теплова, 1957а) и птицам (Теплова, 1957б). В начале 90-х годов (Нейфельд и др., 1992) опубликованы аннотированные списки видов этих групп животных, отражающие изменения в фауне наземных позвоночных за прошедший период. В 2000-х годы появилось ряд обобщающих работ по млекопитающим (Млекопитающие ..., 2004), птицам (Нейфельд, Теплов, 2000, 2004), а также опубликована база данных по распространению амфибий и рептилий на территории заповедника (Bobretsov, 2019). Эти работы, а также целый ряд других литературных источников, в том числе и материалы Летописи природы заповедника, собственные наблюдения авторов, позволили проанализировать изменения видового богатства этих групп животных в течение длительного времени. Были также просмотрены и переопределены коллекции птиц, хранящиеся в музее заповедника. Для соотнесения видов птиц к тому или иному типу фауны использовали общепринятую в орнитогеографии схему деления, предложенную Б.К. Штегманом (1938).

Особенностями территории заповедника являются ее большие размеры (735,2 тыс. га) и значительная ландшафтная неоднородность. Здесь выделяются три типа ландшафтов – равнинный, предгорный и горный, которые очень сильно различаются по своим природным условиям. В горном районе четко прослеживается вертикальная поясность и появление здесь не типичных для таежной зоны местообитаний.

### Результаты и обсуждение

**Амфибии и рептилии.** Герпетофауна заповедника является бедной (4 вида амфибий и 1 вид рептилий). Она заселена типичными для Европейского Севера видами, которые могут существовать в этих условиях благодаря тем или иным приспособлениям. Но их распространение по территории зависит от ландшафтных условий.

Травяная лягушка *Rana temporaria* и живородящая ящерица *Zootoca vivipara* населяют все ландшафтные районы. В горах встречаются вплоть до горных тундр. Травяная лягушка самый многочисленный вид амфибий заповедника, но ее численность уменьшается от равнины в направлении гор.

Остромордая лягушка *Rana arvalis* и серая жаба *Bufo bufo* в 40-50 годы прошлого века встречались в небольшом количестве только в пределах равнинного района (Теплова, 1957). В настоящее время они стали обычными и проникли в западную часть предгорного района. По реке Печора остромордая лягушка встречена вплоть до Гаревки, но является здесь пока редким видом. Заселение серой жабой предгорных рек произошло быстрее. Она встречается по рекам Кедровка, Шайтановка и обнаружена в окрестностях Шежыма-Печорского и Гаревки, а по Илычу локально встречается до Верхней Ваджеги.

Обитание сибирского углозуба *Salamandrella keyserlingii* ограничено пределом только равнинного района, где он распространен очень спорадически. В заповеднике известно только три локалитета, где он обитает, – Старичка, Желоба и Волосницкая старица. Все они приурочены непосредственно к прилегающей к реке Печора местности. Расстояние между крайними поселениями амфибий составляет 20 км. За 30 лет наблюдений одно поселение исчезло, в другом – идет уменьшение числа кладок и сокращения числа личинок в них.

**Птицы.** Современная фауна птиц включает 250 видов, относящихся к 18 отрядам. Больше половины их (146 видов) составляют гнездящиеся оседлые и перелетные виды, 48 относятся к пролетным видам и 56 представлены залетными видами. Уровень репрезентативности орнитофауны заповедника по отношению к территории Республики Коми очень высок и составляет 94,3%.

В таксономическом отношении орнитофауна заповедника очень сходна с таковой Северо-Востока европейской части России. Наибольшее число видов отмечено в отрядах Воробьинообразные – 107 (42,8%), Ржанкообразные – 42 (18,0%), Гусеобразные – 30 (12,0%) и Соколообразные – 19 (7,6%). В остальных отрядах число видов колеблется от 1 до 7.

По происхождению фауна птиц заповедника неоднородна. Большую группу составляют широко распространенные виды и транспалеаркты (33%), представители сибирской (27,1%) и европейской (28,2%) типов фаун. Доля арктических видов достигает 6%. Часть из них тесно связано с горными тундрами – тундряная куропатка *Lagopus mutus*, золотистая ржанка *Pluvialis apricaria*, хрустан *Eremophila morinellus*, подорожник *Calcarius lapponicus*.

Пограничное положение территории заповедника между Европой и Азией является одним из факторов обогащения фауны птиц резервата. Заповедник представляет собой западную периферию или границу гнездового ареала для целого ряда сибирских видов: азиатского бекаса *Gallinago stenura*, сибирской *Prunella montanella* и черногорлой *P. atrogularis* завирушек, чернозобого *Turdus atrogularis* и пёстрого *Zoothera dauma* дроздов, пеночки-зарнички *Phylloscopus inornatus*.

Самые значительные изменения во времени в видовом составе среди наземных позвоночных произошли среди птиц (табл.). Если в 40-50-е годы прошлого века на территории заповедника было отмечено 203 вида (Теплова, 1957), в 60-90 годы – 214 видов, то уже в 2000-е годы их число увеличилось до 250 видов. Данная тенденция отмечена и для соседней Кировской области (Соловьев, 2005). Залеты одиночных птиц ряда видов регистрировались на протяжении всего периода – удод *Upupa epops*, иволга *Oriolus oriolus*, щеголь *Tringa erythropus*. Однако в 2000-е годы появились виды, которые до этого времени не отмечались (Нейфельд, Теплов, 2010; Нейфельд и др., 2012). Их ареалы расположены намного южнее территории заповедника. Среди них поручейник *Tringa stagnatilis*, щурка золотистая *Merops apiaster*, сизоворонка *Coracias garrulus*, сорокопуд чернолобый *Lanius*

---

*minor*, горихвостка-чернушка *Phoenicurus ochruros*. Особый случай составляет залет сибирской горихвостки *Phoenicurus auroreus*, ареал которой расположен более 1000 км юго-восточнее заповедника. Часть видов, которые раньше были залетными, в настоящее время периодически гнездятся здесь – поганка большая *Podiceps cristatus*, веретенник большой *Limosa limosa*, ушастая сова *Asio otus*, черный дрозд *Turdus merula*. Это связано с процессами глобального изменения климата.

Таблица 1.

Изменение фауны наземных позвоночных животных за период существования заповедника.

Группа (класс)	Периоды наблюдений		
	Первая половина XX века	Вторая половина XX века	Начало XXI века
Амфибии	3	4	4
Рептилии	1	1	1
Птицы	203	214	250
Млекопитающие	46	47	47
	Теплова, Теплов, 1947; Теплова, 1957 а,б.	Нейфельд и др., 1992; Бобрецов, 1997; Нейфельд, Теплов, 2000, 2004; Млекопитающие ..., 2004.	Нейфельд, Теплов, 2010, 2011; Нейфельд и др., 2012; Нейфельд, Курбанбагамаев, 2013; Bobretsov, 2019.

**Млекопитающие.** В настоящее время на территории заповедника обитает 47 видов, которые относятся к 6 отрядам. Наибольший вклад в видовое разнообразие вносят грызуны (34,0%) и хищные (31,9%), затем насекомоядные (17,0%). Остальные отряды представлены всего 2-3 видами. Уровень репрезентативности териофауны заповедника очень высок и составляет 94,4% для таежной зоны Республики Коми и 88% для всей территории европейского Северо-Востока России.

Таксономическая структура в целом типична для региона. Как и всюду наиболее полно представлены грызуны и хищные звери. Из 22 видов грызунов, отмеченных в Республике, в заповеднике обитает 16 видов. Здесь отсутствуют типично арктические виды и ряд западно-палеарктических видов. Однако в последние годы в горном районе заповедника найдены поселения полевки Миддендорфа *Microtus middendorffi*, основной ареал которой расположен в Арктике. Из хищных зверей в заповеднике представлены все виды. Печоро-Илычский заповедник – одно из немногих мест в Европе, где перекрываются ареалы соболя и лесной куницы, и обитает их гибрид – кидас. Среди насекомоядных наиболее обычны разные виды землероек.

Многие виды широко распространены по территории заповедника. По характеру их пребывания и встречаемости они разделены на три группы: обычные (73,3%), редкие и очень редкие (вместе 27,7%). Группу очень редких животных составляют виды, периодически посещающие заповедник и практически не размножающиеся здесь. Она включает енотовидную собаку *Nyctereutes procyonoides*, колонка *Mustela sibirica*, лесного хорька *Mustela putorius*, барсука *Meles meles* и кабана *Sus scrofa*. Из этого списка были исключены косуля *Capreolus capreolus* (заходы после 30-40-х годов прошлого века) и европейская норка *Mustela lutreola* (не отмечена уже несколько десятилетий), а также водяная ночница *Myotis daubentoni* (одна достоверная находка в 1936 г.). Редкие виды размножаются в заповеднике, но регистрируются далеко не каждый год. В эту группу включили тундряную *Sorex tundrensis* и крошечную *Sorex minutissimus* бурозубок, бурого ушана *Plecotus auritus*, мышшь–малютку *Micromys minutus*, полевку Миддендорфа (из-за локальности ее пребывания), обыкновенную рысь. Все остальные виды обычны, но их численность по годам и ландшафтными районами часто сильно колеблется.

Из всех обычных видов значительный интерес вызывают, прежде всего, виды, ради которых и создавался Печоро-Илычский заповедник – соболь *Martes zibellina*, бобр *Castor fiber*, лось *Alces alces* и северный олень *Rangifer tarandus*. Соболь в начале прошлого века оказался в числе исчезающих видов. Он встречался в восточной части предгорий и гор. Его доля среди рода *Martes* в 1930-1935 гг. составляла всего 13%. Затем последовало увеличение его численности. И уже к 90-м годам она достигла максимума. По экспертной оценке на начало 2000 гг. его численность достигала 800 особей (Млекопитающие ..., 2004). В предгорной и горной частях заповедника этот вид в уловах составлял 75%.

Заповеднику принадлежит большая заслуга в восстановлении популяции обыкновенного бобра на Европейском Севере. Бобр был уничтожен в верхнепечорском бассейне в начале 19 века. И только создание заповедника и осуществление здесь выпусков животных в 1938-1940-х гг. на реках Кедровка и Большой Шежим помогли создать довольно быстро устойчивые поселения бобров (Теплов, 1960; Млекопитающие ..., 2004). В дальнейшем их отсюда разными партиями переселяли в другие районы Республики Коми и Архангельской области. К настоящему времени этот вид расселился во всем рекам заповедника и стал многочисленным видом.

Динамика численности копытных животных (лося и северного оленя) была прослежена в течение 2 веков (Шиллингер, 1929; Теплов, 1960; Млекопитающие ..., 2004). В целом для них отмечены сходные изменения в плотности, обусловленные в разные периоды времени разными факторами (влияние человека, изменение среды обитания). В 80-е годы XIX века лось был обычен, олень – многочисленным. В первые два десятилетия XX века эти виды стали очень редкими. С 30-годов их численность здесь стала расти и достигла максимумов в 50-е годы. После этого снова стала уменьшаться. В 90 –е годы оба вида снова стали довольно редкими. И только с конца 90-х годов отмечен рост их плотности. В настоящее время им уже не угрожает опасность исчезновения.

Большой интерес представляет существование циклической популяции лесного лемминга *Myopus schisticolor*. На большей части своего ареала он считается редким видом. И только в предгорьях заповедника для него характерны регулярные всплески численности (до 182 экз. на 100 конусо-суток), которые сопровождаются ярко выраженными миграциями (Бобрецов, 2016). Основа таких изменений кроется в «гипертрофии» мохового покрова, основного корма этих животных.

### Заключение

Из наземных позвоночных животных Печоро-Илычского заповедника самой бедной является герпетофауна (5 видов). И в этом отношении она не отличается от других районов Европейского Севера. В целом для бесхвостых амфибий отмечен рост численности и расселение остромордой лягушки и серой жабы в направлении Урала.

Фауна птиц в настоящее время насчитывает 250 видов. К гнездящимся оседлым и перелетным видам относятся больше половины (58%). Довольную большую долю (22%) занимают залетные виды, значительная часть которых отмечена в последние десятилетия.

На территории заповедника обитает 47 видов млекопитающих. Многие виды широко распространены по территории (73,3%). Локально встречаются только два вида: северная пищуха и полевка Миддендорфа, ареал которых приурочен к северной части горного района.

### Литература

Бобрецов А.В. Популяционная экология мелких млекопитающих равнинных и горных ландшафтов Северо-Востока европейской части России // М.: Т-во научных изданий КМК, 2016. – 381 с.

Бобрецов А.В. Современный статус видов амфибий (Amfibia) и рептилий (Reptilia) на территории Печоро- Илычского заповедника // Финно-угорский мир: состояние природы и региональная стратегия защиты окружающей среды: Тез. докл. междунар. конф. (Сыктывкар, Республика Коми, Россия, 2-5 июня 1997 г.). – Сыктывкар, 1997. – С. 27.

Млекопитающие Печоро-Илычского заповедника / А.В. Бобрецов, Н.Д. Нейфельд, С.М. Сокольский, В.В. Теплов, В.П. Теплова. – Сыктывкар: Коми книжное издательство, 2004. – 464 с.

Нейфельд Н.Д., Бешкарев А.Б., Благовидов А.К., Бобрецов А.В., Кудрявцева Э.Н., Сокольский С.М., Теплов В.В. Позвоночные животные Печоро-Илычского заповедника: Аннотированные списки видов. – М., 1992. – 41 с.

Нейфельд Н.Д., Курбанбагамаев М.М. Встреча чернолобого сорокопуга на Северном Урале // Материалы к распространению птиц на Урале, в Приуралье и Западной Сибири / региональный авифаунистический журнал. – 2013. Вып. 18. – С. 68-69.

Нейфельд Н.Д., Теплов В.В. Птицы юго-восточной части Республики Коми // Материалы к распространению птиц на Урале, в Приуралье и Западной Сибири. – Екатеринбург: Изд-во Екатеринбург, 2000. – С. 131-154.

Нейфельд Н.Д., Теплов В.В. К авифауне юго-востока Республики Коми // Материалы к распространению птиц на Урале, в Приуралье и Западной Сибири. – Екатеринбург: Изд-во Уральск. ун-та, 2004. – С. 114-115.

Нейфельд Н.Д., Теплов В.В. Новые сведения о птицах Верхней Печоры // Материалы к распространению птиц на Урале, в Приуралье и Западной Сибири. – Екатеринбург: Изд-во Уральск. ун-та, 2010. – Вып. 15. – С. 124-127.

Нейфельд Н.Д., Теплов В.В. Новые данные к орнитофауне Верхней Печоры // Материалы к распространению птиц на Урале, в Приуралье и Западной Сибири / региональный авифаунистический журнал. – 2011. Вып. 16. – С. 95-99.

Нейфельд Н.Д., Теплов В.В., Курбанбагамаев М.М. Новые данные о залетах птиц на территорию верхнепечорского Предуралья // Материалы к распространению птиц на Урале, в Приуралье и Западной Сибири / региональный авифаунистический журнал. – 2012. Вып. 17. – С. 119-121.

Теплов В.П. Динамика численности и годовые изменения в экологии промысловых животных Печорской тайги. – Сыктывкар: Коми книжное изд-во, 1960. – 221 с.

Теплов В.П., Теплова Е.Н. Млекопитающие Печоро-Илычского заповедника // Труды Печоро-Илычского гос. заповедника. – М., 1947. – Вып. 5. – С. 3-85.

Теплова Е.Н. Амфибии и рептилии Печоро-Илычского заповедника // Труды Печоро-Илычского гос. заповедника. – Сыктывкар: Коми книжное издательство, 1957а. – Вып. 6. – С. 5-115.

Теплова Е.Н. Птицы района Печоро-Илычского заповедника // Труды Печоро-Илычского гос. заповедника. – Сыктывкар: Коми книжное издательство, 1957б. – Вып. 6. – С. 116-129.

Шиллингер Ф.Ф. Информационный доклад о работе Печоро-Илычской экспедиции в 1929 г. // Охрана природы. – 1929. – Т. 11. – № 6. – С. 167-185.

Штегман Б. К. Основы орнитогеографического деления Палеарктики. – М. Л.: Изд-во АН СССР, 1938. – 156 с.

Соловьев А.Н. Биота и климат в XX столетии. Региональная фенология. – М.: Пасьева, 2005. – 288 с.

Bobretsov A. Amphibians and Reptiles of Pechora-Ilych Statne Nature Reserve // Global Biodiversity Information Facility (GBIF). URL: <https://www.gbif.org/dataset/be90e2b4-9c55-478d-983b-47c206ac9faa>



## МЕЖПОЯСНЫЕ СООБЩЕСТВА СЕВЕРНОГО УРАЛА И ИХ РОЛЬ В ФОРМИРОВАНИИ СТРУКТУРЫ НАСЕЛЕНИЯ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

Дубровский В.Ю.

Московский зоопарк, Москва  
vdubr@live.ru

На многолетнем материале изучено влияние межпоясных сообществ на формирование структуры населения грызунов и насекомоядных на Северном Урале. Показана ведущая роль речных долин в загущении кружева ареалов видов обитающих за пределами оптимумов своих ареалов.

В течение 12 лет на восточном макросклоне Северного Урала (заповедник «Денежкин Камень») выполняли учеты мелких млекопитающих в трех высотных поясах и в межпоясных сообществах - встречающихся во всех высотных поясах, но своего пояса не образующие (Воронов и др., 1985). Это разнотипные долины рек, гарь низового пожара 2010 г. и суходольный луг на месте брошенной деревни Сольва. Зверьков учитывали при помощи цилиндров, закопанных под естественные направляющие – нависающие над землей стволы упавших деревьев (Дубровский, Симакин, 2012).

В предыдущих публикациях (Дубровский, Симакин, 2013) мы подробно описали структуру населения грызунов и насекомоядных этого заповедника в трех высотных поясах.

За все годы наших исследований отмечены 16 видов мелких млекопитающих.

В большинстве местообитаний присутствуют - красная (*Clethrionomys rutilus*) и рыжая (*Cl. glareolus*) полевки, обыкновенная (*Sorex araneus*), средняя (*S. caecutiens*) и малая (*S. minutes*) бурозубки.

Только или преимущественно в межпоясных местообитаниях отмечены – полевка-экономка (*Microtus oeconomus*), пашенная полевка (*M. agrestis*), лесная мышовка (*Sicista betulina*), мышь малютка (*Micromys minutes*), водяная кутора (*Neomys fodiens*), равнозубая бурозубка (*Sorex isodon*).

Красно-серая полевка (*Cl. rufocanus*) тяготеет к каменистым россыпям, задернованных в разной степени. Лесной лемминг (*Myopus scyisticolor*) обычно редок, в годы высокой численности встречается повсеместно. Крошечная бурозубка (*Sorex minutissimus*) – единичные поимки во всех биотопах.

Крайне редко в учетах отмечали европейского крота (*Talpa europea*), азиатского бурундука (*Tamias sibiricus*) и водяную полевку (*Arvicola terrestris*). Последние три вида, видимо, в силу своей экологии и размеров, редко попадают в применяемые нами ловушки.

Среди межпоясных сообществ наибольшее значение имеют речные долины, поскольку присутствуют во всех высотных поясах и наиболее многочисленны по сравнению с другими межпоясными формами ландшафта. Суммарная протяженность постоянных водотоков заповедника 380 км, густота речной сети – 3,6 км/км<sup>2</sup>.

В разных высотных поясах, в связи с различной крутизной склонов и, как следствие, уклонов рек их долины неодинаковы по строению.

В горной тундре речные долины имеют V образный поперечный профиль. В криволезье и у верхней границы горно-таежного пояса пойма заметна, но пойменные фации не выражены. Участки рек, спустившихся с крутых склонов на пространства межгорных депрессий в горно-таежном поясе, имеют оформленные долины с кулисно-грядовой поймой. В ней несколько (до 5) кулисно расположенных сухих русел, часто задернованных и обвалованных. Меженный водоток обычно один.

В межгорной депрессии реки свободно меандрируют, долины развитые, шириной в среднем 150 м (от 50 до 250м), присутствуют все элементы русла, четко выделяются прирусловье, центральная и низкая пойма, есть старицы, небольшие заливные луга.

Общая численность за все годы наблюдений выше в местообитаниях долин рек всех типов. Здесь же стабильно богаче видовой состав (таблица 1).

Во все годы индекс верности биотопу всех видов в речных долинах положителен и достаточно высок везде кроме горной тундры (рисунок 1). Индекс рассчитывали по формуле  $X = (M_1 - M_2) / \delta_2$ . Где X - индекс верности биотопу,  $M_1$  - средняя численность по биотопу,  $M_2$  - средняя численность по региону,  $\delta_2$  - среднее квадратичное отклонение по региону (Глотов и др., 1978).

Таблица 1.

Средние показатели степени оптимальности местообитаний мелких млекопитающих в разных типах речных долин и на окружающей территории за 10 лет. ( $\pm$  sd)

Высотный пояс	Показатели								
	Индекс разнообразия Симпсона			Число видов			Общая численность (особей на 100 цилиндрод-сутки)		
	долина	p	вне	долина	p	вне	долина	p	вне
Горная тундра	2,25±1,4 13	0,127	1,43±0,7 81	3,1±1,4 4	<b>0,044</b>	1,8±1, 22	3,7±3,06	0,11 4	1,7±2,13
Подгольцо-вый	3,39±0,9 49	<b>0,048</b>	2,61±0,6 54	6,9±1,3 7	<b>0,000</b> <b>4</b>	4,5±1, 08	28,1±15, 59	<b>0,01</b> <b>0</b>	12,9±5,9 9
Горно-таежный, подножье	3,83±0,9 01	<b>0,008</b>	2,78±0,6 56	6,2±1,3 9	<b>0,013</b>	4,6±1, 17	26,6±14, 80	0,11 4	15,9±13, 74
Горно-таежный, межхребто-вье	5,26±1,6 81	<b>0,000</b> <b>8</b>	2,98±0,6 44	10,2±0, 63	<b>0,000</b>	5,2±0, 92	25,2±7,8 3	<b>0,01</b> <b>7</b>	16,5±6,7 8

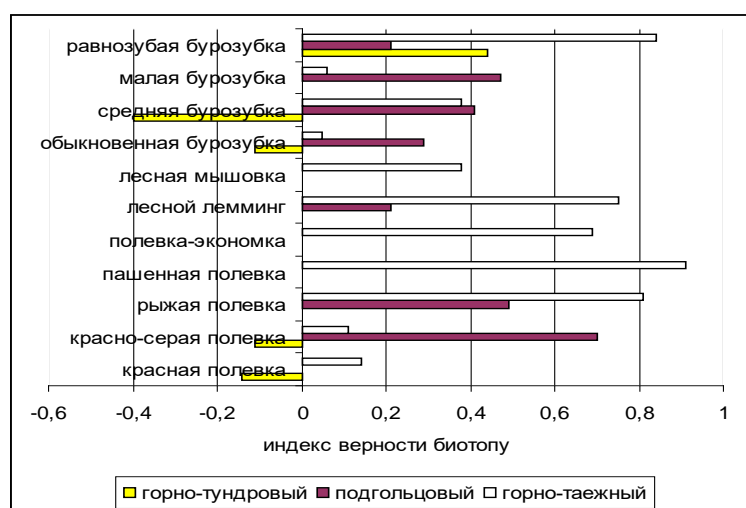


Рисунок 1. Индекс верности долинным биотопам по результатам многолетних исследований на Северном Урале в трех высотных поясах.

Изменения численности в долинах и вне их происходят синхронно, но в долинах показатели всегда выше. Летом 2018 г. отмечено снижение численности всех видов во всех высотных поясах кроме межгорной депрессии. Это коснулось поясных сообществ, а в долинах рек и видовой состав, и уровень общей численности оставались достаточно высокими.

Обычный видовой состав и уровни численности отдельных видов были отмечены только в темнохвойной тайге межгорной депрессии (300 м н.у.м.) как в долине реки, так и на окружающей территории. В долине поймано 9 видов с общей численностью 281,4, а вне долины 6, общая численность составила 19,7 особей на 100 цилиндро-суток.

Выше, у подножья горных склонов в тайге с преобладанием кедра, богатый видовой состав и высокие уровни численности отмечены только в долинах рек с кулисно-грядовой поймой– 5 видов с общей численностью 18,5 особей на 100 цилиндро-суток. Это красная полевка и бурозубки - обыкновенная, средняя, малая и равнозубая. На окружающей территории только 2 поимки обыкновенной бурозубки.

У верхней границы горно-таежного пояса в долине реки с неразвитой поймой отмечено 5 видов с общей численностью 13,2 особи на 100 цилиндро-суток. А именно красная полевка, обыкновенная, средняя, малая и крошечная бурозубки. В окружающей елово-пихтовой тайге учеты дали нулевые результаты. В елово-березовом криволезье поимки отсутствовали как в долине реки, так и на окружающей территории. Та же ситуация в горной тундре.

Постоянство видового состава и достаточно высокие уровни численности в долинах горных рек при депрессии численности в поясных сообществах мы наблюдали на западном макросклоне Северного Урала в Вишерском заповеднике летом 2002 г. (Дубровский и др., 2005)

Учеты в другом межпоясном сообществе – гарь низового пожара 2010 г. и на контроле – сосняк, не затронутый пожаром, мы выполняли 9 лет (горно-таежный пояс, межгорная депрессия). Гарь восстанавливалась интенсивно. Уже на второй и третий год появился густой покров из иван-чая и вейника наземного. Мелкие млекопитающие освоили гарь не сразу. В первый год здесь ловили только молодых самцов красной полевки. На второй год на гари появились серые полевки, лесная мышовка и мышь малютка (Дубровский и др., 2014). То есть сформировалось население разнотравного местообитания. Землеройки появились позже, видимо с появлением лесной подстилки и зеленомошных участков. Богатство видового состава и уровень общей численности на гари в разные годы были выше, нежели на контроле. Но в 2018 г., при общей депрессии численности на гари отмечено только 2 обыкновенные бурозубки и 1 средняя. В то время как на контроле ситуация была сходна с предыдущим «не депрессионным» годом (рисунок 2).

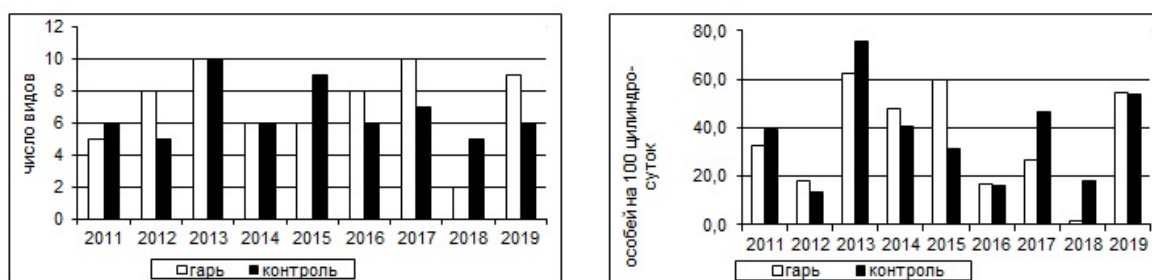


Рисунок 2. Изменения видового богатства и общей численности мелких млекопитающих на зарастающей гари и на контроле.

Учеты на суходольном лугу размером 800 x 300 м расположенном в центральной части заповедной территории выполняли в течение 7 лет, начиная с 2008 г. Это достаточно уникальное образование для восточного макросклона Северного Урала. В заповеднике (80 тыс. га) таких биотопов больше нет.

Здесь зверьков отлавливали так же, как и в других местообитаниях – цилиндрами. Но закапывали их ранней весной, до начала вегетации, под укрепленными над землей, на высоте примерно 15 см, длинными досками.

Видовое богатство в разные годы составляло от 5 до 7 видов. Общая численность за время наблюдений изменялась от 4,2 до 21,2 особей на 100 цилиндро-суток. Постоянно в отловах присутствовали только полевка-экономка и обыкновенная бурозубка. Их численность в разные годы изменялась от 0,4 и 1,3 до 10,0 и 8,4 особей на 100 цилиндро-суток соответственно.

Бурозубок - среднюю, малую, равнозубую и лесную мышовку отмечали не ежегодно, показатели численности низкие, обычно не выше 1,5-2,0 особей на 100 цилиндро-суток. Пашенная полевка зарегистрирована в 2009 и 2010 г.г. 2,3 и 0,4 особей на 100 цилиндро-суток соответственно. За все 7 лет единично пойманы водяная кутора и красная полевка.

Таким образом, участие межпоясных сообществ в поддержании биоразнообразия (видового богатства и высоких уровней численности) не одинакова.

Если разнотипные речные долины во всех высотных поясах для большинства многочисленных видов представляют собой станции переживания, а для видов «приведенных» (не находящих для себя приемлемых условий существования в поясных сообществах) подчас единственное оптимальное местообитание для формирования устойчивых во времени поселений с достаточно высокой численностью. То межпоясные сообщества пирогенного генезиса в неблагоприятные годы такой возможности для существования зверьков дать не могут.

Межпоясное образование антропогенного происхождения (суходол Сольва) безусловно, представляет собой станцию переживания для полевки-экономки. Но в силу того, что подобные биотопы крайне редки в описываемом регионе, заметного влияния на формирование структуры населения мелких млекопитающих они не оказывают.

Но в речных долинах как малых, так и крупных рек, как горных, так и равнинных часты паводки и половодья. В долинах крупных рек это весьма сильный отрицательный фактор.

Нам удалось пронаблюдать структуру населения мелких млекопитающих в долине горной реки до и после трехдневного паводка, при котором водой была покрыта вся пойма (Дубровский, Тумасьян, 2019). Видовой состав и уровни численности отдельных видов до и после резкого подъема уровня воды в реке остались неизменными (рисунок 3). Те есть в узких долинах малых рек, при непродолжительных паводках и половодьях (за счет небольшой площади водосбора) зверьки способны успешно выживать.

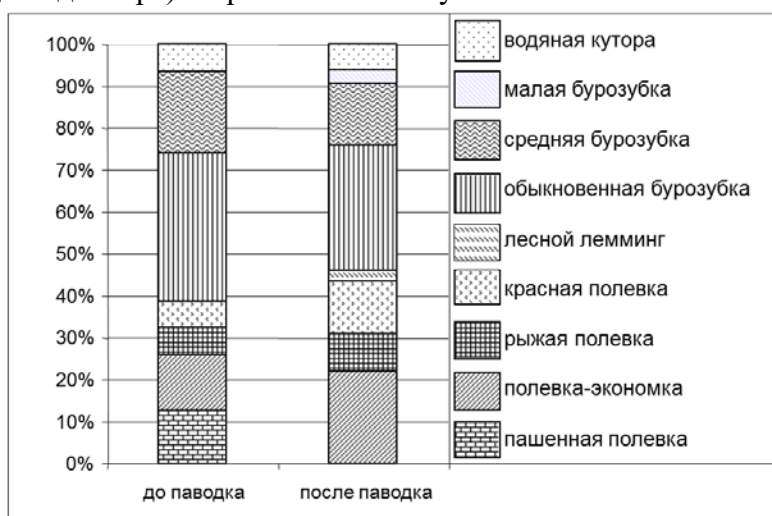


Рисунок 3. Доля видов от всех пойманных зверьков до и после паводка

Таким образом, комплексы долинных биотопов в горах, по сравнению с другими межпоясными сообществами, играют ведущую роль, в загущении кружева ареалов видов за пределами их оптимумов.

Редко встречающиеся на территории или эфемерные – существующие первые десятки лет межпоясные сообщества могут лишь предоставлять «приведенным» видам приемлемые для формирования устойчивых поселений биотопы. Но в периоды депрессий численности роль станций переживания выполняют не всегда, как экологические русла расселения функционировать не могут. Речные долины, особенно малых рек, составляющие до 90% от протяженности всей речной системы, покрывают территорию густой сетью, обеспечивая связь с различными биотопами всех высотных поясов. При снижении численности в поясных местообитаниях в речных долинах сохраняются как богатство видового состава, так и относительно высокие уровни численности зверьков. То есть комплексы биотопов речных долин, за счет своей мозаичности, выполняют как функцию станций переживания для многих видов, так и экологических русел расселения. В отличие от долин средних и крупных рек, в долинах малых водотоков губительность паводков и половодий минимальна.

### Литература

- Воронов А.Г., Дроздов Н.Н., Мяло Е.Г. Биogeография мира. 1985 М., Высшая школа. 272 с.
- Глотов И.Н. Ермаков Л.Н., Кузякин В.А., Максимов А.А., Мерзлякова Е.П., Николаев А.С. Сообщества мелких млекопитающих Барабы. // Новосибирск, Наука. – 1978. – 232 с.
- Дубровский В.Ю., Рошин М.В., Черепушкин С.А. Видовой состав и структура населения мелких млекопитающих Вишерского заповедника при низкой численности. // Экология. 2005. № 2. С. 154 – 156.
- Дубровский В.Ю., Соболев М.М., Сухова М.А., Ширяев Д.М., Коростелев Н.Б. Трех летняя динамика изменения в населении грызунов и насекомоядных до и после лесного пожара 2010 года в заповеднике «Денежкин камень» // Млекопитающие Северной Евразии: жизнь в северных широтах: Мат-лы Междунар. науч. конф. Сургут. 2014. С.85 – 86.
- Дубровский В.Ю., Симакин Л.В. Сравнительная оценка двух модификаций учета численности мелких млекопитающих цилиндрами // Зоол. журн. 2012. Т.91. № 5. С. 635 – 638.
- Дубровский В.Ю., Симакин Л.В. Новые данные о структуре населения мелких млекопитающих в районе заповедника «Денежкин Камень». // Экология. 2013. № 2. С. 140-145.
- Дубровский В.Ю., Тумасьян Ф.А. Население мелких млекопитающих (Rodentia, Insectivora) долин малых рек до и после паводка. // Зоол. журн. 2019. Т. 98. № 2. С. 227 – 229.

## К ВОПРОСУ О ЧИСЛЕННОСТИ ОБЫКНОВЕННОЙ БЕЛКИ (*SCIURUS VULGARIS*) В ЗАПОВЕДНИКЕ «ВИШЕРСКИЙ» В ПЕРИОД С 2008 ПО 2019 ГГ.

Зимин С.В.

*Государственный природный заповедник «Вишерский», г.Красновишерск,  
Пермский край  
ohotoved123@gmail.com*

Обыкновенная белка является обычным видом для темнохвойной тайги Северного Урала. Различный подход исследователей к учету ее численности в заповеднике «Вишерский» за период с 2008 по 2019 гг. выявил заметное расхождение полученных данных относительной численности. Приведены сравнительные результаты после переоценки первоначальных сведений.

В сборнике «Результаты, перспективы и актуальные проблемы организации научных исследований на ООПТ Урала и Поволжья» опубликована статья «Динамика численности промысловых млекопитающих на территории заповедника «Вишерский» по результатам ЗМУ 2008-20015 годов» (Савичев, Семенов, 2016) и в ней приведены следующие сведения о численности обыкновенной белки (таб. 1), которые получены с помощью так называемой «экспертной оценки».

Таблица 1.  
Данные о численности обыкновенной белки в заповеднике «Вишерский» за 2008-2015 гг.

Год	Численность
2007-08	120-150
2008-09	до 900-1000
2009-10	150-170 до 200
2010-11	от 20 до 100
2011-12	100-150
2012-13	450-500
2013-14	120-130
2014-15	140-150

Площадь заповедника «Вишерский» без охранный зоны и водных объектов составляет 240450 га. В результате не сложного расчета, используя вышеуказанные сведения, получаем следующие данные по относительной плотности обыкновенной белки на охраняемой территории.

Таблица 2  
Оценка относительной плотности белки по данным 2008-2015 гг.

Год	Относительная плотность \ 1000 га.
2007-08	0,49-0,62
2008-09	3,73-4,14
2009-10	0,62-0,82
2010-11	0,08-0,41
2011-12	0,41-0,62
2012-13	1,86-2,07
2013-14	0,49-0,53
2014-15	0,58-0,62

Зная первичные данные (количество пересечений и длину маршрутов) и используя общепринятую методику (в данном случае формулу Приклонского) в целях сравнения полученных результатов был сделан перерасчет относительной численности.

Для начала отметим основные особенности в биологии обыкновенной белки и позволим себе обширное цитирование из трудов ученых, специализировавшихся на изучении этого интересного вида.

«...Широко известно, что численность белки и ее плотность населения, сильно колеблется по годам. В разных частях Урала размах этих колебаний различен. Наибольшей величины он достигает у северных окраин ареала и постепенно уменьшается по направлению к югу. Это явление может быть объяснено большей устойчивостью кормовой базы белки на юге по сравнению с севером.

Второй помет дает лишь часть самок (10-40 %) в июле и начале августа.

В кормном 1937 году в Таборинском районе Свердловской области на 1000 га, добыто 173 белки, а в голодном 1952 году - 7,7 штук. (падение в 22,3 раза). Можно считать при указанном выше показателе плотность беличьей популяции была в среднем около 200-250 шт. на 1000 га.

По данным С. А. Северцева (1941 г.) естественную смертность в 36-44% в год можно считать обычной.

Белка на Урале приносит в среднем 6-7 бельчат в год на пару производителей. Численность белки увеличивается с весны до осени в результате размножения и последующей гибели обычно не более чем в 2-3 раза» (Цецевинский, 1962).

«...Белка за сезон размножения приносит два помета, в среднем по пять молодых в каждом, поэтому можно было бы ожидать увеличения численности в шесть раз. Низкий показатель увеличения численности к началу промысла указывает на значительную гибель молодняка, достигающую 76 % в среднем за три года.

Процент молодых в популяции сильно изменяется по годам: приплод 1950 г. составлял 100 %, 1951 г. - 28 %, 1952 г. - 169 %, 1953 г. - 167 %. Из этого можно заключить, что как естественная смертность, так и промысел белки не действуют избирательно на возрастные группы, за исключением четвертой (возраст 4 года) и может быть частично третьей (возраст 3 года). Четвертая группа представлена в пробе непропорционально малым количеством особей, что мы объясняем повышенной смертностью их в этом возрасте (высота зубного ряда у этой группы составляет 0,4- 0,6 мм, причем коронки отдельных зубов скошены целиком). По-видимому, их высокую смертность в значительной степени определяет сильная изношенность зубов и до пяти лет даже единичные особи в ряд ли могут дожить в этих условиях существования. Это, однако, не исключает возможность встретить в более благоприятных условиях белок старше шести лет» (Кирил, 1937).

Т.е. кроме внешних факторов (обилия кормов, погодных условий, воздействия хищников), необходимо отметить основные факторы, влияющие на ее численность, характерные для этого вида:

1. возможность приносить два приплода год.
2. количество бельчат в приплоде может достигать в среднем 5-7.
3. продолжительность жизни в основном до 4 -5 лет.
4. естественная смертность молодняка до 76 %.

В Печоро - Илычском заповеднике, природные условия которого во многом идентичны с заповедником "Вишерский", проводятся многолетние наблюдения за состоянием верхне-печорской популяцией белки по отработанной методике с помощью животолова. Основные закономерности, полученные во время этих работ, особенно в предгорной его части, вполне можно использовать для оценки состояния верхне-вишерской группировки белки.

«Плотность населения белки в течении одного года заметно колеблется в пересчете на **100 (сто, прим. автора) га**. Весенняя плотность населения белок на равнинной площадке изменялась от 0 до 20 особей, в среднем 8 на 100 га. На предгорной площадке - от 0 до 10, в среднем 4 на 100 га. Меньшая плотность взрослых зверьков на предгорной площадке обусловлена сильным прессом хищников и огромной площадью гнездовых стаций.

За 31 год наблюдений плотность населения взрослых белок не ниже 8-10 особей на 100 га в начале сезона размножения (гон у верхне-печорской белки начинается в феврале-марте) на равнинной площадке отмечали 15 раз, на предгорной площадке - 12 раз.

В годы с интенсивной весенней миграцией плотность населения белки поднимается гораздо выше. Точно оценить ее весьма трудно, т.к. десятки весенних мигрантов не задерживаются на площадке более чем на 1-3 суток. Лишь не многие зверьки могут найти здесь свободный участок и закрепиться до осени или дольше.

Предельная плотность населения белки в лучших угодьях достигается к середине лета и ближе к осени в оптимальных стациях (ельники приречные). Она может составить 30-50 белок на 100 га и по-видимому достигает большего значения редко, например, во время массового выхода молодых из гайн и при миграциях» (С. М. Сокольский, 2004).

Т.е. согласно полученным данным в Печоро-Илычском заповеднике плотность белки в заповеднике "Вишерский" на отдельных участках в лучшие годы, в начале сезона размножения (февраль-март), может составлять до 8-10 особей на 100 га. (в среднем 4 особи); а в середине лета и осенью предельная плотность может составлять 30-50 белок на 100 га.

Как отмечено выше, площадь заповедника «Вишерский» без охранной зоны и водных объектов составляет 240,54 тыс. га. Основным местообитанием белки в заповеднике "Вишерский" являются елово-пихтовые леса (рис. 1).



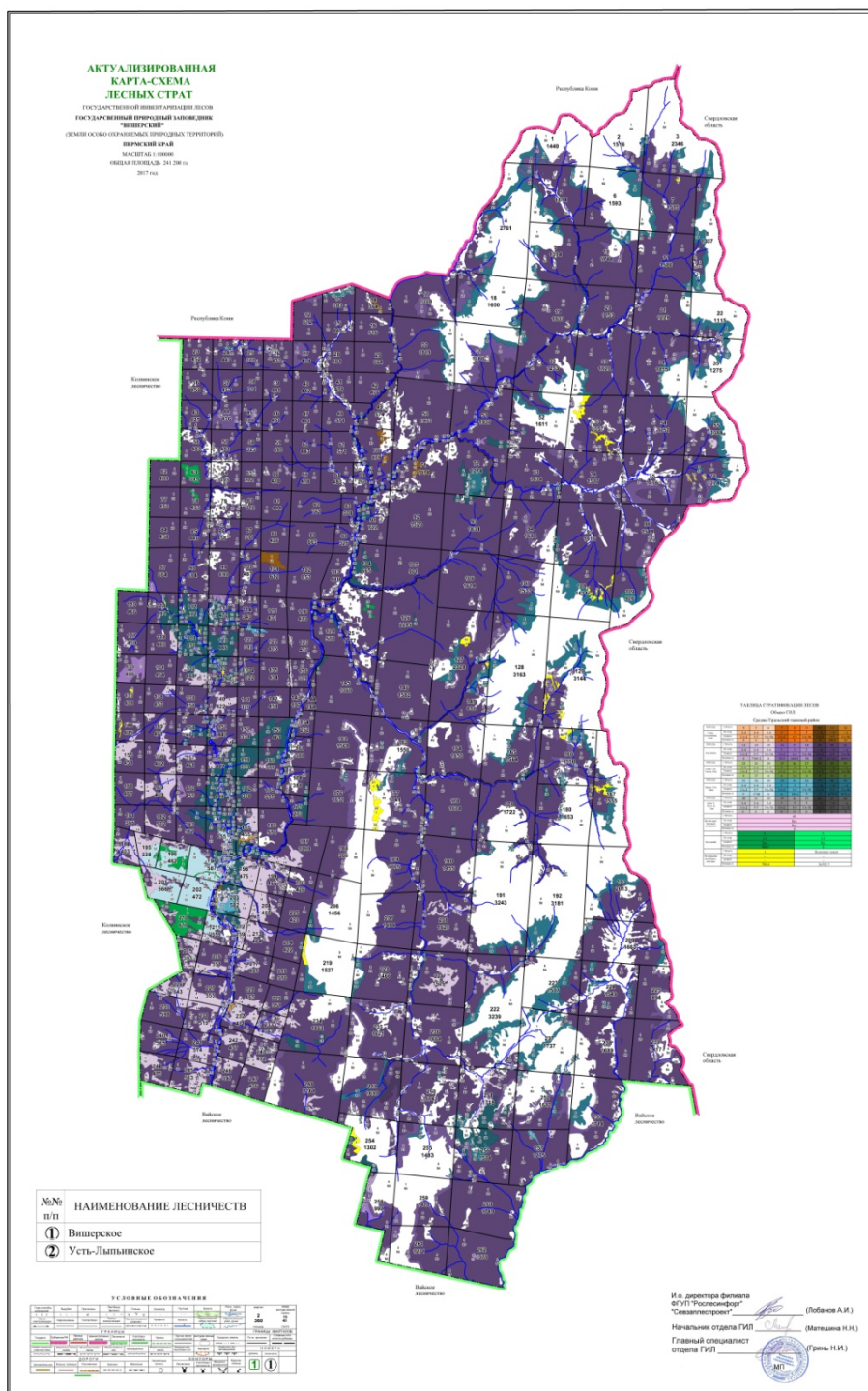


Рисунок 1. Карта-схеме лесных страт заповедника «Вишерский». Фиолетовый цвет – елово-пихтовые леса.

При этом сильно развита гидрологическая сеть рек и ручьев и оптимальными местами обитания белки являются ельники приречные.

Работы по наблюдению за состоянием верхне-вишерской популяцией белки проводятся только при наличии снежного покрова (фиксировании отпечатков лап). В расчетах применяется формула Приклонского:

$$P = K * P_y,$$

где P – плотность населения на 1000 га

$P_y$  - показатель учета, число пересечений следов на 10 км. маршрута  
К - пересчетный коэффициент

Пересчетный коэффициент для белки в Пермском крае равен 4,5, согласно приложению 4 к приказу Минприроды России от 11.01.2012 г. № 1 «Об утверждении методических указаний по осуществлению... мониторинга охотничьих ресурсов и среды их обитания методом зимнего маршрутного учета»

В результате расчетов получены следующие данные об относительной численности белки:

- 2017 г. – 8818 особей;
- 2018 г.- 3275 особей;
- 2019 -1492 особей.

Располагая первичными данными учетов (количество пересечений, длина маршрутов) за 2008-2016 гг., был сделан перерасчет относительной численности за эти годы. Конечно полученные сведения имеют известную долю статистической погрешности, характерную ЗМУ и давно известную специалистам (в первую очередь факта недоучета из-за зависимости следовой активности животных от погодных условий), но все же по мнению автора более достоверно характеризуют заповедник «Вишерский» в части состояния популяции обыкновенной белки.

Таблица 3

Данные относительной численности белки за 2008-2015 гг. в результате перерасчета

Год	Плотность \ 1000 га.	Относительная численность
2008	1,87	451
2009	42,75	10283
2010	3,96	958
2011	0,45	108
2012	9,9	2381
2013	26,82	6451
2014	4,54	1103
2015	3,51	845
2016	2,16	519

В целом сопоставляя полученные данные данными последних лет получаем выраженную 4-х летнюю цикличность относительной численности верхне-вишерской популяции обыкновенной белки (рис. 2) при средней величине 3057 особи.

Сравнение результатов расчета численности в заповеднике «Вишерский» за этот период представлено на рисунке 2.



Рисунок 2. Сравнение данных динамика численности обыкновенной белки за 2008-2019 гг. по результатам наблюдений («синий» – по формуле Приклонского, «красный» – экспертная оценка Савичева, Семенова).

### Литература

Савичев Е.А., Семенов В.В. «Динамика численности промысловых млекопитающих на территории заповедника «Вишерский» по результатам ЗМУ 2008-2015 гг.» // «Результаты, перспективы и актуальные проблемы организации научных исследований на ООПТ Урала и Поволжья». Материалы межрегиональной научно-практической конференции, посвященной 25-летию заповедника «Вишерский» и 100 – летнему юбилею Заповедной системы России, Пермь, С. 186.

Сокольский С.М. Млекопитающие Печоро-Илычского заповедника, Сыктывкар, 2004 С. 32, 148,177.

Кирис И.Д. "Методика и техника определения возраста и анализ возрастного состава популяции белки" // Бюлл. МОИП, 46, выпуск 3, 1937 г. С. 36-42.

Цевинский Л.М. "Биология белки и ее промысел на Урале": автореферат диссертации, представленной на соискание ученой степени к.б.н. // АН СССР. Уральский филиал. Институт биологии. Свердловск. 1962. 22 с.

Приказ Минприроды России от 11.01.2012 г. № 1 «Об утверждении методических указаний по осуществлению... мониторинга охотничьих ресурсов и среды их обитания методом зимнего маршрутного учета».

## МОНИТОРИНГ ПОПУЛЯЦИЙ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ НА ЛИНИЯХ ЖИВОЛОВОК. СРАВНЕНИЕ С ТРАДИЦИОННЫМИ МЕТОДАМИ УЧЕТОВ

Калинин А.А.

*Институт проблем экологии и эволюции РАН, Москва  
benguan@yandex.ru*

Проведено сравнение результатов учетов мелких млекопитающих различными методами. У массовых видов (красная полевка, обыкновенная и средняя бурозубка) динамика численности при учетах канавками и давилками изменялась сходным образом и определялась, прежде всего, уровнем нерезидентности. Учеты на линиях живоловок позволяют не только рассчитать плотность оседлого населения, но и оценить уровень нерезидентной активности.

Одной из основных целей наблюдения природы в заповедниках является получение данных о состоянии биоты на эталонных территориях. Мелкие млекопитающие традиционно являются объектами такого мониторинга в связи с их значительной биоценотической ролью, быстрой сменяемостью поколений и реакцией на изменения природной обстановки. Основная задача мониторинга – отслеживание динамики численности и структуры сообщества мелких млекопитающих на протяжении длительного времени. Кроме того, отслеживают половозрастной состав популяций разных видов, особенности размножения, территориальное распределение и другие характеристики популяций.

Наиболее распространенными методами оценки численности являются отловы в давилки и ловчие канавки. Показателями обилия является количество пойманных зверьков на единицу ловчего усилия. Являясь относительными, эти методы вполне пригодны для приближенной оценки изменения численности того или иного вида. Неоднократно отмечалось различие динамики численности и структуры отловов, при учетах давилками и канавками (Ивантер, 1975; Куприянова, 1976). Показано, что в канавки ловятся преимущественно нерезидентные зверьки (Наумов, 1955; Щипанов и др., 2003), а показатели учета в давилках зависят как от плотности оседлых особей, так и от уровня нерезидентной активности (Калинин и др., 2020).

Методика учетов мелких млекопитающих методом безвозвратного изъятия с помощью плашек (ловушек Геро), наряду с отловами в ловчие канавки, до настоящего времени (по крайней мере в России) остается основным методом работы по изучению динамики численности, биотопического распределения и других аспектов популяционной биологии. Это отражено не только в многочисленных статьях, но и в специальных методических работах (Карасева и др., 2008; Шефтель, 2018). Во всем мире различные варианты “kill traps” также не являются полностью запрещенными, хотя на них и накладывается ряд ограничений (Sikes, 2016). Существенным недостатком метода является то, что изменение количества животных в отловах на 100 ловушко-суток не прямо пропорционально изменению численности вида (Смирнов, 1964; Бернштейн и др., 1995). Кроме того, особи разных видов по-разному реагируют на различные орудия лова, на одну и ту же приманку, обладают различной подвижностью и размером индивидуальных участков. В результате различия в уловистости разных видов велики (Кучерук, Коренберг 1964; Смирнов, 1964; Щипанов и др., 2008). Многие авторы указывают, что землеройки редко попадают в давилки при сравнительно высокой численности в природе, тем не менее метод ловушко-линий широко использовался для анализа этой группы (Куприянова, 1976; Ивантер, Макаров 2001; Бобрецов, 2016).

Существенное ограничение метода ловушко-линий связано с невозможностью (без специальных методик) дифференцированной оценки обилия постоянно присутствующих и эпизодически посещающих территорию животных. В реальных популяциях почти всегда наряду с оседлыми (резидентными) особями присутствует некоторое, иногда весьма

значительное, количество мигрантов (Ралль, 1936; Наумов, 1955; Лукьянов, Лукьянова, 2002; Щипанов, Купцов, 2004). Расселение является важнейшим фактором обеспечивающим жизнеспособность популяции, обитающей в гетерогенной среде (Lidicker, Stenseth, 1992). Доля нерезидентов возрастает при увеличении непредсказуемости условий существования (Hanski, 1999) и в пессимальных условиях (Лукьянов, Лукьянова, 1996).

Реже для оценки динамики численности используется меченье с повторным отловом мелких млекопитающих с помощью живоловок. Несмотря на большую трудоемкость, эта методика позволяет получить такие важные показатели жизнедеятельности, как численность, характер и величина используемого пространства (Карасева и др., 2008; Щипанов и др., 2000), выделить оседлую и «нерезидентную» составляющую популяций (Щипанов и др., 2008; Калинин, 2012). Учеты мелких млекопитающих без изъятия из природы подразумевают отлов живых зверьков, мечение, возвращение их в естественные условия, а затем повторные отловы, по которым судят о перемещениях мелких млекопитающих, о размерах участка их обитания, а также о численности и плотности популяции. Используемая нами методика учета мелких млекопитающих на линиях живоловок позволяет рассчитывать абсолютные показатели плотности оседлого населения массовых видов и оценивать уровень нерезидентной активности.

Проведено сравнение показателей численности мелких млекопитающих полученных разными методами (давилки, канавки, живоловки). Материал собран в верхнем течении р. Илыч в Печоро-Илычском государственном природном биосферном заповеднике на участке между впадением притоков Б.Ляга и Укью (62.6° с.ш., 58.9° в.д.), в августе 2004–2019 годов.

Давилки выставлялось по 100-300 штук с интервалами между ловушками 5 м в 5 постоянных участках разных вариантов зеленомошного пихто-ельника. За август в разные годы отрабатывалось 600-1900 ловушко-суток. Ловушки проверяли ежедневно в утренние часы на протяжении 2-3 суток. Обилие характеризовалось количеством зверьков на 100 ловушко-суток.

Канавки использовались стандартные 50 м с 5-ю вкопанными в дно канавки цилиндрами 60 см глубиной (Наумов, 1955). Цилиндры на треть заливались водой, что способствовало быстрой гибели зверьков и их сохранности. Канавки работали с 7 по 21 августа в подавляющем большинстве лет, обилие (относительная численность) оценивалась количеством зверьков, пойманных одной канавкой за 10 суток.

Оценку плотности и нерезидентной активности проводили на линиях живоловок. Использовали трапиковые беспружинные живоловки, которые позволяют отлавливать весь комплекс видов мелких млекопитающих, включая насекомоядных (Щипанов и др., 2000). Ловушки выставлялись в линию 100 штук с расстоянием между ними 7.5 м. Они проверялись через 1.5 ч два раза в день в светлое время суток. Продолжительность учетов 7-14 дней. Расчет показателей плотности оседлого населения (особей на га) и уровня нерезидентной активности (особей на 1 проверку на 100 ловушек) при мечении на линиях живоловок проводили по описанной ранее методике (Калинин, 2012). В основу методики расчета положена аппроксимация вероятности нахождения особи на индивидуальном участке двумерным нормальным распределением при случайном размещении участков в пространстве. Моделирование участка особи нормальным распределением позволяет провести статистические расчеты ожидаемого количества регистраций в зависимости от удаленности центра активности зверька от учетной линии и рассчитать плотность оседлого населения, а отклонение фактического распределения от ожидаемого позволяет рассчитать количество нерезидентных особей на учетной линии. Особей с единичными поимками сверх ожидаемого количества при наличии только оседлого населения считали

нерезидентами (Калинин, 2012; Калинин и др., 2018). Расчеты в каждой сессии проводили для каждого вида с учетом половозрастной структуры.

Таблица 1.

Число особей мелких млекопитающих, отловленных разными методами.

Вид	Канавки	Давилки	Живоловки
Обыкновенная бурозубка ( <i>Sorex araneus</i> )	1925	623	270
Средняя бурозубка ( <i>Sorex caecutiens</i> )	1254	424	369
Малая бурозубка ( <i>Sorex minutus</i> )	64	3	8
Крошечная бурозубка ( <i>Sorex minutissimus</i> )	9	1	0
Равнозубая бурозубка ( <i>Sorex isodon</i> )	170	28	8
Тундрная бурозубка ( <i>Sorex tundrensis</i> )	18	16	5
Обыкновенная кутора ( <i>Neomys fodiens</i> )	9	2	0
Европейский крот ( <i>Talpa europaea</i> )	27	0	0
Рыжая полевка ( <i>Myodes glareolus</i> )	302	641	19
Красная полевка ( <i>Myodes rutilus</i> )	1530	3089	809
Красно-серая полевка ( <i>Myodes rufocanus</i> )	352	336	41
Темная полевка ( <i>Microtus agrestis</i> )	151	129	11
Полевка-экономка ( <i>Microtus oeconomus</i> )	50	6	0
Лесная мышовка ( <i>Sicista betulina</i> )	47	1	0
Лесной лемминг ( <i>Myopus schisticolor</i> )	873	69	2
Водяная полевка ( <i>Arvicola terrestris</i> )	23	1	0
Сибирский бурундук ( <i>Eutamias sibiricus</i> )	0	4	0
Итого	6804	5373	1542

Всего за годы исследований было отработано давилками 19150 ловушко-суток, поймано 5373 зверьков 16 видов; 870 канавко-суток, отловлено 6804 особей 16 видов; в живоловках помечено 1542 особи 10 видов (5457 повторных поимок). Число отловленных животных каждого вида представлено в таблице.

Наиболее многочисленными и, соответственно, вносящими наибольший вклад в население мелких млекопитающих по данным канавок являются обыкновенная и средняя бурозубки, красная полевка и лесной лемминг, по данным отловов в давилки это красная и рыжая полевки и обыкновенная бурозубка, а при учетах в живоловках красная полевка, обыкновенная и средняя бурозубки. Доля каждого из этих видов составляет более 10%. Известно, что применяемые методы учета по-разному оценивают численность разных видов, Например, давилки в основном преувеличивают долю видов, хорошо идущих на приманку (Кучерук, Коренберг, 1964; Бернштейн и др., 1995; Бобрецов, 2016; 2000). В нашем случае доля насекомоядных по учетам в давилки составила 20,4%, в то время как по данным отловов в канавки их доля равна 51%, а в живоловках – 42,8%.

Динамика показателей численности, полученных разными методами для трех массовых видов приведена на рисунке.

У красной полевки все показатели численности связаны между собой, во всех случаях получены высокие ( $R > 0,83$ ) и достоверные ( $p < 0,001$ ) коэффициенты корреляции. У землероек плотность оседлого населения не влияла на показатели численности в давилках и канавках. Показатели численности в этих орудиях лова связаны с уровнем нерезидентной активности ( $R > 0,76$ ;  $p < 0,01$ ). Соответственно, синхронно изменялись показатели численности в канавках и давилках ( $R > 0,95$ ;  $p < 0,001$ ).

Канавки – наиболее полно выявляют видовой состав мелких млекопитающих, Соотношение видов в уловах близко к реальному. Параллельно при вскрытии получают данные о половозрастном составе и особенностях размножения. Необходимо учитывать, что канавки отлавливают преимущественно нерезидентную часть популяции, кроме того

неясно воздействие вылова на результаты как текущих учетов, так и отдаленные последствия массового изъятия населения мелких млекопитающих в точке учета.

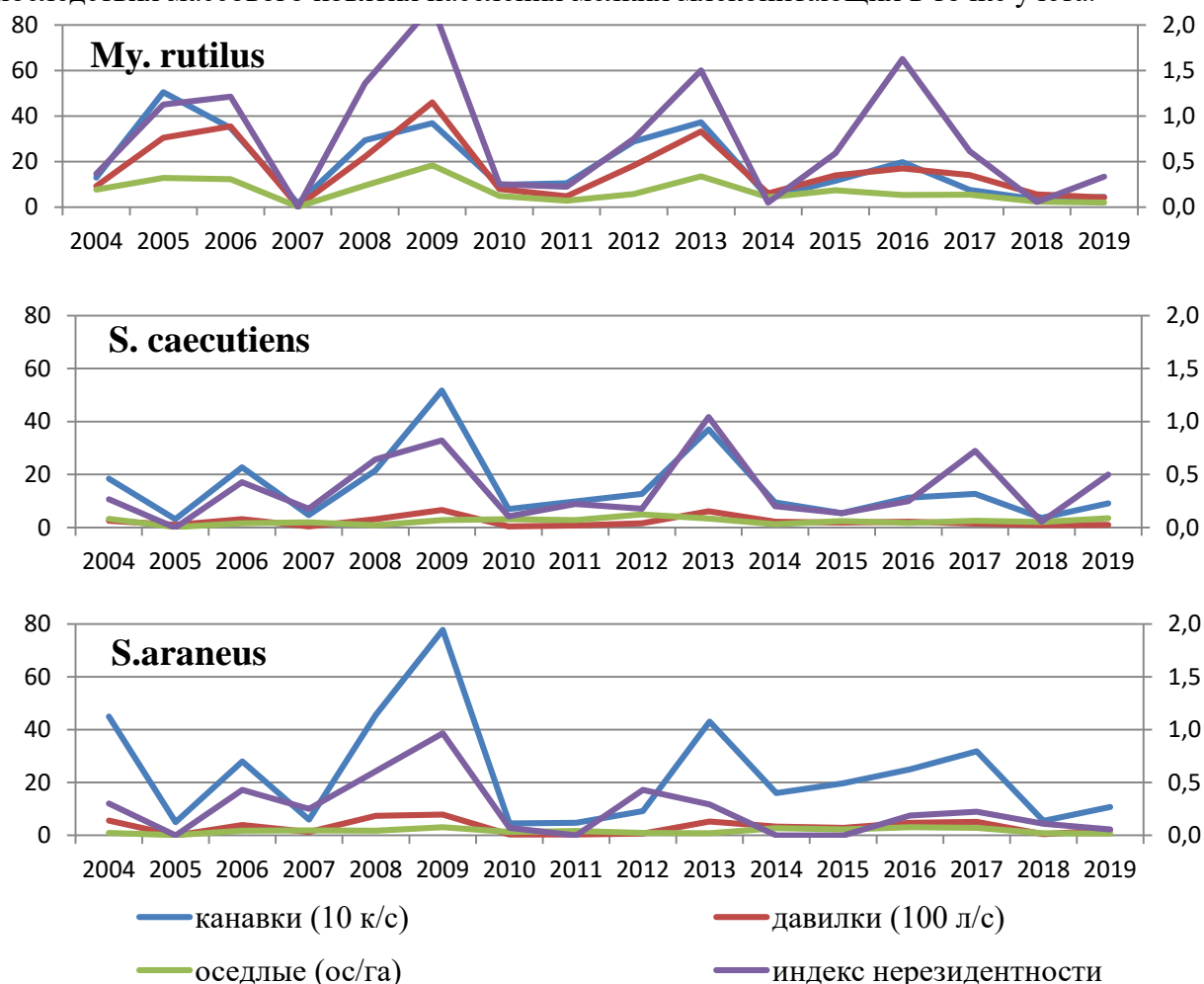


Рисунок. Динамика показателей численности массовых видов, полученных разными способами. По левой шкале: особей на 10 канавко/суток; особей на 100 ловушко/суток; количество оседлых особей на гектар. По правой шкале: индекс нерезидентной активности – особей на 100 ловушек за проверку.

Давилки позволяют мобильно обследовать различные биотопы и получать сравнительные характеристики относительной численности. Из-за высокой видоспецифичности метода соотношения видов в учетах могут значительно отличаться от реального.

Предлагаемая методика учета на линиях живоловок позволяет получить данные по абсолютным показателям плотности оседлого населения (особей на площадь) и оценить нерезидентную составляющую в структуре населения мелких млекопитающих. Методика пригодна для широкого спектра видов. Поскольку не проводится изъятие населения, нет воздействия учетов на состав и структуру сообщества. Работа живоловками требует более высокой квалификации зоологов, поскольку все определения проводятся на живых зверьках и нет возможности дальнейшей лабораторной проверки полученных результатов.

### Благодарности

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (19-04-00985).

### Литература

Бернштейн А.Д., Михайлова Т.В., Апекина Н.С. Эффективность метода ловушко-линий для оценки численности и структуры популяции рыжей полевки (*Clethrionomys glareolus*) // Зоологический журнал. 1995. - Т. 74. - № 7. - С. 119–127.

- Бобрецов А.В. Динамика численности мелких млекопитающих // Закономерности полувековой динамики биоты девственной тайги Северного Предуралья. Сыктывкар. 2000. - С. 69–90.
- Бобрецов А.В. Популяционная экология мелких млекопитающих равнинных и горных ландшафтов Северо-Востока европейской части России. М.: Т-во научных изданий КМК, 2016. - 381 с.
- Ивантер Э.В. Популяционная экология мелких млекопитающих таежного Северо-Запада СССР. Л.: Наука. 1975. - 246 с.
- Ивантер Э.В., Макаров А.М. Территориальная экология землероек-бурозубок. Петрозаводск: ПетрГУ. 2001. - 272 с.
- Калинин А.А. Оседлая и нерезидентная составляющая численности массовых видов мелких млекопитающих по данным учета на линиях живоловок // Зоологический журнал, 2012. - Т. 91. - № 6. - С. 759–768.
- Калинин А.А., Куприянова И.Ф., Александров Д.Ю. Вклад плотности оседлого населения и нерезидентной активности мелких млекопитающих в результаты учетов методом безвозвратного изъятия // Сибирский экологический журнал. 2020. - № 2. - С. 233–242.
- Калинин А.А., Олейниченко В.Ю., Купцов А.В., Александров Д.Ю., Демидова Т.Б. Пространственная изменчивость оседлого и нерезидентного населения мелких млекопитающих в лесном массиве // Зоологический журнал. 2018. - Т. 97. - № 4. - С. 474–485.
- Карасева Е.В., Телицина А.О., Жигальский О.А. Методы изучения грызунов в полевых условиях. М., 2008. - 412 с.
- Куприянова И.Ф. Численность и биотопические взаимоотношения бурозубок (Insectivora, Soricidae) в Архангельской области // Фауна и экология животных. Ч. 2. М.: МГПИ им В.И.Ленина. 1976. - С. 170–184.
- Кучерук В.В., Коренберг Э.И. Количественный учет важнейших теплокровных носителей болезней. // Методы изучения природных очагов болезней человека. М.: Медицина. 1964. - С.129–154.
- Лукьянов О.А., Лукьянова Л.Е. Миграционная активность рыжей полевки (*Clethrionomys glareolus* Schreber 1780) в пессимальных и оптимальных местообитаниях // Экология. 1996. - № 3. - С. 206–208.
- Лукьянов О.А., Лукьянова Л.Е. Феноменология и анализ миграций в популяциях мелких млекопитающих // Зоологический журнал. 2002. - Т. 81. - № 9. - С. 1107–1134.
- Наумов Н.П. Изучение подвижности и численности мелких млекопитающих с помощью ловчих канавок // Вопросы краевой, общей и экспериментальной паразитологии и мед. Зоологии. 1955. - Т. 9. - С. 179–202.
- Ралль Ю.М. Характер передвижений мышевидных грызунов на небольших площадках // Зоологический журнал. 1936. - Т. 15. - № 3. - С. 472–482.
- Смирнов В.С. Методы учета численности млекопитающих // Труды Ин-та биологии УФАН СССР. Свердловск. 1964. - Вып. 39. - 87 с.
- Шефтель Б.И. Методы учета численности мелких млекопитающих // Russian Journal of Ecosystem Ecology. 2018. - Т. 3. - № 3. - С. Р. 1–21.
- Щипанов Н.А., Калинин А.А., Олейниченко В.Ю., Демидова Т.Б., Гончарова О.Б., Нагорнев Ф.В. К методике изучения использования пространства землеройками-бурозубками // Зоологический журнал. 2000. - Т. 79. - № 3. - С.362–371.
- Щипанов Н.А., Купцов А.В. Нерезидентность у мелких млекопитающих и ее роль в функционировании популяции // Успехи современной биологии. 2004. - Вып. 124. - № 1. - С. 28–43.
- Щипанов Н.А., Купцов А.В., Демидова Т.Б., Калинин А.А., Александров Д.Ю., Павлова С.В. Нерезидентность и расселение у обыкновенных бурозубок (*Sorex araneus*, insectivora) // Зоологический журнал. 2008. - Т. 87. - № 3. - С. 331–343.
- Щипанов Н.А., Купцов А.В., Калинин А.А., Олейниченко В.Ю. Конуса и живоловки ловят разных землероек-бурозубок (Insectivora, Soricidae) // Зоол. журн. 2003. - Т. 82. - Вып. 10. - С. 1258–1265.
- Hanski I. Metapopulation ecology. Oxford university press. Oxford NY. 1999. - 313 p.
- Lidicker W.Z., Stenseth N.C. To disperse or not to disperse: who does it and why? // Animal dispersal: small mammals as a model (ed. N.C. Stenseth & W.Z. Lidicker). London: Chapman & Hall. 1992. - P. 21–36.
- Sikes R.S. Guidelines of the American Society of Mammalogists for the use of wild mammals in research and education // Journal of Mammalogy. 2016. - Vol. 97. - № 3. - P.663–688.
-



## МОНИТОРИНГ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ РЕДКИХ ВИДОВ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ В ПЕЧОРО-ИЛЫЧСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ

Кирсанова О.Ф.

*Печоро-Илычский государственный заповедник, Якша, республика Коми*  
[Okirsanowa@yandex.ru](mailto:Okirsanowa@yandex.ru)

Представлены результаты многолетних наблюдений за 7 видами редких растений на постоянных пробных площадях. Приведены размеры ценопопуляций и пробных площадей, количество лет наблюдений, характеристики ценопопуляций.

Одной из основных задач заповедников является организация и осуществление долговременного мониторинга состояния природных комплексов и объектов. Особое значение имеет мониторинг состояния популяций редких и охраняемых видов. Режим охраны заповедников позволяет проводить наблюдения на стационарных точках без риска потерять предмет исследования в результате хозяйственной или рекреационной деятельности.

За период с 2008 по 2019 год в Печоро-Илычском заповеднике было заложено 22 постоянных пробных площади (ППП) для наблюдений за 7 видами редких растений. При изучении ценопопуляций использовались общепринятые методики (Ценопопуляции растений..., 1976, Программа и методика..., 1986;). При выборе объекта наблюдений учитывалась категория редкости растения по региональной и Российской Красным книгам и редкость его непосредственно для территории заповедника. Постоянные пробные площади закладывались в разных ландшафтных районах – равнинном, предгорном, горном и различных географо-ботанических районах (ГБР) (Улле, 2005). Постоянные пробные площади отмечены на местности, определены их координаты. Каждое растение снабжено биркой, таким образом можно проследить изменение возрастного состояния растения каждый год. Наблюдения за большинством видов проводились один раз в год, в период массового цветения. Наблюдения за ценопопуляциями *Pulsatilla patens* два раза в год – во время цветения и во время максимального развития листьев.

В таблице 1 приведено краткое описание ценопопуляций. В таблице 2 приведены результаты наблюдений за ценопопуляциями на постоянных пробных площадях с количеством лет наблюдений от 4 и более.

Таблица 1  
Местоположение обследованных ценопопуляций

№ цено-популяции	Местоположение
<i>Adonis sibirica</i> Patr. ex Ledeb.	
ЦП №1	Большепорожний ГБР, кв. 838, правый берег р. Печора, крутой крупнокаменистый склон юго-восточной экспозиции, лес берёзово-еловый с примесью кедра разнотравно-зеленомошный.
<i>Calypso bulbosa</i> (L.) Oakes	
ЦП №1	Устьлягский ГБР, кв. 448, правый берег р. Илыч, гослесфонд, участок зарастающего курумника, на склоне северо-восточной экспозиции крутизной около 30°, ельник зеленомошник.
ЦП №2	Шежимпечорский ГБР, гослесфонд напротив к. Шежим-Печорский, кв. 4. левый берег р. Печора, Ельник зеленомошник, крутой склон северной экспозиции, выход известняковых скал.
ЦП №3	Устьпорожний ГБР, кв. 794. юго-западный склон г. Медвежий камень, кедрово-елово-пихтовый лес с примесью берёзы разнотравно-папоротниковый, по берегам небольшого ручья.
<i>Epipactis atrorubens</i> (Hoffm. ex Bernh.) Besser	
ЦП №1	Устьпорожний ГБР, кв. 793, правый берег р. Печора ниже устья р. Бол. Порожная, крутой прибрежный склон юго-восточной экспозиции, выходы скал, зарастающие елово-пихтовым лесом с примесью берёзы.
ЦП №2	Устьпорожний ГБР, кв. 792, правый берег р. Печора, ур. Тургарь, крутой склон южной экспозиции, сланцевая осыпь, древесный ярус разреженный 3Б2О1К2П2Е.
ЦП №3	Устьпорожний ГБР, кв. 835, правый берег р. Печора, ур. Лог Иорданского, склон юго-восточной экспозиции, подножие скал, сланцевая осыпь, в древесном ярусе берёза, ель, кедр.
ЦП №4	Собинский ГБР, кв. 831, правый берег р. Печора выше к. Собинская, крутой облесённый склон юго-восточной экспозиции, кедрово-елово-берёзовый лес разнотравный.
<i>Paeonia anomala</i> L.	
ЦП №1	Шежимпечорский ГБР, кв. 838, правый берег р. Печора, вторичный злаково-крупнотравный луг.
ЦП №2	Шежимпечорский ГБР, кв. 838, правый берег р. Печора, берёзово-еловый лес с примесью осины злаково-крупнотравный.
<i>Platanthera bifolia</i> (L.) Rich.	
ЦП №1	Якшинский ГБР, кв. 897, сосняк зеленомошный.
ЦП №2	Якшинский ГБР, кв. 888, берёзово-сосновый лес зеленомошник черничник.
<i>Polypodium vulgare</i> L.	
ЦП №1	Устьпорожний географо-ботанический район, кв.839, склон з-ю-з эксп. средней крутизны, кедрово-пихтово-еловый лес крупнопаротниковый, выход основных пород, замоховелые камни.
<i>Pulsatilla patens</i> (L.) Mill. s.l.	
ЦП №1	Якшинский ГБР, кв. 897, сосняк зеленомошный.
ЦП №2	Якшинский географо-ботанический район, кв.874, гарь 2004 года по сосняку брусничнику.
ЦП №3	Собинский ГБР, кв. 834, южный склон г. Чалма, крутой склон южной экспозиции, разреженный елово-берёзовый лес зеленомошно-разнотравный.

Природные и исторические факторы формирования современных экосистем  
Среднего и Северного Урала

Таблица 2  
Характеристика ценопопуляций редких растений на ППП

№	Вид, № ЦП	Число лет наблюдений	Площадь ЦП, м <sup>2</sup>	Размер ППП, м <sup>2</sup>	Численность вида, экз. (средняя)	Средняя плотность, экз/м <sup>2</sup> (средняя)	Степень генеративности (средняя)
1	<i>Adonis sibirica</i> , (ЦП1)	5	11300	883+582	300-565 (489)	0,03-0,05 (0,04)	31-71 (40)
2	<i>Calypso bulbosa</i> , (ЦП1)	4	9-50	9-50	8-64 (25)	0,7-2,2 (1,1)	27-50 (28)
3	<i>Calypso bulbosa</i> , (ЦП2)	7	12-30	12-30	41-100 (63)	0,2-4,5 (2,4)	19-44 (33)
4	<i>Calypso bulbosa</i> , (ЦП3)	5	100	100	54-110 (73)	0,5-1,1 (0,7)	19-56 (40)
5	<i>Epipactis atrorubens</i> , (ЦП1)	8	400	15	360-1480 (1165)	0,9-5,1 (2,9)	4-49 (33)
6	<i>Epipactis atrorubens</i> , (ЦП2)	6	600	15	960-2340 (1720)	1,6-3,9 (2,9)	24-62 (41)
7	<i>Epipactis atrorubens</i> , (ЦП3)	7	600	10	1980-2520 (2250)	3,3-4,2 (3,7)	35-73 (52)
8	<i>Epipactis atrorubens</i> , (ЦП4)	7	100	15	14-21 (19)	0,1-0,2 (0,2)	5-79 (53)
9	<i>Paeonia anomala</i> , (ЦП1)	8	2500	60	1250-2750 (1875)	0,5-1,1 (0,8)	15-54 (31)
10	<i>Paeonia anomala</i> , (ЦП2)	8	1800	60	1260-3060 (2205)	0,7-1,7 (1,2)	5-18 (13)
11	<i>Platanthera bifolia</i> , (ЦП1)	9	0,25	0,25	2	-	0-50
12	<i>Platanthera bifolia</i> , (ЦП2)	10	3,5-7,5	3,5-7,5	13-20 (17)	1,9-3,7 (2,6)	0-25 (10)
13	<i>Polypodium vulgare</i> , (ЦП1)	7	4,5	4,5	52-134 (103)	11,5-29,8 (22,9)	-
14	<i>Pulsatilla patens</i> , (ЦП1)	10	9000	60	6300-5400 (5580)	0,4-0,9 (0,6)	3-35 (15)
15	<i>Pulsatilla patens</i> , (ЦП2)	10	16000	100	1600-6400 (2574)	0,1-0,5 (5,6)	16-67 (20)
16	<i>Pulsatilla patens</i> , (ЦП3)	6	1700	22,5	4900-10200 (8302)	2,9-6,0 (4,9)	26-46 (38)

У всех видов наиболее изменчивым признаком за время наблюдений оказалась степень генеративности, вероятно из-за большой зависимости её от погодных условий. Площадь большинства ценопопуляций осталась без изменений. Увеличилась только площадь двух ценопопуляций *Calypso bulbosa* и одной *Platanthera bifolia*. В целом состояние ценопопуляций стабильное, изменения численности носят флуктуационный характер.

В заповедниках используют методы сбора первичного материала, не нарушающие или минимально нарушающие природу, но в то же время позволяющие получить надежные данные. Тем не менее, при многолетних наблюдениях на постоянных пробных площадях оказывается влияние на состояние напочвенного покрова, что может оказывать в дальнейшем влияние и на состояние исследуемого вида. Поэтому после нескольких лет наблюдений желательно делать перерыв для восстановления растительности. Оптимальным для проведения наблюдений можно считать период от 5 до 10 лет в зависимости от биологии вида и состояния растительного покрова на ППП. Продолжительность перерыва зависит от состояния участка, на котором проводятся наблюдения и возможностей исследователей. При точных координатах и хорошо обозначенной на местности пробной площади, наблюдения можно повторять через 10 лет и более. Это даёт возможность проводить наблюдения за большим количеством видов, что особенно важно при значительных площадях ООПТ. Таким образом, цикл из повторяющихся периодов наблюдений и периодов отдыха даёт возможность отслеживать изменения в состоянии ценопопуляций, которые невозможно заметить при одноразовых или кратковременных наблюдениях и в то же время не оказывать отрицательного воздействия на популяцию.

#### Литература

- Заугольнова Л.Б., Никитина С.В. Типы функционирования популяций редких видов растений // Бюл. МОИП. Отд. биол., 1992. Т. 92. Вып. 1. С. 80-91.
- Красная книга Республики Коми. Сыктывкар. 2009. – 791 с.
- Лавренко А.Н., Улле З.Г., Сердитов Н.П. Флора Печоро-Илычского биосферного заповедника. СПб, Наука. 1995. – 256 с.
- Программа и методика наблюдений за ценопопуляциями видов растений Красной Книги СССР. М., 1986. – 33 с.
- Улле З.Г. Флористическая изученность территории Печоро-Илычского заповедника. *Тр. Печоро-Илычского гос. заповедника*, 2005, Вып. 14, с. 34-46.
- Филонов К.П., Нухимовская Ю.Д. Летопись природы в заповедниках СССР. Методическое пособие. М. Наука, 1990. –143 с.
- Ценопопуляции растений (основные понятия и структура). М., 1976, – 217 с.

## ВТОРИЧНЫЕ ЛЕСА КАК ФАКТОР РАСПРОСТРАНЕНИЯ РЕЧНОГО БОБРА НА ТЕРРИТОРИИ ЗАПОВЕДНИКА «БАСЕГИ»

Кутузов Я.Е.

*Государственный заповедник «Басеги», г. Гремячинск, Пермский край*  
[Kutuzov.J@yandex.ru](mailto:Kutuzov.J@yandex.ru)

подавляющее большинство лесов таежной зоны Европейской России характеризуется сильной преобразованностью структурно-динамической организации в результате хозяйственной деятельности человека, то есть может быть отнесено к вторичным лесам (Т.В. Козьминых, 1999) Вторичный лес - это в первую очередь березовые рощи. А, как известно береза является в районе речного бобра на Урале деревом первой необходимости после осины и ивы. В данной статье вторичные леса рассмотрены как фактор распространения речного бобра в горно – таежной зоне Среднего Урала на примере заповедника «Басеги».

Большинство вторичных лесов - по крайней мере, тех, которые однозначно относятся к вторичным, большинством специалистов - характеризуется преобладанием или значительной примесью пионерных мелколиственных пород деревьев (березы, осины, ольхи серой, ивы козьей), семена которых легко разносятся ветром на большие расстояния, а семенная продуктивность взрослых деревьев очень высока. Наиболее характерны леса, с абсолютным господством мелколиственных пород для крупных массивов концентрированных вырубок 50-х - 80-х г.г., где не только были максимально изменены условия жизни деревьев (микроклимат, почвенный покров и т.д.), но часто и вырублены практически все источники семян хвойных пород деревьев. (<http://old.forest.ru/rus/publications/north/03-c.htm>)

Не обошла хозяйственная деятельность человека и хребет Басеги. Начиная с 1964 по 1979 год, интенсивным промышленным рубкам подверглись лесные массивы восточной, юго-восточной, западной и юго-западной части хребта Басеги. Особенно рубкам подверглись участки лесных массивов в бассейне рек Большой Басег, Большая Порожня, Вильва и Коростелевка. С 1982 года лесные массивы, окружающие хребет Басеги с севера, севера – востока также начинали вырубаться. Это продолжалось до организации на территории хребта Басеги 1 октября 1982 года государственного природного заповедника.

Начиная с 2000 года, все больше стал проявляться интерес к наличию бобровых поселений в заповеднике. Инвентаризация бобровых поселений продолжается до настоящего времени. Основной вопрос при изучении бобровых поселений - что будет способствовать их сохранению на территории и дальнейшем расселении по рекам заповедника Басеги

Целью исследования является рассмотрение вторичных лесов как фактора распространения речного бобра в горно – таежной зоне заповедника «Басеги».

Речной бобр — это полуводный зверек с сумеречной и ночной активностью. Основной тип жилищ: Ли норы и частично хатки, сооружаемые по берегам рек (Шепель А.И., 2004). Селятся бобры по берегам лесных рек с медленным течением, стариц, озер, поросшим древесной, кустарниковой и водно – болотной растительностью. Предпочитают малые реки и ручьи шириной от 1,5 до 50м и длиной от 40 до 250 км. Речной бобр - первичный консумент, фитофаг, т.е. исключительно растительноядное животное. Некоторых насекомых и моллюсков он поедает лишь случайно, вместе с водными растениями, на которых они сидят (Балодис М.М., 1990). Основу осенне-зимнего рациона составляют кора и ветви деревьев и кустарников (Горайнова З.И., 2014). Питаются тонкими ветвями деревьев. Предпочитают осину, иву, березу и черемуху. Хвойные породы используют редко, вероятно, в лекарственных целях, либо при нехватке основных кормов. В рацион этого вида входит водная и прибрежная травянистая растительность (кувшинки, кубышки, рогоз, тростник, иван - чай, калужница, хвощи и т.д.).

Бобры в результате искусственного и естественного расселения в 60 – 70 годы по территории Пермского края, начали осваивать речную долину реки Усьва и Вильва и их притоки. Со временем бобры дошли по притокам Вильвы и Усьвы до границ заповедника «Басеги». Первое присутствия бобра в окрестностях заповедника «Басеги» было отмечено на реке Большая Порожня и ее притоке Березовка в 1995 году. К 2005 году бобры дошли до границ заповедника на севере, а 2006 году на юге, тем самым проникнув на территорию заповедника «Басеги».

Леса заповедника "Басеги" представляют собой последний крупный не вырубленный таежный массив на западном макросклоне Среднего Урала. Общая площадь коренных темнохвойных лесов, расположенных на территории заповедника Басеги, составляет около 14 тысяч гектаров. Елово-пихтовые леса предгорий хребта Басеги. Это исходный тип растительности для большей части территории заповедника. Ненарушенный массив этих лесов образует как бы "фон", занимающий немногим менее половины площади заповедника, в который вкраплены участки производных лесов и вырубок, лугов, растительных сообществ горных вершин.

У всех рек и ручьев заповедника «Басеги» ярко выражен горный характер: дно валунное, изредка встречается валунно-галечное и галечное дно; прослеживается уклон русла и перепад высот от истока к устью; часто встречаются пороги, шиверы, перекаты и изредка плесы. Берега низкие, заболоченные, лишь местами обрывистые с выходами породы, скалами, в русле много завалов. По берегам преобладает ель сибирская, пихта сибирская с примесью кедра (сосны сибирской), березы пушистой, ольхи серой, черемухи обыкновенной и изредка ив и рябины.

В ходе работ по инвентаризации бобровых поселений, по экологии речного бобра на территории заповедника «Басеги» было замечено, что бобры селятся в местах замедленным течение рек или ручьев с преобладанием по берегам березы и ивы. Чаще всего березовые леса, перелески и заросли ивы расположены на ветровалах, горях, зарастающих рубках и старых лесовозных дорогах. Если учесть тот факт, что леса в долинах малых рек и ручьев были расположены в водоохраной зоне до заповедника и не вырубались, т.е. сохранились первичные темнохвойные леса с примесью березы, ивы, черемухи, ольхи и рябины. Наблюдение показало, что если прибрежный лес в районе замедленного течения реки или ручья имел формулу 10 елей на 1 – 3 березы или 10 елей на заросли ольхи или черемухи, бобры поселение не основывали на данном участке. Ивы бобры на горных реках и ручьях заповедника «Басеги» поедают как на постоянных поселениях, так и во время прохода по реке, независимо от их количества по сравнению с елями, потому что ивы малочисленный вид в прибрежных темнохвойных лесах по сравнению с березой, ольхой и черемухой.

В связи с этим фактом было принято решение провести сравнение распределения бобровых поселений в естественных темнохвойных лесах с примесью березы и на зарастающих березой вырубках, горях и дорогах, которые пересекают реки и ручьи.

В таблице № 1 представлены данные по распределению бобровых поселений по первичным и вторичным лесам заповедника «Басеги». Из таблицы видно, что на зарастающих березой вырубках, лесовозных дорогах и горях расположилось 14 бобровых поселений. В темнохвойных лесах с примесью березы обнаружены 12 бобровых поселений. Следовательно, вторичные леса на вырубках, дорогах и горях способствуют увеличению числа бобровых поселений, тем самым увеличению численности бобра в горно-таежной зоне заповедника «Басеги». Так как в заповеднике Басеги и его охранной зоне достаточное количество березовых лесов, то он остается привлекательным для расселения бобров на данной территории.

Таблица №1  
Распределения бобровых поселений по первичным и вторичным лесам заповедника  
«Басеги»

Название водотока	Протяженность по территории заповедника, км	Протяженность обследованного участка, км	Количество бобровых поселений	
			Темнохвойные леса с примесью березы	Зарастающие березой вырубки, лесовозные дороги и гари
Малый Басег	10	10	3	0
Большой Басег	16	8	2	1
Большая Порожня	6	6	2	1
Березовка	3	3	0	0
Сохатка	4	2	1	2
Коростелевка	10	0,4	0	1
Порожня	13	6	0	0
Большая Хариусная	6	0	-	-
«Неустоевка»	7	7	3	3
«Восточный»	4	4	1	0
«Золотой лог»	-	0,3	0	1
Ручей №4, приток р. Бол. Басег	-	0,1	0	1
Ручей №5, приток р. Бол. Басег	3	0,5	0	1
Ручей №1, приток р. Бол. Порожня	-	0,1	0	1
Ручей №5 приток р. Сохатка	-	0,1	0	1
Ручей №6, приток р. Сохатка	-	0,1	0	1
Всего	82	46,3	12	14

Бобры так же способствуют развитию вторичных лесов на территории заповедника «Басеги». При строительстве прудов происходит затопление поймы и выпад хвойных пород. После ухода бобров пруд осушается, и пойма рек и ручьев зарастает вначале ивами, позже присоединяется черемуха, ольха и береза.

#### Вывод

Интенсивные вырубки лесов до создания заповедника способствовали уменьшению хвойных лесов на территории и увеличению доли лиственных пород, таких как ива, черемуха, ольха и береза. Вторичные леса становятся привлекательными для бобров как кормовая база. Они активно осваивают территорию. Строительство прудов способствует выпад хвойных пород, следовательно, образованию вторичных лесов.

Анализ инвентаризации бобровых поселений в 2018,2019 годах подтверждает, что вторичные леса являются одним из основных факторов распространение бобров на территории заповедника Басеги. До тех пор, пока в долинах рек заповедника будут встречаться береза, ива, черемуха, деревья других лиственных пород, будет сохраняться кормовая база бобров, они будут осваивать территории рек заповедника. Если запасы будут исчерпаны они перейдут на территории свежих вырубок, окружающих заповедную территорию.

### Литература

Балолис М.М. Бобр: Биология и место в природно – хозяйственном комплексе республики. Рига: Зинатия, 1990 -71с.

Борисов Б.П. Методические указания по учёту речного бобра на территории России. М, 2008. 19 с.

Горайнова З.И. Оценка древесно-кустарниковых кормов речного бобра (*Castor fiber L.*) и изменение стратегии кормодобывания при их истощении// Российский Журнал Биологических Инвазий. 2014.№ 3. С 27-45.

Козьминых Т.В. Конспект флоры подзоны южной тайги Пермской области- пермь, 1999-181 с.

Летопись природы заповедника «Басеги». Книга 19 за 2005 год. Гремячинск, 2006. 349 с./ Архив ГПЗ «Басеги»

Животные Прикамья: Учебное пособие- книга 2./ под общ. ред. А. И. Шепель. - Пермь: Книжный мир, 200. 168 с.

Животный мир Вишерского края: Позвоночные животные / А. И. Шепель [и др.]. – Пермь: Кн. мир, 2004. 208 с.

Особо Охраняемые Природные Территории Российской федерации: [сайт]. URL: <http://www.zapoved.ru/>(дата обращения: 20.12.19.).



## К ВОПРОСУ О ПАМЯТНИКАХ ПРИРОДЫ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ КОМИ

Митюшева Т.П., Юхтанов П.П.

*Институт геологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар*  
[mityusheva@geo.komisc.ru](mailto:mityusheva@geo.komisc.ru)

Приведены сведения из региональных правовых актов Республики Коми (РК) и других областей, касающиеся особо охраняемых природных территорий (ООПТ) регионального и местного значения. Многие памятники природы геологического профиля имеют большое значение для развития познавательного туризма, являются брендами территорий, но как самостоятельная категория ООПТ чаще всего не выделяются. Обозначены проблемы функционирования ООПТ геологического профиля в РК, внесены предложения по решению накопившихся противоречий.

Геологический памятник природы (ГПП) в соответствии с законом Российской Федерации №33-ФЗ как самостоятельный охраняемый объект (категория) не выделяется. В 2001 г. вышло постановление Правительства РФ № 900 "Об особо охраняемых геологических объектах...", в котором сказано, что «геологические объекты, имеющие научное, культурное, эстетическое, санитарно-оздоровительное и иное значение, могут быть отнесены (признаны) к особо охраняемым геологическим объектам в порядке и на условиях, которые установлены ФЗ "Об особо охраняемых природных территориях»». Рассмотрев законодательные акты Республики Коми (РК) и смежных регионов (таблица 1), к сожалению, констатируем, что такая категория не установлена на этих территориях. Только в Московской области, в соответствии с постановлением № 900 категория «особо охраняемые геологические объекты» включена в перечень особо охраняемых природных территорий (ООПТ) областного значения.

По состоянию на 28 марта 2019 года в Республике Коми под охраной государства находится 17 (<https://mpr.rkomi.ru>) геологических объектов республиканского значения, которые отнесены к категории ООПТ памятники природы (ПП) профиль геологический и государственный природный заказник геологического профиля «Скалы Каменки». В информационно-аналитической системе «Особо охраняемые природные территории России» (<http://oopt.aari.ru>) зарегистрировано 50 ПП геологического профиля. При этом в России насчитывается около 3 000 официально зарегистрированных государственных геологических памятников природы (<http://www.geomem.ru>). В справочно-поисковой системе «Уникальные геологические объекты России» на территории республики можно видеть 58 объектов.

Геологическая общественность, начиная с 50-гг. XX века пыталась создать репрезентативную в РК систему ООПТ геологического профиля, отражающую разнообразие и историю геологического развития территории республики от древнейших эпох до наших дней, историю эволюции жизни, разнообразие полезных ископаемых, разнообразие геологических процессов. Значимые в научном или/и в эстетическом («художественном») как определяла д.г.-м.н. В.А.Варсанюфьева) геологические объекты в подавляющем большинстве имеют небольшие площади, их можно считать точечными. Первые ПП охраняемые государством на территории республики – 20 уникальных природных образований в Печорском и Троицко-Печорском районах Коми АССР были установлены в соответствии с Постановлением Совета министров Коми АССР №91 от 5 марта 1973 г. И только три из них – «Скалы «Лек-из», «Скалы Татарское Вичко» и «Уньинская пещера» числятся (<http://gis.rkomi.ru/prp> <http://oopt.aari.ru>) в настоящее время ГБУ РК "Центр по ООПТ" как региональные ПП геологического профиля.

Природные и исторические факторы формирования современных экосистем  
Среднего и Северного Урала

Таблица 1

Категории ООПТ Российской Федерации, Республики Коми и других регионов

Российская Федерация (№33-ФЗ от 14.03.1995 г. с изм. на 26.07.2019 г.)	Республика Коми (Закон РК №70–РК от 20.09.2018 г.)	Московской области (№96/2003-ОЗ от 23.07.2003 г. с изм. на 26.12.2018 г.)	Архангельская область (Закон № 242-14-ОЗ от 24.02.2015 г.с изм. на 3.06.2019 г.)	Пермский край (Закон Пермского края №565-ПК от 4.12.2015 г.)	Кировская область (Закон Кировской области №566- 30от 24.09.2015 с изм. на 5.06.2019 г.)
а) государственные природные заповедники, в том числе биосферные заповедники; б) национальные парки; в) природные парки; г) государственные природные заказники; д) памятники природы; е) дендрологические парки и ботанические сады	<i>ООПТ местного значения:</i> 1) охраняемые культурно-рекреационные ландшафты; 2) охраняемые природные местности	<i>ООПТ областного значения:</i> а) природные парки; б) государственные природные заказники; в) памятники природы; г) дендрологические парки и ботанические сады; д) природные микрозаповедники; е) особо охраняемые водные объекты; ж) прибрежные рекреационные зоны; з) <b>особо охраняемые геологические объекты;</b> и) историко-природные комплексы; к) пространственные экологические комплексы. памятники живой природы <i>ООПТ местного значения:</i> а) особо охраняемые водные объекты; б) природные рекреационные комплексы; в) природные резерваты; г) памятники живой природы; д) ландшафтные парки.	<i>ООПТ регионального значения:</i> 1) государственные природные заказники; 2) памятники природы; 3) дендрологические парки и ботанические сады; 4) природные парки. <i>ООПТ местного значения:</i> 1) парковые зоны; 2) скверы; 3) природные рекреационные комплексы; 4) охраняемые природные объекты; 5) охраняемые природные комплексы.	<i>ООПТ регионального и местного значения:</i> 1) природные парки; 2) государственные природные заказники; 3) памятники природы; 4) дендрологические парки и ботанические сады; 5) охраняемые ландшафты; 6) природные резерваты; 7) историко-природные комплексы и территории	<i>ООПТ областного и местного значения:</i> 1) природные парки; 2) государственные природные заказники; 3) памятники природы; 4) эколого-рекреационные зоны; 5) дендрологические парки и ботанические сады; 5) зеленые зоны 6) охраняемые природные комплексы (в т.ч. охраняемые береговые линии, пхряняемые природные ландшафты, микрозаповедники, экологические тропы)

По предложению Коми филиала АН СССР и геологических организаций республики в 1984 г. было объявлено о создании и охране 23 новых памятников природы (вид геологический). И лишь 13 из них являются в настоящее время самостоятельными ПП геологического профиля. Постановлением Совета министров Коми АССР №193 от 26 сентября 1989 г. «Об организации новых заказников и памятников природы в Коми АССР» были созданы 12 новых ПП, целью которых была охрана опорных, стратотипических разрезов, останцов. Один ПП – «Обнажение Курьядор» в наши дни находится в государственном кадастре ООПТ РК. Позднее этого времени ни одного ПП геологического профиля не появилось на площади республики.

Созданная к 90 гг. XX в. система охраны ГПП, в самом начале нынешнего века в ходе инвентаризации ООПТ была разрушена. К сожалению, продолжает разрушаться и в наши дни. Неоднократно, в основном сотрудники ИГ Коми НЦ УрО РАН составляли списки геологических достопримечательностей (более 100 объектов), с выделением их по видам ГПП: стратиграфические, палеонтологические, минералогические и петрографические, историко-геологические, гидрогеологические, комплексные. Вышедший в 2018 г. закон №70–РК от 20.09.2018 г. «Об особо охраняемых природных территориях республиканского и местного значения в Республике Коми» исключает возможность создания новых особо охраняемых геологических объектов, поскольку такая категория не установлена этим законодательным актом. В законе №70–РК установлены только две категории ООПТ местного значения: охраняемые культурно-рекреационные ландшафты и охраняемые природные местности. ООПТ регионального значения в данном законе РК совсем не определены. Большая площадь РК, разнообразие географических, геологических, биологических условий скорее должны были бы привести к увеличению перечня категорий ООПТ, а не сузить выделяемый список и обезличить охраняемые территории. Статья 2.2 №33-ФЗ от 14.03.1995 г. определяет список категорий ООПТ РФ (таблица 1), в ст. 2.3 этого закона указано, что «Законами субъектов Российской Федерации могут устанавливаться и иные категории особо охраняемых природных территорий регионального и местного значения». Этим воспользовались законодатели многих субъектов РФ, расширив перечень охраняемых территорий (таблица 1). Мы считаем, что категории ООПТ установленные в Московской области представлены наиболее полно, и могут служить примером для республики, дополненные новыми категориями, учитывающими наши региональные особенности.

### **Выводы**

Вызывает огромную озабоченность и возмущение геологической общественности, что уникальные геологические объекты – главные туристические бренды республики: «Останцы выветривания Маньупунер», «Каменная Баба», «Ворота на реках Щугор», «Ворота на реках Подчерем» и т.д. исчезли из официальных документов и сайтов Республики Коми, нет их на карте ООПТ РК (<http://oopt.aari.ru>, <http://gis.rkomi.ru/prp>). Благодаря проведенной инвентаризации 70% ранее официально зарегистрированных геологических ПП упразднены. В пределах национального парка «Югыд ва» оказались 20 ПП геологического профиля, Печоро-Ильчский государственный природный биосферный заповедник – 8 ГПП. Эти бывшие ГПП отсутствуют на картах, приведенных на сайтах этих главных природоохранных организаций республики (<https://yugyd-va.ru>, <https://pechora-reserve.ru>). Такой подход наносит большой вред системе ООПТ республики и развитию въездного туризма.

Считаем необходимым:

1) внести поправки в Закон №70–РК от 20.09.2018 г. «Об особо охраняемых природных территориях республиканского и местного значения в Республике Коми», расширить перечень категорий ООПТ РК;

2). в Печоро-Илычском заповеднике, национальном парке «Югыд Ва» заповеднике, во всех ООПТ республиканского и местного значения (комплексных заказниках, культурно-рекреационных ландшафтах, охраняемых природных местностях) выделить кластеры: геологические, палеонтологические, минералогические, гидрогеологические, ботанические, почвенные, болотные и т.д. Это позволит избавиться от обезличивания ООПТ, которое наблюдается в настоящее время.

3) геологические ПП находящиеся на территории Печоро-Илычского заповедника, национального парка «Югыд Ва» и комплексных заказников обозначить и вынести на карты ООПТ и официальные карты геопортала Республики Коми, туристические карты, внести их в концепцию развития туризма республики.

### Литература

Геопортал Республики Коми [сайт] (URL: <http://gis.rkomi.ru/prp>).

Закон Кировской области «Об особо охраняемых территориях Кировской области» №556-ЗО от 24.09.2015 г. (с изм. на 5.06.2019 г.).

Закон Московской области «Об особо охраняемых природных территориях» (№96/2003-ОЗ от 23.07.2003 г. с изм. на 26.12.2018 г.).

Закон Пермского Края «Об особо охраняемых территориях Пермского Края» №565-ПК от 4.12.2015 г. (с изм. на 07.03.2019 г.).

Закон Республики Коми «Об особо охраняемых территориях Республики Коми» №70-ПК от 20.09.2018 г.

Национальный парк «Югыд ва» [сайт] (URL: <https://yugyd-va.ru>).

Областной закон «Об особо охраняемых природных территориях в Архангельской области» (с изменениями на 3 июня 2019 года).

ООПТ России [сайт] (URL: <http://oopt.aari.ru>).

Печоро-Илычский государственный природный биосферный заповедник [сайт] (URL: <https://pechora-reserve.ru>).

Постановление Правительства РФ от 26 декабря 2001 г. № 900 "Об особо охраняемых геологических объектах, имеющих научное, культурное, эстетическое, санитарно-оздоровительное и иное значение".

Уникальные геологические объекты России (геологические памятники природы) [сайт] (URL: <http://www.geotem.ru>).

Федеральный закон от 14 марта 1995 г. N 33-ФЗ "Об особо охраняемых природных территориях"(с изменениями и дополнениями на 26.07.2019 г.)

## РАСТИТЕЛЬНЫЕ И ЛАНДШАФТНЫЕ ФЕНОМЕНЫ В ВИШЕРСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ И ИХ СВЯЗЬ СО СПИРАЛЬНО-КОЛЬЦЕВЫМИ СТРУКТУРАМИ ЗЕМЛИ

Михалев В.В.<sup>1</sup>, Рыбальченко А.Я.<sup>1</sup>, Рогозин М.В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Компания ООО «АНДИ» г. Пермь

<sup>2</sup>Пермский государственный национальный исследовательский университет  
[mihalev\\_v@mail.ru](mailto:mihalev_v@mail.ru)

Космогеологические исследования и геоструктурометрический анализ территории заповедника позволили обнаружить неизвестные ранее спирально-кольцевые структуры с размерами от первых метров до десятков километров. Спиральные разнопорядковые разломы, контролирующие эти структуры, определяют и места локализации малых геоактивных зон, где установлена связь с уникальными растительными и ландшафтными объектами.

Целью нашей первой экспедиции 2016 г. на гору Муни-Тумп заповедника «Вишерский» было изучение влияния на биоту комплексных геохимических аномалий, расположенных на плато в северной части этой горы. В центре пересечения аномалий обнаружена популяция берёзы карликовой (*Betula nana L.*), где её заросли покрывают до 90% территории (рисунок 1).



Рисунок 1. Уникальная по плотности популяция березы карликовой (*Betula nana L.*) на площади 10 га в контуре геохимической аномалии горы Муни-Тумп

В других местах горы Муни-Тумп, а также на склонах прилегающих хребтов Лопьинский Камень, Муравьиный Камень и др. берёза карликовая в таком изобилии не встречалась. По приуроченности к группе геохимических аномалий этот объект был отнесен к **первому классу** растительных феноменов (*популяции - феномены*).

**Второй класс** феноменов – спирально-кольцевые структуры из многолетних растений чемерицы Лобеля (*Veratrum lobelianum* Bernh.) и папоротника щитовника мужского (*Dryopteris filixmas* L.). Эти биогруппы были обнаружены на северном склоне горы Муни-Тумп в подгольцовом поясе среди редколесья, на протяженной прогалине с временным водотоком, развитым в зоне тектонического нарушения (рисунок 2).



Рисунок 2. Спиральная (правая) биогруппа папоротника в поясе редколесья на северном склоне горы Мунин-Гумп

**Третий класс** феноменов – деревья-рекордсмены. Среди них особо выделяются 400-летний кедр сибирский (*Pinus sibirica* DU TOUR) с периметром ствола 420 см на хребте Лопьинский Камень и растущая на Мойвинском кряже ель сибирская (*Picea obovata* Ledeb.) высотой 34 м и диаметром 66 см. Они обнаружены на склонах крутизной 10–15° на маломощной щебнистой почве. Примечательно, что размеры ели не уступают максимальным высотам деревьев ели вблизи г. Пермь (35–36 м), находящихся в 430 км южнее, в подзоне южной тайги.

**Четвертый класс** феноменов – деревья на скальных обнажениях. Особенно впечатляют деревья кедра на плоских вершинах камней-останцев, а также на скалах на реке Вишера. Они настолько привычны как часть ландшафта, что мы даже не задаемся вопросом, почему же деревья смогли там вырасти вообще – при минимуме доступной почвы, где её объём в десятки раз меньше, чем на равнине.

**Пятый класс** феноменов – цепочки из деревьев в редкостойных лесах (рисунок 3).



Рисунок 3. Цепочки из деревьев (белые точки и красные линии) в ельнике сфагновом в 1.3 км на северо-запад от устья ручья Муравей, притока реки Вишера. Пояснения в тексте.

Цепочки деревьев расположены на расстоянии 7–15 м друг от друга и прослеживаются параллельно флюидоподводящим разломам (бирюзовые линии). Примечательно, что на таком же расстоянии располагаются и малые геоактивные зоны (МГА-зоны) размером 1.0–3.0 м, на которых деревья поселяются в 27–35 раз чаще (Рогозин, 2016). Ближе к восточному разлому тон рисунка более насыщенный, что свидетельствует о плотности лесного массива и возможном наличии здесь приподнятого блока геоструктуры.

Анализируя локализацию перечисленных растительных феноменов, можно заключить, что они сформировались на упомянутых МГА-зонах, которые контролируются спирально-кольцевыми разломами разнопорядковых геоструктур. В свою очередь, эти геоструктуры являются дочерними Лыпинской флюидизатно-эксплозивной структуре (ФЭС) (рисунок 4).

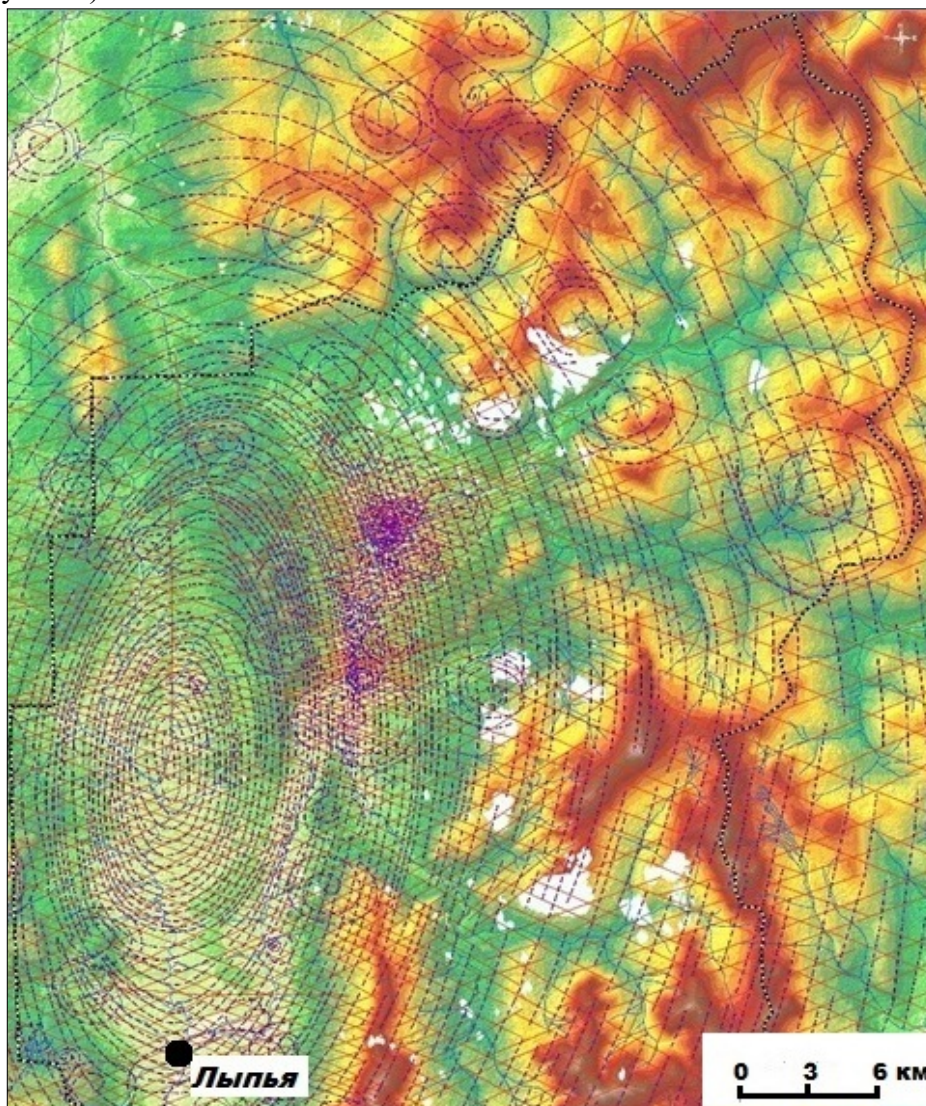


Рисунок 4. Лыпинская спирально-кольцевая мегаструктура (фрагмент)

Лыпинская ФЭС (флюидизатно-эксплозивная структура) размером 210×105 км имеет эллипсовидную форму и выходит далеко за границы заповедника Вишерский. Это вулканогенная структура глубинного заложения, по разломам которой произошло взрывное внедрение пеплового и обломочного материала во флюидно-газовом потоке.

Выявление таких геоструктур базируется на геологических данных, с использованием научного открытия Ю. И. Фивенского (2002), с применением геоинформационных технологий по математической обработке космических снимков, что позволяет получать информацию о строении приповерхностной литосферы. Технология применяется при

поиске месторождений полезных ископаемых (Рыбальченко и др., 2011) и неотектонических исследованиях (Быков, Михалев и др., 2007). Один из опущенных блоков этой мега-структуры почти идеально трассирует первый крупный правый приток реки Вишера – реку Хальсория (на рисунке 4 он вверху справа).

Общую цель такого анализа можно кратко выразить так: по феноменам на поверхности Земли заглянуть в её глубину. Это вполне возможно, поскольку все глубинные процессы проявляют себя тем или иным образом на поверхности. Согласно одной из гипотез, они проявляют себя в виде низкочастотных акустических колебаний (микросейсм), «встряхивающих» Землю каждые 6–10 секунд. Внешним их выражением на поверхности являются кольцевые структуры. Они имеют форму конусов, энергогенерирующие центры которых разнесены по глубине до 10 км и дают в проекции на поверхность концентрические окружности. На площади 1 км<sup>2</sup> их обнаруживают до 6–10 тысяч и более с размерами единицы – сотни метров (Фивенский, 2006).

К дочерним кольцевым структурам Лыпинской ФЭС приурочены уникальные растительные и ландшафтные объекты, как например озеро Кедровое (рисунок 5).

Прибрежную зону озера окаймляет «ожерелье» из 200-летних кедров, что усиливает ландшафтную и эстетическую привлекательность водоёма. Старые кедровые деревья живописно растут по периметру озера на расстоянии 15–25 м друг от друга, трассируя спирально-кольцевой разлом, опоясывающий озеро. Такое равношаговое расположение деревьев обусловлено их локализацией на геоактивных зонах 16 и 32 м, на которых чаще всего встречаются самые крупные деревья кедров сибирского (Рогозин, 2016).



Рисунок 5. Равношаговое ожерелье из старых кедров по берегам озера Кедровое трассирует один из спиральных флюидоподводящих разломов структуры «Озерная».

Озеро расположено в центре спирально-кольцевой структуры «Озёрная» с внешним диаметром 2.3 км. Структура хорошо распознается по микроформам рельефа и озёрам, группирующимся в спирали и дугообразные цепочки. Всего в междуречье рр. Вишера и Лопья насчитывается 47 озёр диаметром 15–20 м. Максимальное количество озёр (39 штук) приурочено к центральной части структуры (рисунок 6).

Генезис озёр связан с зонами флюидно-газовой (парово-газовой) продувки, о чем свидетельствует развитие гидротермально изменённых глинистых образований на дне водоёмов и наличие на северном борту озера Кедровое *воронки газовых выбросов* диаметром 2–5 м и глубиной до 2 м. Воронки оконтурены валом из апопеллового и песчано-глинистого материала высотой до 1 м.



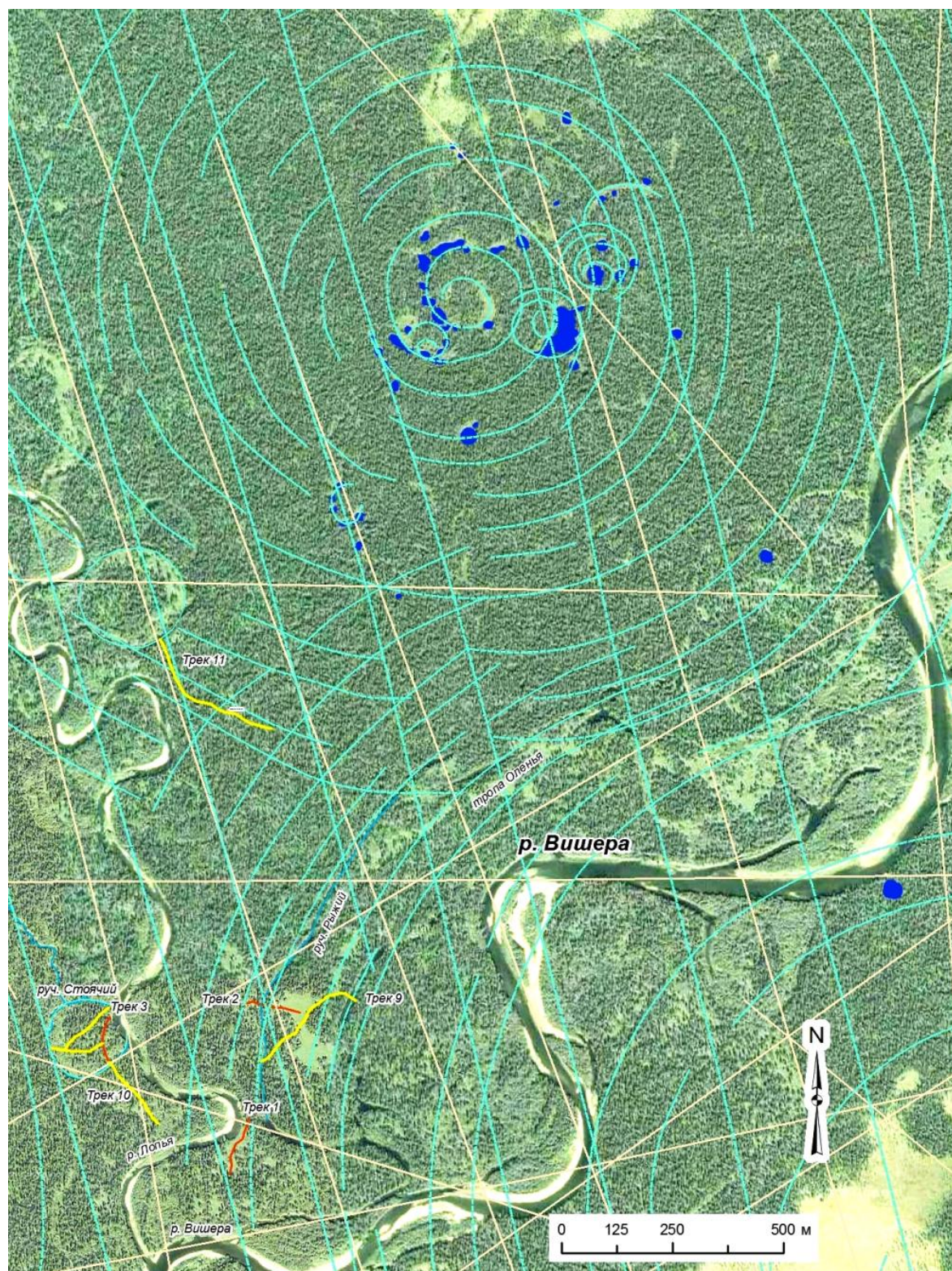


Рисунок 6. Спирально-кольцевая структура «Озерная» с внешним диаметром 2.3 км в междуречье рек Лопья и Вишера и часть другой такой же структуры справа внизу (бирюзовые линии). Прежние разломы разрывной тектоники показаны светлыми линиями

Таким образом, приуроченность природных феноменов к спирально-кольцевым разломам разнопорядковых ФЭС объясняет их происхождение действием геологических и геохимических факторов, газовых эманаций различного состава и мало изученных глубинных излучений Земли. Вероятно, в тесной связи с ними локализованы особо благоприятные места для развития растений. Космогеологические и

геоструктурометрические исследования в сочетании с биолокационным анализом можно использовать на других заповедных территориях России и Мира для поиска новых природных феноменов – растительных, ботанических и ландшафтных.

### Литература

Быков Н. Я., Михалев В. В. и др. Неотектонические аспекты долины р. Кама в районе Камского, Воткинского и Нижнее-Камского водохранилищ по результатам аэрокосмогеологических исследований // Материалы региональной научно-практической конф. «Геология и полезные ископаемые Западного Урала». 23-25 мая 2007 г.; [отв. ред. Р. Г. Ибламинов]. Пермь: Перм. ун-т, 2007. С. 188-191.

Рогозин М.В. Локализация крупных деревьев в таежных древостоях и геоактивные зоны // Бюллетень науки и практики. 2016. №9 (10). С. 18-30.

Рогозин М. В. Как восстанавливать стареющие насаждения? // Научное обозрение. Биологические науки. 2019. № 4. С. 33–38.

Рогозин М. В., Михалев В. В., Рыбальченко А. Я., Копылов И. С. Методология и практика применения аэрокосмогеологического и биолокационного анализа при изучении факторов влияния неотектоники и малых геоактивных зон на элементы лесных экосистем (на примере заповедника «Вишерский» и г. Перми) //

Аэрокосмические методы в геологии. Пермь: ПГНИУ. 2019. С. 91-107.

Рыбальченко А.Я., Рыбальченко Т.М., Силаев В.И. Теоретические основы прогнозирования и поисков коренных месторождений алмазов туффизитового типа// Известия Коми научного центра УрО РАН. 2011. № 1 (5). С. 54-66.

Фивенский Ю.И. Малые кольцевые структуры рыхлых отложений земной коры /Научное открытие. Диплом ОТП РАН № 02-д/02 от 22.10. 2002.

Фивенский Ю.И. Использование материалов аэрокосмических съёмок для изучения земной коры // Геодезия и картография. 2006. №1. С. 44-52.

## **ОСОБЕННОСТИ ДИНАМИКИ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ В УСЛОВИЯХ ВЛИЯНИЯ ВОДОХРАНИЛИЩА (НА ПРИМЕРЕ ДАРВИНСКОГО ЗАПОВЕДНИКА)**

Мухин А.К.

*Дарвинский государственный природный биосферный заповедник, Борок,  
Вологодская обл.  
[akm.ru@yandex.ru](mailto:akm.ru@yandex.ru)*

Изложены результаты изучения многолетней динамики лесных экосистем Дарвинского заповедника, оказавшихся вследствие влияния Рыбинского водохранилища в условиях измененной природной среды. Объектом настоящего исследования явились сосняки заболачивающиеся олиготрофного типа, произрастающие в зоне косвенного влияния водохранилища. Методика исследований заключалась в подробном описании и анализе всех компонентов фитоценоза, особое внимание уделялось изменениям древостоя – эдификатора типа леса и живого напочвенного покрова как индикатора почвенно-гидрологических условий. На основании анализа данных сделаны выводы о направлении и скорости изменений в почвах, их гидрологическом режиме, в фитоценозе. С позиций динамической типологии выделены типы-этапы, характеризующие динамику заболачивающихся основных лесов в условиях подтопления.

Дарвинский заповедник расположен в северо-западной части Рыбинского водохранилища на пологом низменном водораздельном полуострове, представляющем собой сохранившуюся от затопления юго-восточную часть Молого-Шекснинской низменности. Растительность изучаемого района характеризуется преобладанием сфагновых болот и заболоченных лесов, главным образом сосновых. На долю суходольных лесов, в основном зеленомошных сосняков, приходится менее 20 % покрытой лесом площади.

Заболачивание зеленомошных лесов в изучаемом районе – это многовековой естественный процесс, зависящий от природно-климатических условий, однако, после сооружения водохранилища, нормальный подпорный уровень (НПУ=102,0 м (абс.)) которого был достигнут в 1947 году, скорость наступления сфагновых болот на суходолы ускорилась (Леонтьев, 1968).

Заболачивающиеся сосновые леса характеризуются разной степенью заболачивания зеленомошных типов леса. По положению в рельефе они занимают «буферную» зону между зеленомошными лесами на возвышенных береговых участках, на склонах суходольных грив и огромными массивами водораздельных территорий, покрытых болотами и заболоченными лесами. На процесс заболачивания зеленомошных лесов, граничащих с болотом, водохранилище оказывает опосредованное влияние через подпор естественных водотоков, по которым происходит сток избыточной влаги с болот. В периоды снеготаяния и обильных затяжных дождей пониженные участки между суходолами и болотом испытывают значительное переувлажнение, в периоды высокого уровня водохранилища водотоки подпираются и не функционируют, вода в них не движется и длительное время стоит на поверхности в понижениях микрорельефа. Это вызывает подъем грунтовых вод и подтопление корневой системы деревьев, что активизирует весь комплекс процессов, связанных с заболачиванием почв, и как реакция на это в напочвенном покрове происходят существенные изменения. Так за короткие для жизни леса периоды (10 - 20 лет) в живом напочвенном покрове происходят очевидные изменения, выраженные вытеснением зеленых мхов сфагнумами (Писанов, 1996; 2002; 2013).

С целью изучения направления и скорости процессов, происходящих в лесных экосистемах Дарвинского заповедника, на его территории в период с 1947 по 1971 гг. были заложены 70 постоянных пробных площадей (ППП), охватывающих многообразие лесорастительных условий и типов насаждений.

Объектом настоящего исследования явились сосняки заболачивающиеся олиготрофного типа, представленные ППП №№ 22, 43, 44, 45 разных лет заложения. Высотные отметки участков, где заложены пробные площади, выше НПУ на 1 - 2 м и представляют собой пологие склоны суходольных грив, примыкающих к массивам заболоченных сфагновых сосняков. Удалены ППП от водохранилища на расстояние 0,7 - 0,8 км и находятся в зоне его косвенного влияния (Дьяконов, 1975).

Физиономическим отличием группы заболачивающихся сосняков от зеленомошных является наличие в моховом покрове сфагнома (*Sphagnum fallax*, *Sph. girgensohnii*, *Sph. angustifolium*), который служит надежным индикатором заболачивания. На начальной стадии заболачивания доля сфагнома в напочвенном покрове составляет до 30 %, на глубокой – до 90 %. Характерно для заболачивающихся сосняков присутствие в травяно-кустарничковом ярусе типичных болотных растений (*Cassandra calyculata*, *Ledum palustri*, *Andromeda polifolia*, *Vaccinium uliginosum*, *Rubus chamaemorus*, *Vaccinium oxycoccos*, *Carex globularis* и *C. nigra*). На поздних стадиях заболачивания участие этих видов становится значительным.

Среди заболачивающихся сосняков выделены типы, в напочвенном покрове которых отмечено обилие кукушкина льна (*Polytrichum commune*). Однако такие леса встречаются редко, что объясняется преобладанием кислых пылевато-песчаных почв в изучаемом районе и развитие процесса заболачивания по сфагновому способу.

Сосняки ягодниковые сфагнуво-зеленомошные (ППП №№ 22, 43) характеризуют начальную стадию заболачивания, почва здесь слаботорфянистая среднеподзолистая иллювиально-гумусовая среднеоглеенная пылевато-песчаная (Успенская, 1968). В таких почвах выражена подстилка торфянистая (до 10 см), небольшой гумусовый слой (до 5 см), подзолистый горизонт до 20 см. Под подзолистым залегает иллювиально-гумусовый горизонт, окрашенный в темный цвет органическим веществом, вымытым из торфяной подстилки и горизонта А<sub>1</sub>.

Сосняки черничные и ягодниковые зеленомошно-сфагновые (ППП №№ 44, 45) характеризуют дальнейшее заболачивание зеленомошных лесов, на более глубокой стадии. Здесь хорошо выражен кочковатый рельеф. Почва торфянистая сильноподзолистая иллювиально-гумусовая сильнооглеенная пылевато-песчаная. Торфянистая подстилка здесь мощнее (до 25 см) и нижние горизонты сильно оглеены.

В период с 1947 по 2017 гг. на постоянных пробных площадях проводились сплошные переписи древостоя с интервалом 10-15 лет. В соответствии с общепринятой методикой рассчитывались таксационные показатели древостоев: состав; возраст (А); класс бонитета; средняя высота (Н); средний диаметр (D); число стволов (N); сумма площадей сечений (G); запас (M); отпад (Ω); средний прирост (Δ); наличный текущий прирост (Z<sub>н</sub>) и средний текущий отпад (Ω<sub>ср</sub>). Полученные фактические таксационные показатели, характеризующие конкретные древостои, приводились к стандартной полноте (1,0) и сравнивались с аналогичными показателями из таблиц хода роста (ТХР) для соответствующего возраста и класса бонитета (Тюрин, 1956).

Для оценки роли водохранилища в изменении фактических таксационных показателей древостоев проводился расчет показателя комплекса факторов, связанных с влиянием водохранилища или эффекта влияния подтопления по методике (Писанов, 1996). Фактическое относительное изменение таксационных показателей древостоя определяли по формуле Пресслера (Анучин, 1982).

Описание нижних ярусов фитоценоза выполнено с использованием общепринятых методик (Шенников, 1964). Выделены типы-этапы, характеризующие изменения в изучаемых лесах за непродолжительные временные периоды (Мелехов, 1980). В названия типов-этапов включались основные фоновые виды напочвенного покрова, с указанием стадии заболоченности по степени проективного покрытия сфагновыми мхами в

соответствии с принятой градацией: I стадия – от 5 до 30 %; II – до 50 %; III – до 70 %; IV – до 100 %. Эта же градация применялась и в случае присутствия в моховом покрове кукушкина льна.

Первопричиной происходящих изменений в изучаемых лесах является изменение под влиянием водохранилища гидрологического режима почв. Как указывалось выше, водохранилище в данных условиях произрастания (зона косвенного влияния) оказывает опосредованное влияние на почвенно-грунтовые воды, удлиняя период переувлажнения почв талыми и дождевыми водами из-за подпора естественных водотоков при высоком уровне водохранилища (УВ). Последнее можно проиллюстрировать динамикой уровня грунтовых вод (УГВ) в сосняке ягодниковом заболачивающемся (ППП № 22) по двум годам, которые различаются гидрологическими и метеорологическими характеристиками: 2014 г. – маловодный, за вегетационный период выпало 307 мм осадков (Н), средний за тот же период УВ составил 100,1 м (абс.); 2017 г. – многоводный (Н = 414 мм, УВ = 101,8 м (абс.).

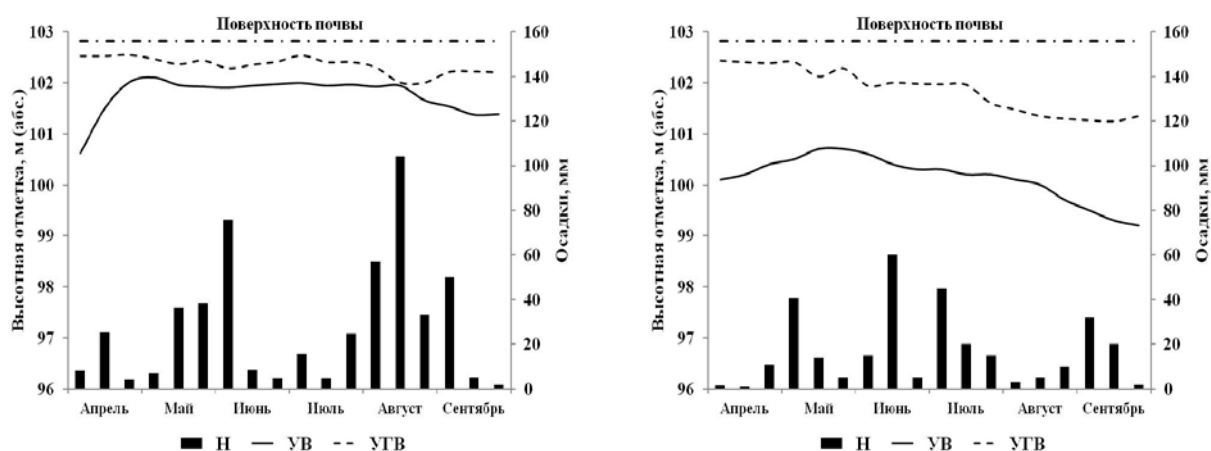


Рисунок 1. Связь УГВ с УВ и осадками в многоводный (слева) и маловодный (справа) годы.

Анализируя графики динамики УГВ (рисунок 1), отмечаем, что в многоводные годы прослеживается наличие связи УГВ с осадками и отсутствие ее с колебаниями УВ. На протяжении всего вегетационного периода грунтовые воды держатся близко к поверхности (на глубине 0,2 - 0,5 м), в это время создаются напряженные гидрологические условия для корневой системы. В маловодные годы также не наблюдается связь УГВ с УВ, видимые колебания УГВ связаны лишь с осадками. В июле-августе грунтовые воды опустились до 1,2 м, что вызвано интенсивной транспирацией и испарением. Последнюю в маловодные засушливые годы ситуацию условно можно считать соответствующей естественному положению до создания водохранилища.

Об изменениях в почве можно судить по анализу материалов 30-летних изменений на ППП № 22 (Манькова, 1985). При описании в 1977 г. почва названа гидроморфно-торфянистой среднеподзолистой иллювиально-гумусовой глеевой пылевато-песчаной. В течение трех десятилетий мощность лесной подстилки увеличилась с 8 до 16 см. Удлинение периода сезонного переувлажнения вызвало в почве замену окислительных процессов железа восстановительными, вследствие чего произошло отмирание корней ниже 30 см. Гидроморфные почвы окраин болот образовали опасную для ветровала зону. Усиление гидроморфизма почв, несомненно, способствовало подавлению микробиологической активности в нижних слоях подстилки, активировав процесс торфонакопления.

Выявленные особенности торфонакопления и миграции веществ (подвижных форм железа и органических веществ) в почвах дают основание предполагать, что в будущем скорость изменений в почвенных процессах в основном будет зависеть от уровня

водохранилища и выражаться в развитии глеевых процессов в почвах, расположенных на участках с абсолютными высотными отметками ниже 104 м.

Древостой, являясь эдификатором лесного сообщества, в условиях влияния водохранилища, несомненно, испытывает изменения, о чем свидетельствуют результаты последующего анализа динамики таксационных показателей древостоев в изучаемых типах леса. В таблице 1 приведены таксационные показатели древостоев ППП №№ 22, 43, 44, 45 на начало (числитель) и конец (знаменатель) исследуемого периода наблюдений.

Характеризуя фитоценоз в заболачивающихся сосняках в год их первого описания, отмечаем преобладание древостоев IV класса возраста. В широких пределах колеблется бонитет (от I,6 до III,7), преобладают древостои II и III класса бонитета. Древостои отличаются высокими показателями полноты (0,9 - 1,0) и густоты (1,1 - 1,8 тыс.шт./га). Отмечается довольно высокий запас древостоя (238 - 402 м<sup>3</sup>/га), учитывая соответствующий класс возраста.

Таблица 1  
Таксационные показатели древостоев

Показатель	Постоянная пробная площадь			
	22	43	44	45
Год перерчета	1947 / 2017	1971 / 2017	1971 / 2017	1971 / 2017
Состав	10СедЕ / 10С+Е	9С1Б / 7СЗБ	10СедЕ / 10СедЕ	9С1Б / 9С1Б
Возраст, лет	74 / 144	68 / 114	75 / 121	58 / 104
Средний диаметр, см	20,6 / 32,1	18,5 / 18,8	18,1 / 24,6	14,4 / 23,9
Средняя высота, м	22,4 / 27,4	17,5 / 16,5	15,3 / 18,0	15,7 / 18,9
Бонитет	I,6 / II,2	II,6 / III,8	III,7 / IV,1	II,9 / III,6
Полнота	1,04 / 1,0	0,88 / 0,80	0,95 / 0,73	0,98 / 0,89
Сумма площадей сечений на 1 га, м <sup>2</sup>	37,0 / 36,9	28,4 / 23,7	30,4 / 25,1	29,7 / 29,3
Число стволов на 1 га, шт.	1110 / 630	1056 / 856	1164 / 528	1824 / 656
Запас на 1 га, м <sup>3</sup>	402 / 478	257 / 216	244 / 212	238 / 289
Отпад на 1 га, м <sup>3</sup>	9 / 243	11 / 245	7 / 181	14 / 177
Средний прирост на 1 га, м <sup>3</sup>	5,4 / 3,3	3,8 / 1,9	3,3 / 1,8	4,1 / 2,8
Текущий наличный прирост на 1 га, м <sup>3</sup>	1,1	- 0,4	0,7	1,5
Средний текущий отпад на 1 га, м <sup>3</sup>	3,3	6,1	5,2	3,4

Анализируя изменение таксационных показателей древостоев, отмечаем, что они отклоняются от общей закономерности на ППП № 43, здесь наблюдается процесс разрушения древостоя сосны. Объясняется это особенностью участка расположения пробной площади, возле которой проходит старая, слабо-функционирующая, дренажная канава. Находясь в понижении, канава в период высокого уровня водохранилища и обильных дождей превращается в довольно большой водоем. В результате создаются условия для значительного подтопления, из-за которого до минимума сокращается зона аэрации, что в свою очередь сопровождается интенсивным усыханием древостоя в засушливые годы, которые, как правило, следуют за рядом избыточно влажных лет. Для остальных изучаемых участков леса характерна сравнительная выравненность почвенно-гидрологических процессов. Так отмечается постоянство состава, снижение класса бонитета, высокая относительная полнота, снижение среднего прироста. Сравнивая текущий наличный прирост со средним текущим отпадом, отмечаем, что отпад во всех случаях выше прироста, что характерно лишь для перестойных древостоев.

В ходе расчета эффекта влияния подтопления (таблица 2) на изменение таксационных показателей рассматриваемых древостоев ППП в сравнении с данными ТХР за исследуемый период, установлено, что его многолетнее влияние на основные показатели продуктивности (М и Z<sub>н</sub>) оказалось отрицательным, а влияние на показатель отпада было положительным.

Интересные результаты получены при анализе графиков, характеризующих изменение среднего и текущего прироста древостоев сосны на примере ППП №№ 22, 44 и из ТХР. Как видно на рисунках 2 и 3, средние приросты сравниваемых древостоев по темпам динамики отличаются незначительно. Это свидетельствует о примерном равенстве изменения запаса древостоя на протяжении всей его жизни. Текущий прирост характеризует изменение запаса древостоя за год в течение определенных периодов. Данный показатель более чутко реагирует на климатические особенности таких периодов. Так, резкий спад текущего прироста до отрицательных значений соответствует периоду очень засушливых лет (1972 и 1992 гг.), а его подъем совпадает с периодом, когда преобладали умеренно влажные годы.

Таблица 2  
Показатель эффекта влияния подтопления, %

Таксационный показатель	Пробная площадь			
	22	43	44	45
H	-35,6	-119,4	+75,0	-30,7
D	+14,6	-81,2	+60,8	+13,5
N	+24,0	-76,4	-17,2	-2,4
G	-76,2	-190,6	+6,7	-59,5
M	-61,9	-142,5	-52,7	-47,5
Ω	+15,9	+19,8	+26,1	+10,3
Δ	+125	-828,6	+50,0	+23,6
Z <sub>н</sub>	-56,5	-116,0	-41,7	-42,3

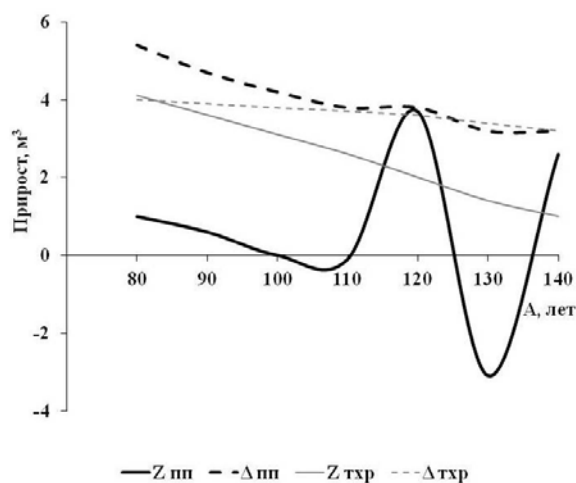


Рисунок 2. Соотношение приростов древостоев ППП № 22 и по ТХР

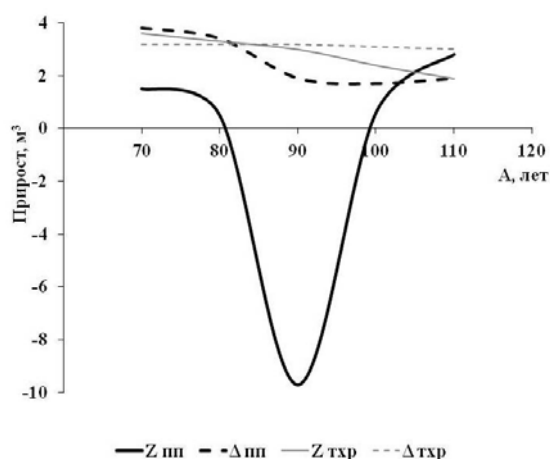


Рисунок 3. Соотношение приростов древостоев ППП № 44 и по ТХР

Возобновление на пробных площадях представлено подростом ели и березы пушистой. Так на ППП № 22 численность ели хорошего состояния составляет 0,9 тыс.шт./га при высоте до 6,0 м, неплохо чувствует себя и береза (0,5 тыс.шт./га). На ППП № 43, где происходит интенсивное усыхание древостоя, неплохо развит подрост березы численностью 0,4 тыс.шт./га разной высоты (от 1,0 до 7,0 м). На ППП №№ 44, 45 возобновление представлено березой удовлетворительного состояния численностью 0,3-0,4 тыс.шт./га и высотой до 7,0 м.

Ярус подлеска из *Frangula alnus* выражен лишь на ППП № 43 (0,3 тыс.шт./га). На ППП № 22 единично встречается *Sorbus aucuparia*, а на ППП №№ 44 и 45 подлесок вовсе отсутствует.

Анализируя динамику напочвенного покрова на начало (числитель) и конец (знаменатель) исследуемого периода наблюдений (таблица 3), необходимо отметить

выраженную направленность в сторону разрастания видов растений, выдерживающих избыточное переувлажнение. На всех исследуемых участках напочвенный покров по степени разрастания сфагновых мхов перешел на более высокую стадию заболачивания.

Учитывая, что заболачивание в лесах рассматриваемой группы является определяющим процессом, то с позиций динамической типологии, выделив стадии заболачивания, мы можем показать динамику подтопляемых лесов, как временные этапы их жизни.

Таблица 3  
Проективное покрытие основными видами напочвенного покрова, %

Название растения	Пробная площадь			
	22	43	44	45
<i>Vaccinium myrtillus</i>	40 / 25	5 / 15	20 / 10	10 / +
<i>V. vitisidaea</i>	10 / +	5 / +	- / -	20 / +
<i>Carex globularis</i>	10 / 10	- / -	10 / -	+ / -
<i>C.nigra</i>	- / +	+ / +	10 / +	+ / +
<i>Ledum palustri</i>	- / +	+ / 10	20 / 40	+ / 20
<i>Rubus chamaemorus</i>	- / -	+ / 20	- / +	- / +
<i>Eriophorum vaginatum</i>	- / -	+ / +	+ / +	+ / 30
<i>Pleurozium schreberi</i>	45 / 40	15 / +	15 / -	30 / -
<i>Dicranum polysetum</i>	5 / +	10 / +	+ / -	+ / -
<i>Polytrichum commune</i>	30 / +	- / -	+ / -	+ / +
<i>Sphagnum fallax</i>	- / -	30 / 90	80 / -	60 / 90
<i>Sph. girgensohnii</i>	5 / +	20 / -	- / -	- / -
<i>Sph. angustifolium</i>	5 / 45	- / -	- / 90	- / -

Примечание. В таблице 3 знак «+» означает наличие, а знак «-» отсутствие вида.

ППП № 22 (70-летний период наблюдения) характеризует этап заболачивания сосняка ягодникового сфагново-долгомошно-зеленомошного, заболачивающегося на стадии I/I и формирование нового типа-этапа – сосняка черничного зеленомошно-сфагнового, заболачивающегося на стадии II по сфагновому способу. На начальном этапе была выражена долгомошная стадия заболачивания, однако в дальнейшем произошло вытеснение *Polytrichum commune* за счет интенсивного разрастания *Sphagnum angustifolium* – типичного обитателя верховых болот. Возобновление обеспечено благонадежным подростом ели и березы, и можно говорить о тенденции смены сосны елью в новом поколении леса. Фактор подтопления оказался положительным на радиальный прирост (+15 %), средний прирост (+125 %) и отпад (+16 %), а отрицательным на апикальный прирост (-37 %), запас (-62 %) и текущий наличный прирост (-57 %).

ППП № 43 (46-летний период наблюдения) характеризует этап ускоренного разрушения сосняка ягодникового сфагново-зеленомошного, заболачивающегося на стадии II по сфагновому способу и формирование нового типа-этапа – смешанного сосново-березового чернично-сфагнового, заболачивающегося на стадии IV. Наличие, хотя и слабо-функционирующей, дренажной канавы рядом с ППП создает условия проточного переувлажнения, что активизирует процесс заболачивания по переходному типу, о чем свидетельствует интенсивное разрастание *Sphagnum fallax*. Однако в напочвенном покрове отмечено увеличение доли участия растений, характерных для верховых болот. Возобновление происходит только за счет березы, которая при интенсивном усыхании древостоя может обеспечить смену пород в новом поколении леса. По всем основным таксационным показателям древостоя фактор подтопления оказался отрицательным, а положительным на отпад (+20 %).

ППП № 44 (46-летний период наблюдения) характеризует этап заболачивания сосняка черничного зеленомошно-сфагнового, заболачивающегося на стадии IV по сфагновому



способу и формирование нового типа-этапа – сосняка чернично-багульникового сфагнового. Господство *Sphagnum angustifolium* и разрастание *Ledum palustri* свидетельствует о продолжении глубокой стадии заболачивания по верховому типу. Возобновление представлено подростом березы удовлетворительного состояния. Единичные березки из подростка, достигнув ступени толщины 8,0 см, вышли во второй ярус древостоя. Фактор подтопления оказался положительным на апикальный прирост (+75 %), на радиальный прирост (+61 %), на средний прирост (+26 %) и отпад (+26 %), а отрицательным на запас (-53 %) и текущий наличный прирост (-42 %).

ППП № 45 (46-летний период наблюдения) характеризует этап заболачивания сосняка ягодникового зеленомошно-сфагнового, заболачивающегося на стадии III по сфагновому способу и формирование нового типа-этапа – сосняка пушицево-багульникового сфагнового, заболачивающегося на стадии IV. Его можно отнести к смешанному типу заболачивания – в травяно-кустарничковом ярусе растения верховых болот (*Ledum palustri*, *Eriophorum vaginatum*), а в мохом покрове *Sphagnum fallax* – типичный представитель переходных болот. Возобновление представлено подростом березы удовлетворительного состояния. Фактор подтопления оказался положительным на радиальный прирост (+14 %), средний прирост (+10 %) и отпад (+10 %), а отрицательным на апикальный прирост (-31 %), запас (-48 %) и текущий наличный прирост (-42 %).

Таким образом, анализ изменений разных компонентов изучаемых типов заболачивающихся сосняков свидетельствует о динамичности процессов как в почве и ее гидрологическом режиме, так и в фитоценозе. Общая тенденция происходящих изменений, выражается в ускоренной трансформации исходных типов-этапов и явно выраженного развития процессов заболачивания в условиях подтопления.

### Литература

- Анучин А.П. Лесная таксация. М.: Лесная пром-сть, 1982. 552 с.
- Дьяконов К.Н. Влияние крупных равнинных водохранилищ на леса прибрежной зоны. Л.: Гидрометиздат, 1975. 126 с.
- Леонтьев А.М. Из материалов изучения режима почвенно-грунтовых вод в характерных типах леса // Тр. Дарвинского государственного заповедника. – Вологда: Северо-Западное кн. изд-во, 1968. Вып. 9. С. 5–42.
- Манькова Т.С. Современные процессы в подзолистых почвах, находящихся под влиянием Рыбинского водохранилища автореф. ... канд. биол. наук. М., 1985. 15 с.
- Мелехов И.С. Лесоведение: учеб. для вузов. М.: Лесн. пром-сть, 1980. 408 с.
- Мухин А.К. Многолетняя динамика заболачивающихся сосняков в условиях влияния водохранилища // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал, 2019. № 3. С. 17–31.
- Писанов В.С. Динамика заболачивающихся сосняков в условиях подтопления Рыбинским водохранилищем // Лесоведение. 1996. № 4. С. 20–28.
- Писанов В.С., Мухин А.К. Динамика зеленомошных сосняков в зоне косвенного влияния Рыбинского водохранилища // Лесн. журн. 2013. № 1. С. 16–21. (Изв. высш. учеб. заведений).
- Писанов В.С., Ульянов И.Н. Динамика ягодниково-зеленомошного сосняка в условиях влияния водохранилища // Лесн. журн. 2002. № 1. С. 38–43. (Изв. высш. учеб. заведений).
- Тюрин А.В., Науменко И.М., Воропанов П.В. Лесная вспомогательная книжка (по таксации леса). М.; Л.: Гослесбумиздат, 1956. 532 с.
- Успенская А.А. Материалы к изучению почвенного покрова основных типов лесов Дарвинского государственного заповедника // Тр. Дарвинского заповедника. – Вологда: Северо-Западное кн. изд-во, 1968. Вып. 9. С. 123–181.
- Шенников А.П. Введение в геоботанику: учеб. для биол. фак. ун-тов. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1964. 447 с.

## ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЕ 28 ЯНВАРЯ 2014 Г. (СЕВЕРНЫЙ УРАЛ) НА ТЕРРИТОРИИ ПЕЧОРО-ИЛЫЧСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

Носкова Н.Н.

*Институт геологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар*  
[nataliyageo@mail.ru](mailto:nataliyageo@mail.ru)

В работе представлены результаты инструментальной обработки сейсмических записей землетрясения 28 января 2014 г., произошедшего на территории Печоро-Илычского государственного природного биосферного заповедника. Проводится сопоставление результатов локации эпицентра с данными других региональных обрабатывающих центров России. Дана сеймотектоническая позиция землетрясения 28 января 2014 г. на Северном Урале.

Печоро-Илычский заповедник – самый крупный в Европе. Он является международным биосферным резерватом и объектом Всемирного природного и культурного наследия «ЮНЕСКО». 28 января 2014 г. произошло землетрясение на территории заповедника, в Троицко-Печорском районе Республики Коми (рисунок 1). По нашим расчетам, всего лишь в 17 км северо-восточнее геологического памятника России – столбов выветривания на хребте Маньпупунер.

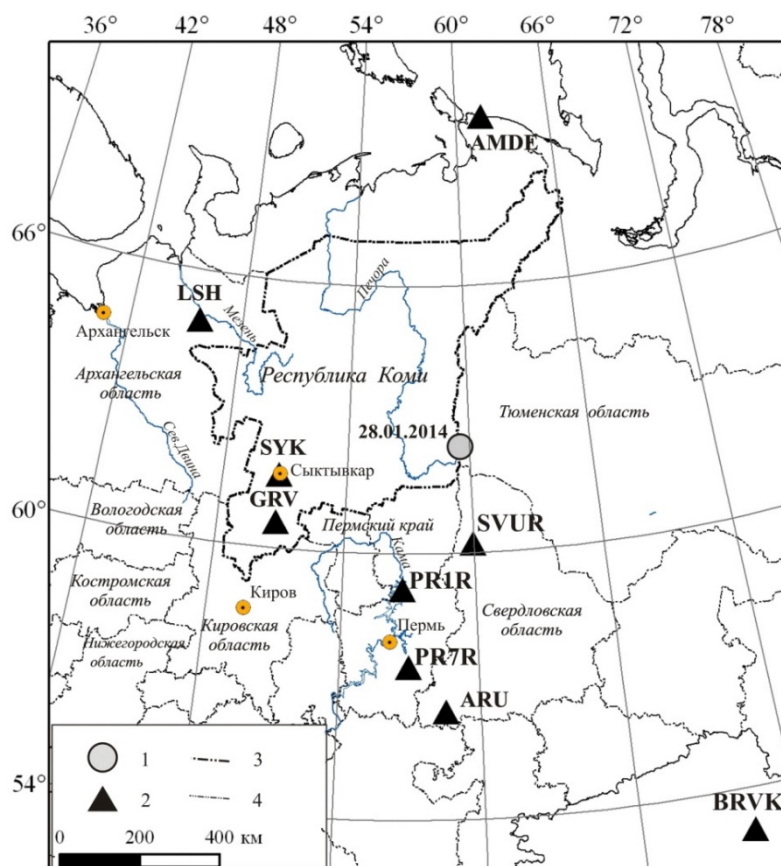


Рисунок 1. Карта положения эпицентра землетрясения 28 января 2014 г. и станций, участвующих в обработке: 1 – инструментальный эпицентр; 2 – сейсмические станции; 3 – граница Республики Коми; 4 – граница соседних территорий

В целом, территория Республики Коми характеризуется слабыми и редко возникающими землетрясениями, которые локализованы, преимущественно на юге республики, в тектоническом плане – на северо-востоке Русской плиты. Однако, в 2012–2015 гг. в пределах северной части Уральской складчато-надвиговой области произошло четыре сейсмических события. Одному из них – землетрясению 28 января 2014 г. на Северном Урале и посвящена данная работа.

### Исходные данные и методы исследования

Сейсмические станции Института геологии Н.П. Юшкина Коми НЦ УрО РАН (ИГ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН) «Сыктывкар» (SYK) и «Грива» (GRV) зафиксировали региональное сейсмическое событие 28 января 2014 г. Станции расположены в г. Сыктывкаре и с. Грива Койгородского района (GRV закрыта 24 декабря 2018 г.) соответственно, оснащены регистраторами типа SDAS, работают в комплекте с короткопериодными (0.1–20 Гц) сейсмометрами СМЗ-КВ.

Обработка землетрясения проводилась по записям 9 сейсмических станций (рисунок 2): «Сыктывкар» (SYK), «Грива» (GRV), «Североуральск» (SVUR), «Сараны» (PR7R) Горного института (ГИ) УрО РАН (код сети MIRAS), «Амдерма» (AMDE), «Лешуконское» (LSH) Архангельской сейсмической сети (АСС, код сети FCIAR), «Арти» (ARU), «Романово» (PR1R) Федерального исследовательского центра единой геофизической службы РАН (ФИЦ ЕГС РАН) (OBGSR), а также сейсмической группы «Боровое» (BRVK) Института геофизических исследований Национального ядерного центра Республики Казахстан (ИГИ НЯЦ РК). Данные ИГИ НЯЦ РК (код сети KNDC) получены через американский электронный ресурс IRIS (Incorporated Research Institutions...). Число используемых фаз – 18. Ближайшая к эпицентру сейсмостанция SVUR (2.2°), самая удаленная – BRVK (10.9°). Азимутальное окружение 5.7–298.4°, неравномерное, максимальная азимутальная брешь  $\text{Gap}=137^\circ$ . На рисунке 1 показано расположение перечисленных сейсмических станций, а на рисунке 2 – сейсмограммы землетрясения 28 января 2014 г.

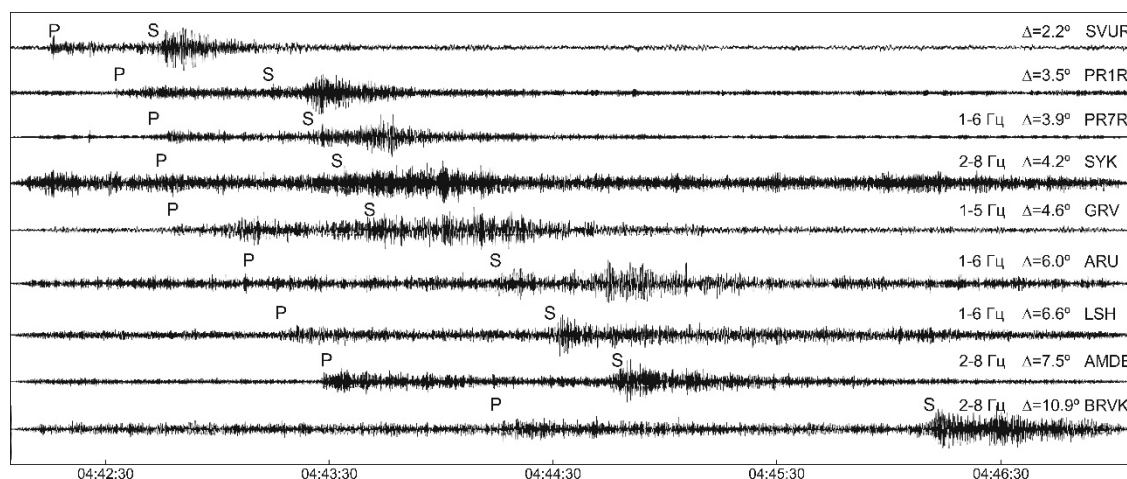


Рисунок 2. Фрагменты записей вертикальной компоненты землетрясения 28 января 2014 г., расположенные по времени прихода первой фазы

Предварительное определение параметров гипоцентра на основе исходных цифровых данных производилось в программном комплексе WSG (Красилов и др., 2006) методом минимизации невязок. Итоговая локализация гипоцентра проводилась методом Generalized beamforming в усовершенствованном виде, реализованном в программе NAS (Федоров и др., 2018), которая выполняет ассоциацию и уточнение координат и времени в области предварительно вычисленного гипоцентра. При расчетах параметров гипоцентра применялась скоростная модель для Восточно-Европейского кратона (Schueller et al., 1997), дополненная глубокими слоями модели АК-135. Для определения значений локальной магнитуды  $M_L$  ( $MWA$ ) использовался реализованный в программе WSG способ расчета, основанный на осредненной по Северной Евразии калибровочной функции (Габсатарова, 2006).

### Результаты и обсуждения

Параметры землетрясения, рассчитанные нами: время в очаге  $t_0=04^h41^m38^s$  (UTS), координаты 62.361N, 59.539E, гипоцентр расположен на глубине 5 км, магнитуды  $M_L=3.4/2$ ,  $M_s=3.0/2$ , энергетический класс по Т.Г.Раутиан  $K_p=9.8$  (Носкова, 2016). Кроме того, землетрясение обработано в АСС (Французова и др., 2015) и ГИ УрО РАН (Верхоланцев и др., 2015), получены другие решения (таблица 1, рисунок 3), представленные также на сайте Международного сейсмологического центра (International Seismological Centre, 2020).

Таблица 1  
Параметры землетрясения 28 января 2014 г. в  $04^h41^m$  по данным различных обрабатывающих центров

Агентство	$t_0$ , ч мин с	$\delta t_0$ , с	Гипоцентр				Магнитуда	
			$\varphi^\circ$ , N	$\delta\varphi^\circ$	$\lambda^\circ$ , E	$\delta\lambda^\circ$		$h$ , км
ИГ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар (Носкова, 2016)	04 41 38	0.8	62.361	0.06	59.539	0.1	5	$M_L=3.4$ , $K_p=9.8$ , $M_s=3.0/2$
АСС (FCIAR), Архангельск (Французова и др., 2015)	04 41 43		62.32		59.08		5	$M_L=3.1$
ГИ УрО РАН, Пермь (MIRAS) (Верхоланцев и др., 2015)	04 41 43		62.192		59.531		10f	$M_L=3.1$

Примечание. f – фиксированная глубина.

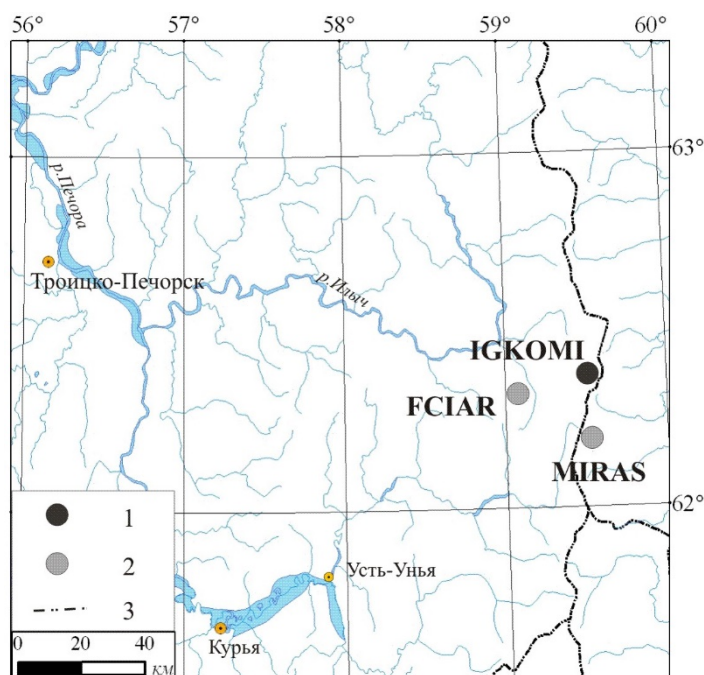


Рисунок 3. Разные решения эпицентра землетрясения 28 января 2014 г. на Северном Урале: 1 – региональный эпицентр (Носкова, 2016); 2 – другие решения; 3 – границы Республики Коми.

По нашим расчетам, эпицентр землетрясения 28 января 2014 г. находился вблизи границы Республики Коми и Ханты-Мансийского автономного округа, в 20 км севернее истоков р. Печоры, всего лишь в 17 км северо-восточнее известного природного объекта России – столбов выветривания на хребте Маньупунер в пределах Печоро-Илычского государственного природного биосферного заповедника. В ходе разговора по телефону с инспекторами охраны заповедника, кордонов Полой, Собинская, Шайтановка и Шежым (Печорский) выяснилось, что событие не ощущалось. Отсутствие макросейсмических сведений объясняется и крайне слабой заселенностью рассматриваемого района. Ближайший населенный пункт в республике к эпицентру землетрясения – пос. Усть-Унья, в 107 км юго-западнее.

## Выводы

Уральский складчатый пояс характеризуется относительно слабой сейсмичностью и редко возникающими здесь землетрясениями. Эпицентры большинства уральских ощутимых землетрясений локализованы в пределах Среднего Урала. Сведений о природной сейсмичности северной части Урала до недавнего времени не было. Однако, в 2012–2015 гг. произошла сейсмическая активизация севера Урала, были зафиксированы землетрясения на Полярном, Приполярном и Северном Урале (рисунок 4).

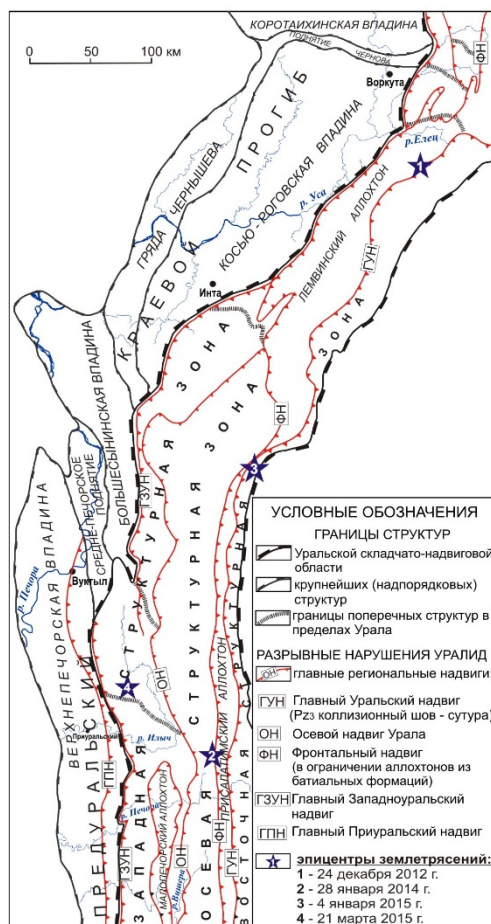


Рисунок 4. Фрагмент структурно-тектонической карты Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции (Структурно-тектоническая карта..., 1988) с эпицентрами уральских землетрясений

В тектоническом отношении эпицентр землетрясения 28 января 2014 г. расположен в западной части Присалатимского аллохтона, ограниченного Фронтальным надвигом восточного наклона (рисунок 4). Характер деформационных структур в батимальном комплексе Присалатимского аллохтона определяется наличием сжатых асимметричных многопорядковых складок, с восточным падением осевых поверхностей и большого количества субпараллельных им взбросо-надвиговых сместителей (Юдин, Ремизов, 2014). Гипоцентр землетрясения находится на глубине 5 км и, вероятно, связан с унаследованной подвижкой по древнему Осевому надвигу, который выходит на поверхность в 20 км западнее эпицентра. Зарегистрированное инструментально землетрясение является верхнекоровым и может быть обусловлено смещением по ранее заложенным аллохтонным пластинам тектонических покровов Урала.

В целом, сейсмическая активность земной коры Урала низкая, что, вероятно, обусловлено низкой скоростью деформации земной коры в новейшее время и на современном этапе. Фиксируемые слабые сейсмические события могут быть обусловлены горизонтальными напряжениями покровно-складчатых структур Урала.

В настоящее время на территории Республики Коми функционируют два сейсмологических пункта ИГ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН «Сыктывкар» (SYK) и «Пожег» (PZG), расположенные на юге республики – в г. Сыктывкар и с. Пожег Усть-Куломского района. Однако, из-за высокого уровня техногенных помех в местах установки, малого количества станций и их нестабильной работы, не обеспечивается на должном уровне мониторинг территории республики. Необходимы модернизация и расширение сети сейсмостанций в Республике Коми.

*Автор глубоко признателен коллегам из ФИЦ ЕГС РАН гг. Апатиты, Архангельска и Перми за предоставленные записи сейсмических событий.*

### Литература

Верхоланцев Ф.Г., Верхоланцева Т.В., Голубева И.В., Гусева Н.С. Результаты инструментального сейсмологического мониторинга на Урале в 2014 году // Современные методы обработки и интерпретации сейсмологических данных. Материалы Десятой Международной сейсмологической школы. Обнинск: ГС РАН, 2015. С. 66–70.

Габсатарова И.П. Внедрение в рутинную практику подразделений Геофизической службы РАН процедуры вычисления локальной магнитуды // Современные методы обработки и интерпретации сейсмологических данных. Обнинск: ГС РАН, 2006. С. 49–53.

Красилов С.А., Коломиец М.В., Акимов А.П. Организация процесса обработки цифровых сейсмических данных с использованием программного комплекса WSG // Современные методы обработки и интерпретации сейсмологических данных: Материалы международной сейсмологической школы, посвященной 100-летию открытия сейсмических станций «Пулково» и «Екатеринбург». Обнинск: ГС РАН, 2006. С. 77–83.

Носкова Н.Н. Новые данные о сейсмичности северной части Урала // Вестник Института геологии Коми НЦ УрО РАН. 2016. №3 (255). С. 3–12. DOI: 10.19110/2221-1381-2016-3-3-12

Структурно-тектоническая карта Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции. Масштаб 1:1000000 / Редкол.: В. И. Богацкий, А. С. Головань, В. И. Громека, В. В. Юдин (ответственный исполнитель) и др. М.: Мингео СССР, 1988.

Фёдоров А.В., Асминг В.Э., Евтюгина З.А., Прокудина А.В. Система автоматического мониторинга сейсмичности Европейской Арктики. Сейсмические приборы. 2018. Т. 54. № 1. С. 29–39. DOI: 10.21455/si2018.1-3

Французова В.И., Конечная Я.В., Ваганова Н.В., Морозов А.Н. Сейсмичность Евроарктического региона в 2014 г. по данным Архангельской сейсмической сети // Современные методы обработки и интерпретации сейсмологических данных. Материалы Десятой Международной сейсмологической школы. Обнинск: ГС РАН, 2015. С. 339–343.

Юдин В.В., Ремизов Д.Н. Сбалансированная геодинамическая модель по профилю «Полярноуральский трансект» // Геология и минеральные ресурсы Европейского Северо-Востока России: Материалы XVI Геологического съезда Республики Коми. Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2014. Т. II. С. 77–79.

Incorporated Research Institutions for Seismology. IRIS/IDA network II. URL: <http://dx.doi.org/doi:10.7914/SN/II> (дата обращения: 01.04.2020).

International Seismological Centre (2020), On-line Bulletin, URL: <https://doi.org/10.31905/D808B830> (дата обращения: 01.04.2020).

Schuessler W., Morozov I. B., and Smithson S. B. Crustal and uppermost mantle velocity structure of northern Eurasia along the profile Quartz // Bulletin of the Seismological Society of America, 1997. No. 87. pp. 414–426.

## СТЕПЕНЬ ИЗУЧЕННОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИССЛЕДОВАНИЙ НАСЕКОМЫХ (INSECTA) НА ТЕРРИТОРИИ ПЕЧОРО-ИЛЫЧСКОГО ЗАПОВЕДНИКА РЕСПУБЛИКИ КОМИ

Панюкова Е.В., Фатеева А.А.

*Институт биологии ФИЦ Коми НЦ Уро РАН, г. Сыктывкар*

*panjukova@ib.komisc.ru*

Насекомые (Insecta) относятся к наиболее многочисленным представителям животного мира. На территории Печоро-Илычского заповедника изучена примерно десятая часть видов данного класса. Наиболее изучены представители отрядов чешуекрылых и жесткокрылых. Опубликованы материалы по двукрылым, прямокрылым, полужесткокрылым, ногохвосткам, стрекозам, поденкам, веснянкам и перепончатокрылым. Перспективны для исследования отряды: трипсы, сеноеды, прямокрылые, равнокрылые и сетчатокрылые.

Печоро-Илычский заповедник был образован в 1930 г. на юго-востоке Республики Коми. Общая площадь заповедника в настоящее время составляет 721322 га, в том числе: Якшинский участок - 15800 га, Уральский участок - 705522 га (<https://www.pechora-reserve.ru/territoriya>). В направлении с запада на восток в заповеднике закономерно сменяют друг друга три ландшафтных района: равнинный, предгорный и горный (Бобрецов, Теплова, 2000). Разнообразие ландшафтных условий и типов растительности свидетельствует о большом биоразнообразии представителей класса насекомых (Insecta). История исследования класса насекомых на территории Печоро-Илычского заповедника насчитывает около семи десятков лет. Первые сборы бабочек были выполнены с 1951 г. сотрудником заповедника О.И. Семеновым-Тян-Шанским. С 1960-х годов начались исследования насекомых, которые имеют большое практическое значение, как переносчики заболеваний. В 1964 г. Т.С. Остроушко и Э.И. Соколова проводили первые сезонные наблюдения за кровососущими комарами (Diptera, Culicidae) на территории равнинного Якшинского участка заповедника (Соколова, 1967). Заметно ускорился процесс исследований насекомых заповедника после образования в 1996 г. в составе Института биологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук Лаборатории экологии наземных и почвенных беспозвоночных, а также в результате сотрудничества с Сыктывкарским государственным университетом (Юркина, 2007; Долгин, 2016). Высказано предположение, что в Печоро-Илычском заповеднике оценочно распространено около 10 тыс. видов насекомых, однако многие таксономические группы изучены еще не в полном объеме или не исследованы совсем (Татаринов и др., 2015).

Целью данной работы стало уточнение степени изученности и перспектив исследования насекомых на территории Печоро-Илычского заповедника.

Наибольшее число видов насекомых с территории заповедника исследовано в подотряде высших чешуекрылых (Lepidoptera: Rhopalocera, Macroheterocera). В настоящее время опубликована фаунистическая сводка по высшим чешуекрылым Печоро-Илычского заповедника (Татаринов и др., 2013). Представители этого подотряда в 2014 г. насчитывали 479 видов из 17 семейств. Наиболее разнообразны семейства Geometridae и Noctuidae, на долю которых приходилось соответственно 38 и 26% выявленного видового состава (Татаринов, Кулакова, Медведев, 2015). Вышла монографическая сводка, в которой указан 501 вид бабочек на охраняемых территориях заповедника и национального парка «Югыд-Ва» (Татаринов, Кулакова, 2018). Из них в Красную книгу Республики Коми (ККРК) занесены 5 видов чешуекрылых: *Laothoe amurensis* (Staudinger, 1861), *Saturnia pavonia* (Linnaeus, 1758), *Issoria eugenia* (Eversmann, 1847), *Parnassius phoebus* (Fabricius, 1793), *Parnassius mnemosyne* (Linnaeus, 1758) (Красная книга..., 2019). Отряд перспективен для дальнейшего исследования, ожидается увеличение списка видов в два раза.

Во вторую группу по изученности насекомых в заповеднике можно отнести жесткокрылых или жуков (Coleoptera). Исследования данного отряда проведено во всех

ландшафтных районах Печоро-Илычского заповедника, наибольшее число сборов и видов известно с равнинной части заповедника (около 150), наименьшее с предгорной и горной (примерно по 50 видов). Достаточно хорошо изучено семейство жуков листоедов (Coleoptera, Chrysomelidae). Это одно из самых крупных в отряде жесткокрылых семейство, включающее примерно 50 тыс. видов. В результате исследования в заповеднике выявлены 34 вида листоедов (Долгин 2005). Изучена фауна жуков щелкунов (Coleoptera, Elateridae) равнинного и горного районов заповедника, известно 38 видов (Медведев, 2005). На территории Печоро-Илычского заповедника отмечены 96 видов стафилинид (Coleoptera, Staphylinidae) (Колесникова, Медведев, Татарина, 2005; Чудникова, Колесникова, 2007), 39 видов усачей или дровосеков (Coleoptera, Cerambycidae) (Татарина, Никитский, Долгин, 2007) и 68 видов жужелиц (Coleoptera, Carabidae) (Ужакина, Долгин, 2007; Колесникова и др., 2017). Специальными исследованиями выявлены топическая приуроченность и трофические взаимосвязи жесткокрылых на горях равнинного участка Печоро-Илычского заповедника. На разновозрастных горях было зарегистрировано 148 видов жуков из 31 семейства, из них 27 - новые для заповедника (Савельева, 2010). В последние годы была изучена фауна трутовиковых жуков (Coleoptera, Ciidae) равнинной и предгорной частей Печоро-Илычского заповедника, включающая 13 видов. Наиболее богат видами род *Cis*, представленный в исследованном регионе семью видами. Массовые виды трутовиковых жуков: *Cis boleti* (Scop.), *C. comptus* Gyll., *C. jacquemartii* Mell., *Sulcacis affinis* (Gyll.), *Octotemnus glabriculus* (Gyll.), *Ropalodontus strandi* (Lohse.). Виды *Cis rugulosus* Mell., *C. lineatocribratus* Mell., *Orthocis alni* Gyll., встречались редко и были обнаружены лишь в одном-двух экземплярах (Ишкаева, 2017). Из данного отряда в ККРК занесены охраняемые в заповеднике 3 жужелицы (Carabidae): *Carabus nitens* Linnaeus, 1758, *Carabus regalis* (F.Waldheim, 1822), *Pterostichus urengaicus* Jurecek, 1924 и жук дровосек или усач *Tragosoma depersarium* (Linnaeus, 1767). Многие семейства жуков остались малоизученными или не изученными. Данный отряд перспективен для дальнейших исследований, здесь ожидаются находки новых для территории видов, особенно в предгорной и горной ландшафтных зонах.

К третьей группе по степени изученности насекомых заповедника мы относим другие отряды Insecta, данные по которым опубликованы в серии фундаментальных работ «Фауна европейского северо-востока России» и в других монографиях. В заповеднике отряд стрекозы (Odonata) представлен 35 видами (Татарин, Кулакова, 2009), отряд веснянки (Plecoptera) насчитывает 17 видов (Лоскутова, 2006), для отряда поденок (Ephemeroptera) указано 36 видов (Садырин, Лешко, 2007), отряд перепончатокрылые включает около 20 видов, при этом большинство видов известны в семействе муравьи (Formicidae) (Взаимосвязи..., 1980), а род шмели может включать до 7 видов, которые широко распространены в подзоне средней тайги Республики Коми (Филиппов, 2016). Монографическая работа В.Н. Шубиной о составе бентоса лососевых рыб (Шубина, 2006) содержит большие списки насекомых, но нет описания конкретных точек сбора или координат. Учтены виды, которые были отмечены для верхнего течения р. Печоры. На основании данной работы можно отметить для заповедника около 50 видов ручейников отряда Trichoptera (Шубина, 2006). Из ручейников в заповеднике охраняется вид Семблис красивый *Semblis phalaenoides* Linnaeus, 1758 (Красная книга..., 2019).

Все остальные отряды насекомых, по нашему мнению, относятся к четвертой группе интенсивно изучаемых или планируемых к изучению. Это самая обширная и перспективная группа отрядов насекомых, по которой готовятся или уже опубликованы монографические сводки и статьи. К данной группе относятся полужесткокрылые, ногохвостки, перепончатокрылые и двукрылые. Подробнее остановимся на имеющихся опубликованных материалах по данным отрядам. Так, в результате исследований в горной части Печоро-Илычского заповедника выявлено 54 вида полужесткокрылых (Heteroptera) из 39 родов и



14 семейств. В таксономическом отношении наиболее полно представлено семейство Miridae (23 вида, 43 %), Lygaeidae и Pentatomidae включают соответственно семь (13 %) и шесть (11 %) видов. Gerridae состоят из трех видов (6 %). Семейства Saldidae, Nabidae, Anthocoridae, Aradidae и Acanthosomatidae содержат по два вида (4 %). Оставшиеся семейства Coreixidae, Tingidae, Berytidae, Coreidae и Rhopalidae включают по одному виду (2 %) (Зиновьева, 2007). Фауна ногохвосток (Collembola) мало изучена, она включает, по предварительным данным, 41 вид. Имеются данные только из одной точки горного района Печоро-Ильчского заповедника. Широко распространены в лесных биоценозах виды ногохвосток: *S. furcifera*, *P. boedvarssoni*, *N. muscorum*, *N. reticulata*, *I. minor*, *I. viridis*, *I. notabilis*, *F. quadrioculata*, *E. marginata*, *L. lignorum*. Наряду с незначительным уменьшением численности подстилочных и атмобионтных форм в еловых лесах отмечено большее количество почвенных видов, таких как *Xenylla sp.*, *Hypogastrura sp.*, *M. absoloni*, *Olygaphorura sp.* (Колесникова, Таскаева, 2003). Мало изучена фауна отряда двукрылых насекомых (Diptera). Для территории Печоро-Ильчского заповедника имеются сведения о 21 виде слепней сем. Tabanidae (Пестов, Долгин, 2013). В заповеднике изучено 27 видов кровососущих комаров сем. Culicidae (Панюкова, 2016, 2018). Перспективны исследования других представителей данного отряда, в том числе кровососущих мокрецов и мошек. В ККРК занесен представитель отряда двукрылых из сем. ктырей (Asilidae), Лафрия горбатая *Laphria gibbosa* (Linnaeus, 1758), охраняемый на территории заповедника. В заповеднике находится под охраной представитель малоизученного отряда сетчатокрылых насекомых (Neuroptera), Муравьиный лев обыкновенный *Myrmeleon formicarius* (Linnaeus, 1758) (Красная книга..., 2019).

Для территории Печоро-Ильчского заповедника отсутствуют или незначительны данные по отрядам тараканы, трипсы, сеноеды, прямокрылые, равнокрылые, сетчатокрылые и другим.

Состояние изученности насекомых в Печоро-Ильчском заповеднике требует дальнейших обширных исследований, в особенности популяций видов, занесенных в ККРК. Исследования на территории заповедника уточнят списки редких и исчезающих видов насекомых, а также значительно дополняют сведения о фауне насекомых Северного Урала.

Данное сообщение стало первой попыткой обобщения и инвентаризации видов насекомых Печоро-Ильчского заповедника, в настоящее время число известных видов насекомых составляет около 1000.

### Литература

Бобрецов А.В., Теплова В.П. Природные условия Печоро-Ильчского заповедника / Закономерности полувекковой динамики биоты девственной тайги Северного Предуралья. - Сыктывкар: Госкомстат Республики Коми, 2000. - 206 с.

Взаимосвязи компонентов лесных и болотных экосистем средней тайги Приуралья. / Под ред. В.И. Василевича. - Ленинград, 1980.- 254 с.

Долгин М.М. О фауне листоедов (Coleoptera, Chrysomelidae) Печоро-Ильчского заповедника // Труды Печоро-Ильчского заповедника. - Сыктывкар, 2005. - Вып. 14. - С. 147-151.

Долгин М.М. Библиографический справочник. К 20-летию Лаборатории экологии наземных и почвенных беспозвоночных. - Сыктывкар, 2016. -122 с.

Зиновьева А.Н. Эколого-фаунистические особенности полужесткокрылых (Heteroptera) горной части Печоро-Ильчского заповедника Труды Печоро-Ильчского заповедника. - Сыктывкар, 2007. - Вып. 15. - С. 95-101.

Ишкаева А.Ф. Фауна трутовиковых жуков (Coleoptera, Ciidae) равнинной и предгорной частей Печоро-Ильчского заповедника // Природные и исторические факторы формирования современных экосистем Среднего и Северного Урала. Всероссийская школа-конференция 13-17 марта, пос. Якша Республика Коми. - Якша: Издательство Печоро-Ильчского заповедника. - 2017. - С. 64-68.

Колесникова А. А., Таскаева А. А. Почвенные беспозвоночные животные Печоро-Ильчского заповедника // Biosystems Diversity, 2003. - Том 1. - № 11. - 19 с.

Колесникова А.А., Долгин М.М., Конакова Т.Н. Жужелицы (Coleoptera, Carabidae) Фауна европейского северо-востока России. Жужелицы. - Сыктывкар, 2017. - Т. 8. - Ч. 4. - 340 с.

Колесникова А.А., Медведев А.А., Татарина А.Ф. Материалы о фауне жесткокрылых (Insecta: Coleoptera) Печоро-Илычского заповедника // Труды Печоро-Илычского заповедника. - Сыктывкар, 2005. - Вып. 14. - С.134-143.

Красная книга Республики Коми. - Сыктывкар: ООО «Коми республиканская типография», 2019. - 3 Изд. -768 с.

Панюкова Е.В. Исследования кровососущих комаров (Diptera, Culicidae) на территории Печоро-Илычского государственного природного биосферного заповедника (Республика Коми) // Тезисы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 25-летию биосферного резервата ЮНЕСКО Национальный парк «Водлозерский».- Петрозаводск: Карельский научный центр РАН. -2016. - С. 172.

Панюкова Е. В. Фауна кровососущих комаров (Diptera: Culicidae) Печоро-Илычского заповедника Республики Коми // Паразитология, 2018. - Т. 52. - Вып. 6. - С. 476-484.

Пестов С. В., Долгин М. М. Фауна европейского Северо-Востока России. Слепни. Санкт-Петербург. - 2013. - Т. XI. - Ч.1. - 190 с.

Савельева Л.Ю. Сообщества жесткокрылых на ранних стадиях пирогенной сукцессии в сосняках лишайниковых Печоро-Илычского заповедника: Автореф. Дис. ... канд. биол.наук. -Сыктывкар, 2010. -18 с.

Соколова Э.И. Материалы к экологии кровососущих комаров Печоро-Илычского заповедника // Труды Печоро-Илычского заповедника. - №12. - Сыктывкар, 1967. - С. 130-139.

Татарин А.Г., Кулакова О.И. Высшие чешуекрылые Печоро-Илычского заповедника и национального парка «Югыд ва». - Сыктывкар: ИБ Коми НЦ УрО РАН, 2018. - 156 с. - DOI: 10.31140/book-2018-01.

Татарин А.Г., Кулакова О.И., Бобрецов А.В. Чешуекрылые Печоро-Илычского заповедника. - Сыктывкар, 2013. - 40 с.

Татарин А.Г., Кулакова О.И., Медведев А.А. Высшие чешуекрылые (Lepidoptera: Rhopalocera, Macroheterocera) Печоро-Илычского заповедника // Труды Печоро-Илычского заповедника. - Сыктывкар, 2015. - Вып. 17. - С.165-167.

Татарина А.Ф., Никитский Н.Б., Долгин М.М. Усачи, или дровосеки // Фауна европейского северо-востока России. - СПб.: Наука, 2007. - Т. 8. - Ч. 2. - 304 с.

Ужакина О.А., Долгин М.М. Структура и разнообразие населения жужелиц (Coleoptera: Carabidae) Высокогорий хребта Яны-Пупу-Нер // Труды Печоро-Илычского заповедника. - Сыктывкар, 2007. - Вып. 15. - С. 102-105.

Филиппов Н.И. К фауне шмелей (Hymenoptera, Apidae, Bombus Latr.) таежной зоны Республики Коми // Вестник института биологии Коми НЦ УрО РАН. - 2016. - № 3 (197). - С. 12-18.

Чудникова Г.В. Колесникова А.А. Видовое разнообразие стафилинид (coleoptera: staphylinidae) Лесов Печоро-Илычского заповедника // Труды Печоро-Илычского заповедника. - Сыктывкар, 2007. - Вып. 15. - С. 89-94.

Юркина Е.В. История изучения фауны лесных насекомых европейского Северо-Востока России. Беспозвоночные европейского северо-востока России // Труды Коми научного центра УрО РАН. - Сыктывкар, 2007. -№ 183. - С. 7-26.

## КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ПОЖАРНЫХ РЕЖИМОВ ПЕЧОРО-ИЛЫЧСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

Плотникова А.С., Харитоновна А.О., Ершов Д.В.

*Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН, Москва*  
[alexandra@ifi.rssi.ru](mailto:alexandra@ifi.rssi.ru)

Исследование посвящено картографированию и созданию WEB-ГИС пожарных режимов лесных экосистем Печоро-Илычского заповедника. Применен метод картографирования пожарных режимов на локальном уровне с привлечением классификации LANDFIRE. Анализ полученных карт исторических пожарных режимов заповедника показал преобладание периода повторяемости пожаров до 200 лет. Для современных пожарных режимов характерны длинные периоды повторяемости пожаров.

Периодически возникающие пожары оказывают существенное влияние на динамику и функционирование лесных экосистем. Условия возникновения, распространения и долгосрочные последствия лесных пожаров определяет пожарный режим (Agee, 1993; Валендик, Иванова, 2001; Шешуков и др., 2008; Швиденко, Щепаченко, 2013). В статье представлены результаты картографирования и создания WEB-ГИС современных и исторических пожарных режимов Печоро-Илычского заповедника.

### Объект и методы

Объектом настоящего исследования является территория Уральского горного участка Печоро-Илычского биосферного заповедника, что обусловлено наличием пространственных данных о его пожарной истории (Алейников и др., 2015; Лупян и др., 2013). В качестве исходных данных была использована история пожаров заповедника, начиная со второй половины XIX века, полученная в результате визуального дешифрирования космических снимков и анализа архивных материалов (Алейников и др., 2015). Кроме того, проанализированы данные об очагах пожаров, детектированных авиационными и наземными способами мониторинга за период с 1987 по 2011 годы с указанием площади и типа (верховой или низовой) пожара (Лупян и др., 2013).

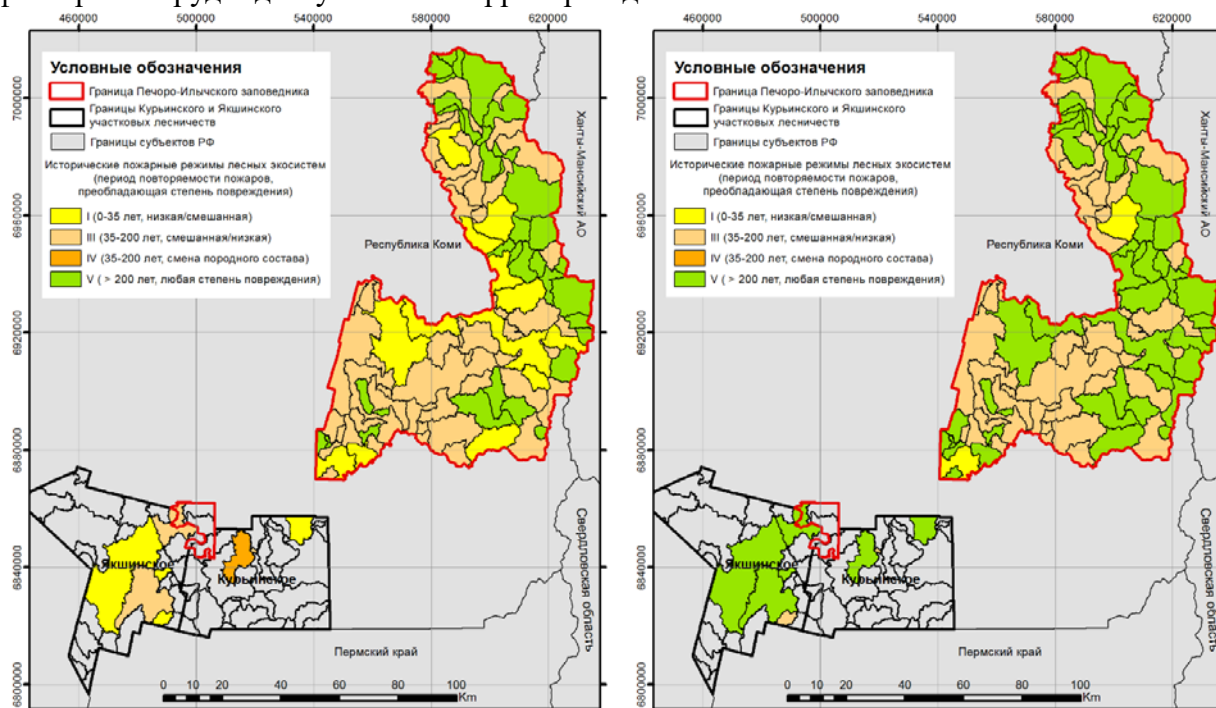
Картографирование пожарных режимов лесных экосистем заповедника выполнено в соответствии с разработанным методом, подробное описание которого приведено в публикациях (Харитоновна и др., 2019; Плотникова и др., 2019). Метод картографирования пожарных режимов локального уровня состоит из двух этапов. В рамках первого этапа выполняется выделение пространственных единиц картографирования. Второй этап предполагает определение пожарных режимов пространственных единиц с привлечением классификации LANDFIRE, выделяющей пять классов пожарных режимов в зависимости от периода повторяемости пожаров (0-35 лет; 36-200 лет; более 200 лет) и степени повреждения растительного покрова (низкая, смешанная, высокая) (Barrett et al., 2010).

### Результаты

В результате исследования были получены карты современных и исторических пожарных режимов Печоро-Илычского заповедника (рисунок 1а, 1б). В исторический интервал большинству пространственных единиц характерны I (период повторяемости пожаров 0-35 лет, степень повреждения низкая или смешанная) и III (36-200 лет, низкая или смешанная) классы пожарного режима за исключением горной части заповедника. Так, I класс наблюдается на территории заповедника, расположенной в непосредственной близости к реке Илыч. Здесь отмечается высокая периодичность пожаров (0-35 лет), что обусловлено главным образом антропогенным фактором, поскольку река Илыч являлась важной транспортной магистралью.

Влияние человека оказывало большое значение на периодичность пожаров ввиду отсутствия природоохранного режима – заповедный статус Печоро-Илычский заповедник получил лишь в 1930 году. Большая часть пространственных единиц предгорного района характеризуется III классом пожарного режима, что указывает на достаточно длинный

период повторяемости пожаров (36-200 лет) без смены породного состава. В горной части заповедника пожары происходили крайне редко и лишь в пределах нескольких пространственных единиц, поэтому для них характерен V класс пожарного режима (период повторяемости пожаров более 200 лет, любая степень повреждения). Длинный период повторяемости пожаров горной части (более 200 лет) обусловлен как природными, главным образом климатическими и орографическими особенностями, так и антропогенным фактором – труднодоступностью территорий для населения.



а) б)

Рисунок 1. Пожарные режимы Печоро-Ильчского заповедника:

а) исторические, б) современные

В современный интервал для большей части исследуемой территории характерен V класс пожарного режима, что во многом обусловлено отсутствием хозяйственной деятельности с момента присвоения заповедного статуса. Обращает на себя внимание, что территории, примыкающие к пойме реки Илыч, для которых в исторический интервал был характерен I класс пожарного режима, перешли в V. Можно выдвинуть предположение о значительном снижении пирогенного фактора в развитии лесных экосистем на этой территории. Для предгорной части заповедника по сравнению с историческим интервалом не произошло существенных изменений пожарных режимов – преобладает III класс. Кроме того, лишь для двух пространственных единиц, расположенных в северной и юго-западной частях заповедника в разных природных условиях, характерен I класс пожарного режима. Короткий период повторяемости пожаров юго-западного участка объясняется преобладанием сосны в древостое на его территории.

Настоящее исследование включало создание WEB-ГИС пожарных режимов заповедника, позволяющей визуализировать и анализировать созданные тематические карты без использования специализированных профессиональных полнофункциональных геоинформационных систем (<http://cepl.rssi.ru/fire-regime-pechora-reserve/>). WEB-ГИС предоставляет полученные картографические результаты в доступной форме для широкого круга пользователей.

Для создания WEB-ГИС пожарных режимов была использована платформа ArcGIS Online компании ESRI, которая позволяет создавать, хранить и управлять веб-картами, приложениями и другими пространственными данными. Выбор платформы обусловлен возможностью бесплатного создания WEB-ГИС исследовательского проекта. Кроме того, ArcGIS Online позволяет использовать данные и карты из ArcGIS Living Atlas of the World - наиболее полной на сегодняшний день коллекции глобальной географической информации (базовые карты, спутниковые снимки, статистическая информация и др.).

Посредством инструмента ArcGIS StoryMaps на платформе ArcGIS Online были созданы интерактивные тематические карты – территория исследования, показатели горимости, пожарные режимы, отклонения пожарных режимов и пожарные циклы (рисунок 2). Каждая интерактивная карта содержит в качестве подложки данные ArcGIS Living Atlas of the World. На картах представлены пространственные данные, полученные в результате проведенного исследования. WEB-ГИС предоставляет возможность получения справочной (атрибутивной) информации в границах заповедника и пространственных единиц.

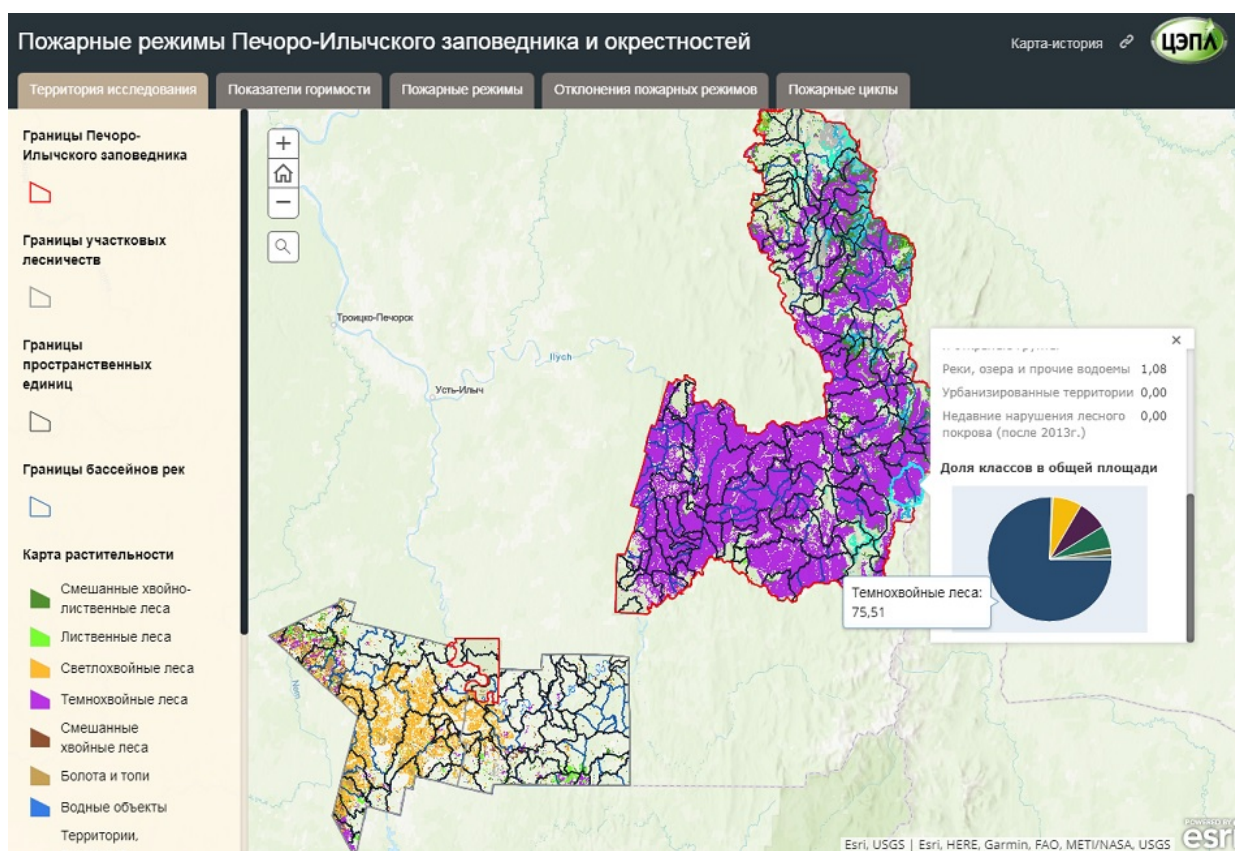


Рисунок 2. Интерфейс WEB-ГИС пожарных режимов исследуемой территории

### Заключение

В рамках исследования применен метод картографирования пожарных режимов лесных экосистем локального уровня на территории Печоро-Ильчского заповедника. Выбранный методический подход позволил не только определить особенности пожарных режимов в пределах пространственных единиц разных физико-географических условий, но и выявить изменения пожарных режимов в историческом аспекте.

Анализ исторических пожарных режимов показал преобладание на большей части территории периода повторяемости пожаров до 200 лет с низкой или смешанной степенью повреждения. Исключением является горная часть Печоро-Ильчского заповедника с длинным периодом повторяемости пожаров. Современные пожарные режимы характеризуются длинными периодами повторяемости пожаров, что обусловлено

исключением влияния хозяйственной деятельности ввиду присвоения территории заповедного статуса.

Полученные картографические результаты представлены широкому кругу пользователей в интерактивной форме посредством создания WEB-ГИС пожарных режимов Печоро-Илычского заповедника.

### **Благодарности**

Исследование выполнено при финансовой поддержке фонда РФФИ (проект № 17-05-00300).

### **Литература**

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.

Валендик Э.Н., Иванова Г.А. Пожарные режимы в лесах Сибири и Дальнего Востока // Лесоведение. 2001. № 4. С. 69–76.

Лулян Е.А., Ершов Д.В., Барталев С.А., Исаев А.С. Информационная система дистанционного мониторинга лесных пожаров и их последствий: результаты последнего десятилетия и перспективы // Пятая Всероссийская научная конференция, посвященная памяти выдающихся ученых-лесоводов В.И. Сухих и Г.Н. Коровина «Аэрокосмические методы и геоинформационные технологии в лесоведении и лесном хозяйстве». М, 22-24 апреля 2013 г. М: ЦЭПЛ РАН, 2013. С. 40-43.

Плотникова А.С., Ершов Д.В., Харитонов А.О., Шуляк П.П., Барталев С.А., Стыщенко Ф.В. Пространственная оценка современных пожарных режимов лесных экосистем России // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2019. Т. 16. № 5. С. 228-240. DOI: 10.21046/2070-7401-2019-16-5-228-240.

Харитонов А.О., Плотникова А.С., Ершов Д.В. Современные и исторические пожарные режимы Печоро-Илычского заповедника и его окрестностей // Вопросы лесной науки. 2019. Т 2. № 3. С. 1-17. DOI: 10.31509/2658-607x-2019-2-3-1-17.

Швиденко А.З., Щепаченко Д.Г. Климатические изменения и лесные пожары в России // Лесоведение. 2013. № 5. С. 50–61.

Шешуков М.А., Брусова Е.В., Позднякова В.В. Современные пожарные режимы в лесах Дальнего Востока // Лесоведение. 2008. № 4. С. 3-9.

Agee J.K. Fire ecology of Pacific Northwest forests. Island Press: Washington, D.C. 1993. 493 pp.

Barrett S.W., Havlina D., Jones J., Hann W., Frame C., Hamilton D., Schon K., Demeo T., Hutter L., Menakis J. Interagency Fire Regime Condition Class Guidebook. Version 3.0. 2010. URL: [https://www.landfire.gov/frcc/frcc\\_guidebooks.php](https://www.landfire.gov/frcc/frcc_guidebooks.php).

## **ВЛИЯНИЕ РЕЖИМА ОСОБОЙ ОХРАНЫ НА СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИЙ РЫБ ВОДНЫХ СИСТЕМ ЗАПАДНЫХ СКЛОНОВ СЕВЕРНОГО И ПРИПОЛЯРНОГО УРАЛА**

Пономарев В.И.

*Институт биологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар*  
[ponomarev@ib.komisc.ru](mailto:ponomarev@ib.komisc.ru)

В работе изложены результаты многолетних исследований структуры популяций европейского хариуса и других массовых рыб бассейнов уральских притоков Печоры. Показана определяющая позитивная роль режима особой охраны, поддерживаемого федеральными особо охраняемыми природными территориями Республики Коми – Печоро-Илычским заповедником и национальным парком «Югыд ва», в восстановлении и сохранении состояния местных популяций рыб.

Традиционно высокий интерес исследователей к рыбному населению определяется не только его потенциалом как источника пищевых и сырьевых ресурсов, но и важнейшей ролью этой группы позвоночных животных в структурно-функциональной организации водных экосистем. Это связано с тем, что рыбы занимают верхний уровень трофической системы водных сообществ и, соответственно, имеют ключевые позиции в естественном круговороте вещества и энергии. В условиях возросшего в последние десятилетия антропогенного воздействия на наземные и водные экосистемы, в том числе в результате глобального переноса ксенобиотиков и поллютантов, усиливается опасность их включения в трофические циклы и накопления в замыкающей эти циклы рыбной части водных сообществ.

Рыба – неотъемлемая составная часть культуры и традиционного образа жизни многих народов и народностей, в частности, для коми, хантов и манси, исторически связанных с территорией западных склонов Северного и Приполярного Урала. И поэтому рыба занимает одно из центральных мест в жизни и уставной деятельности расположенных здесь федеральных и региональных особо охраняемых природных территорий (ООПТ).

Цель работы – оценить результаты заповедания на состояние такого важного компонента природных экосистем, как рыбное население, на примере бассейнов уральских притоков Печоры.

### **Материал и методы**

Сбор ихтиологических материалов осуществлен на протяжении более 30 последних лет в бассейнах всех уральских притоков I порядка печорской речной системы и с использованием общепринятых методов ихтиологических исследований. Отлов рыбы произведен преимущественно спиннингами, поплавочными удочками и корабликом, а также ставными жаберными сетями. Регистрировали длину, общую массу тела, пол и степень половой зрелости. Определение возраста рыб выполнено по чешуе.

### **Результаты и их обсуждение**

Рыбы, в отличие от других водных организмов, являются уникальной группой в отношении возможности использования их биологических показателей для характеристики последствий воздействия на популяции рыб изменений окружающей среды и непосредственного воздействия человека.

При исследовании в 90-х годах прошлого столетия рыбной части водного сообщества уральской р. Кожим, в течение двух десятилетий вовлеченной в разработки горнорудных месторождений, было показано минимальная по сравнению со свободными от промышленного освоения и сопредельными Кожиму реками Косью и Вангыр степень разнообразия рыбного сообщества. В то же время ряд качественных и количественных показателей зообентоса продемонстрировал обратную картину, свидетельствуя о сохранении высоких продукционных свойств участков среднего и нижнего течения

р. Кожим (Пономарев и др., 1996). Анализ этих данных позволил сделать вывод, что из двух факторов, оказывающих основное влияние на разнообразие рыбного сообщества среднего и нижнего течения р. Кожим – разработок россыпей золота и перелова рыбы, преобладающим является последний.

Произошедшее в конце 80-х-первой половине 90-х годов XX века катастрофическое падение численности атлантического лосося связано с нерациональным ведением промысла и повсеместным массовым браконьерством (Сидоров и др., 1995), в отличие от сиговых рыб, серьезно пострадавших и от техногенных загрязнений. Действительно, плотность нерестовых гнезд и молоди семги на р. Кожим, многократно сократившаяся к середине 90-х гг., составляла величины одного порядка с незатронутыми разработками россыпей золота уральскими и тиманскими реками.

Именно браконьерство, как никакой другой фактор, оказывало чрезвычайно существенное влияние на видовое разнообразие рыб уральских притоков р. Печора и состояние популяций лососевидных рыб. Масштабность незаконного лова рыбы становилась очевидной при сравнительном анализе состояния популяций – с одной стороны, проходных (семга) и полупроходных (сиг, нельма) видов рыб, с другой – туводных, таких как хариус (Taskaev et al., 1998). Если первые подвергаются вылову и на путях миграций, и на нерестилищах, расположенных на уральских реках, то хариус и жилые сиговые – только в пределах той или иной водной системы.

Мониторинг состояния локальных группировок европейского хариуса – одного из наиболее массовых видов рыб бассейна Печоры, на местах их летнего нагула в среднем течении р. Щугор показал, что в 90-е годы XX века средний возраст рыб снизился с 7.1 до 4.7 лет, а доля половозрелых рыб – с 50 до 24 % (Taskaev et al., 1998).

Негативные изменения популяционной структуры этого вида были отмечены для большинства из обследованных в первой половине последнего десятилетия XX века свободных от техногенного воздействия и подверженных ему уральских и тиманских притоков Печоры, включенных в систему особо охраняемых природных территорий, а также за их пределами (рисунок 1). При этом имело место существенное омоложение популяций, сокращение числа возрастных групп, снижение размерно-весовых показателей, доля половозрелых рыб и общая численность группировок.

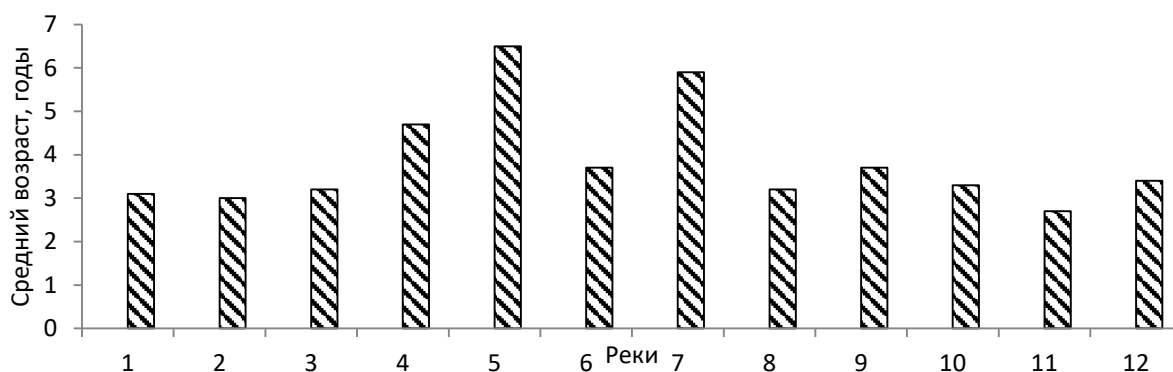


Рисунок 1. Средний возраст хариуса в тиманских (1 – Белая Кедва, 2 – Ухта, 3 – Седью) и уральских (4 – Щугор, 5 – Малый Паток, 6 – Большой Паток, 7 – Вангыр, верховья, 8 – Вангыр, низовья, 9 – Косью, 10 – Кожим, 11 – Лемва, 12 – Уса) реках в первой половине 90-х гг. XX века.

За последние четверть века ситуация улучшилась коренным образом, что напрямую обусловлено функционированием национального парка «Югыд ва» и Печоро-Ильчского заповедника. В частности, это демонстрируют результаты изучения состояния популяций использованного в качестве модельного вида европейского хариуса (таблица 1). Особенно четко положительная динамика большинства использованных показателей проявляется при сопоставлении популяций хариуса рек федеральных особо охраняемых территорий, с одной



стороны, и региональной системы ООПТ Республики Коми (р. Унья) и не входящих в эту сеть водных систем.

Таблица 1

Биологическая характеристика европейского хариуса бассейнов некоторых уральских рек

Район	Кол-во возрастных групп	Средняя длина, мм минимум-максимум	Средняя масса, г минимум-максимум	Доля половозрелых, %	Средний возраст, лет	Возраст массового созревания, лет	Соотношение самцы: самки, %
Федеральные ООПТ	р. Печора (верховья). Июль 2003 г.						
	8	$\frac{284.5 \pm 7.6}{178-450}$	$\frac{280.5 \pm 22.6}{51-944}$	35	4.9	6+	56.6:43.4
	р. Кожимью (низовья). Сентябрь 2015 г.						
	10	$\frac{388 \pm 10.39}{252-470}$	$\frac{631.6 \pm 45.34}{183-1130}$	92.6	9.6	6+	70.4:29.6
	р. Подчерем (верховья). Июль 2017 г.						
	6	$\frac{280.8 \pm 9.5}{173-374}$	$\frac{247.1 \pm 23.6}{54-554}$	35.5	4.4	6+	67.7:32.3
	р. Войвож-Сыня (верховья). Июнь 2014 г.						
	8	$\frac{402.9 \pm 6.8}{254-490}$	$\frac{666.2 \pm 31.8}{147-1176}$	83.8	9.1	6+	41.9:58.1
	р. Вангыр (верховья). Август 2012 г.						
6	$\frac{416.2 \pm 4.6}{367-480}$	$\frac{706.3 \pm 21.8}{488-1058}$	100	7.1	5+	50.9:49.1	
р. Косью (верховья). Август 2015 г.							
4	$\frac{410.9 \pm 12.36}{348-488}$	$\frac{706.1 \pm 60.66}{414-1082}$	100	7.3	6+	75:25	
Прочие территории	р. Унья (среднее течение). Сентябрь 2013 г.						
	4	$\frac{223.6 \pm 8.3}{133-302}$	$\frac{108.4 \pm 11.9}{21-234}$	10	2.3	3+	40:60
	р. Пага (предгорья). Июнь 2007 г.						
	5	$\frac{308.4 \pm 20.69}{255-430}$	$\frac{325.1 \pm 75.13}{165-814}$	33.3	5.0	5+	33.3:66.7
	Озеро Хойлаты, август 2009 г.						
2	$\frac{244.1 \pm 16.58}{100-367}$	$\frac{239.6 \pm 35.59}{8-730}$	20.7	3.0	5+	55.2:44.8	
Озеро Усваты, август 2006 г.							
		$\frac{291.8 \pm 6.0}{260-336}$	$\frac{300.5 \pm 17.98}{194-433}$	0	3.2	-	41.7:58.3

Здесь не должны вводить в заблуждение значения ряда показателей хариуса рек Печора и Подчерем, существенно уступающие таковым при сравнении с популяциями других рек федеральных ООПТ. В первом случае это связано с отсутствием в районе истоков Печоры озер и подходящих для обитания хариуса притоков, в результате чего в русле водотока одновременно обитают представители всех возрастных классов. Относительно р. Подчерем следует указать, что в меженный период большая часть старшевозрастных рыб мигрирует в многочисленные притоки. Например, в низовьях р. Тименка средний возраст хариуса составил 8.7 лет, длина – 382.7 мм, масса – 627 г. Соответствующие показатели для р. Оселок составили 6.8 лет, 339.5 г и 449.5 г. Выборки хариуса в обоих притоках р. Подчерем были представлены только половозрелыми особями.

Данные по пространственной структуре популяций европейского хариуса хорошо согласуются с временными рядами его характеристик, накопленными нами за последние годы для разных рек региона. Так, в таблице 2 представлены биологические показатели европейского хариуса р. Большой Паток в районе устья р. Седью в подледные периоды 2010-2018 гг., предшествующие распалению льда (март-апрель).

Проявляется положительная динамика практически всех использованных показателей. На одних и тех же станциях с годами увеличивается средний возраст выборок, средняя длина и масса рыб, доля половозрелых особей в уловах. Весьма велико число представленных возрастных групп, регулярно встречаются старшевозрастные группы рыб с предельными возрастными (12+-15+).

Таблица 2

Динамика популяционных характеристик хариуса предгорных участков р. Большой Паток

Кол-во возрастных групп	Средняя длина, мм минимум-максимум	Средняя масса, г минимум-максимум	Доля половозрелых, %	Средний возраст	Соотношение самцы: самки, %
Март 2010 г.					
8	$\frac{344.6 \pm 10.1}{271-475}$	$\frac{450 \pm 46.1}{175-1075}$	84.6	8.0	69.2:30.8
Март 2012					
10	$\frac{351.7 \pm 7.3}{251-461}$	$\frac{472.8 \pm 33.6}{144-1086}$	75.6	8.2	43.9:56.1
Апрель 2015 г.					
8	$\frac{360 \pm 8.6}{243-455}$	$\frac{466.4 \pm 32.2}{133-929}$	79.1	8.4	55.8:44.2
Март 2016 г.					
8	$\frac{375.4 \pm 5.2}{235-462}$	$\frac{562.1 \pm 22.9}{104-1027}$	92.3	8.5	69.2:30.8
Апрель 2018 г.					
8	$\frac{392.5 \pm 6.5}{276-444}$	$\frac{635.1 \pm 29.2}{192-934}$	90.2	9.2	75.6:24.4

Материалы, свидетельствующие о позитивном влиянии режима особой охраны, поддерживаемого федеральными ООПТ, получены нами при изучении рыбного населения и некоторых популяционных показателей массовых видов рыб, населяющих водотоки бассейна р. Илыч, служащие границами для Печоро-Илычского заповедника (Пономарев, 2020). Основу рыбного населения рек района северной и северо-западной границ Печоро-Илычского заповедника составляют хариус, сиг, щука, окунь и плотва. Высокий уровень значений биологических характеристик, свидетельствующий о близком к естественному состоянию популяций выявлен у рыб р. Кожимью. В целом жизнеспособность популяций рыб, за исключением ряда участков р. Илыч, характеризуется как вполне удовлетворительная.

Схожие закономерности выявлены и в отношении других видов рыб в водоемах национального парка «Югыд ва», как-то: арктический голец, щука, окунь (Пономарев, 2019) и пелядь (таблица 3).

Таблица 3

Биологическая характеристика пеляди из безымянного озера бассейна р. Вангыр

Дата	Кол-во возрастных групп	Средняя длина, мм минимум-максимум	Средняя масса, г минимум-максимум	Доля половозрелых, %	Средний возраст	Соотношение самцы: самки, %
Август 2004 г.	7	$\frac{440.8 \pm 4.79}{292-515}$	$\frac{1395.6 \pm 43.68}{295-2400}$	93.9	5.5	51.2:48.8
Июль 2011 г.	8	$\frac{395.7 \pm 16.72}{144-532}$	$\frac{1114.5 \pm 104.71}{39-2570}$	95.8	5.5	53.8:46.2
Август 2015 г.	5	$\frac{427.8 \pm 5.67}{385-539}$	$\frac{1279.3 \pm 74.19}{840-2840}$	100	6.9	48.8:51.4

Следует отметить, что в двух соседних озерах на водосборе р. Вангыр выявлены две формы пеляди – быстро- и тугорослая. Быстрорастущие особи в возрасте 5+ лет имели

длину в среднем 435.4 мм и массу 1277.6 г, тогда как тугорослые – соответственно 253.9 мм и 179.2 г. В обоих случаях рыбы к этому возрасту достигли половой зрелости.

### Заключение

Таким образом, в результате анализа пространственно-временной динамики структуры популяций европейского хариуса и других массовых видов рыб, населяющих водотоки бассейнов уральских притоков Печоры, выявлено определяющее позитивное значение режима особой охраны, поддерживаемого в национальном парке «Югыд ва» и Печоро-Илычском государственном природном биосферном заповеднике. Даже не касаясь обширной водной сети Республики Коми, оставшейся не охваченной региональной системой ООПТ, сопоставление ситуации с другими резерватами региональной сети особо охраняемых территорий, как в пределах западных склонов Урала, так и на Тимане (Захаров, 2016; Захаров, Бознак, 2019) указывает на высокую эффективность охранных мероприятий, предпринимаемых федеральными особо охраняемыми природными территориями Республики Коми.

### Литература

Захаров А.Б. Рыбное население бассейна р. Печора. Современное состояние и проблемы сохранения // Материалы «Комплексной печорской экспедиции» (Известия Коми республиканского отделения Русского географического общества). - Сыктывкар, 2016. - С. 33-57.

Захаров А.Б., Бознак Э.И. Рыбное население водотоков Тимана. - Сыктывкар, 2019. - 184 с.

Пономарев В.И. Распространение рыб в малых озерах горной полосы бассейна реки Косью (Приполярный Урал) // Вестник Пермского университета. Серия Биология. - 2019. - Вып. 2. - С.187-196.

Пономарев В.И. Характеристика состояния популяций массовых видов рыб района верховьев реки Илыч // Труды Печоро-Илычского заповедника. Т. 18 (в печати).

Сидоров Г.П., Шубин Ю.П., Захаров А.Б., Пономарев В.И. Состояние печорского лосося (*Salmo salar* L.) // Тезисы докл. межд. конф. «Биологические ресурсы Белого моря и внутренних водоемов европейского Севера». - Петрозаводск, 1995. - С.69-70.

Taskaev A., Fokkens B., Lavrinenko I., van Eerden M., Lavrinenko O., Ponomarev V. Actual state of the Pechora basin ecosystems: biological richness of an undisturbed river flow // Dealing with nature in Deltas: proceedings of Wetland Management Symposium. - Lelystad, the Netherlands, 1998. - P.81-91.

## ОРДОВИКСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ Р. Б. КОСЬЮ (БАССЕЙН Р. ИЛЫЧ) КАК НОВЫЙ ОБЪЕКТ ООПТ

Пономаренко Е.С., Шмелёва Л.А.

*Институт геологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар*  
[esponomarenko@geo.komisc.ru](mailto:esponomarenko@geo.komisc.ru)

В ордовикских отложениях на р. Б. Косью (р. Илыч) разными исследователями в разное время были сделаны уникальные находки, в число которых входят железистые ооиды, специфические штормовые отложения, сообщество ископаемых губок и проблематичных организмов. Все эти данные позволяют предложить разрез ордовикских отложений на р. Б. Косью в качестве Геологического памятника природы.

Впервые ордовик в бассейне р. Илыч был выделен в 1943 г. А.А. Кейзерлингом (Варсановьева, 1940). Впоследствии эти отложения изучались В.А. Варсановьевой, Н.Н. Иорданским, А.И. Першиной, А.И. Антошкиной, Б.Я. Дембовским и др. Однако, преимущественно стратиграфическое направление этих исследований диктовало свои задачи. Изучению ордовикских отложений р. Б. Косью препятствовало сложное тектоническое строение. В то же время следует отметить, что североуральские отложения среднего и верхнего ордовика имеют ряд уникальных особенностей и заметно отличаются от приполярноуральских. Это определило выделение в составе ордовика местных свит, например, шежимская, большекосьюнская, амбаркыртинская, ичетлягинская и др., картируемых только в этом районе.

Наиболее полный разрез средне-верхнеордовикских отложений в бассейне р. Илыч был выделен Н.Н. Иорданским (1928). Они вскрываются в 8 км от устья р. Б. Косью, где на протяжении около 2 км образуют каньон на шубширотном участке реки, и в 200 м выше по течению от него – в районе водопада на субмеридиональном участке. Здесь выделяются шежимская, большекосьюнская, яптикшорская и верхнеручейная свита, а также риф Большая Косью, характеризующие, согласно ОСШ (Состояние..., 2008), разрез от дарринвильского яруса среднего ордовика до хирнантского яруса верхнего отдела ордовикской системы.

*Шежимская свита* (средний ордовик, дарринвильский ярус) была выделена Б.Я. Дембовским (1992ф) со стратотипом на р. Илыч выше устья р. Шежим. На р. Б. Косью вскрыта верхняя часть этой свиты видимой мощностью около 23 м. Свита представлена тонким чередованием известняков биокластовых крупноалевритисто-тонкопесчанистых, биокластовых и узловатых пелитоморфных. Они характеризуют обстановки мелководной терригенно-карбонатной рампы. В верхней части шежимской свиты увеличивается количество узловатых пелитоморфных известняков, что указывает на углубление осадочного бассейна (Пономаренко, 2019).

*Большекосьюнская свита* (верхний ордовик, сандибийский ярус) выделена Б.Я. Дембовским с соавторами (1992ф) и имеет видимую мощность 37.5 м. Уникальным является наличие в основании свиты железистых (шамозитовых) ооидов, обнаруженных ранее (Юдович и др., 1981), и залегающих на эрозионной поверхности на среднеордовикских терригенно-карбонатных отложениях. Они имеют биохемогенное происхождение (Антошкина и др., 2017). Нижняя часть большекосьюнской свиты представлена чередованием пелитоморфных известняков и алеврито-глинисто-известковых сланцев мощностью 11.3 м; верхняя – мелкозернистых песчаников и мелкокристаллических известняков. Для всего разреза характерно присутствие небольших слоев и линз (до 0.1-0.2 м) полимиктовых гравелито-песчаников с биокластовым матриксом. Эти породы включают обломки жильного кварца, кварцитов и кварц-серицитовых сланцев и, возможно, являются штормовыми отложениями – темпеститами.

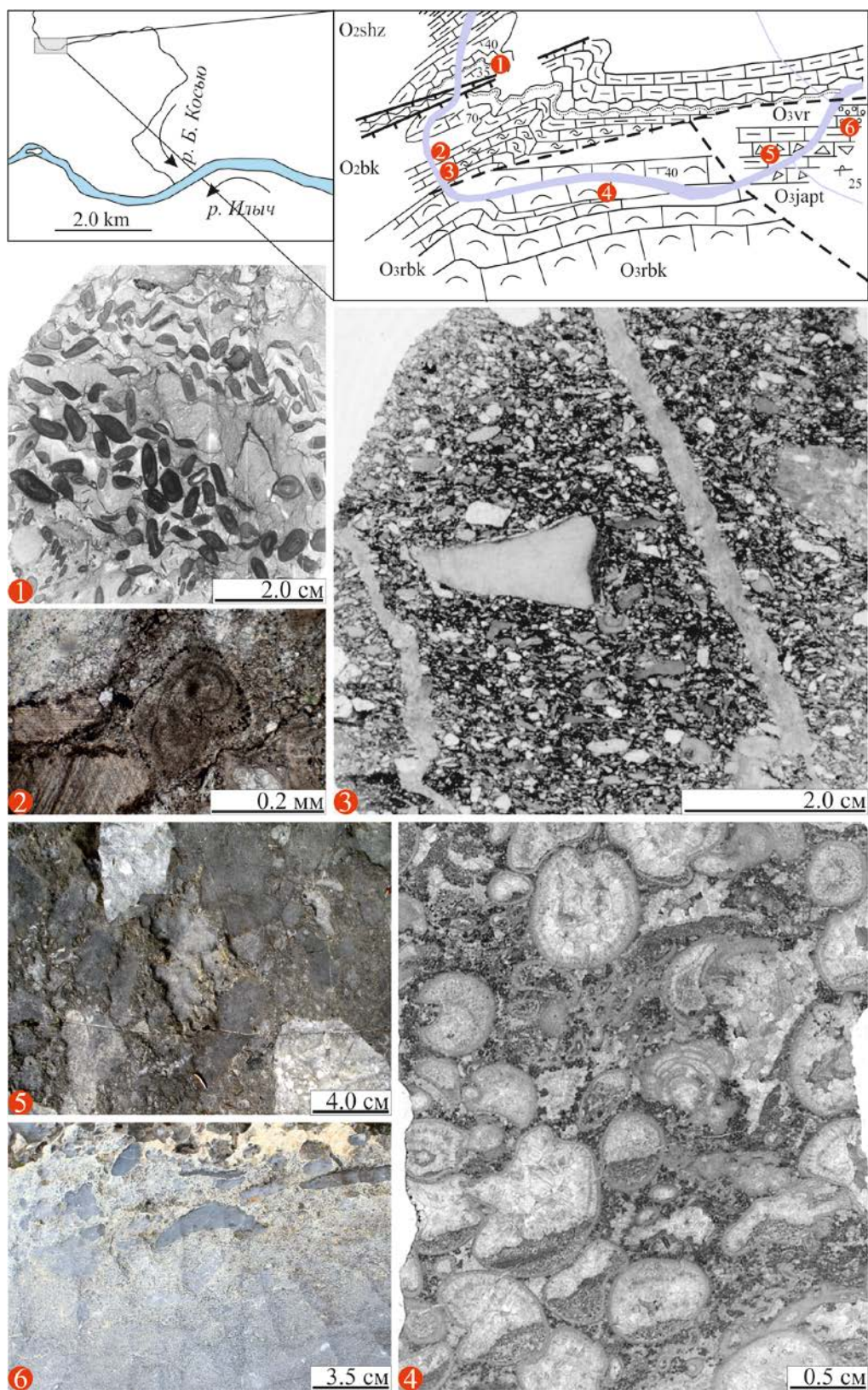


Рисунок 1. Местонахождение уникального разреза среднего и верхнего ордовика на р. Б. Косью (приток р. Илыч). 1 – железистые (шамозитовые) ооиды в основании большекосьюнской свиты, шлиф БКВ23; 2 – косой срез фоссилии *Nulia*, большекосьюнская свита, шлиф БКВ39; 3 – полимиктовый гравелито-песчаник с биокластовым матриксом, шлиф БКВ35; 4 – сфинктозойные губки *Corymbospongia* sp., риф Большая Косью, шлиф 15БК10/3; 5 – известняковые конглобрекции яптикшорской свиты, полевое фото; 6 – переход биокластовых известняков в несортированные литокластовые, верхнеручейная свита, полевое фото.

Интересно отметить, Я.Э. Юдович и М.П. Кетрис (2014) считали, что слои с железистыми ооидами являются индикатором временной гумидизации климата в начале позднего ордовика. Однако, преимущественно гетерозойная ассоциация фауны в целом в шежимской свите могут свидетельствовать об умеренных климатических обстановках. В перекрывающих отложениях большекосьюнской свиты появляются редкие представители *Nuia*, являющихся типичными представителями тепловодных обстановок (Vachard et al, 2017). На заметную аридизацию климата в позднем ордовике указывают также эвапориты ваньюской свиты, вскрытые скважинами в пределах Верхнепечорской впадины и Омра-Лузской седловины (Государственная..., 2007).

Верхняя граница большекосьюнской свиты тектоническая.

*Риф Большая Косью* вскрыт на субширотном участке р. Б. Косью и в отличие от верхнеордовикских рифов Приполярного и Полярного Урала является единственным разрезом на севере Урала практически не подвергшимся интенсивным процессам доломитизации. Благодаря этому данное сложно построенное геологическое тело было детально закартировано с выделением рифового плато, рифовых лагун и фронтальной зоны (Шмелёва, 2016а), а также выявлен богатый палеобиоценоз (Дембовский и др., 1992ф; Шмелёва, Толмачева, 2016; Шмелёва, 2018). Кроме того, риф Большая Косью вмещает уникальное сообщество позднеордовикских сфинктозойных губок *Amblysiphonelloides reticulata* Rigby&Potter, и *Corymbospongia* sp., которые до настоящего времени были известны только в относительно глубоководных отложениях ордовика Канады (Юкон), Китая и США (Аляска, Калифорния) (Rigby, Potter, 1986; Senowbari-Daryan, García-Bellido, 2002).

Мощность рифа Большая Косью составляет 147 м.

*Яптикшорская свита* мощностью 32 м согласно залегает на нижележащей рифовой толще (Антошкина и др., 1989). Свита имеет широкое площадное распространение и представлена органогенно-обломочными, нередко известняковыми брекчиями с разнообразным фаунистическим комплексом (Шмелёва Толмачёва, 2016). Яптикшорская свита достоверно коррелируется со стратотипом одноименной свиты Приполярного Урала, однако, литологический состав здесь существенно отличается от ее стратотипа, что отражает региональные особенности обстановок осадконакопления на Северном Урале.

*Верхнеручейная свита* видимой мощностью 27 м согласно перекрывает яптикшорскую свиту и сложена темно-серыми и серыми биокластическими и пелитоморфными, местами слоистыми известняками с пачками светло-серых доломитов. Для нижней части характерны многочисленные эрозионные поверхности. Верхний контакт не наблюдается. По положению в разрезе, фаунистической и геохимической характеристике свита отвечает верхнему стратиграфическому подразделению ордовикской системы – хирнантскому ярусу (Антошкина, Шмелёва, 2018), когда произошло одно из крупнейших оледенений в истории Земли. В основании этой свиты были обнаружены остатки проблематичного организма *Ptiloncodus simplex* (Harris), который считается эндемичным для Лаврентии и ее складчатого обрамления. В пределах Лаврентии этот таксон встречается практически повсеместно в отложениях от флоского до хирнантского яруса, но до недавнего времени был неизвестен за пределами этого палеоконтинента (Шмелёва, Толмачёва, 2016).

Таким образом, разрез среднего и верхнего ордовика на р. Б. Косью имеет ряд особенностей, делающего его уникальным:

1. Известняковый состав и малая степень доломитизации позволяет изучать литологию и проследить эволюцию осадконакопления в среднем и позднем ордовике в тончайших деталях.

2. Разрез содержит ряд литологических и палеонтологических «редкостей», таких как железистые ооиды, сообщество сфинктозойных губок и остатки проблематичных организмов *Ptiloncodus simplex* (Harris).

3. В составе, структурах и текстурах пород, их геохимических особенностях, а также в содержащихся в них ископаемых сообществах, «зашифрованы» важные климатические изменения: смена гумидного климата аридным в начале позднего ордовика, изотопные сигнатуры хирнантского оледенения в самом конце ордовикского периода.

4. Здесь находятся стратотипы двух свит – большекосьюнской и верхнеручейной, – что подчеркивает важность этого разреза в стратиграфии и региональной корреляции.

Включая всё это, а также необычайные красоты этой реки (каньон, ворота, водопад), средний и верхний ордовик р. Б. Косью может стать геологическим памятником природы стратиграфического, палеонтологического, литологического, рудно-петрографического, тектонического и геоморфологического профиля, которое имеет как научное, так и эстетическое значение.

### Литература

Антошкина А. И., Шмелёва Л. А. Особенности состава, строения и условий образования хирнантских отложений в Тимано-североуральском осадочном бассейне // Литосфера, 2018. Том 18. №4. С. 543–565.

Антошкина А.И., Афанасьев А.К., Безносова Т.М. Новая стратиграфическая схема верхнего ордовика и силура севера Урала (Елецкая зона). Сыктывкар, 1989 г. 16 с.

Антошкина А.И., Пономаренко Е.С., Силаев В.И. Биохомогенная природа ордовикских шамозитов на Северном Урале. Вестник Института геологии Коми НЦ УрО РАН, 2017. №9. С. 13-23.

Варсанюфьева В.А. Геологическое строение территории Печоро-Ильчского государственного заповедника // Тр. Печоро-Ильчского гос. заповедника. Вып. 1. М., 1940. С. 5-214.

Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:1000000 (третье поколение). Серия Уральская. Лист Р-40 – Североуральск. Объяснительная записка. // СПб.: Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2005. 332 с.

Иорданский Н.Н. Новые данные по распространению нижнего силура в бассейне верхней Печоры // Изв. ассоциации научных исследований института при физико-математ. фак. 1-го Моск. гос. ун-та, 1928. С. 74-96.

Пономаренко Е.С. Среднеордовикские отложения на р. Б. Косью (бассейн р. Ильч, Северный Урал) // Геология и минеральные ресурсы Европейского Северо-Востока России / Мат-лы XVII Геологического съезда Республики Коми. Том II. Сыктывкар: Геопринт, 2019. С. 211-213.

Состояние изученности стратиграфии докембрия и фанерозоя России. Задачи дальнейших исследований. Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Аып. 38. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2008. 131 с.

Шмелёва Л.А. Литолого-палеоэкологическая характеристика верхнеордовикского рифа Большая Косью (бассейн р. Ильч, Северный Урал) // Литосфера, 2016. №1. С. 154-162.

Шмелёва Л. А. Биоразнообразие верхнеордовикского рифа Большая Косью, Северный Урал // Вестник Института геологии Коми НЦ УрО РАН, 2018. №11. С. 38–42.

Шмелёва Л.А., Толмачева Т.Ю. Карбонатные отложения верхнего ордовика на р. Б. Косью (Северный Урал): характеристика разреза и первые данные по конодонтам // Региональная геология и металлогения. 2016. №65. С. 50-59.

Юдович Я.Э., Кетрис М.П. Геохимия марганца. Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2014. 540 с.

Юдович Я.Э., Юдин В.В., Шулёпова А.Н., Хорошилова Л.А. Новые данные об оолитовых железных рудах в среднем ордовике Северного Урала // Литология и условия образования докембрийских и палеозойских отложений Урала / Академия наук СССР, Уральский научный центр, 1981. С. 26-34.

Rigby J.K., Potter A.W. Ordovician Sphinctozoan sponges from the Eastern Klamath Mountains, northern California. Mem // Paleontol. Soc. - 1986. - №20. - P. 1-47.

Senowbari-Daryan B., García-Bellido D.C. Fossil 'Sphinctozoa': Chambered Sponges (Polyphyletic) / Systema Porifera: A Guide to the Classification of Sponges (Eds John N.A. Hooper, Rob W.M. Van Soest) / New York: Kluwer Academic, Plenum Publishers, 2002. - P. 1523-1546.

Vachard D., Clausen S., Palafox J.J., Buitron B.E., Devaere L., Hayart V., Regnier S. Lower Ordovician microfacies and microfossil from Cerro San Pedro (San Pedro de la Cueva, Sonora, Mexico), as a westernmost outcrop of the newly defined *Nuia* Province // Facies, 2017. No63. Art. 18. <https://doi.org/10.1007/s10347-017-0497-9>.

Фондовая

Дембовский Б.Я., Дембовская З.П. Отчет по объекту: «Производство опытно-методических работ по расчленению нижнепалеозойских разрезов западного склона Северного Урала (Щугоро-Уньинский район)» за 1989-1992 гг. Воркута, 1992. 218 с.



## ДИНАМИКА НЕКОТОРЫХ ГИДРОКЛИМАТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И СЕЗОННЫХ ЯВЛЕНИЙ В РАВНИННОМ РАЙОНЕ ПЕЧОРО-ИЛЫЧСКОГО ЗАПОВЕДНИКА ЗА ПОСЛЕДНИЕ 20 ЛЕТ (2000-2019 ГГ.).

Тертица Т.К.

*Печоро-Илычский государственный заповедник, Якша, республика Коми  
tertiza.t@mail.ru*

В данной статье рассмотрена динамика среднегодовой температуры воздуха и суммы осадков за год за последние 20 лет (2000-2019 гг.). Выявлена тенденция к росту среднегодовой температуры воздуха и увеличению суммы осадков. Изменение погодных условий привело к смещению на более ранние сроки наступления весенних сезонных явлений и к более поздним - осенних.

Характеристика и изменения основных климатических параметров и сроки наступления сезонных явлений в равнинном районе Печоро-Илычского заповедника с 1936 по 2000 г. довольно подробно изложены в литературе (Бобрецов и др., 2000; Бобрецов и др., 2001).

Цель данной работы – динамика климатических показателей и сезонных явлений равнинного района заповедника за последние 20 лет (2000-2019 гг.), сравнение их с климатическими нормами.

В климатологии за климатическую норму обычно принимают усредненные результаты 50-70-летних рядов (Дроздов, Рубинштейн, 1966). В равнинном районе заповедника ряды по рассматриваемым сезонным явлениям и климатическим показателям в основном составляют 79 - 84 года (период наблюдений с 1936 по 2019 гг.). Первичные данные, характеризующие климат (среднесуточная температура воздуха и суточная сумма осадков), получены на метеостанции п. Якша Северного УГМС. Данные о сроках наступления 19-ти основных сезонных явлений взяты из ежегодных книг «Летописи природы». Продолжительность сезонов года (зима, весна, лето, осень) ограничена нами их календарными сроками. Весь материал обработан статистически при помощи пакета программ «Excel».

**Температура.** За последние 20 лет среднегодовая температура воздуха составила 0,4°C, при климатической норме -0,6°. Динамика среднегодовой температуры воздуха за этот период представлена на рисунке 1. Амплитуда колебаний среднегодовой температуры воздуха за весь период наблюдений равна 6,2°C, от -4,2° в 1969 году до 2,0° в 2008 году.

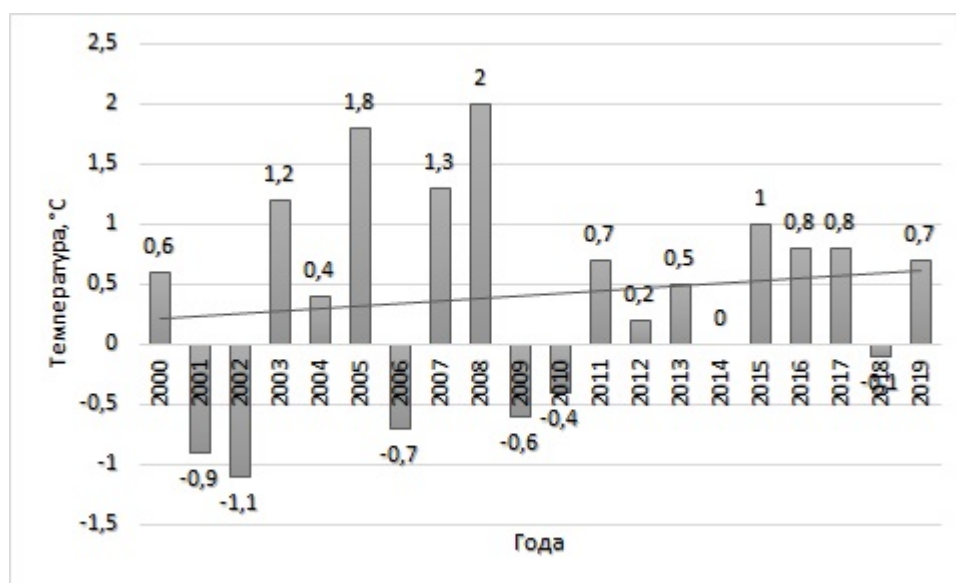


Рисунок 1. Динамика и линейный тренд среднегодовой температуры воздуха (°C) в 2000-2019 гг.

За исследуемый период амплитуда колебания среднегодовой температуры воздуха равна 3,1°C, от -1,1° в 2002 году до 2,0° в 2008 году. Амплитуда колебания температуры воздуха по месяцам составила за январь – 14,5°C, февраль – 17,2°, март – 14,9°, апрель – 9,3°, май – 7,9°, июнь – 5,6°, июль – 7,4°, август – 8,3°, сентябрь – 3,8°, октябрь – 7,1°, ноябрь – 14,6°, декабрь – 15,7°. Наиболее высокая амплитуда колебания среднемесячной температуры воздуха отмечена в зимние месяцы, наименьшая в середине весны, летом и в начале осени (таблица 1.).

Таблица 1.

Среднемесячная температура воздуха (°C) в равнинном районе заповедника за исследуемый период в сравнении с климатической нормой

Месяц	Исследуемый период (2000-2019 гг.)			За весь период наблюдений (1936-2019 гг.)			Отклонение от нормы
	Средняя за период	Min	Max	Климатическая норма	Min	Max	
Январь	-16,1	-23,8	-9,3	-17,5	-29,8	-7,0	+1,4
Февраль	-14,9	-22,4	-5,2	-15,8	-26,9	-5,2	+0,9
Март	-7,0	-17,3	-2,4	-8,3	-20,0	-2,4	+1,3
Апрель	0,8	-5,0	4,3	0,1	-6,6	5,5	+0,7
Май	8,0	3,6	11,5	6,8	1,0	11,9	+1,2
Июнь	13,9	11,8	17,4	13,7	8,6	19,0	+0,2
Июль	17,2	12,7	20,1	16,5	12,2	20,6	+0,7
Август	13,5	9,5	17,8	13,2	9,5	17,8	+0,3
Сентябрь	8,0	6,2	10,0	7,2	2,2	11,7	+0,8
Октябрь	1,0	-3,2	3,9	0	-6,8	5,2	+1,0
Ноябрь	-6,9	-14,4	-0,2	-8,2	-18,4	-0,2	+1,3
Декабрь	-13,3	-22,2	-6,5	-14,4	-28,9	-6,5	+1,1
Средняя за год	0,4	-1,1	2,0	-0,6	-4,2	2,0	+1,0

Отклонения среднего показателя температуры воздуха по месяцам за исследуемый период от климатической нормы составили от 0,2° до 1,4°. Все отклонения направлены в сторону повышения температур. Больше единицы в сторону повышения были отклонения в январе, марте, мае, ноябре и декабре месяце. Абсолютный минимум температуры воздуха был зафиксирован 10 января 2015 г. (-45,8°C), абсолютный максимум (+35,0°C) – 10 августа 2010 года. Сравнивая температурные показатели сезонов года за последние 20 лет с климатической нормой, установили, что средняя температура воздуха за исследуемый период во все сезоны стала выше нормы на 0,4° – 1,1°. Наиболее теплой стала зима, средняя температура за сезон повысилась на 1,1°C. Весна и осень стали теплее примерно на 1,0°C. Температура за календарное лето изменилась незначительно и повысилась всего на 0,4°C. Если брать отдельные годы, то наиболее холодной была зима 2009/2010 г. (-22,2°C), весна 2018 г. (-3,2°C), лето 2002 г. (12,7°C) и осень 2001 г. (-1,8°C). Самыми теплыми: зима 2003/2004 г. (-10,4°C), весна 2015 г. (3,0°C), лето 2016 г. (17,1°C) и осень 2005 г. (4,2°C).

**Осадки.** Среднегодовая сумма осадков за 20 лет равна 689,6 мм. Амплитуда колебания за этот период составила 412,0 мм, от 532,1 мм в 2010 году до 944,1 мм в 2019 г. За весь период наблюдений с 1936 по 2019 гг. амплитуда колебания суммы осадков за год составила 478,9 мм (минимум в 1936 г. – 465,2 мм, максимум в 2019 г. – 944,1 мм). Динамика годового количества осадков за 20 лет изображена на рисунке 2.

По месяцам амплитуда колебания количества осадков имеет следующие значения: январь – 66,2 мм, февраль – 56,1 мм, март – 65,7 мм, апрель – 103,2 мм, май – 98,1 мм, июнь – 82,7 мм, июль – 157,5 мм, август – 105,4 мм, сентябрь – 84,4 мм, октябрь – 97,7 мм, ноябрь – 72,3 мм и декабрь – 63,9 мм (таблица 2.). Наибольшая амплитуда отмечена в месяцы, когда

осадки выпадают в виде дождя. Отклонение среднегодовой суммы осадков за последние 20 лет от климатической нормы составило 47,5 мм в сторону увеличения. По месяцам эти отклонения изменялись от 0,6 до 12,9 мм. Уменьшение количества осадков отмечено в мае (2,3 мм) и июле (0,6 мм). В остальные месяцы за исследуемый период количество осадков увеличилось от 1,4 мм в сентябре до 12,9 мм в июне.

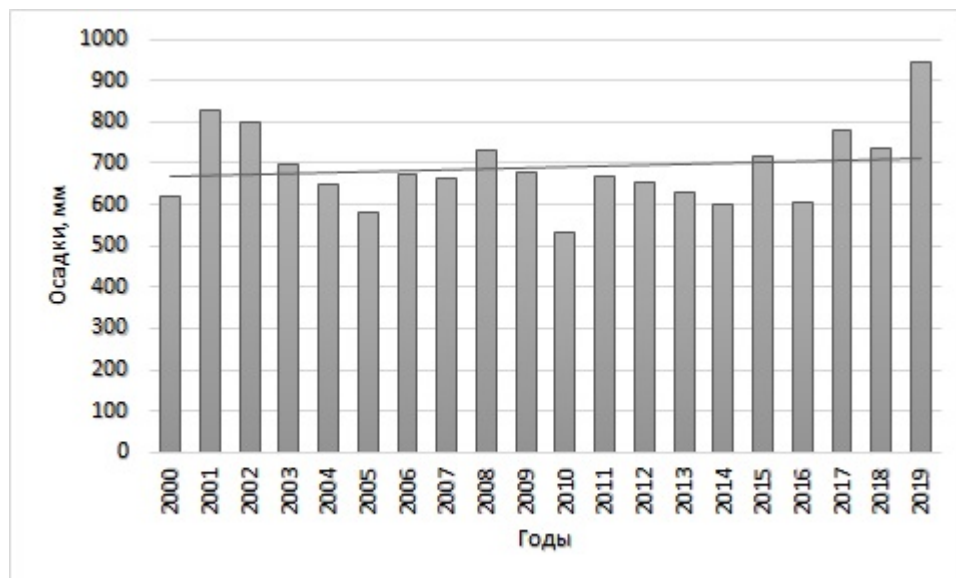


Рисунок 2. Динамика и линейный тренд годовой суммы осадков (мм) в 2000-2019 гг.

Таблица 2.

Среднемесячная сумма осадков в равнинном районе заповедника за исследуемый период в сравнении с климатической нормой, мм

Месяц	Исследуемый период (2000-2019 гг.)			За весь период наблюдений (1936-2019 гг.)			Отклонение от нормы
	Средняя за период	Min	Max	Климатическая норма	Min	Max	
Январь	42,9	15,3	81,5	39,4	8,1	81,5	+3,5
Февраль	34,7	5,2	61,3	30,0	2,0	71,8	+4,7
Март	41,7	18,2	83,9	33,4	4,3	83,9	+8,3
Апрель	42,0	0,3	103,5	38,4	0,3	103,5	+3,6
Май	50,3	20,2	118,3	52,6	10,6	118,3	-2,3
Июнь	82,0	33,5	116,2	69,1	12,3	180,6	+12,9
Июль	75,1	12,1	169,6	75,7	12,1	169,6	-0,6
Август	75,4	32,6	138,0	73,2	8,3	157,3	+2,2
Сентябрь	68,4	28,2	112,6	67,0	19,9	123,8	+1,4
Октябрь	68,1	25,6	123,3	64,9	17,5	123,3	+3,2
Ноябрь	62,0	31,2	103,5	54,3	9,5	108,4	+7,7
Декабрь	47,0	16,5	80,6	44,1	14,6	83,0	+2,9
Средняя за год	689,6	532,1	944,1	642,1	465,2	944,1	+47,5

Больше всего осадков выпало в июле 2019 г. (169,4 мм), а меньше всего в апреле 2002 г. (0,3 мм). Это минимальное значение является таковым и за все годы наблюдений, а максимальное значение (180,6 мм) отмечено в июне 1996 г. Сравнивая количество выпавших осадков по сезонам года с климатической нормой установили, все сезоны стали более влажными. За зиму общее количество осадков увеличилось на 11,1 мм. за весну – на

9,6 мм, лето стало более влажным на 14,5 мм и осень на 12,3 мм. Если брать отдельные годы, то наиболее влажным оказался 2019 г. (944,1 мм), а самым сухим 2010 г. (532,1 мм).

Наибольшее количество осадков (186,2 мм) выпало зимой 2001/2002 года, весной 2001 года (229,2 мм), летом 2019 года (415,4 мм) и осенью 2018 года (293,1 мм). За исследуемый период наиболее сухой была зима 2011/2012 года (63,9 мм), весна 2015 года (78,7 мм), лето 2013 года (120,1 мм) и осень 2000 года (119,9 мм).

**Сезонные явления.** За исследуемый период средние сроки наступления основных сезонных явлений отклонялись от средних многолетних значений на 2-11 дней (таблица 3.).

Таблица 3.

Сроки наступления и продолжительность периодов основных сезонных явлений в равнинном районе заповедника в 2000-2019 гг. в сравнении со средними многолетними сроками

Сезонное явление	Исследуемый период (2000-2019 гг.)			За все годы наблюдений (1936-2019 гг.)			А
	Средняя за период	Дата		Средняя многолетняя/лет	Дата		
		Ранняя	Поздняя		Ранняя	Поздняя	
Первые проталины в поле	24.04	11.04	10.05	20.04/83	21.03	10.05	+4
Сход снега в поле	1.05	18.04	16.05	3.05/82	15.04	21.05	-2
Сход снега в бору	7.05	24.04	25.05	12.05/84	20.04	29.05	-5
Сход снега в ельнике	12.05	27.04	26.05	17.05/61	24.04	8.06	-5
Последний снегопад	29.05	20.04	17.06	27.05/83	20.04	23.06	+2
Последний весенне-летний заморозок	5.06	15.05	29.06	7.06/46	15.05	17.07	-2
Первый осенний заморозок	31.08	7.08	28.09	27.08/45	31.07	28.09	+4
Первые снежинки в воздухе	26.09	5.09	22.10	22.09/84	14.08	22.10	+4
Первый снежный покров	4.10	13.09	22.10	4.10/83	12.09	24.10	0
Постоянный снежный покров	30.10	9.10	24.11	25.10/83	26.09	24.11	+5
Безморозный период, дни	85	59	116	77/45	46	125	+8
Период с устойчивым снежным покровом	190	166	228	199/79	166	244	-9
Бесснежный период	175	156	205	166/80	128	205	+9
Подвижка льда	29.04	17.04	10.05	1.05/83	13.04	19.05	-2
Начало весеннего ледохода	30.04	19.04	12.05	2.05/83	16.04	20.05	-2
Окончание весеннего ледохода	5.05	26.04	17.05	8.05/83	19.04	28.05	-3
Появление шуги	26.10	11.10	10.11	22.10/62	8.10	20.11	+4
Ледостав	19.11	24.10	5.12	11.11/84	9.10	19.12	+7
Период с ледовым покровом, дни	162	145	191	173/82	145	205	-11

Примечание: А – отклонение средней даты за период от средней многолетней

Без изменения осталась дата первого снежного покрова. Максимальное же отклонение отмечено у периода с постоянным ледовым покровом (11 дней). Амплитуда колебания у сезонных явлений за 2000-2019 гг. варьирует от 21 дня (окончание весеннего ледохода) до 62 дней (период с устойчивым снежным покровом). За весь период наблюдений максимальная амплитуда колебаний отмечена у безморозного периода, периода с устойчивым снежным покровом и у бесснежного периода (соответственно 79, 78 и 77 дней). Минимальная амплитуда колебания (34 дня) – у начала весеннего ледохода.

Увеличение среднегодовой температуры воздуха в исследуемый период сказалось на сроках наступления большинства сезонных явлений. На 2-5 дней раньше средних многолетних дат происходит разрушение снежного покрова на открытых местах (поле) и в лесу. Осенние и зимние явления (первый осенний заморозок, первые снежинки в воздухе, установление постоянного снежного покрова, появление шуги, ледостав) стали наступать на 4-7 дней позже средних многолетних значений. Сократились периоды с устойчивым снежным покровом и устойчивым ледовым покровом на 9-11 дней соответственно. В то же время стали более продолжительными безморозный и бесснежный периоды на 8-9 дней соответственно.

Таким образом, несмотря на сильную изменчивость основных климатических параметров по годам, зарегистрировано отчетливое повышение среднегодовой температуры воздуха в исследуемый период, т.е. продолжается потепление климата в регионе, начавшееся в 80-х годах прошлого столетия (Бобрецов и др., 2000). За последние 20 лет среднегодовая температура воздуха возросла по сравнению с климатической нормой на 1,0°C. Повышение среднегодовой температуры идет за счет потепления в холодное время года (зима, весна, осень), тогда как температура летнего сезона осталась практически без изменения. Аналогичная тенденция характерна и для осадков. За исследуемый период среднегодовая сумма осадков по сравнению с климатической нормой возросла на 47,5 мм. Увеличение годовой суммы осадков, также в основном, идет за счет холодного времени года (с октября по апрель). Потепление климата в регионе в 2000-х гг. обусловило более ранние сроки наступления весенних сезонных явлений и более позднее наступление осенних явлений. Произошло увеличение продолжительности безморозного и бесснежного периодов, но в то же время сократились период с устойчивым снежным покровом и период с устойчивым ледовым покровом.

### Литература

Бобрецов А.В., Бешкарев А.Б., Басов В.А. и др. Закономерности полувековой динамики биоты девственной тайги Северного Предуралья. - Сыктывкар. 2000. – С.6-21.

Бобрецов А.В., Ануфриев В.М., Братцев А.А. и др. Изменение климата Северо-Востока европейской части России и его влияние на биоту Северного Предуралья // Влияние изменения климата на экосистемы. – М.: Русский университет, 2001. – С.48-55.

Дроздов О.А., Рубинштейн Е.С. Что следует называть климатическими нормами? // Изв. АН СССР. Сер. Геогр., - 1966. - №1. – С. 22-29.

Летопись Природы Печоро-Илычского заповедника. Якша, 1936-2019 гг.

Материалы докладов конференции  
«Природные и исторические факторы формирования современных экосистем севера  
Европейской части России и Урала», посвященной 90-летию Печоро-Илычского  
заповедника. Конференция прошла  
21 – 25 сентября 2020 г., пос. Якша Республика Коми

Редактирование, верстка – Смирнов Н.С.  
Обложка – Червякова Н.Н.

ISBN 978-5-9909815-6-0



9 785990 981560

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.

