

Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации

Департамент государственной политики и регулирования в
сфере охраны окружающей среды

Государственный природный заповедник «Большая Кокшага»

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГБОУ ВПО «Марийский государственный университет»

Научные труды

**ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО
ЗАПОВЕДНИКА «БОЛЬШАЯ КОКШАГА»**

Выпуск 6

Йошкар-Ола
2013

УДК 502.4(05)(470.343)

ББК Е088

Н 347

Ответственный редактор

Н.В. Глотов, доктор биологических наук, профессор

Рецензенты:

А.И. Видякин, доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник
(Институт биологии Коми Научного Центра УрО РАН)

Н.Г. Смирнов, доктор биологических наук, член-корреспондент РАН
(Институт экологии растений и животных УрО РАН)

*Рекомендовано к изданию научно-техническим советом
Государственного природного заповедника «Большая
Кокшага»*

Н 347 Научные труды Государственного природного заповедника «Большая Кокшага». Вып. 6 / Мар. гос. ун-т. – Йошкар-Ола, 2013 – 370 с.

ISBN 978-5-94808-774-0

Рассматриваются итоги исследований в области популяционной биологии и экологии, проводимых на территории заповедника.

Для широкого круга специалистов в области биологии, экологии и природопользования.

УДК 502.4(05) (470.343)

ББК Е088

ISBN 978-5-94808-774-0

© Коллектив авторов, 2013

© ГПЗ «Большая Кокшага», 2013

© ФГБОУ ВПО «Марийский государственный университет», 2013

Scientific Papers

**OF THE STATE NATURE RESERVE
«BOLSHAYA KOKSHAGA»**

Issue 6

Yoshkar-Ola
2013

Chief editor:
Doctor of Sci. in Biol., Prof. N.V. Glotov

Reviewed by:

A.I. Vidyakin, Doctor of Sci. in Biol. (Institute of Biology, Komi Sci. Centre RAS)

N.G. Smirnov, Doctor of Sci. in Biol., Corresponding Member of RAS
(Institute of Plant & Animal Ecology RAS)

Scientific Papers of the State Nature Reserve «Bolshaya Kokshaga». Issue. 6. – Yoshkar-Ola: Mari State University, 2013. – 370 p.
ISBN 978-5-94808-774-0

ISBN 978-5-94808-774-0

© Group of authors, 2013
© State Nature Reserve «Bolshaya
Kokshaga», 2013
© Mari State University, 2013

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	9
Исаев А.В., Толстухин А.И. Гидрологический режим реки Большая Кокшага	10
Толстухин А.И., Касьянов С.А., Федоров В.П. Гидрографическая характеристика озера Капсино	22
Демаков Ю.П., Исаев А.В. Пространственное изменение температуры почвы в суходольных и пойменных биогеоценозах	39
Демаков Ю.П., Исаев А.В., Таланцев В.И. Использование тканевых повязок для оценки аэральных поступлений зольных элементов	48
Демаков Ю.П., Исаев А.В., Таланцев В.И. Содержание органики и зольных элементов в напочвенном покрове и почве сосняков лишайниково-мшистых	56
Гончаров Е.А., Пигалин Д.И. Радиоэкологический мониторинг на территории заповедника «Большая Кокшага»	77
Чернядьева И.В., Константинова Н.А., Богданов Г.А., Попов С.Ю. Антоцеротовые и мохообразные заповедника «Большая Кокшага»	91
Браславская Т.Ю. Динамика роста и жизнеспособность деревьев ели, пихты и липы в разновозрастных смешанных лесах поймы реки Большой Кокшаги	120
Демаков Ю.П. Динамика радиального прироста деревьев в сосняках лишайниково-мшистых заповедника «Большая Кокшага»	143
Демаков Ю.П., Исаев А.В., Нехаев И.Н. Характер освоения деревьями жизненного пространства в пойменных биогеоценозах	163
Нурсева Т.В., Мифтахов Т.Ф., Чурикова М.Н., Белоусов А.А., Краснов В.Г. Состояние и продуктивность искусственных сосняков, созданных на сельскохозяйственных землях, в заповеднике «Большая Кокшага»	185
Бекмансуров М.В., Федорова Е.Н. Мезофильные травяные сообщества заповедника «Большая Кокшага»	199
Павлов А.В., Свинин А.О., Литвинчук С.Н., Забиякин В.А. Аннотированный список амфибий и рептилий заповедника, отмеченных в период 2009-2012 гг.	216
Аюпов А.С. Дополнение к орнитофауне заповедника «Большая Кокшага»	233
Корнеев В.А., Мансуров А.Ф., Князев М.Н. Волк (<i>Canis lupus</i> L.,	235

1758) и рысь (<i>Lynx lynx</i> L., 1758) в заповеднике «Большая Кокшага»	
Дробот В.И. Млекопитающие лесопарковой зоны г. Йошкар-Ола	257
Афанасьев К.Е. Применение бассейнового подхода при изучении популяции бурого медведя (<i>Ursus arctos</i> L.) на территории Республики Марий Эл	275
Семенов В.Б., Бастраков А.И., Воробьева И.Г., Рыбалов Л.Б. К фауне стафилинид (Coleoptera, Staphylinidae) долины реки Большая Кокшага	282

НАТУРАЛИСТИЧЕСКИЕ ЗАМЕТКИ	312
---------------------------	-----

Демаков Ю.П. Динамика сроков половодья на Малой Кокшаге	312
Корнцев В.А. Агрессивные птицы	317
Корнцев В.А. Умная ворона	319
Осипов Д.В. В гостях у барибала – североамериканского черного медведя	321
Балдаев Х.Ф. Полубелый гриб (<i>Boletus impolitus</i> Fr.)	334
Балдаев Х.Ф. Альбинизм и меланизм у животных	336
Балдаев Х.Ф. Гибрид или мутант?	338
Балдаев Х.Ф. Риск ради выживания потомства	340
Гаврилов Р.И. Влияние летней засухи 2010 года на экосистему реки Казанская Чернушка	342
Гаврилов Р.И. О новом виде насекомого в составе фауны Республики Марий Эл	346
Полатов Э.И. Парк пермского периода. Мари-Турекский филиал	348
Полатов Э.И. Холодный ключ	351

Библиография научно-исследовательских работ, выполненных в Государственном природном заповеднике «Большая Кокшага» и на сопредельных территориях. Дополнение 3. (Сост. Л.В. Прокöpfeва)	353
---	-----

Об авторах	363
------------	-----

CONTENTS

PREFACE	9
Isaev A.V., Tolstukhin A.I. The hydrological regime of the Bolshaya Kokshaga river	10
Tolstukhin A.I., Kasyanov S.A., Fyodorov V.P. Lake Kapsino's hydrographic properties	22
Demakov Yu.P., Isaev A.V. Space variation of soil temperatures in upland and bottomland biogeocenoses	39
Demakov Yu.P., Isaev A.V., Talantsev V.I. The use of fabric bands for the measurement of ash constituents' aerial intakes	48
Demakov Yu.P., Isaev A.V., Talantsev V.I. The content of organics and ash constituents in the ground cover and soil of lichen pine and mossy forests	56
Goncharov E.A., Pigalin D.I. Radioecological monitoring on the territory of the bolshaya kokshaga reserve	77
Chernyadyeva I.V., Konstantinova N.A., Bogdanov G.A., Popov S.Yu. The anthocerotaceae and bryophytic in the Bolshaya Kokshaga reserve	91
Braslavskaya T.Yu. Growth dynamics and viability of fir-, silver fir- and lime-trees in uneven-aged mixed forests in the Bolshaya Kokshaga river floodplain	120
Demakov Yu.P. The Dynamics of Radial Recruitment in the Lichen and Moss-covered Pine Forests in the Bolshaya Kokshaga reserve	143
Demakov Yu.P., Isaev A.V., Nekhaev I.N. The character of life area development by trees in bottomland biogeocenosis	163
Nureyeva T.V., Miftakhov T.F., Churikova M.N. The state and productivity of homogeneous pine forests located on the agricultural lands in the Bolshaya Kokshaga reserve	185
Bekmansurov M.V., Fyodorova E.N. Mesophilic grass vegetations in the Bolshaya Kokshaga reserve	199
Pavlov A.V., Svinin A.O., Litvinchuk S.N., Zabiyaikin V.A. The annotated list of amphibians and reptiles being registered in the reserve in 2009-2012	216
Ayupov A.S. An addition to the Bolshaya Kokshaga reserve ornithofauna	233
Korneev V.A., Mansurov A.F., Knyazev M.N. Wolf (<i>Canis lupus</i> L., 1758) and lynx (<i>Lynx lynx</i> L., 1758) in the Bolshaya Kokshaga reserve	235
Drobot V.I. The mammals of green belt in Yoshkar-Ola	257

Afanasyev K.E. The application of basin approach to the study of brown bear population (<i>Ursus arctos</i> L.) on the territory of the republic of Mari El	275
Semyonov V.B., Bastrakov A.I., Vorobyova I.G., Rybalov L.B. On the coleoptera, staphylinidae fauna in the Bolshaya Kokshaga river valley	282

NATURALISTIC NOTES	312
--------------------	-----

Demakov Yu.P. The dynamics of spring flood-time of the Malaya Kokshaga river	312
Korneev V.A. Aggressive birds	317
Korneev V.A. A clover crow	319
Osipov D.V. On a visit to baribal – black north american bear	321
Baldaev Kh.F. <i>Boletus impolitus</i> Fr.	334
Baldaev Kh.F. Albinism and melanism in animals	336
Baldaev Kh.F. Hybrid or mutant?	338
Baldaev Kh.F. Taking risks for offspring's surviving	340
Gavrilov R.I. The impact of the 2010 summer draught on the ecosystem of the Kazanskaya Chernushka river	342
Gavrilov R.I. In a new insect species in the republic of Mari El fauna	346
Polatov E.I. The permian park. Mari-Turek branch	348
Polatov E.I. A cold well spring	351

Bibliography of scientific studies carried out in the Nature State Reserve «Bolshaya Kokshaga» and the adjoining territories. Supplement 3 (Compiled by L.V. Prokopyeva)	353
--	-----

About authors	363
---------------	-----

ПРЕДИСЛОВИЕ

Выпуск 6 Научных трудов Государственного природного заповедника «Большая Кокшага» выходит в год 20-летия заповедника.

Тематика работ охватывает проблемы гидрологии, почвоведения, радиоэкологического мониторинга, флоры и фауны заповедника и прилегающих территорий, динамики популяций хвойных древесных. Следует отметить, что среди авторов выпуска, кроме сотрудников заповедника и преподавателей, аспирантов и студентов Марийского государственного университета и Поволжского государственного технологического университета, сотрудники ряда ведущих исследовательских центров России – Института проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Института цитологии РАН, Центра по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН, Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН, Полярно-альпийского ботанического сада-института КНЦ РАН, Института паразитологии и тропической медицины им. Е.В. Марциновского, Санкт-Петербургского государственного университета, Казанского (Приволжского) федерального университета.

Об основательности и разнообразии направлений научно-исследовательской работы в заповеднике, вступающем в третье десятилетие, свидетельствуют и материалы уже шести выпусков научных трудов (<http://www.b-kokshaga.ru>), и многочисленные публикации в ряде научных изданий (см. Библиографию в Вып. 3-6).

Искренняя признательность рецензентам выпуска А.И. Видякину и Н.Г. Смирнову и переводчику резюме С.Л. Яковлевой.

Н.В. Готов

УДК 556.53 (470.343)

ГИДРОЛОГИЧЕСКИЙ РЕЖИМ РЕКИ БОЛЬШАЯ КОКШАГА

А.В. Исаев, А.И. Толстухин

Приводится анализ многолетних данных динамики уровня воды в р. Б. Кокшага, полученных на водомерном посту «Шимаево», расположенном в заповеднике «Большая Кокшага». Дается их сравнение с данными водомерного поста в пгт. Санчурск.

Для р. Б. Кокшага характерен резкий подъем воды, начинающийся в среднем 8 апреля, максимальный уровень устанавливается 15 апреля и держится не более 1 ... 2 дней. Общая продолжительность половодья по усредненным данным составляет 36 дней и заканчивается в последней декаде мая.

Длительность меженного периода, характеризующегося значительной вариативностью гидрографа по годам, устанавливается с середины июня по август-середину сентября и продолжается в среднем 90-100 дней, в осенний период уровень воды повышаться на 52-212 см относительно минимального меженного уровня. Подъем воды имеет не стабильный, а флуктуирующий характер.

Ход половодья на гидропостах Санчурск и «Шимаево» в значительной степени синхронен. Установлена тесная связь между максимальной высотой, датой ее установления и датой начала половодья на двух гидропостах ($R^2=0,886$, $R^2=0,95$ и $R^2=0,73$, соответственно).

Данные уровня воды на водомерных постах хорошо коррелируют. Доказана возможность использования данных гидропоста пгт. Санчурск, как аналога водомерного поста «Шимаево» для прогнозирования гидрографа половодья на территории заповедника.

Введение, программа и методика исследований

В 2001 году в районе кордона Шимаево на опоре железнодорожного моста через р. Б. Кокшага был обустроен водомерный пост, представляющий собой рейку высотой 5 м с нанесенными сантиметровыми делениями, относительный ноль которой привязан к ЕБС – 74,335 м.

Замеры уровня воды на водомерном посту осуществляются с 2001 года: во время паводка два раза в день (в 8 и в 20 часов) по прекращении паводка – 1 раз в день в 8 часов. Однако по некоторым объективным причинам, данные за отдельные годы носят отрывочный характер, полностью они отсутствуют за 2007 год, когда рейку унесло половодьем. Результаты измерений занесены в электронную базу данных в среде Excel, где проведена их статистическая обработка.

Для анализа гидрографа водомерного поста «Шимаево» нами использованы архивные данные об уровнях реки Большая Кокшага, полученные на водомерном посту пгт. Санчурск Кировской области, кото-

рый находится на расстоянии приблизительно 35-40 км выше по течению реки и имеет нулевую отметку 79,41 м. Гидропост пгт. Санчурск входит в сеть гидропостов Верхневолжского бассейнового округа, наблюдения на нем ведутся в соответствии с утвержденной программой в периоды половодий. Информация об уровненом режиме реки Б. Кокшага передается гидропостом пгт. Сачурск в ФГУП «Центр регистрации и кадастра» и публикуется на официальном сайте www.waterinfo.ru. Такой анализ позволил определить степень сопряженности получаемых результатов на двух указанных пунктах и сравнить сроки наступления тех или иных дат, характеризующих гидрограф реки.

Результаты и обсуждение

Большая Кокшага по особенностям гидрографа относится по климатической классификации к рекам, у которых половодье происходит вследствие таяния снега весной или в начале лета, причем значительная часть воды их доставляется атмосферными осадками; по источникам питания – смешанного с преобладанием снегового; по характеру водного режима – с весенним половодьем восточно-европейского типа (www.waterinfo.ru) [2].

Для более подробного анализа различных фаз гидрографа мы разделили его ход на три периода: весенний (половодье), летний (меженный) и осенний – до ледостава. Условной датой окончания половодья была принята дата перехода уровня воды в реке через 200 см, когда река полностью входит в берега, разделение летнего и осеннего периода приходится на 31 августа.

Период половодья. Для реки Большая Кокшага в районе гидропоста «Шимаево» характерен резкий подъем воды, начало которого приходится в среднем на 8 апреля (табл. 1, рис. 1). Дата максимального уровня воды приходится по средним многолетним данным на 15 апреля. Уровень воды в реке за этот промежуток времени поднимается относительно льда в среднем на 200 см, а относительно летнего меженного периода на 400 см. За один день вода поднимается в среднем на 14 ... 56 см, а максимум составляет – 100 ... 108 см (табл. 2). Максимальный уровень паводка держится, как правило, не более 1 ... 2 дней, после чего происходит его спад в течение 24 ... 32 дней. Падение уровня происходит значительно медленнее, чем подъем воды, составляя в среднем 5,5...11,7 см в день; максимальные величины редко превышают 50 см (2005 г.). Общая продолжительность половодья по усредненным данным составляет 36 дней и заканчивается в последней декаде мая.

Таблица 1

Динамика половодья на р. Большая Кокшага на водомерном посту «Шимаево»

Год учета	Показатель				
	Начало половодья	Время подъема до максимального уровня, дней	Дата максимального уровня паводка	Максимальная высота паводка, см	Продолжит паводка дн.
2001	07.04	13	19.04	445	33
2002	17.04	7	25.04	464	35
2003	11.04	6	16.04	427	40
2004	08.04	12	20.04	418	49
2005	13.04	6	18.04	480	37
2006	10.04	9	19.04	418	33
2007	03.04	7	09.04	-	-
2008	27.03	4	30.03	420	26
2009	04.04	10	13.04	385	44
2010	06.04	8	13.04	387	29
2011	14.04	9	21.04	426	31
2012	15.04	6	19.04	451	35
Статистические данные					
M_x	08.04	8	15.04	429	36
max	15.04	13	19.04	480	49
min	27.03	4	30.03	385	26

Примечание: здесь и далее M_x – среднее значение показателя; max и min – максимальное и минимальное значение.

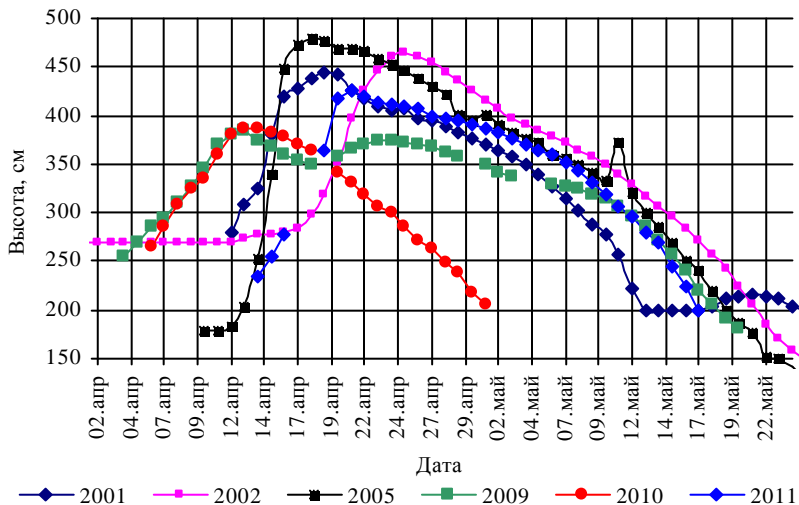


Рис. 1. Гидрограф половодья в разные годы на гидропосту «Шимаево».

Таблица 2

**Значения статистических показателей подъема и
падения уровня воды за один день в период половодья, см**

Показатель	Годы								
	2001	2002	2005	2006	2008	2009	2010	2011	2012
Подъем воды в паводок									
M_x	23,6	14,9	43,0	21,5	56,0	14,4	15,3	26,0	49,9
max	55,0	44,5	108,0	26,0	100,0	24,0	26,0	52,0	93,5
min	7,5	0,0	3,0	16,0	25,0	5,0	0,0	9,0	26,5
Падение воды в паводок									
M_x	-10,2	-8,9	-8,4	-5,5	-11,7	-8,2	-10,5	-8,7	-9,7
max	2,0	-3,0	39,0	-1,0	-4,0	-1,0	-4,0	-2,0	-1,5
min	-35,0	-20,5	-52,0	-23,0	-30,0	-21,0	-21,0	-25,0	-26

Ход половодья на гидропосту «Санчурск» происходит аналогичным образом. Отличие состоит лишь в том, что по средним многолетним данным дата начала половодья и дата максимального уровня наступают раньше на гидропосту «Санчурск»: на 4 дня (4.04) и на 2 дня (15.04), соответственно (табл. 3). Продолжительность паводка и время подъема до максимальной отметки отличаются незначительно.

Таблица 3

Динамика половодья на р. Большая Кокшага на водомерном посту «Санчурск»

Год учета	Показатель				
	Начало половодья	Время подъема до максимального уровня, дней	Дата максимального уровня паводка	Максимальная высота паводка, см	Продолжит паводка дн.
2001	-	-	-	-	-
2002	13.апр	11	23.апр	381	35
2003	07.апр	9	15.апр	323	36
2004	27.мар	22	17.апр	322	41
2005	12.апр	5	16.апр	408	34
2006	10.апр	8	17.апр	338	28
2007	24.мар	16	07.апр	310	49
2008	26.мар	6	30.мар	348	40
2009	03.апр	5	07.апр	284	42
2010	04.апр	8	11.апр	304	31
2011	13.апр	8	20.апр	317	29
2012	-	-	-	-	-
Статистические данные					
M_x	04.апр	10	13.апр	334	37
max	13.апр	22	23.апр	408	49
min	24.мар	5	30.мар	284	28

Анализ данных с гидропостов показал, что разброс значений между отдельными годами весьма существенный. Размах дат начала половодья может составлять 24 дня. Даты установления максимального уровня

половодья в разные годы изменяются от 30.03 до 25.04 (гидропост «Шимаево»). В основном значительное варьирование показателей связано с 2008 годом, когда отмечено наиболее ранние сроки начала и окончания половодья.

Существенные различия характерны и для максимальной высоты половодья. Паводок 2%-ой обеспеченности, т.е. происходящий один раз в 50 лет, отмечен в 2005 году, когда максимальная высота воды достигла отметки 480 см. В этот период были затоплены самые высокие гривы в пойме и даже некоторые сегменты первой надпойменной террасы. К некоторым кордонам заповедника (Шимаево) можно было подойти, только воспользовавшись лодкой. В 2005 г. отмечен максимальный уровень воды за 15 лет наблюдений и на р. Керженец в соседней Нижегородской области [1]. Наиболее низкие уровни половодья зафиксированы в 2009 и 2010 гг. – 385 и 387 см, соответственно.

Продолжительность паводка может варьироваться от 26 (2008 г.) до 49 (2004 г.) дней, причем она не зависит от максимальной его высоты и от даты начала. Время подъема до максимальной отметки половодья, как правило, по годам изменяется несущественно. Имеют место и годы, когда половодье образует два пика максимума. Особенно четко это прослеживается в 2009 году, когда максимум половодья был зафиксирован (гидропост «Шимаево») 13 (385 см) и 24 (374 см) апреля, в 2004 году 4 и 18 апреля, по данным гидропоста Санчурск (рис. 2). Иногда во время падения воды происходят резкие скачки уровня. В 2005 году за один день (с 10 по 11 мая) вода поднялась на 39 см, после чего в течение одного дня упала на 52 см. Объяснить это только на основе имеющихся данных не представляется возможным. Таким образом, половодье – процесс очень динамичный, являющийся интегральной величиной от ряда факторов.



Рис. 2. Ход половодья на водомерном посту «Санчурск» в 2004 (слева) и 2009 гг. (справа). Прямой линией обозначена высота поймы.

Установлено, что данные с двух водомерных постов достаточно тесно коррелируют (рис. 3). Так между максимальной высотой, датой ее установления и датой начала половодья на двух гидропостах связь очень тесная ($R^2=0,89$, $R^2=0,95$ и $R^2=0,71$, соответственно). Однако при сопоставлении продолжительности половодья менее тесная ($R^2=0,311$) в основном это обусловлено данными 2008 года, когда разница в продолжительности половодья между двумя гидропостами составила 14 дней.

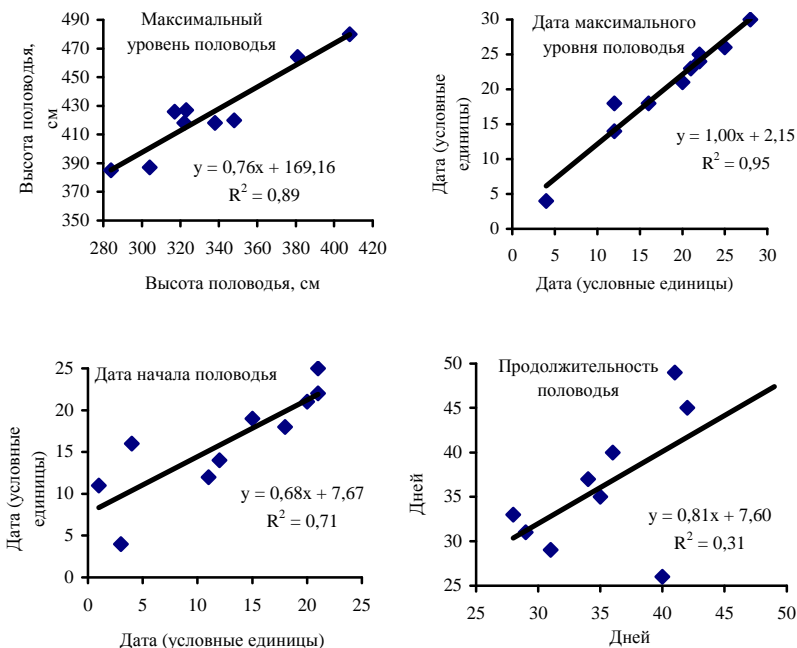


Рис. 3. Связь между данными, характеризующими динамику половодья на водомерных постах. По оси абсцисс гидропост «Санчурск», по оси ординат – гидропост «Шимаево».

В гидрологической практике достаточно давно используется методика корреляционного анализа уровня режима гидропостов, расположенных на одном либо подобных водных объектах, что позволяет восстановить отсутствующие данные об уровне воды. Подобный анализ выполнен нами для водомерного поста «Шимаево», в качестве водомерного поста-аналога принят гидропост пгт. Санчурск. Результаты корреляционного анализа представлены в табл. 4.

Таблица 4

**Результаты корреляционного анализа уровня режима водомерного поста
«Шимаево» и гидропоста пгт. Санчурск (аналог) в период весеннего половодья**

Год	Количество наблюдений	Средний уровень, см		Среднеквадратическое отклонение, см		Формула связи	Коэффициент корреляции
		Шимаево	Санчурск	Шимаево	Санчурск		
2001	44	316	240	86,87	47,44	$h_{III}=1,74h_C-101,5$	0,95
2002	44	341	269	68,37	55,82	$h_{III}=1,13h_C+37,88$	0,92
2003	33	344	237	60,0	48,03	$h_{III}=1,21h_C+56,82$	0,97
2004	23	334	250	73,59	52,85	$h_{III}=1,17h_C+41,59$	0,84
2005	40	355	282	94,35	79,26	$h_{III}=0,96h_C+83,09$	0,81
2006	24	325	264	83,24	53,22	$h_{III}=1,33h_C-25,98$	0,85
2008	28	277	301	86,34	23,76	$h_{III}=3,02h_C-630,8$	0,83
2009	37	336	255	37,43	25,54	$h_{III}=0,73h_C+149,1$	0,50
2010	25	315	256	53,95	38,81	$h_{III}=0,95h_C+73,01$	0,68
2011	30	353	254	57,13	45,98	$h_{III}=0,88h_C+128,9$	0,71
2012	37	335	254	85,19	61,59	$h_{III}=1,13h_C+46,91$	0,82

Анализ полученных результатов показывает, что данные об уровне воды на водомерных постах хорошо коррелируют, из общего ряда выпадают данные 2008 года, что связано, как было указано ранее, с аномально ранними сроками начала половодья, резким подъемом уровня воды в нижнем течении. Исключив данные 2008 года, можно для прогнозирования уровня воды в период весеннего половодья, проходящего в обычные сроки, на водомерном посту «Шимаево» рекомендовать зависимость:

$h_{III}=1,01h_C+68,58$, где h_C – уровень воды на гидропосте Санчурск, см; h_{III} – уровень воды на водомерном посту «Шимаево», см. Коэффициент корреляции данной зависимости 0,72.

Таким образом, показана возможность использования данных гидропоста пгт. Санчурск, как аналога водомерного поста «Шимаево», для прогнозирования гидрографа половодья на территории заповедника.

Летний (меженный) период. Следует сказать, что данных за этот период сравнительно мало. Полностью они отсутствуют за 2007-2010 гг., по некоторым годам носят отрывочный характер.

Длительность меженного периода устанавливается с середины июня по середину сентября и продолжается в среднем 90-100 дней, после чего в осенний период из-за обилия осадков уровень воды повышается. Летний меженный период обнаруживает значительную вариабельность гидрографа по годам. Можно выделить годы с наиболее низким постоянным уровнем воды (2001, 2002 г.), высоким флуктуирующим (2003 г.). Несомненно, это связано с количеством выпавших осадков.

Наиболее низкими отметками уровня воды в реке характеризуются 2001, 2002 и 2012 гг. (42, 43 и 49 см, соответственно) (табл. 4, рис. 5). В это время глубина на некоторых участках русла (перекатах) не превышает 50 см. Тем не менее, динамика уровня имеет свои флуктуации. Так, в 2001 г. отмечен резкий подъем воды во второй половине июня, когда с 22.06 по 28.06 вода в реке поднялась на 80 см, и только к 13.07 уровень опустился до первоначального. В 2012 г. постепенное падение

Таблица 4

Динамика уровня воды в летний период на водомерном посту «Шимаево»

Показатель	Год							
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2011	2012
Максимальный уровень, см	170	109	179	190	100	110	164	94,5
Минимальный уровень, см	42	43	82	87	62	68	35	49
Размах	128	66	97	103	38	42	129	46
Дата максимального уровня	28.06	02.06	13.07	23.06	2.06 и 1.08	29.08	23.06	22.07
Дата минимального уровня	07.08	15.08	12.08	20.09	30.07	25.07	02.09	27.06

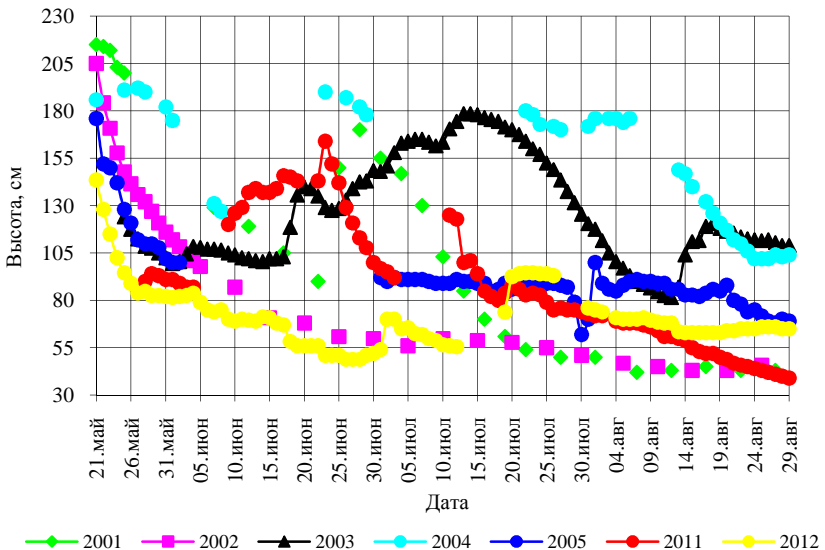


Рис. 5. Гидрограф летнего периода в разные годы на гидропосту Шимаево.

уровня воды в меженный период прерывается достаточно резким подъемом во второй декаде июля (на 30...35 см) и продолжается около 12 дней, после чего понижается до 70 см.

Высоким уровнем воды и скачкообразным ходом гидрографа с перепадами отметок в 97 см отличается 2003 г. Меженный период 2005 года в целом стабильный с несколько повышенным уровнем, по сравнению с 2001, 2002 и 2012 гг. Первая половина межени 2004 года отличается максимальными отметками уровня (190 см). Только к концу августа вода спала на 80-90 см, после чего в начале третьей декады сентября началось стабильное повышение уровня.

Осенний паводок. В осенний период, в результате выпадения значительного количества осадков, происходит постепенный подъем воды, который может продолжаться вплоть до ледостава, и, как правило, имеет не стабильный, а флуктуирующий характер. За это время вода относительно минимального меженного уровня может подниматься на 55 (2011 г.) ... 212 см (2012 г.). Максимальный уровень осеннего паводка отмечен в 2012 году (19.11), незадолго до наступления ледостава, когда он превысил отметку в 280 см, а минимальный в 2011 г. – 90 см (табл. 5, рис. 6).

Таблица 5

Динамика уровня воды в осенний период на водомерном посту «Шимаево»

Показатель	Год					
	2001	2002	2004	2006	2011	2012
Максимальный уровень, см	150	235	210	178	90	286
Минимальный уровень, см	51	49	87	92	35	74
Размах	99	186	123	86	55	212
Дата максимального уровня	26.10	25.11	05.11	08.11	08.11	19.11
Дата минимального уровня	01.09	05.09 и 15.09	20.09	13.09	05.09	01.09
Дата ледостава	18.11	29.11	25.11	19.11	08.11	29.11

Зимой уровень воды в реке понижается (зимняя межень), сопровождаемая прогибанием ледяного покрова, приводящего часто к его растрескиванию и слому.

Исходя из имеющихся данных по двум гидропостам «Санчурск» и «Шимаево» и опираясь на высокую степень корреляции данных между ними, можно построить усредненный по годам гидрограф половодья, в котором высота паводка выражена в относительных величинах (рис. 7). Он отражает в целом процесс протекания паводка и характеризует р. Б. Кокшага.

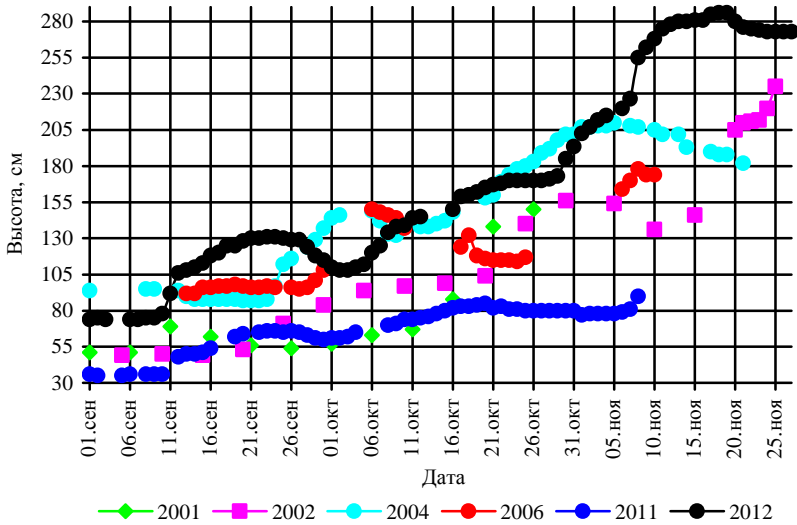


Рис. 6. Гидрограф летне-осеннего периода в разные годы на гидропосту «Шимаево».

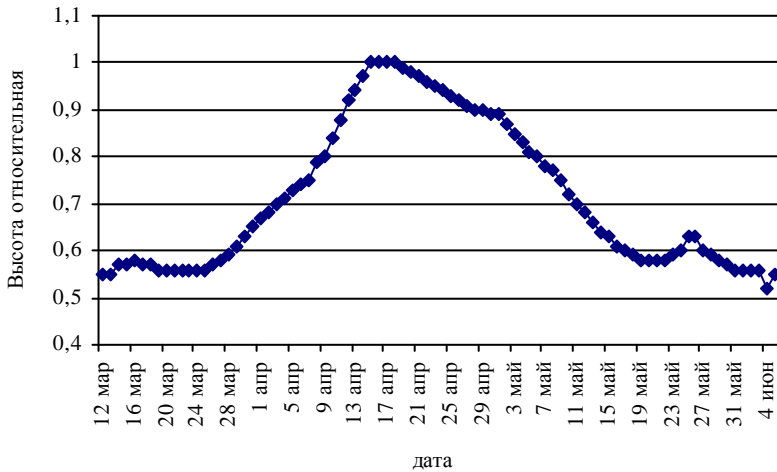


Рис. 7. Относительный гидрограф половодья р. Б. Кокшага на водомерном посту «Шимаево».

Выводы

1. Для реки Большая Кокшага характерен резкий подъем воды, происходящий в течение 8 дней, начало которого приходится в среднем на 8 апреля. Максимальный уровень воды приходится, по средним многолетним данным, на 15 апреля. Уровень воды в реке за этот промежуток времени поднимается относительно льда в среднем на 2 м, а относительно летнего меженного периода на 4 м. Продолжительность половодья по усредненным данным составляет 36 дней.

2. За один день вода поднимается в среднем на 14 ... 56 см, максимум составляет – 100...108 см. Максимальный уровень паводка держится, как правило, не более 1 ... 2 дней, после чего происходит его спад в течение 24 ... 32 дней.

3. Падение уровня происходит значительно медленнее, чем подъем воды: в среднем на 5,5...11,7 см в день; максимальные величины редко превышают 50 см.

4. Ход половодья на гидропостах Санчурск и Шимаево в значительной степени синхронен. Установлена тесная связь между максимальной высотой, датой ее установления и датой начала половодья на двух гидропостах ($R^2=0,886$, $R^2=0,95$ и $R^2=0,73$, соответственно). Менее тесная связь между продолжительностью половодья ($R^2=0,31$), что обусловлено данными 2008 года.

5. По средним многолетним данным дата начала половодья и дата максимального уровня наступают раньше на гидропосту Санчурск: на 4 дня (4.04) и на 2 дня (15.04), соответственно. Продолжительность паводка и время подъема до максимальной отметки на двух гидропостах отличаются незначительно.

6. На основании корреляционного анализа данных гидрографа водомерного поста «Шимаево» и гидропоста пгт. Санчурск установлена зависимость, позволяющая прогнозировать уровень воды в районе водомерного поста «Шимаево» по известному уровню гидропоста пгт. Санчурск.

7. Для летнего меженного периода характерна значительная вариабельность гидрографа по годам. Выделяются годы с наиболее низким постоянным уровнем воды (2001, 2002, 2012 гг.), высоким флуктуирующим (2003 г.).

8. Длительность меженного периода устанавливается с середины июня по август-середину сентября и продолжается в среднем 90-100 дней, после чего в осенний период, из-за обилия осадков, уровень воды может повышаться на 52-212 см относительно минимального меженно-

го уровня. Подъем воды имеет не стабильный, а флуктуирующий характер.

Библиографический список

1. Кораблева О.В. Динамика пойменно-русловых комплексов рек Нижегородского Заволжья: автореф. дис. ... канд. геогр. наук: (25.00.23). – М., 2011. 22 с.
2. http://www.waterinfo.ru/33/Rivers/r.php?output_type=figure&recordID=77116

THE HYDROLOGICAL REGIME OF THE BOLSHAYA KOKSHAGA RIVER

A.V. Isaev, A.I. Tolstukhin

The analysis of multi-year data of the Bolshaya Kokshaga water level obtained in Shimayevo water-level measuring post located in the Bolshaya Kokshaga reserve is presented in the article. These data are compared to the ones obtained in Sanchursk water-level measuring post.

An abrupt water level rise is common to the Bolshaya Kokshaga river which begins as a rule on April 8 reaching its maximal level on April 15 and lasting for not more than 1-2 days. According to the averaged data, flood duration amounts to 36 days and ends in late May.

The duration of low-water surface profile, characterized by a considerable variability of hydrograph on an annual basis, is observed from mid-June to August-mid-September and lasts on average for 90-100 days, in the fall, the water level rises by 52-212 cm in reference to the minimal low-water surface profile. The water rise is of not stable but of fluctuating character.

The flood processes in Sanchursk and Shimayevo water-level measuring posts are considerably synchronic. A close connection between maximal heights, their exact dates and the dates of the beginning of floods in two measuring posts have been registered ($R^2=0,886$, $R^2=0,95$ and $R^2=0,73$ accordingly).

The water level data in the water-level measuring posts are in good correlation. The possibility of the use of data obtained in Sanchursk water-level measuring post as an analog of Shimayevo one has been proved to prognosticate flood's hydrograph on the territory of the reserve.

УДК 556.55

ГИДРОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОЗЕРА КАПСИНО

А.И. Толстухин, С.А. Касьянов, В.П. Федоров

Представлены результаты экспериментальных исследований гидрографических характеристик озера Капсино. Уточнены координаты береговой линии озера, тип озера.

Показана возможность образования низинного болота вследствие зарастания поверхности озера, выявлено интенсивное развитие литорали и сокращение области профундали озера Капсино.

На основе выполненных промеров глубин представлены профили дна озера Капсино. Определена мощность илового осадка.

Введение

Изучение водных объектов, расположенных на территории особо охраняемых территорий дает важную информацию о естественной динамике состояния рек, озер, водно-болотных угодий. В единственном в Республике Марий Эл государственном природном заповеднике «Большая Кокшага» расположено 3 озера пойменного и карстового происхождения, находящихся в разной стадии заболачивания.

В настоящее время эти водоемы изучены недостаточно, имеются лишь результаты эпизодических исследований физико-химического и бактериологического состава воды. Созданию системы мониторинга озер препятствует отсутствие достоверных сведений об их гидрографических характеристиках. Существующий картографический материал не обеспечивает достаточной точности.

Вместе с тем, современные способы проведения работ по установлению координат точек позволяют проводить такие исследования достаточно оперативно с высокой надежностью и нанесением минимального вреда окружающей среды.

Целью исследования является совершенствование системы мониторинга состояния водных объектов заповедника «Большая Кокшага».

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Собрать и проанализировать имеющуюся информацию о состоянии озера Капсино.
2. Выполнить полевые и камеральные работы по установлению гидрографических характеристик озера.

3. Проанализировать условия эвтрофирования озера Капсино для классификации водного объекта по типу водно-болотных угодий.

По имеющимся данным [3, 4], озеро Капсино пойменного происхождения, расположено в левобережье р. Б. Кокшага, соединено с ней узкой протокой длиной около 30 метров. По форме оно близко к овалу, длина которого составляет 360 м, а ширина 230 м. Площадь озера 6,3 га: средняя глубина 2 м, наибольшая 2,5 м.

По данным гидробиологических исследований, проведенных в 1996-1999 гг. сотрудниками Казанского государственного университета под руководством Н.М. Мингазовой, озеро интенсивно зарастало водными растениями (доминирующий вид – кубышка желтая), площадь зарастания составляла около 80% от площади водного зеркала. Озеро характеризуется высокими значениями окисляемости воды – от повышенной до очень высокой, что свидетельствует о наличии больших концентраций органических веществ и идущих процессах эвтрофирования.

Методика исследований

Макет гидрологического паспорта водного объекта

В настоящее время не существует единой утвержденной методики паспортизации водного объекта. Поэтому для проведения таких работ на водных объектах заповедника нами предложен макет гидрологического паспорта, который может быть использован как для водотоков, так и для водоемов.

1. Гидрографическая характеристика заповедника.

1.1. Гидрографическая схема территории с указанием основных водотоков и их притоков.

1.2. Краткая характеристика водных объектов.

1.3. Густота речной сети устанавливается по крупномасштабным топографическим картам как отношение длины всех водотоков к площади территории, 1/км.

1.4. Топономическая характеристика территории заповедника.

2. Характеристика бассейнов основных водных объектов

В данном разделе гидрологического паспорта должны быть приведены сведения о бассейнах водных объектов.

2.1. Бассейновая схема с разделением территории заповедника на отдельные бассейны должна быть представлена в виде карты.

2.2. Гидрографическая характеристика бассейнов основных водных объектов выполняется на основании картографических изысканий по крупномасштабным картам.

2.3. Поперечные профили бассейнов водных объектов.

2.4. Гидрологическая характеристика бассейнов основных водных объектов с установлением расходных характеристик водотока в основные фазы водного режима: весеннее половодье, летне-осенний дождевой паводок, летняя и зимняя межень.

3. Характеристика водных объектов

В данном разделе должно производиться наиболее полное и детальное описание отдельных водных объектов.

3.1. План водотока.

3.2. Морфометрические характеристики водного объекта:

- для водотоков: длина, средний уклон, продольный профиль, извилистость, координаты поперечного профиля;
- для водоемов: площадь водоема, уровень воды, нормальный подпорный уровень, средняя глубина, максимальная глубина, объем озера, батиграфические кривые.

3.3. Сведения о мониторинге уровневого режима.

3.4. Результаты гидрометрических работ.

Гидрографические изыскания озера Капсино проведены в соответствии с разработанным макетом гидрологического паспорта.

Методика определения плановых гидрографических характеристик озера Капсино

В предложенном макете гидрологического паспорта водных объектов ГПЗ «Большая Кокшага» последний раздел «Характеристика водных объектов» является наиболее трудоемким, требующим подробного исследования каждого объекта. Учитывая, что любой водный объект подвержен сезонным и многолетним изменениям, этот процесс должен быть к тому же и постоянным. Очевидно, что работу по паспортизации отдельных водных объектов необходимо проводить поэтапно.

На первом этапе определены основные гидрографические характеристики водоема: его местоположение, план с определением координат, длина береговой линии, площадь, план водоема в изобатах.

На последующих этапах можно переходить к более детальному изучению водоемов, составлению поперечных профилей створов, изучению уровневого режима с привязкой этих данных к плановому обоснованию, полученному на первом этапе.

Принципиальная схема технологического процесса определения плановых гидрографических характеристик озера Капсино представлена на рис. 1 и включает в себя:

- работы по определению координат водного объекта;
- перевод исходных координат в единую систему координат;
- графическое представление планового обоснования;

- определение линейных размеров и площади зеркала;
- промер глубин с построением плана водоема в изобатах.

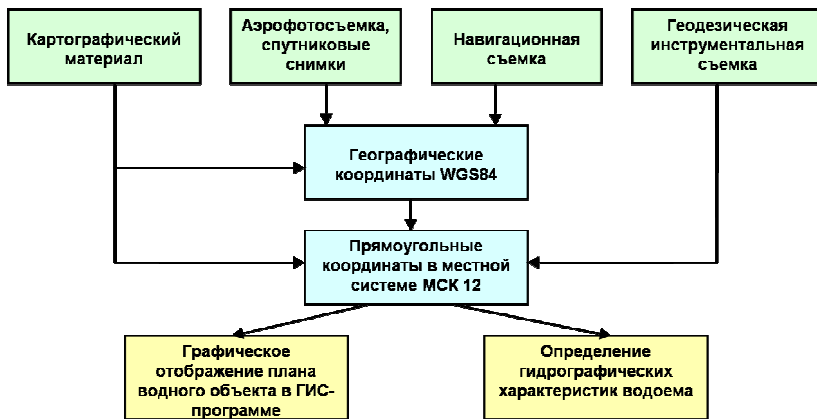


Рис. 1. Методика определения плановых гидрографических характеристик озера Капшино.

Рассмотрим эти этапы работы более подробно.

Навигационная спутниковая съемка рекомендуется нами как основной метод координирования водных объектов, поскольку является достаточно оперативной, позволяет обеспечить необходимую точность в зависимости от выбора оборудования. Еще одним преимуществом навигационной съемки является получение геодезических координат в единой системе, существование известных способов перевода таких координат в другие.

В зависимости от требуемой точности координирования нами рекомендуются к использованию:

- при необходимой точности до 5...10 м туристические GPS-навигаторы – портативное недорогое оборудование, позволяющее фиксировать как отдельные точки, так и трек;
- при необходимой точности до 1 м профессиональные одностатные GPS-приемники. При этом рекомендуется схема с использованием двух приемников, один из которых работает в режиме «Статика» на опорной точке с известными координатами, а другой фиксирует путевые точки в режиме «Стою-иду» либо при сплаве по реке в режиме «Кинематика».

Основным рекомендуемым режимом является съемка треком в режиме «Кинематика» с фиксацией путевых точек характерных объектов в непосредственной близости от водного объекта. При невозможности записи трека рекомендуется фиксировать путевые точки в статичном режиме усреднения, что значительно снизит погрешность измерения координат.

При координировании озера Капсино нами использован GPS-навигатор Garmin Etrex Vista.

Получение координат всех водных объектов в единой системе координат является принципиальной позицией, поскольку конечной целью паспортизации является создание единой информационной системы, где было бы увязано местоположение всех объектов.

Использованное нами спутниковое навигационное оборудование представляет координаты точек в геодезической системе WGS 84 (широта, долгота). Для их получения (расшифровки данных) использована программа OziExplorer.

Перевод географических координат в избранную прямоугольную местную систему координат МСК-12 производился с использованием программы – геокалькулятора Photomod.

Выбор в качестве основной системы координат местной прямоугольной системы МСК-12 продиктован общим порядком ведения кадастра объектов недвижимости (включая природные объекты).

Для графического представления планового обоснования нами использована ГИС-программа Mapinfo по следующим причинам:

- возможность послойного отображения информации, комбинации слоев в зависимости от решаемой задачи;
- возможность представления информации как в графическом виде, так и в табличном для отображения координат;
- возможность редактирования слоев при долговременных мониторинговых исследованиях объектов;
- возможность измерения линейных и площадных параметров объектов;
- простота и удобство представления информации.

Методика промера глубин

Измерение глубин озера начинают с разбивки на нем промерных профилей, или створов. Количество профилей и их расположение зависят от размера и формы водоема [1].

Намеченные промерные профили привязываются к хорошо видимым береговым ориентирам. Направление движения лодки по профилю контролируется навигационным прибором.

Для озера Капсино, учитывая его округлую форму и отсутствие сведений о рельефе дна избрана, схема разбивки створов выбрана совмещенная (рис. 2а и 2в). Координирование точек промера глубин выполнялось GPS-навигатором Garmin Etrex Vista.

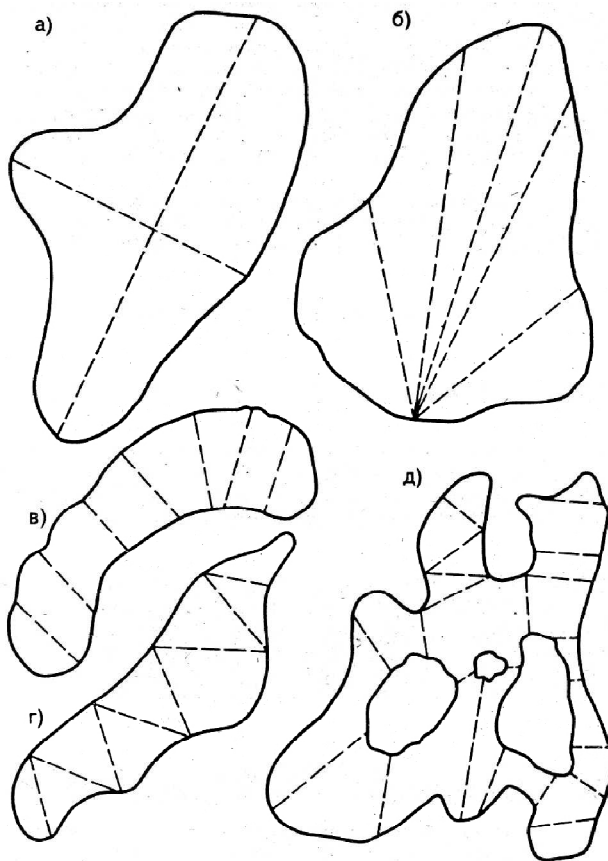


Рис. 2. Схемы разбивки на озерах промерных профилей.

Промеры глубин производились с лодки с помощью гидрометрической штанги и эхолота. Расстояние между промерными точками принималось 10...15 м.

Эхолот Matrix-17 использован нами при проведении промеров глубин для определения толщины иловых отложений, а глубина воды из-

мерялась гидрометрической штангой длиной 3 м. При проведении измерений эхолотом использован режим «Вид на локаторе». Этот режим показывает историческую картинку возвращенных сигналов. Текущая глубина постоянно указана на экране. Данные измерения глубин, время начала и конца работы на каждом профиле фиксируется в специальном журнале.

Во время промеров глубин эхолотом проводилось измерение толщи донных отложений и изучение водной растительности.

Результаты и обсуждение

Результаты работ по установлению местоположения береговой линии

Гидрографические изыскания озера Капсина в соответствии с выше-приведенной методикой проводились 13 июня 2012 года.

По результатам проведенной спутниковой съемки береговой границы озера Капсина получены координаты в геодезической WGS 84 и прямоугольной МСК 12 системах координат, табл. 1.

Таблица 1

Результаты навигационной съемки береговой линии озера Капсина

№ точки трека	Дата	Время	WGS 84		МСК-12	
			Долгота восточная	Широта северная	X, м	Y, м
1	2	3	4	5	6	7
1	13-июн-12	9:38:45	56.735770	47.260960	375870,468	1232422,164
2	13-июн-12	9:39:30	56.735790	47.260900	375870,491	1232416,712
3	13-июн-12	9:39:48	56.735830	47.260850	375872,16	1232412,182
4	13-июн-12	9:40:05	56.735900	47.260820	375877,133	1232409,476
5	13-июн-12	9:40:20	56.735950	47.260830	375883,743	1232407,692
6	13-июн-12	9:42:10	56.736130	47.260760	375891,998	1232409,54
7	13-июн-12	9:42:25	56.736160	47.260670	375901,904	1232411,389
8	13-июн-12	9:42:43	56.736190	47.260530	375913,461	1232410,539
9	13-июн-12	9:43:01	56.736180	47.260440	375921,757	1232402,404
10	13-июн-12	9:43:17	56.736210	47.260380	375923,452	1232394,233
11	13-июн-12	9:43:37	56.736280	47.260240	375925,137	1232386,072
12	13-июн-12	9:43:53	56.736340	47.260180	375928,482	1232377,913
13	13-июн-12	9:44:12	56.736360	47.260090	375943,396	1232366,173
14	13-июн-12	9:45:07	56.736410	47.260040	375956,625	1232362,593
15	13-июн-12	9:45:25	56.736480	47.260000	375969,857	1232360,835
16	13-июн-12	9:45:43	56.736580	47.259970	375983,068	1232359,076
17	13-июн-12	9:46:44	56.736620	47.259960	375992,985	1232358,205
18	13-июн-12	9:47:00	56.736700	47.259940	375994,664	1232353,685
19	13-июн-12	9:47:42	56.736780	47.259930	375999,639	1232348,248

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
20	13-июн-12	9:47:57	56.736820	47.259830	376006,256	1232344,652
21	13-июн-12	9:48:12	56.736850	47.259740	376014,533	1232341,059
22	13-июн-12	9:48:52	56.736920	47.259670	376024,465	1232336,556
23	13-июн-12	9:49:08	56.736990	47.259620	376034,39	1232333,874
24	13-июн-12	9:49:28	56.737100	47.259520	376047,604	1232333,926
25	13-июн-12	9:49:49	56.737210	47.259490	376059,181	1232333,067
26	13-июн-12	9:50:09	56.737330	47.259480	376072,391	1232334,039
27	13-июн-12	9:50:28	56.737430	47.259480	376082,289	1232337,709
28	13-июн-12	9:50:42	56.737480	47.259490	376092,18	1232343,19
29	13-июн-12	9:51:13	56.737610	47.259490	376102,052	1232350,5
30	13-июн-12	9:52:02	56.737650	47.259520	376111,927	1232359,622
31	13-июн-12	9:52:23	56.737750	47.259590	376120,137	1232372,374
32	13-июн-12	9:52:42	56.737850	47.259710	376128,346	1232385,115
33	13-июн-12	9:53:21	56.737910	47.259820	376138,225	1232393,327
34	13-июн-12	9:53:38	56.737970	47.259930	376153,055	1232401,562
35	13-июн-12	9:53:58	56.738070	47.260120	376162,905	1232414,315
36	13-июн-12	9:54:20	56.738140	47.260280	376167,825	1232424,323
37	13-июн-12	9:54:40	56.738200	47.260440	376169,419	1232437,948
38	13-июн-12	9:54:59	56.738300	47.260560	376169,373	1232448,841
39	13-июн-12	9:55:18	56.738380	47.260710	376167,667	1232459,733
40	13-июн-12	9:55:36	56.738430	47.260860	376084,711	1232545,635
41	13-июн-12	9:55:55	56.738460	47.261020	376074,768	1232552,858
42	13-июн-12	9:56:13	56.738470	47.261110	376056,54	1232565,486
43	13-июн-12	9:56:31	56.738460	47.261190	376046,604	1232570,898
44	13-июн-12	9:56:50	56.738460	47.261330	376033,363	1232577,198
45	13-июн-12	9:57:12	56.738470	47.261440	376010,21	1232583,45
46	13-июн-12	9:57:32	56.738440	47.261630	375993,675	1232587,926
47	13-июн-12	9:57:54	56.738390	47.261810	375967,215	1232593,264
48	13-июн-12	9:58:12	56.738350	47.261970	375939,132	1232594,059
49	13-июн-12	9:58:33	56.738280	47.262130	375927,572	1232593,098
50	13-июн-12	9:58:59	56.738230	47.262220	375906,115	1232588,468
51	13-июн-12	9:59:19	56.738150	47.262330	375892,91	1232583,874
52	13-июн-12	9:59:41	56.738050	47.262460	375871,477	1232575,612
53	13-июн-12	10:00:28	56.737930	47.262590	375863,23	1232571,944
54	13-июн-12	10:01:03	56.737820	47.262770	375856,649	1232564,645
55	13-июн-12	10:01:15	56.737790	47.262840	375855,024	1232558,292
56	13-июн-12	10:01:49	56.737690	47.262990	375855,066	1232548,299
57	13-июн-12	10:02:07	56.737640	47.263060	375855,108	1232538,316
58	13-июн-12	10:02:23	56.737580	47.263170	375856,785	1232531,965
59	13-июн-12	10:02:41	56.737480	47.263230	375856,827	1232521,982
60	13-июн-12	10:03:00	56.737410	47.263330	375856,865	1232512,9
61	13-июн-12	10:03:16	56.737360	47.263420	375850,305	1232502,881
62	13-июн-12	10:04:21	56.737180	47.263540	375848,685	1232495,607
63	13-июн-12	10:05:13	56.737030	47.263600	375847,054	1232488,343
64	13-июн-12	10:06:15	56.736840	47.263720	375843,787	1232480,158
65	13-июн-12	10:06:59	56.736690	47.263770	375840,524	1232471,062

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
66	13-июн-12	10:07:43	56.736600	47.263810	375837,261	1232461,967
67	13-июн-12	10:08:04	56.736530	47.263830	375834,004	1232449,239
68	13-июн-12	10:08:25	56.736420	47.263850	375832,398	1232438,345
69	13-июн-12	10:08:45	56.736350	47.263830	375839,035	1232430,198
70	13-июн-12	10:09:44	56.736270	47.263800	375853,923	1232429,352
71	13-июн-12	10:10:47	56.735980	47.263740	375862,179	1232428,479
72	13-июн-12	10:11:04	56.735900	47.263710	376162,643	1232476,964
73	13-июн-12	10:12:07	56.735780	47.263680	376156,004	1232486,011
74	13-июн-12	10:12:25	56.735670	47.263630	376149,358	1232494,147
75	13-июн-12	10:12:48	56.735560	47.263550	376137,756	1232503,18
76	13-июн-12	10:13:10	56.735490	47.263070	376126,147	1232514,033
77	13-июн-12	10:13:28	56.735510	47.262880	376114,545	1232523,065
78	13-июн-12	10:14:32	56.735580	47.262760	376102,938	1232531,187

По указанным координатам в программе MapInfo построен план озера Капсино, уточнены гидрографические характеристики озера:

- площадь озера 60939 м²;
- длина береговой линии 962 м;
- длина озера 337 м;
- максимальная ширина озера 243 м;
- средняя ширина озера 181 м.

Совместное представление плана озера Капсино с планами других водных объектов заповедника (р. Б. Кокшага, р. Интунг, р. Шастелень) позволяет дополнить ГИС-карту новыми достоверными сведениями.

Результаты работ по промеру глубин

Согласно избранной методике проведения работ при промере глубин положение промерных точек также фиксировалось GPS-навигатором. После их расшифровки программой OziExplorer получили географические координаты этих точек в системе WGS84 (широта, долгота).

Результаты определения координат промерных точек в МСК-12 представлены в табл. 2.

Таблица 2

Результаты промер глубин озера Капсино

Номер путевой точки	X, м	Y, м	Глубина, м	Примечание
1	2	3	4	5
150	375868,689	1232426,16	0	Урез воды
151	375873,106	1232435,969	0,48	
152	375876,396	1232447,006	0,84	
153	375879,661	1232465,986	0,94	
154	375884,06	1232477,636	1,3	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
155	375890,671	1232495,41	1,62	
156	375897,259	1232516,255	1,64	
157	375901,6	1232542,588	1,64	
158	375909,306	1232564,035	1,8	
159	375913,7	1232578,745	1,55	
162	375915,884	1232589,161	0	Урез воды
163	375882,518	1232579,225	0	Урез воды
164	375877,016	1232563,903	1,31	
165	375871,525	1232546,131	1,1	
166	375868,254	1232528,371	1,04	
167	375860,557	1232505,083	0,97	
168	375856,196	1232483,031	0,69	
169	375849,609	1232462,196	0,8	
170	375843,019	1232439,521	0,57	
171	375837,517	1232424,199	0,98	
172	375836,43	1232416,845	0,36	
173	375897,704	1232411,593	0	Урез воды
174	375900,956	1232431,193	1,31	
175	375907,545	1232453,869	1,65	
176	375914,148	1232473,484	1,81	
177	375922,942	1232499,833	2,18	
178	375932,841	1232529,255	2,17	
179	375938,298	1232556,821	2,1	
180	375938,203	1232577,627	1,8	
181	375947,035	1232595,414	0	Урез воды
182	375978,237	1232590,643	0	Урез воды
183	375967,173	1232575,294	1,89	
184	375962,776	1232561,204	2,11	
185	375960,595	1232550,178	2,25	
186	375961,832	1232520,19	2,41	
187	375960,828	1232494,481	2,53	
188	375950,906	1232469,96	2,58	
189	375938,772	1232443,596	2,07	
190	375924,371	1232425,172	2,05	
191	375917,76	1232407,397	0	Урез воды
192	375934,621	1232370,748	0	Урез воды
193	375944,577	1232387,927	1,26	
194	375951,136	1232414,883	2,2	
195	375955,489	1232438,766	2,5	
196	375967,659	1232459,629	2,68	
197	375975,376	1232476,184	2,27	
198	375986,401	1232504,387	2,33	
199	375996,305	1232530,748	2,14	
200	376009,537	1232562,015	1,86	
201	376019,487	1232580,413	0	Урез воды
202	376061,873	1232562,233	0	Урез воды

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5
203	376048,618	1232538,308	1,69	
204	376037,566	1232518,068	2	
205	376027,616	1232499,659	2,02	
206	376011,028	1232473,889	2,27	
217	376019,017	1232426,185	2,55	
218	376049,01	1232445,28	1,61	
219	376061,153	1232469,813	1,65	
220	376075,543	1232490,678	1,7	
221	376087,679	1232516,442	1,72	
222	376090,925	1232539,704	0	Урез воды
223	376128,907	1232511,104	0	Урез воды
224	376116,737	1232492,693	1,69	
225	376105,652	1232479,794	1,81	
226	376092,372	1232458,93	1,89	
227	376075,781	1232433,771	2	
229	376053,54	1232425,72	1,6	
231	376010,41	1232354,541	1,59	
233	376048,184	1232376,127	0	Урез воды
234	376075,902	1232405,002	1,58	
235	376094,732	1232428,344	1,75	
237	376124,815	1232425,402	1,86	
238	376146,994	1232446,918	1,63	
239	376165,83	1232469,029	0	Урез воды

Для определения глубины иловых отложений использован двухчастотный эхолот Matrix 17. Определить точно мощность торфяных залежей невозможно из-за неустойчивости сигнала, однако можно утверждать, что мощность иловых отложений изменялась в процессе измерений от 20 см в непосредственной близости от берега до 7...8 метров в центре озера.

Классификация озера Капсино

На основании проведенных изысканий имеется возможность выполнить классификацию озера Капсино:

- по размеру озеро Капсино относится к **малым** (площадью зеркала менее 10 га);

- по степени постоянства является **постоянным**;

- по географическому положению озеро Капсино **интразональное**;

- по происхождению можно предположить с высокой вероятностью, что озеро Капсино является **речным (прирусловым)**;

- по характеру водообмена, несмотря на имеющееся сообщение между озером Капсино и р. Б. Кокшага в виде протоки, имея ввиду малость расхода, можно говорить, что озеро Капсино является **бессточным**.

Морфометрические характеристики озера

Во всех озерах более или менее четко выделяют основные морфологические элементы [2]: *котловину*, т. е. естественное понижение земной поверхности самого различного происхождения, в пределах которого и расположено озеро; *ложе* (или *чашу*) озера 2 непосредственно занятое водой (рис. 3, а).

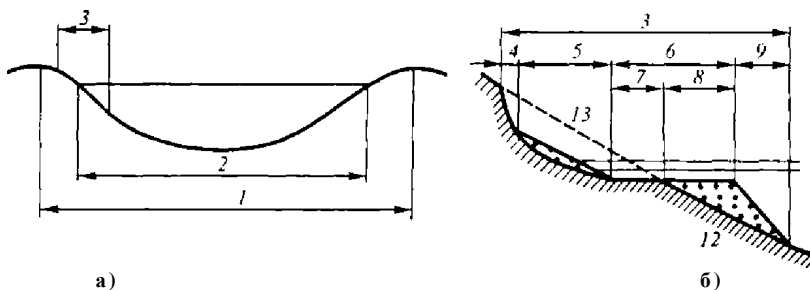


Рис. 3. Схема озерной котловины (а) и ее береговой области (б): 1 - котловина; 2 - ложе (чаша); 3 - береговая область; 4 - береговой уступ; 5 - побережье; 6 - береговая отмель; 7, 8 - абразионная и аккумулятивная части береговой отмели; 9 - подводный откос; 10, 11 - низший и высший уровни воды; 12 - коренные породы; 13 - начальный профиль берега.

Важным элементом озерной котловины является береговая область (рис. 3, б), которая при абразионном характере берега включает береговой уступ, побережье и береговую отмель. Последние два элемента озерной котловины часто называют *литоралью*, к характерным чертам которой относятся мелководность и воздействие волнения. За пределами литорали находится подводный откос (или *сублитераль*). Глубоководная часть озера – это *пелагиаль*; дно озера называют *профундалью*.

На основе проведенных измерений можно утверждать, что профиль озера Капсино существенно отличается от классического, значительно увеличена зона литорали, профундаль либо отсутствует, либо занимает лишь незначительную область. Данное обстоятельство говорит о возможности классифицировать озеро Капсино как болото.

Основанием этому является наличие всех признаков болота:

- наличие избыточной влажности;
- наличие влаголюбивой растительности, эвтрофирование водоема, развитие кувшинок, сине-зеленых водорослей;
- образование слоя торфа мощностью более 50 см.

Проведенные исследования, а также использование для представления данных изысканий программы MapInfo позволили установить морфометрические характеристики озера Капсино:

- площадь озера 60939 м²;
- длина береговой линии 962 м;
- длина озера 337 м;
- максимальная ширина озера 243 м;
- средняя ширина озера 181 м;
- максимальная глубина 2,68 м;
- средняя глубина 1,38 м;
- объем озера 84096 м³.

Все перечисленные выше морфометрические характеристики озера зависят от высоты стояния уровня воды в нем или от выбранного в толще воды отсчетного горизонта (или глубины). Наиболее важно знать, как изменяются с изменением уровня (или глубины) такие характеристики, как площадь озера, объем воды в нем, средняя и максимальная глубина.

Рельеф дна озера

Для анализа рельефа дна озера использована программа ГИС Карта-2011, в которой на основе данных проведенных промеров глубин построена матрица высот, рис. 4.

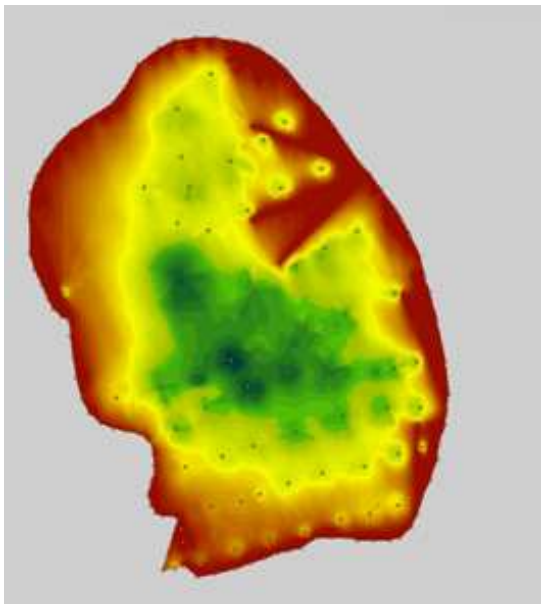


Рис. 4. Матрица высот дна озера Капшино.

Программа ГИС Карта-2011 позволяет получить также и 3D изображения в самых разнообразных ракурсах.

Наглядное представление о рельефе дна дает также построение профилей по разным створам, на рис. 5 показаны створы, по которым выполнены профили: 1 – профиль по оси озера, 2 – профиль в произвольном направлении, 3 – профиль по линии максимальной ширины.

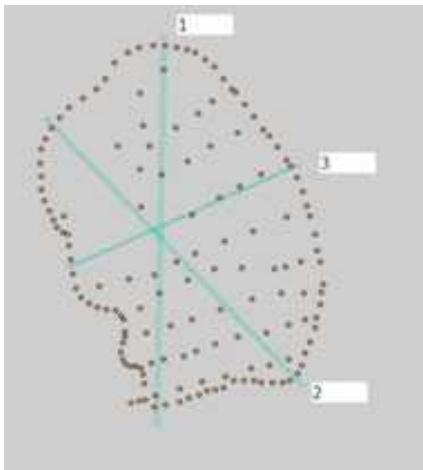


Рис. 5. Положение профилей дна озера Капшино.

На рис. 6-8 показаны профили рельефа дна для указанных створов.

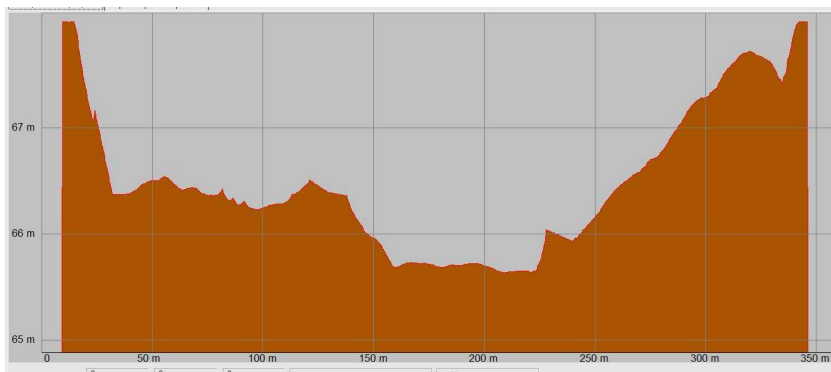


Рис. 6. Профиль дна озера Капшино по оси озера.



Рис. 7. Профиль дна озера Капсино по оси 2 озера.

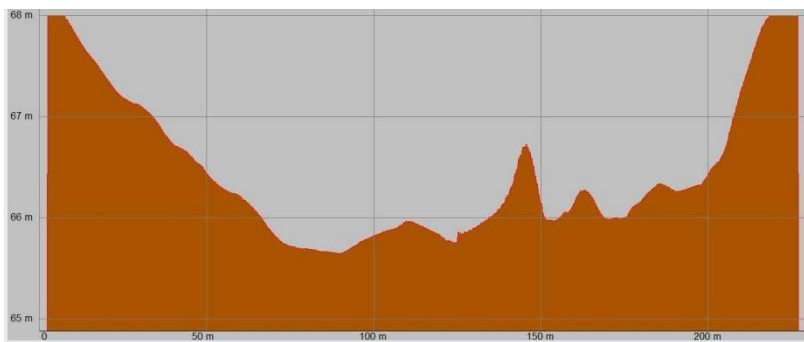


Рис. 8. Профиль дна озера Капсино по линии максимальной ширины.

Анализ полученных профилей показывает, что максимальная глубина озера не превышает 2,7 м, форма рельефа котлообразная, что характерно для водных объектов на завершающей стадии заболачивания.

Выводы

1. По результатам полевых изысканий ошибка картографического материала ГПЗ «Большая Кокшага» достигает 200...300 м, что делает его непригодным для установления гидрографических характеристик водных объектов.
2. Спутниковая навигационная съемка по данным наших изысканий позволяет получать планы водотоков с точностью 5...10 м, представ-

лять их в местной прямоугольной системе координат, дать детальную гидрографическую характеристику.

3. Озеро Капсино расположено в северной части ГПЗ «Большая Кокшага» на левом берегу реки Большая Кокшага, соединяется с ней протокой длиной 30 м. По существующей классификации озеро: малое, постоянное, интразональное, речного происхождения, бессточное. Имеются признаки образования низинного болота с зарастанием водной поверхности водолюбивыми растениями.

4. Озеро Капсино имеет следующие морфометрические характеристики по данным спутниковых навигационных измерений: – площадь озера 60939 м²; длина береговой линии 962 м; длина озера 337 м; максимальная ширина озера 243 м; средняя ширина озера 181 м; объем озера 84096 м³.

5. Максимальная глубина озера Капсино составляет 2,68 м, средняя глубина 1,38 м, мощность иловых отложений достигает в центре озера 6...8 м.

6. Профиль дна озера Капсино существенно отличается от классического, значительно увеличена зона литорали, профундаль либо отсутствует, либо занимает лишь незначительную область. Данное обстоятельство говорит о возможности классифицировать озеро Капсино как болото.

Библиографический список

1. Мелиорация и водное хозяйство. Т. 5. Водное хозяйство: Справочник / И.И. Бородавченко, Ю.А. Килинский, И.А. Шикломанов и др.; Под ре. И.И. Бородавченко. – М.: Агропроиздат, 1988. 399 с.
2. Михалев М.А. Инженерная гидрология. Гидрологические расчеты: Учеб. Пособие. СПб.: Изд-во СПбГТУ, 1999. 92 с.
3. Отчет о НИР: Оценка стояния водных объектов заповедника «Большая Кокшага» (по результатам изучения за 1997 год) / Экологический факультет КГУ. Научный руководитель Мингазова Н.М. – Казань, 1997. 102 с.
4. Отчет о НИР: Оценка стояния водных объектов заповедника «Большая Кокшага» (по результатам изучения за 1999 год) / Экологический факультет КГУ. Научный руководитель Мингазова Н.М. – Казань, 2000. 85 с.

LAKE KAPSINO'S HYDROGRAPHIC PROPERTIES

A.I. Tolstukhin, S.A. Kasyanov, V.P. Fyodorov

The results of experimental research on lake Kapsino's hydrographic properties are presented in the article. The coordinates of the lake waterline and the type of the lake have been refined.

It is shown that the possibility of the formation of eutrophic bog is quite evident because of the vegetal invasion of waters. The littoral's intensive development and the profundal zone's reduction have been revealed.

The lake's bottom profiles and the settled sludge have been determined.

УДК 630*114 (470.343)

ПРОСТРАНСТВЕННОЕ ИЗМЕНЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ПОЧВЫ В СУХОДОЛЬНЫХ И ПОЙМЕННЫХ БИОГЕОЦЕНОЗАХ

Ю.П. Демаков, А.В. Исаев

Приведены данные по пространственному изменению температуры почвы на глубине от 5 до 80 см в сосняке лишайниково-мшистом и пойменных биогеоценозах. Показано, что весной в суходольном сосняке, по сравнению с пойменными биогеоценозами, наблюдается более резкое падение температуры почв с их глубиной. Во всех экотопах как весной, так и осенью довольно четко выделяются тепловые парцеллы, границы которых для разных слоев почвы не совпадают между собой. С увеличением глубины почвы степень варьирования ее температуры изменяется в каждом их экотопов сугубо специфически.

Температурный режим почв во многом определяет интенсивность протекания в них биохимических процессов и роста корней растений [2-4], поэтому не случайно, что одной из важнейших задач лесного почвоведения является изучение его в различных биогеоценозах [1, 6, 7,]. Многолетние наблюдения за ним, проводимые на стационарных объектах в заповедниках, могут быть полезны также для слежения за тенденциями изменения климата, являясь важным дополнением к временным рядам снегомерной съемки и метеорологических данных. Целью нашей работы являлась отработка методики проведения измерений температуры почв в лесных биогеоценозах с использованием современного оборудования и оценка ее пространственной вариабельности, необходимой для обоснования необходимого числа замеров при заданном уровне погрешности.

Исследования проведены нами в мае и сентябре 2010 года на трех постоянных пробных площадях (ППП) в разных типах леса: в сосняке лишайниково-мшистом на ППП-90-4-05 (рис. 1), в ельнике с дубом крапивном среднепойменном на ППП-1 (рис. 2) и в липняке с дубом крапивном среднепойменном на ППП-2. Замеры температуры выполнены электронным прибором «Мини-щуп» с погрешностью $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ на глубине 5, 10, 20, 40, 60 и 80 см. Точки замера располагались как на трансектах вдоль одной из сторон ППП, так и в виде сетки 5x5 м, что позволило получить пространственную картину изменения показателя. Обработка полученного цифрового материала проведена на компьютере стандартными методами математической статистики с использованием программы «Excel».

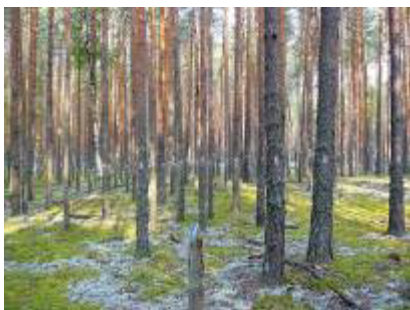


Рис. 1. Общий вид ППП 90-4-05.
Фото Ю.П. Демакова.



Рис. 2. Общий вид ППП-1.
Фото А.В. Исаева.

Исследования показали, что в весенний период температура верхних слоев почвы наиболее высока в сосновом биогеоценозе (рис. 3), что обусловлено низкой ее теплоемкостью, требующей меньших затрат тепла на обогрев, быстрым сходом здесь снегового покрова и глубоким залеганием грунтовых вод. Слабее всего почва прогрелась в пойменном ельнике с дубом и липой. С увеличением глубины почвы ее температура гиперболически снижалась, стабилизируясь в сосняке лишайниково-мшистом на отметке $5,2^{\circ}\text{C}$, а в пойменном ельнике с дубом $2,2^{\circ}\text{C}$. Разница температуры почвы между экотопами с глубиной постепенно уменьшалась. Для песчаных почв, по сравнению с пойменными, весной характерно более резкое падение температуры почвы с ее глубиной. Несколько неожиданным явилось для нас сходство температуры почвы на глубине от 20 до 30 см в суходольном сосняке лишайниково-мшистом и пойменном липняке с дубом. В сентябре почва на глубине 15 см и более становится более теплой, чем в мае, а градиентный перепад температур менее значительным (рис. 4). Различия температуры почвы между весной и осенью на глубине 60 см составляют всего $4,1^{\circ}\text{C}$.

Исследования позволили также установить, что температурный фон почв в изученных экотопах довольно неоднороден. Так, 11.05. 2010 г. температура почвы на ППП-90-4-05 в сосняке лишайниково-мшистом изменялась под слоем подстилки на глубине 5 см от $11,6$ до $20,5^{\circ}\text{C}$ (табл. 1), что связано с неоднородностью полога древостоя, рельефа и напочвенного лишайниково-мохового покрова. В пойменном же липняке крапивном на ППП-2, где полог древостоя, рельеф и подстилка более однородны, значения показателя варьировали всего лишь в пределах от $8,9$ до $11,3^{\circ}\text{C}$. С увеличением глубины почвы варьирование температуры в первом из рассмотренных экотопов гиперболически уменьшалось,

стабилизируясь уже с 25-30 см. Во втором же экотопе величина стандартного отклонения температуры изменялась по градиенту почвенного профиля волнообразно: наиболее низкие значения показателя отмечены на глубине 10 и 80 см, а наиболее высокие – на глубине 5, 20 и 40 см (рис. 5). Причина этого явления связана с действием в пойме паводковых вод, которые привели к нивелированию температурного фона почвы до глубины 10 см. После схода паводка температура поверхности почвы изменилась под действием солнечного тепла. К осени температурный фон почв стал более однородным (табл. 2).

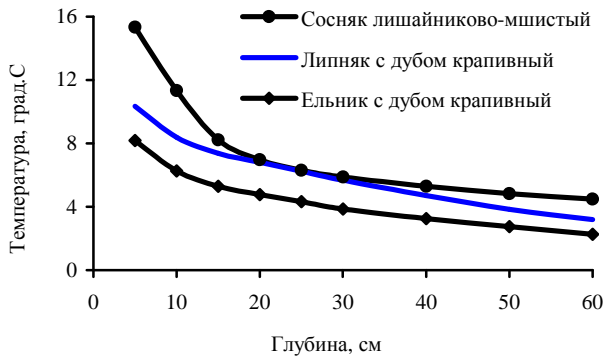


Рис. 3. Изменение температуры почвы по градиенту ее глубины в различных экотопах заповедника по данным замеров, проведенных в мае 2010 года.

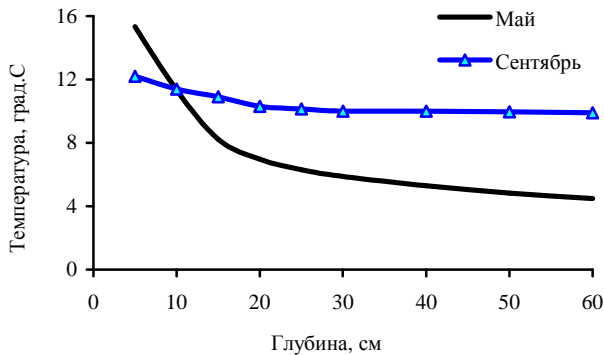


Рис. 4. Изменение температуры почвы по градиенту ее глубины в сосняке лишайниково-мшистом по данным замеров, проведенных в мае и сентябре 2010 года.

Таблица 1

**Значения статистических показателей температуры разных слоев почвы
на ППП по данным измерений, проведенных 11-12 мая 2010 года**

Глубина, см	Значения статистических показателей							
	M_x	min	max	Размах	S_x	m_x	V	p
<i>Сосняк лишайниково-мшистый</i>								
5	15,5	11,6	20,5	8,9	2,26	0,45	14,6	2,9
10	11,7	9,8	15,7	5,9	1,54	0,31	13,1	2,6
20	8,1	7,4	9,0	1,6	0,45	0,09	5,6	1,1
40	6,6	6,0	7,4	1,4	0,34	0,07	5,2	1,0
60	5,8	5,1	6,5	1,4	0,30	0,06	5,2	1,0
80	5,2	4,6	5,7	1,1	0,23	0,05	4,5	0,9
<i>Липняк с дубом крапивный среднепойменный</i>								
5	9,7	8,9	11,3	2,4	0,76	0,27	7,8	2,8
10	8,5	7,7	9,1	1,4	0,50	0,18	5,8	2,1
20	7,7	6,6	8,6	2,0	0,79	0,28	10,2	3,6
40	6,2	5,0	7,1	2,1	0,86	0,30	14,0	4,9
60	5,0	3,9	5,4	1,5	0,52	0,18	10,4	3,7
80	3,6	2,7	4,2	1,5	0,50	0,18	13,8	4,9

Примечание: Здесь и далее: M_x , min, max – среднее арифметическое, минимальное и максимальное значения температуры в точках ее измерения, °C; S_x – среднее квадратическое отклонение, °C; m_x – ошибка среднего, °C; V – коэффициент вариации, %; p – точность опыта, %.

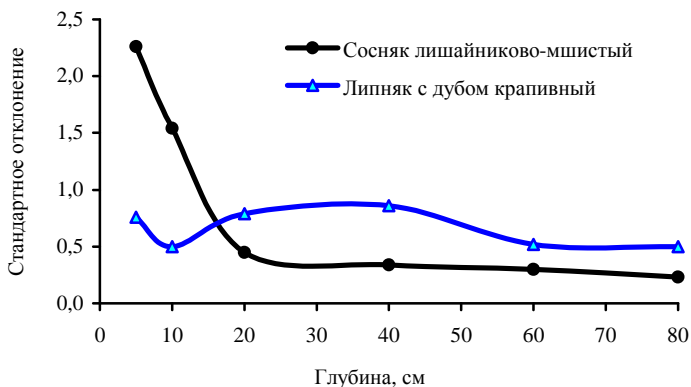


Рис. 5. Изменение стандартного отклонения температуры почвы с глубиной в различных биотопах заповедника по данным измерений, проведенных в мае 2010 года.

Таблица 2

**Значения статистических показателей температуры почвы на разной глубине
в сосняке лишайниково-мшистом по данным измерений 11.09.2010 года**

Глубина, см	Значения статистических показателей							
	M_x	min	max	Размах	S_x	m_x	V	p
5	12,2	11,1	14,0	2,9	0,81	0,22	6,6	1,8
10	11,4	10,6	12,3	1,7	0,49	0,14	4,3	1,2
20	10,3	10,0	10,7	0,7	0,22	0,06	2,1	0,6
40	10,0	9,8	10,2	0,4	0,13	0,03	1,3	0,4
60	9,9	9,8	10,0	0,2	0,09	0,02	0,9	0,2
80	9,8	9,7	10,0	0,3	0,10	0,03	1,0	0,3

Температура почвы в пределах всей ее глубины варьирует в пространстве экотопов не стохастично, а изменяется вполне определенным образом, что приводит к образованию довольно четко выраженных тепловых парцелл (рис. 6), границы которых для разных слоев не совпадают между собой и не связаны с густотой древостоя (рис. 7).

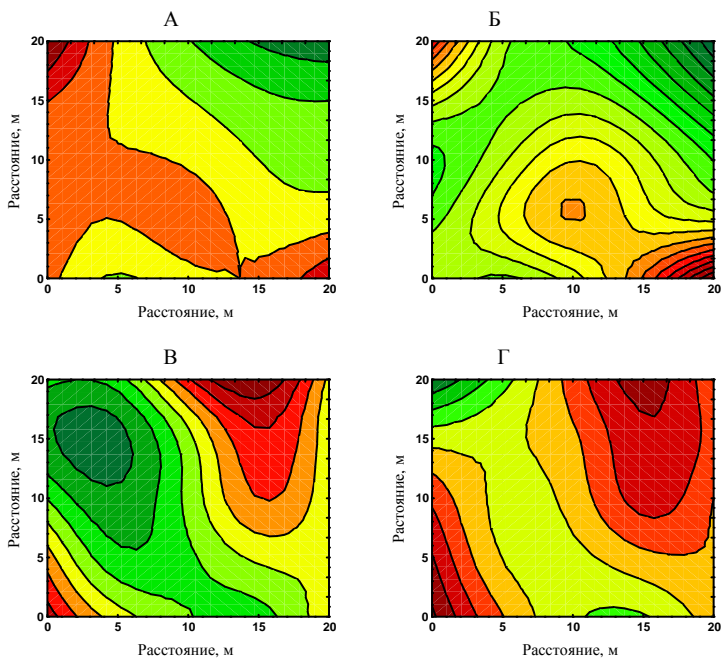


Рис. 6. Характер пространственного изменения температуры почвы на разной ее глубине в сосняке лишайниково-мшистом по данным 11.05.2010 года: А – на глубине 5 см, Б – 10 см, В – 20 см, Г – 40 см (рост температуры идет от зеленого цвета к красному).

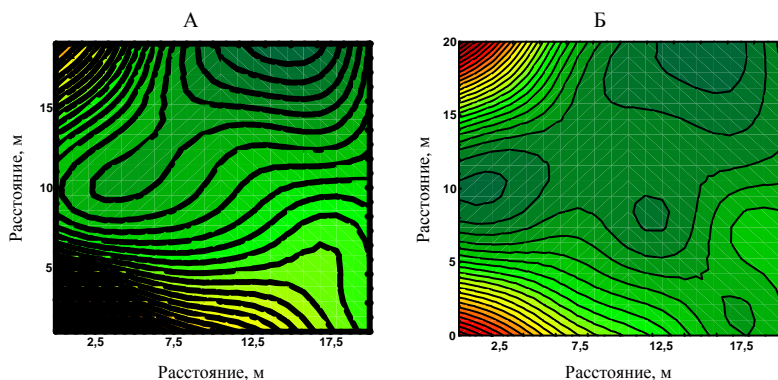


Рис. 7. Пространственная картина изменения густоты (А) и полноты (Б) древостоя в сосняке лишайниково-мшистом.

Несинхронность изменения температуры разных слоев почвы в пространстве экотопов, которая в равной степени проявляется как весной, так и осенью, четко проявляется визуально на графиках (рис. 8 и 9), однако достаточно объективную количественную оценку этого дает корреляционный анализ (табл. 3). Наиболее сильно отличается от остальных, как свидетельствуют приведенные данные, пространственная картина температурного фона верхних слоев почвы в экотопах, что в общем-то не удивительно, так как именно здесь происходят наибольшие изменения. Пространственные картины варьирования температуры нижних слоев почвы более схожи между собой.

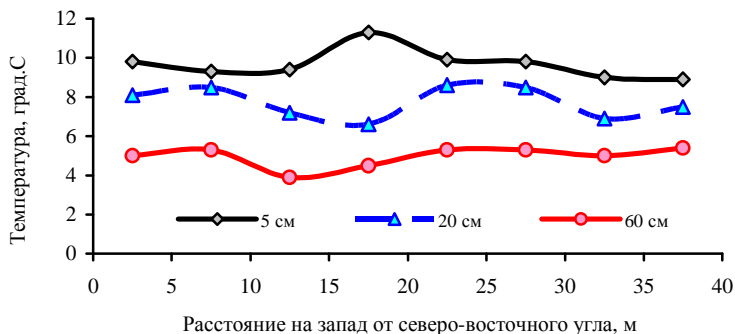


Рис. 8. Изменение температуры почвы на разной глубине в пределах трансекты, заложенной 12.05.2010 года в пойменном липняке с дубом крапивным.

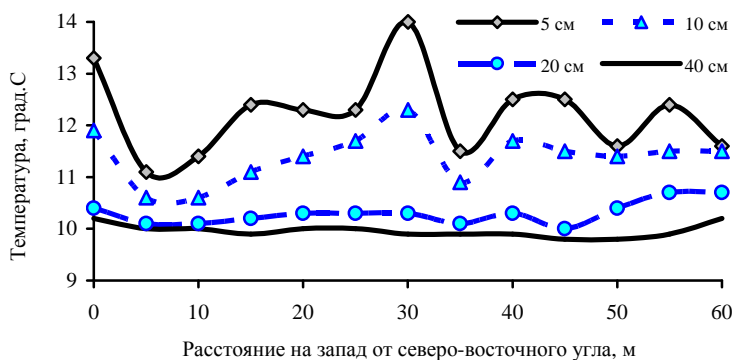


Рис. 9. Изменение температуры почвы на разной глубине в пределах трансекты, заложеной 11.09.2010 года в сосняке лишайниково-мшистом.

Таблица 3

Матрица парных коэффициентов корреляции между значениями температуры разных слоев почвы в суходольном и пойменном экотопах заповедника

Глубина, см	Значения коэффициентов корреляции между температурой на разной глубине				
	5 см	10 см	20 см	40 см	60 см
<i>Сосняк лишайниково-мшистый, измерения 11.05.2010 г.</i>					
5	1,00				
10	0,76	1,00			
20	-0,12	0,06	1,00		
40	-0,30	-0,21	0,76	1,00	
60	-0,24	-0,11	0,73	0,95	1,00
80	-0,33	-0,17	0,59	0,85	0,91
<i>Сосняк лишайниково-мшистый, измерения 11.09.2010 г.</i>					
5	1,00				
10	0,86	1,00			
20	0,14	0,43	1,00		
40	-0,01	0,06	0,40	1,00	
60	0,07	0,17	0,27	0,81	1,00
80	0,06	0,04	-0,04	0,74	0,87
<i>Липняк с дубом пойменный крапивный, измерения 11.05.2010 г.</i>					
5	1,00				
10	0,18	1,00			
20	-0,22	0,88	1,00		
40	-0,21	0,81	0,93	1,00	
60	-0,30	0,29	0,62	0,71	1,00
80	-0,15	0,57	0,76	0,89	0,88

На основе выявленных закономерностей варьирования температуры почвы на разной ее глубине можно определить по формуле $N = (S_x / m_x) \cdot 2$ число измерений, необходимое для достижения требуемой точности оценки среднего значения параметра в экотопе (табл. 4).

Таблица 4

Число измерений температуры почвы для достижения требуемой точности оценки

Допустимая погрешность оценки	Необходимое число измерений на разной глубине					
	5 см	10 см	20 см	40 см	60 см	80 см
<i>Сосняки лишайниково-мшистые, весна</i>						
$\pm 1,0^\circ\text{C}$	5	2	1	1	1	1
$\pm 0,5^\circ\text{C}$	20	9	1	1	1	1
$\pm 0,2^\circ\text{C}$	128	59	5	3	2	1
<i>Сосняки лишайниково-мшистые, осень</i>						
$\pm 1,0^\circ\text{C}$	1	1	1	1	1	1
$\pm 0,5^\circ\text{C}$	3	1	1	1	1	1
$\pm 0,2^\circ\text{C}$	16	6	1	1	1	1
<i>Пойменные леса, весна</i>						
$\pm 1,0^\circ\text{C}$	1	1	1	1	1	1
$\pm 0,5^\circ\text{C}$	2	1	2	3	1	1
$\pm 0,2^\circ\text{C}$	14	6	16	18	7	6

По результатам работы можно сделать следующие выводы:

1) температура верхних слоев почвы наиболее высока в весенний период в сосновом биогеоценозе, а наиболее низка в пойменном ельнике с дубом и липой;

2) с увеличением глубины почвы ее температура гиперболически снижается, стабилизируясь на 60-80 см в сосняке лишайниково-мшистом на отметке $5,2^\circ\text{C}$, а в пойменном ельнике с дубом $2,2^\circ\text{C}$;

3) Для песчаных почв, по сравнению с пойменными, весной характерно более резкое падение температуры почвы с ее глубиной, в связи с чем разница значений показателя между экотопами постепенно уменьшается;

4) температурный фон почв в изученных экотопах довольно неоднороден, что связано с действием многих факторов. С увеличением глубины почвы пространственное варьирование температуры в сосняке лишайниково-мшистом гиперболически уменьшается, стабилизируясь уже с 25-30 см, а в пойменных экотопах изменяется в вертикальном направлении волнообразно (наиболее низкие значения показателя отмечаются на глубине 10 и 80 см, а наиболее высокие – на глубине 5, 20 и 40 см);

5) температура почвы в пределах всей ее глубины варьирует в пространстве экотопов не стохастично, а изменяется вполне определенным образом, что приводит к образованию довольно четко выраженных тепловых парцелл, границы которых для разных слоев не совпадают между собой и не связаны с густотой древостоя;

6) несинхронность изменения температуры разных слоев почвы в пространстве экотопов в равной степени проявляется как весной, так и осенью; наиболее сильно отличается от остальных пространственная картина температурного фона верхних слоев почвы;

7) для организации долговременных наблюдений за динамикой температуры почвы целесообразно выбрать ряд резко различающихся между собой экотопов, в которых трижды за сезон (весной после схода снега, в середине лета и ранней осенью) проводить регулярные измерения показателя электронным прибором «Мини-щуп» в корнеобитаемом слое на глубине 10, 20, 40, 60 и 80 см в 3-5 точках.

Библиографический список

1. Архангельская Т.А. Закономерности пространственного распределения температуры почв в комплексном почвенном покрове (на примере агросерых почв центральной части Русской равнины): автореф. дисс. ... д-ра биол. наук 06.01.03. – М., 2008. 50 с.
2. Клинов А.П. Температурный режим почвы каменно-березовых лесов Центрального Сахалина // Лесоведение. 1988. № 6. С. 11-17.
3. Коротаев А.А. Влияние температуры и влажности почвы на рост корней в культурах хвойных пород // Лесоведение. 1987. № 2. С. 50-58.
4. Литвак П.В. Многолетние наблюдения за температурой почвы в сосновых насаждениях Полесья УССР // Лесоведение. 1970. № 6. С. 63-69.
6. Ревут И.Б. Физика почв. – Л.: Колос, 1964. 320 с.
7. Роде А.А., Смирнов В.Н. Почвоведение. – М.: Высшая школа. 1972. 480 с.

SPACE VARIATION OF SOIL TEMPERATURES IN UPLAND AND BOTTOMLAND BIOGEOCENOSES

Yu.P. Demakov, A.V. Isaev

The article presents data on the space variation of soil temperatures at depth of 5-80 cm in lichen pine and mossy forests and bottomland biogeocenoses. It is shown that in the spring, soil temperatures in an upland pine forest fall abruptly together with the depth of soil unlike the ones in bottomland biogeocenoses. In all the ecotopes both in spring and autumn, thermal parcels are clearly defined whose boundaries do not coincide with each other in different soil layers. Temperature variation levels change in a specific way in each of the ecotopes along with a deeper depth of soil.

УДК 630*182:581.524.32 (470.343)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТКАНЕВЫХ ПОВЯЗОК ДЛЯ ОЦЕНКИ АЭРАЛЬНЫХ ПОСТУПЛЕНИЙ ЗОЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Ю.П. Демаков, А.В. Исаев, В.И. Таланцев

Приведены данные опыта по использованию повязок из хлопчатобумажной ткани для оценки химического состава атмосферных осадков, прошедших сквозь полог древостоя в разных экотопах заповедника «Большая Кокшага», и интенсивности вымывания ими зольных веществ из этих образцов. Показано, что во всех образцах, по сравнению с контрольными, произошло существенное снижение содержания многих зольных элементов. Наиболее значительно снизилось содержание в образцах кальция и стронция, особенно в березняках. Довольно много из них было вымыто также цинка, меди, свинца и никеля, содержание которых снизилось, по сравнению с контролем, на 39-75%. Меньше всего из образцов было вымыто железа и кобальта. Содержание же в тканевых повязках хрома, калия, а особенно марганца, наоборот, возросло, что указывает на поступление этих элементов из полога древостоя. Деревья сосны больше всего выделили в окружающую среду хрома, березы – марганца, а липы в пойменном экотопе – калия. Наше исследование не только подтвердило имеющиеся факты о значительном влиянии полога леса на химический состав атмосферных осадков, но также показало изменение их активности к вымыванию зольных элементов из мертвой органики, достигаемое благодаря выделению растениями в окружающую среду водорастворимых активных ферментов, состав и концентрация которых у разных пород деревьев остаются пока не изученными.

Устойчивость функционирования лесных биогеоценозов поддерживается благодаря постоянному круговороту веществ в них, поэтому не случайно исследователи давно уделяют достаточно большое внимание познанию его закономерностей [18, 20, 22]. Одним из этапов работы в этом направлении, результаты которой могут найти применение также в экологическом мониторинге, является изучение поступления в леса с атмосферными осадками химических элементов [2, 3, 5, 7, 17, 25], многие из которых являются важным дополнением к их почвенному запасу, поддерживая питание растений [11-13, 15].

Анализ многочисленных литературных источников [1, 6, 8, 11, 14, 16, 19, 21, 23] показал, что атмосферные осадки, проходя через полог леса, изменяют свой химический состав, смывая с листьев не только осевшую на них пыль, продукты жизнедеятельности растений и обитающих в кронах организмов, но и вымывая (выщелачивая) часть питательных веществ из живых клеток. Установлено, что степень трансформации химического состава атмосферных осадков зависит как от их

частоты и интенсивности, так и вида древесных растений, фазы их сезонного развития и условий произрастания. Надземные органы растений активно участвуют в процессе их питания, выделяя в окружающую среду водорастворимые активные ферменты (экзометаболиты), которые способствуют разложению минеральных и органических соединений, переводя их в доступную для корней форму.

В настоящее время оценку аэрального поступления химических элементов в лесные экосистемы проводят на основе анализа проб атмосферных осадков, количество и состав которых подвержены весьма большим флуктуациям, что усложняет проведение исследований. Данный метод, кроме того, не позволяет оценить активность водорастворимых ферментов растений, с помощью которых они выводят химические элементы из опада и лесной подстилки, т.е. отмерших растительных остатков. В дополнение к химическому анализу жидких атмосферных осадков нами разработан метод тканевых повязок (тканевой абсорбции), который оказался весьма результативным при оценке ареала выпадений пылевых выбросов силикатного завода [4].

Для оценки химического состава атмосферных осадков, прошедших сквозь полог древостоя, и интенсивности вымывания ими зольных веществ из мертвых растительных тканей, нами были использованы полотна хлопчатобумажной ткани, которыми обвязали на высоте 2-2,5 м стволы деревьев разных пород (сосны, березы и липы), произрастающих в четырех экотопах: сосняке лишайниково-мшистом (две пробные площади), березняке черничниковом и пойменном ельнике с дубом и липой (по три дерева в каждом экотопе; в пойме повязки были установлены на деревьях липы). Тканевые повязки, провисевшие в лесу в течение пяти месяцев (с мая по сентябрь), а также оставленный в лаборатории кусок ткани (контроль) высушили до абсолютно сухого состояния при температуре 110°C, измельчили, взвесили и сожгли в муфельной печи при температуре 450°C. Полученную золу взвесили и на атомно-абсорбционном спектрометре AAnalyst 400 определили содержание в ней различных металлов. Пробоподготовку образцов и процедуру химического анализа проводили по типовым методикам [9, 10]. Цифровой материал обработан на ПК с использованием стандартных пакетов математической статистики Excel и Statistica.

Анализ полученного материала показал, что в древесном пологе каждого из оцененных нами экотопов происходит значительная трансформация химического состава атмосферных осадков, о чем убедительно свидетельствуют подтвержденные статистически различия содержания в образцах ткани золы и почти всех зольных элементов, кроме Zn и

Pb (табл. 1). Наиболее велико содержание золы, Ca, K, Zn, Sr и Co в образцах ткани, которыми были обвязаны деревья липы в пойменном древостое. Содержание же Cr, Mn и Fe в них наименьшее. В повязках, вывешенных в сосняках, содержится, по сравнению с другими экотопами, гораздо больше Fe, Cu и Cr, а в березняке – Mn. По содержанию же K, Zn и Co сосняки находятся на последнем месте в ранговом ряду экотопов, а березняки – по содержанию золы, Ca, Cu, Ni и Sr.

Содержание в образцах хлопчатобумажной ткани многих зольных элементов значительно изменяется, как свидетельствуют результаты исследования, в пределах одного экотопа. Особенно велика доля внутрипробной дисперсии содержания Pb и Zn, которая значительно перекрывает межпробную дисперсию. Меньше всего в пределах экотопов изменяется содержание Ca, Sr и Co.

Таблица 1

Абсолютное содержание зольных элементов в различных образцах ткани

Элемент	Содержание элементов в разных экотопах*				$F_{\text{факт.}}$	$\text{НСР}_{0,05}$	ВПД
	Сосняк 1	Сосняк 2	Березняк	Пойма			
Зола	0,070	0,077	0,064	0,096	10,27	0,012	20,6
Ca	31,01	26,53	12,86	144,7	62,36	20,84	4,1
K	25,85	22,75	33,74	75,81	9,67	21,33	21,6
Fe	12,36	12,39	10,21	9,46	6,02	1,644	30,7
Mn	1,724	1,975	11,55	1,193	22,84	2,802	10,5
Zn	0,806	0,717	0,931	1,053	0,70	0,471	79,1
Cu	0,277	0,218	0,144	0,225	16,74	0,036	13,7
Ni	0,175	0,102	0,072	0,109	6,54	0,046	29,0
Pb	0,056	0,063	0,059	0,069	0,48	0,023	84,6
Sr	0,016	0,012	0,009	0,153	31,69	0,034	7,8
Cr	0,058	0,059	0,034	0,029	9,56	0,014	21,8
Co	0,012	0,017	0,018	0,021	31,06	0,002	7,9

Примечание: содержание золы выражено в %, а зольных элементов – в мг на кг абсолютно сухой массы образца ткани; $F_{\text{факт.}}$ – фактическое значение критерия Фишера ($F_{0,05} = 4,07$); $\text{НСР}_{0,05}$ – наименьшая существенная разность; ВПД – доля внутрипробной дисперсии, %.

Парадоксальным, с позиции аэрального привноса химических элементов, является снижение содержания многих из них в тканевых повязках по сравнению с контрольным образцом (табл. 2). Особенно снизилось содержание в образцах кальция и стронция, что обусловлено вымыванием (выщелачиванием) этих элементов из хлопчатобумажного волокна. Наиболее значительное вымывание этих элементов, связанное,

на наш взгляд, с выделением деревьями активных водорастворимых ферментов (экзометаболитов), произошло, как свидетельствуют приведенные данные, в березняках. В пойменном экотопе, по сравнению с остальными, этих элементов было вымыто меньше всего. Довольно много из образцов было вымыто Zn, Cu, Pb и Ni, содержание которых снизилось, по сравнению с контролем, на 39-75%. Меньше всего из образцов было вымыто Fe и Co (34-64%). Содержание же в них Cr, K, а особенно Mn, наоборот, возросло по сравнению с контролем, что указывает на поступление этих элементов из полога древостоя. Деревья сосны больше всего выделили в окружающую среду хрома, березы – марганца, а липы в пойменном экотопе – калия.

Таблица 2

Относительное содержание зольных элементов в различных образцах ткани

Элемент	Содержание элементов в экотопах по отношению к контролю				Содержание в контрольном образце*
	Сосняк 1	Сосняк 2	Березняк	Пойма	
Зола	0,65	0,72	0,60	0,90	0,107
Ca	0,14	0,12	0,06	0,64	226,7
K	1,66	1,46	2,16	4,86	15,61
Fe	0,86	0,87	0,71	0,66	14,30
Mn	2,28	2,62	15,30	1,58	0,755
Zn	0,32	0,28	0,36	0,41	2,553
Cu	0,46	0,37	0,24	0,38	0,596
Ni	0,61	0,36	0,25	0,38	0,285
Pb	0,34	0,39	0,36	0,43	0,162
Sr	0,06	0,05	0,04	0,61	0,252
Cr	2,90	2,97	1,72	1,47	0,020
Co	0,36	0,52	0,54	0,64	0,033

Примечание: содержание золы выражено в %, а зольных элементов – в мг на кг абсолютно сухой массы образца ткани.

По характеру изменения содержания в образцах все элементы, как показали расчеты, группируются друг с другом в три кластера (рис. 1). В первый из них вошли Ca, Sr и K, во второй – Fe, Cu, Cr и Ni, а в третий – Zn, Pb и Co. Отдельно от всех отстоит Mn. С кальцием особенно тесно связаны K и Sr, с калием – Sr и Co, с Fe – Cr, с Mn – Cu, с кобальтом – стронций и хром (табл. 3).

Проведенное нами исследование, таким образом, не только подтвердило имеющиеся факты о значительном влиянии полога леса на химический состав атмосферных осадков, но также показало изменение их

Таблица 3

Матрица коэффициентов корреляции между содержанием элементов в образцах

Элемент	Значение коэффициента корреляции между элементами (N=13)									
	Ca	K	Fe	Mn	Zn	Cu	Ni	Pb	Sr	Cr
Ca	1,00									
K	0,91	1,00								
Fe	-0,54	-0,67	1,00							
Mn	-0,46	-0,15	-0,24	1,00						
Zn	0,23	0,21	-0,03	0,11	1,00					
Cu	0,26	0,09	0,50	-0,74	-0,15	1,00				
Ni	0,06	0,02	0,34	-0,45	-0,04	0,74	1,00			
Pb	0,34	0,34	-0,04	-0,04	0,37	0,13	-0,13	1,00		
Sr	0,99	0,96	-0,59	-0,38	0,24	0,21	0,03	0,35	1,00	
Cr	-0,52	-0,64	0,73	-0,32	-0,31	0,49	0,33	0,16	-0,57	1,00
Co	0,66	0,75	-0,62	0,11	0,29	-0,41	-0,50	0,28	0,71	-0,70

активности к вымыванию зольных элементов из мертвой органики, достигаемое благодаря выделению растениями в окружающую среду водорастворимых активных ферментов, состав и концентрация которых у разных пород деревьев остаются пока не изученными. Результаты проделанной нами работы, свидетельствующие о разном влиянии пород деревьев и условий их произрастания на трансформацию химического состава осадков, показывают также, что задачи изучения биологическо-

го круговорота веществ в лесных биогеоценозах и ведения экологического мониторинга загрязнения окружающей среды являются весьма непростыми, так как сопряжены с рядом значительных трудностей методического и технического характера.

Работа выполнена в химической лаборатории Центра коллективного пользования научным оборудованием ПГТУ «Экология, биотехнологии и процессы получения экологически чистых энергоносителей».

Библиографический список

1. Арчегова И.Б., Кузнецова Е.Г. Влияние древесных растений на химический состав атмосферных осадков в процессе восстановления среднетаежных лесов // Лесоведение. 2011. № 3. С. 34-43.
2. Бахнов В.К. Биогеохимические аспекты болотообразовательного процесса. – Новосибирск: Наука, 1986. – 193 с.
3. Глухова, Т.В. Поступление с осадками и вынос элементов минерального питания с осушенных лесных верховых болот // Освоение осушенных земель в Марийской АССР и ускорение научно-технического прогресса в гидролесомелиорации. – Йошкар-Ола, 1986. С. 44-45.
4. Демаков Ю.П., Майшанова М.И., Швецов С.М. Использование метода тканевой абсорбции для оценки аэральных выпадений пыли // Теоретические и прикладные проблемы науки и образования в 21 веке: сб. науч. тр. по материалам Международ. заоч. научно-практ. конф. Ч. 2. – Тамбов, 2012. С. 53-55.
5. Дроздова В.М., Петренчук О.П., Селезнева Е.С. и др. Химический состав атмосферных осадков на Европейской территории СССР. – Л.: Гидрометеоиздат, 1964. 209 с.
6. Карпачевский Л.О., Зубкова Т.А., Прои-слер Т. и др. Воздействие полога ельника сложного на химический состав осадков // Лесоведение. 1998. № 1. С. 50-59.
7. Колодяжная, А.А. Режим химического состава атмосферных осадков и их метаморфизация в зоне аэрации. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1963. – 164 с.
8. Марунин С.В., Буров А.С., Кузнецова Ю.Н., Недогарко И.В. Трансформация химического состава атмосферных осадков пологом древостоя южно-таежных лесов // Известия РАН. Серия географическая. 2006. № 4. С. 52-57.
9. Методика выполнения измерений валового содержания меди, кадмия, цинка, свинца, никеля, марганца, кобальта, хрома методом атомно-абсорбционной спектроскопии. – М.: ФГУ ФЦАО, 2007. 20 с.
10. Методы биогеохимического исследования растений / Под ред. А.И. Ермакова. – Л.: Агропромиздат, 1987. 450 с.
11. Мина В.Н. Выщелачивание некоторых веществ атмосферными осадками из древесных растений и его значение в биологическом круговороте // Почвоведение. 1965. № 6. С. 7-17.

12. Мина В.Н. Влияние осадков, стекающих по стволам деревьев, на почву // Почвоведение. 1967. № 10. С. 44-52.
13. Морозова Р.М., Куликова В.К. Роль атмосферных осадков в круговороте азота и зольных элементов в еловых лесах Карелии // Почвенные исследования в Карелии. – Петрозаводск: Ин-т леса КФ АН СССР, 1974. С. 143-161.
14. Никонов В.В., Лукина Н.В. Влияние ели и сосны на кислотность и состав атмосферных выпадений в северо-таежных лесах индустриально-развитого района // Экология. 2000. № 2. С. 97-105.
15. Поздняков, Л.К. О роли осадков, проникающих под полог леса, в процессе обмена веществ между лесом и почвой // Доклады АН СССР. 1956. Т. 107, № 5. С. 753-756.
16. Пристова Т.А. Влияние древесного полога лиственно-хвойного насаждения на химический состав осадков // Лесоведение. 2005. № 5. С. 49-55.
17. Пьявченко Н.И., Сибирева З.А. О роли атмосферной пыли в питании болот // Доклады АН СССР. 1959. Т. 124, № 2. С. 414-417.
18. Ремезов Н.П., Быкова Л.Н., Смирнова К.М. Потребление и круговорот азота и зольных элементов в лесах европейской части СССР. – М.: МГУ, 1959. 284 с.
19. Робакидзе Е.А., Гормонова Н.В., Бобкова К.С. Химический состав жидких атмосферных осадков в старовозрастных ельниках средней тайги // Геохимия. 2013. № 1. С. 72.
20. Родин Л.Е., Базилевич Н.И. Динамика органического вещества и биологический круговорот зольных элементов и азота в основных типах растительности земного шара. – М.-Л.: Наука, 1965. 253 с.
21. Свиридова, И.К. Результаты изучения вымывания азота и зольных элементов дождевыми осадками из крон древесных пород // Доклады АН СССР. – 1960. Т. 133, № 3. С. 706-708.
22. Смолянинов И.И., Климова О.А. Как и чем питается лес. – М.: Лесная пром-сть, 1978. 120 с.
23. Соколов, А.А. Химический состав атмосферных осадков, прошедших сквозь полог елового и березового древостоя // Лесоведение. 1972. № 3. С. 103-106.
24. Соколов, А.А. Типы леса и качественный состав поверхностных и грунтовых вод // Лесоведение. 1986. № 5. С. 10-17.
25. Черняева Л.Е., Черняев А.М., Могиленских А.К. Химический состав атмосферных осадков (Урал и Приуралье). – Л.: Гидрометеиздат, 1978. 179 с.

THE USE OF FABRIC BANDS FOR THE MEASUREMENT OF ASH CONSTITUENTS' AERIAL INTAKES

Yu.P. Demakov, A.V. Isaev, V.I. Talantsev

The authors present the data on the use of fabric bands to analyze the chemical constitution of atmospheric throughfalls in different ecotopes in the Bolshaya Kokshaga reserve and their removal intensity of ash constituents. It is shown that in all the samples compared to the test ones the decay of ash constituent's content has been observed. A greater decay of calcium and strontium contents has been observed, especially in birch forests. A considerable amount of zinc, copper, lead and nickel has been removed and their content compared to the test samples has fallen by 39-75%. Iron and cobalt have been least removed from the samples. In contrast, the content of chrome, potassium and especially manganese has increased which indicates the intakes of these elements from the forest stand cover. Chrome is mainly supplied by pines, manganese – by birches, potassium – by lindens in the bottomland ecotope.

The present research has not only strengthened the fact that forest stand cover has a considerable impact on the chemical constitution of atmospheric rainfalls but also shown that the removal intensity of ash constituents from dead organics caused by the fact that plants supply the environment by water-soluble active enzymes whose content and concentration in different tree species have not been studied yet.

УДК 630*114 (470.343)

СОДЕРЖАНИЕ ОРГАНИКИ И ЗОЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В НАПОЧВЕННОМ ПОКРОВЕ И ПОЧВЕ СОСНЯКОВ ЛИШАЙНИКОВО-МШИСТЫХ

Ю.П. Демаков, А.В. Исаев, В.И. Таланцев

Приведены данные о валовом содержании органики и 11 зольных элементов в напочвенном покрове и верхнем слое почвы пяти пробных площадей, заложенных в сосняках лишайниково-мшистых различного возраста (от 43 до 80 лет). Показано, что изучение биологического круговорота веществ даже в относительно простых лесных биогеоценозах сопряжено со значительными трудностями методического и технического характера, обусловленных значительным варьированием в них всех исследуемых параметров и влиянием на него многих факторов, не связанных напрямую с возрастом древостоев.

В настоящее время в результате крупномасштабной антропогенной деятельности наметились тенденции к повышению концентрации CO_2 в атмосфере, что является симптомом потери компенсационных способностей биосферы. Важнейшую роль в балансе углерода и глобальном круговороте других элементов играют, как показали многочисленные исследования, леса, особенно бореальные. Поэтому не случайно, что исследователи давно уделяют достаточно большое внимание познанию закономерностей протекания биологического круговорота веществ в них [6-8]. Первым этапом работы в этом направлении, результаты которой могут найти применение также в экологическом мониторинге, является изучение характера распределения органического вещества и зольных элементов в различных компонентах биогеоценозов, в том числе в напочвенном покрове и почве [1-3].

Целью данного исследования являлась оценка скорости накопления и пространственной вариабельности массы органического вещества и зольных элементов в напочвенном покрове и верхних слоях почвы сосняков лишайниково-мшистых. Главная идея исследования состояла в том, чтобы подобрать ряд различных по возрасту насаждений, в которых напочвенный покров исходно отсутствовал и начал формировался одновременно с развитием древостоя.

Материал и методика

Эмпирический материал, согласно главной идее исследования, был собран на пяти постоянных пробных площадях (ППП) в чистых или с

небольшой примесью березы сосняках лишайниково-мшистых и зеленомошных (рис. 1).

ППП 19 заложена в 43-летних культурах сосны, созданных по сплошной обработке почвы в кв. 90 ГПЗ «Большая Кокшага» на возвышенном участке, граничащем с севера и юга с древостоями естественно-го происхождения. Рельеф участка слабо-бугристый, в живом напочвенном покрове преобладает мох *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt., тип леса – сосняк лишайниково-мшистый, ТЛУ – А₁ (сухой бор).

ППП 35 заложена в 45-летних культурах сосны, созданных по сплошной обработке почвы в кв. 38 Старожильского лесничества на участке с высокой численностью личинок восточного майского хруща *Melolontha hippocastani* F., для борьбы с которым был использован инсектицид ГХЦГ. Рельеф участка ровный, в живом напочвенном покрове преобладает мох *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt., тип леса – сосняк зеленомошник, ТЛУ – А₂ (свежий бор).

ППП 37 заложена в 50-летних культурах сосны, созданных по сплошной обработке почвы в кв. 50 Старожильского лесничества на месте временного лесного питомника. Рельеф участка ровный, в живом напочвенном покрове преобладает мох *Pleurozium schreberi*, тип леса – сосняк зеленомошник, ТЛУ – А₂ (свежий бор).

ППП 90-3-05 заложена в кв. 90 ГПЗ «Большая Кокшага» в сосняке естественного происхождения, поврежденном в 1932 году устойчивым низовым пожаром. Древостой на участке разновозрастный: основная масса деревьев имеет возраст 80 лет (второе поколение) и небольшое их сохранившееся после пожара число – 160-280 лет (первое поколение). Рельеф участка слабо-волнистый, живой напочвенный покров состоит в основном из кладонии лесной и мха *Pleurozium schreberi*, тип леса – сосняк лишайниково-мшистый, ТЛУ – А₂ (свежий бор).

ППП 90-4-05 заложена в кв. 90 ГПЗ «Большая Кокшага» в 80-летнем одновозрастном сосняке естественного происхождения, возникшем на гари 1932 года (о прошедшем пожаре убедительно свидетельствует большое число угляков, находящихся под слоем напочвенного покрова). Рельеф участка слабо-волнистый, в живом напочвенном покрове преобладает *Pleurozium schreberi*, тип леса – сосняк лишайниково-мшистый, ТЛУ – А₂ (свежий бор).

На каждой ППП были оценены таксационные показатели древостоя и подпоговой растительности (табл. 1). В 16 равномерно расположенных точках измерена толщина напочвенного покрова, состоящего из опада, мхов и лишайников, на площадках размером 25х25 см взяты и взвешены его образцы. Каждый четвертый образец напочвенного покрова взят для проведения химического анализа. Образцы почвы брали специальным пробоотборником диаметром 40 мм в четырех равномерно расположенных на ППП точках с разделением на два слоя: 0-10 см и

10-20 см (за нулевую отметку взят минеральный слой почвы с удаленным напочвенным покровом).



Рис. 1. Общий вид биogeоценозов на ППП 19 (вверху слева), ППП 35 (вверху справа), ППП 90-3-05 (внизу слева) и ППП 90-4-05 (внизу справа).

Фото Ю.П. демакова

Таблица 1

Краткая характеристика древостоя и напочвенного покрова на пробных площадях

Таксационный параметр	Значение параметров на пробных площадях				
	№ 19	№ 35	№ 37	90-4-05	90-3-05
Возраст древостоя, лет	43	45	50	80	80+185
Средняя высота, м	14,0	17,8	18,6	21,0	21,2
Средний диаметр, см	10,3	11,7	17,4	18,4	18,3
Класс бонитета	III	I	I	II	II
Густота, экз./га	4360	3120	1627	1277	1200
Запас, м ³ /га	253	290	350	300	286
Относительная полнота	1,00	0,92	1,00	0,88	0,84
Покрывтие мхами, %	98,5	94	70	85	75
Покрывтие лишайниками, %	1,5	+	1	15	23

Отобранные образцы напочвенного покрова и почвы высушивали до абсолютно сухого состояния при температуре 105°C, измельчали, взвешивали и сжигали в муфельной печи при температуре 450°C. Содержание элементов в золе определяли на атомно-абсорбционном спектрометре AAnalyst 400, а пробоподготовку образцов проводили по типовым методикам [4, 5]. Цифровой материал обработан на ПК с использованием стандартных методов математической статистики.

Результаты и обсуждение

Анализ исходного материала показал, что средняя толщина напочвенного покрова изменяется на ППП от 56,9 до 87,3 мм, а абсолютно сухая масса его – от 3,92 до 5,26 кг/м² (табл. 2). Связь между значениями данных показателей довольно тесная, но сугубо специфичная для каждой ППП (табл. 3), что связано с различиями состава и степени развития растительности. Толщина напочвенного покрова довольно четко увеличивается с возрастом древостоя, достигая в 80 лет своего предела. Масса же напочвенного покрова нарастает в биогеоценозах лишь до 40-50 лет, оставаясь далее на относительно стабильном уровне. В пределах каждой ППП толщина и масса напочвенного покрова значительно варьируют, образуя при этом довольно четко выраженные парцеллы (рис. 2), границы которых слабо связаны с полнотой древостоя (рис. 3).

Таблица 2

Статистические показатели толщины и массы напочвенного покрова в сосняках лишайниково-мшистых

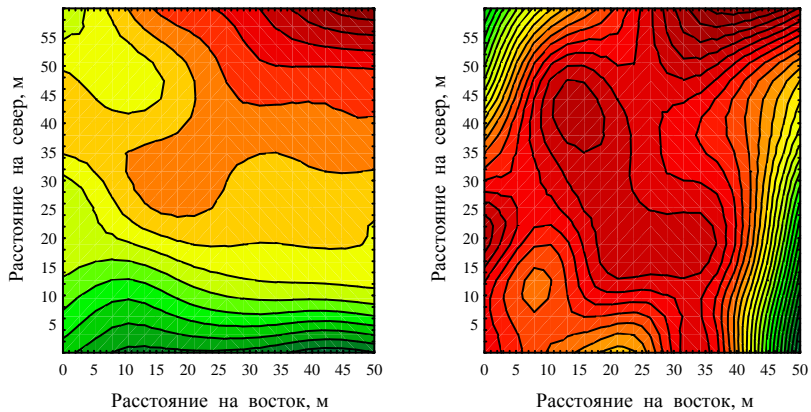
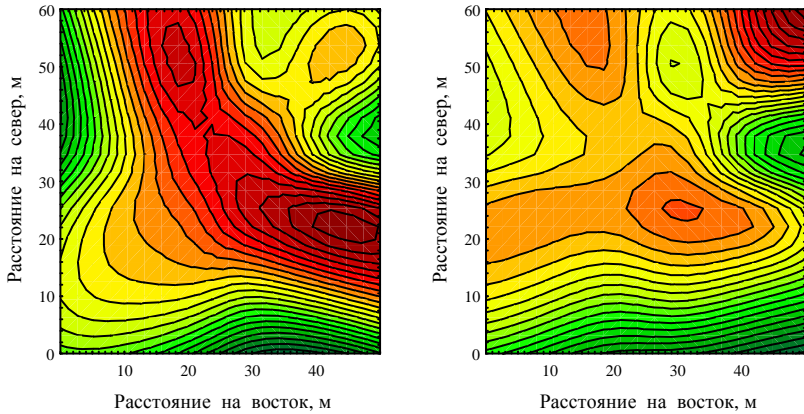
Пробная площадь	Значения статистических показателей*						
	M_x	m_x	min	max	S_x	V	p
<i>Толщина напочвенного покрова, мм</i>							
№ 19	56,9	4,5	29,0	97,5	18,1	31,8	8,0
№ 35	60,8	4,0	40,0	91,0	15,9	26,1	6,5
№ 37	69,8	4,3	37,5	90,0	17,3	24,8	6,2
90-4-05	87,3	4,7	55,0	120,0	18,9	21,6	5,4
90-3-05	71,7	4,3	45,8	108,3	17,1	23,9	6,0
<i>Абсолютно сухая масса напочвенного покрова, кг/м²</i>							
№ 19	3,92	0,25	2,33	6,54	1,00	25,5	6,4
№ 35	5,22	0,25	3,51	6,49	1,01	19,3	4,8
№ 37	4,94	0,31	3,25	6,52	1,23	25,0	6,3
90-4-05	5,07	0,26	3,06	6,47	1,06	20,8	5,2
90-3-05	5,26	0,22	2,87	6,19	0,89	17,0	4,2

Здесь и далее: M_x – среднее арифметическое значение показателя; m_x – ошибка среднего арифметического; min, max – минимальное и максимальное значения; S_x – среднее квадратическое (стандартное) отклонение показателя; V – коэффициент вариации показателя, %; p – ошибка опыта, %.

Таблица 3

Параметры уравнений зависимости массы напочвенного покрова от его толщины

Параметр уравнения	Значение параметров уравнения $Y = aX^b$ на пробных площадях				
	№ 19	№ 35	№ 37	90-4-05	90-3-05
a	18,57	59,05	41,96	9,00	34,16
b	0,641	0,418	0,660	0,798	0,532
R ²	0,790	0,744	0,937	0,880	0,869



Исследования показали, что в напочвенном покрове сосняков лишайниково-мшистых содержится довольно много компонентов (табл. 4), основным из которых является фракция, условно названная нами органикой, состоящей из химических элементов полностью улетучивающихся при отжиге. Ее доля в образцах варьирует от 56,6 до 89,8%. На первом месте в ранговом ряду зольных элементов находится кальций, составляющий основу оболочек растительных клеток, обеспечивая их жесткость. За ним следуют с большим отставанием железо, калий и марганец. Замыкают ранговый ряд зольных элементов стронций и кобальт, содержание которых в образцах варьирует от 1,42 до 10,4 мг/кг абсолютно сухой массы напочвенного покрова. Не обнаружено в образцах напочвенного покрова кадмия и серебра, содержание которых мы также пытались оценить. Коэффициент вариации большинства зольных элементов изменяется в пределах от 25 до 54,6%, лишь у хрома составляя 153,2%.

Таблица 4

Статистические показатели относительного содержания органики и зольных элементов в образцах напочвенного покрова сосняков лишайниково-мшистых

Элемент	Значения статистических показателей*						
	M_x	m_x	min	max	S_x	V	p
Органика	75,2	1,76	56,6	89,8	8,1	10,7	2,3
Ca	8831,9	696,6	2907,0	15837,0	3192,4	36,1	7,9
Fe	2679,9	179,6	1161,0	4389,0	823,1	30,7	6,7
K	2094,3	196,1	948,6	4248,0	898,6	42,9	9,4
Mn	1284,3	153,0	255,5	2800,0	701,3	54,6	11,9
Zn	141,9	13,0	64,4	351,3	59,6	42,0	9,2
Pb	25,33	1,38	10,12	41,44	6,34	25,0	5,5
Cu	15,38	1,01	6,65	27,53	4,65	30,2	6,6
Ni	12,02	1,15	4,54	28,20	5,25	43,7	9,5
Cr	9,33	3,12	0,55	68,41	14,28	153,2	33,4
Sr	6,38	0,47	3,03	10,36	2,13	33,4	7,3
Co	3,22	0,22	1,42	5,40	0,99	30,6	6,7

Примечание: содержание органики выражено в %, а зольных элементов – в мг на кг абсолютно сухой массы напочвенного покрова.

Вариабельность содержания зольных элементов в напочвенном покрове сосняков связана, прежде всего, с различиями его состава. Так, содержание золы и зольных элементов в тканях мха *Pleurozium schreberi* гораздо выше, чем в тканях лишайника *Cladonia silvatica* (табл. 5). Особо велики различия между ними по никелю (в 10,4 раза) и марганцу

(в 5,3 раза). Ткани мха, по сравнению с остальными компонентами напочвенного покрова, содержат гораздо больше железа, кобальта, никеля и кадмия. Концентрация же цинка наиболее велика в стеблях толокнянки, в которых менее всего содержится марганца, кобальта и свинца. Наиболее мала концентрация кальция, калия, цинка, меди и никеля в тканях лишайника. Наиболее высоко содержание золы и многих зольных элементов в листьях рабитника русского, а наименьшее, как это ни парадоксально, в его стеблях. В свежеепоавшей хвое сосны меньше всего, по сравнению с другими компонентами напочвенного покрова, содержится меди, хрома и кадмия, но больше свинца и никеля.

Таблица 5

Содержание золы и зольных элементов в различных компонентах напочвенного покрова сосняков лишайниково-мшистых

Элемент	Содержание элементов в разных компонентах напочвенного покрова*							НСР
	мох	лишайник	раakitник		толокнянка		хвоя сосны	
			листья	стебли	листья	стебли		
Зола	4,82	1,83	6,23	1,68	2,64	2,65	2,45	0,72
Ca	2583,6	939,9	12836,2	1877,1	7366,9	7303,8	6592,8	1201,2
K	2992,4	1124,3	6685,7	2754,8	2917,2	2578,0	2966,1	442,1
Mn	581,7	110,6	682,4	94,9	13,4	40,2	49,80	65,9
Fe	473,6	258,1	52,0	32,7	27,5	84,1	62,10	21,5
Zn	29,93	13,86	45,25	19,55	20,04	80,30	29,40	3,83
Cu	5,75	1,94	9,34	7,26	2,66	3,89	1,47	0,59
Cr	1,149	0,870	1,667	0,709	0,714	0,935	-	0,389
Co	1,527	0,773	1,144	0,834	0,897	0,263	1,371	0,152
Pb	0,459	0,317	1,758	0,866	0,989	0,136	2,149	0,092
Ni	1,159	0,112	0,226	0,910	0,134	0,377	1,909	0,387
Cd	0,395	0,164	0,315	0,134	0,112	0,143	0,107	0,027

Примечание: содержание золы выражено в %, а зольных элементов – в мг/кг абсолютно сухой массы образца; НСР – наименьшая существенная разность при 5%-м уровне значимости.

Все компоненты напочвенного покрова, как свидетельствуют приведенные данные, существенно различаются между собой и по ранговому положению содержания зольных элементов, а также по соотношению между ними. Особенно резко отличается зольный состав тканей кладонии лесной, у которой первое место занимает калий, а не кальций, как у других компонентов покрова. Отношения калия к кальцию и марганца к кальцию наиболее велики у толокнянки и хвои сосны, железа к марганцу – у листьев рабитника, цинка и меди к железу – у лишайников и мхов, а меди к цинку – у стеблей толокнянки. По содержанию зольных элементов все компоненты напочвенного покрова сосняков объединя-

ются между собой в два кластера, от которых особняком находится хвоя сосны (рис. 4). Зольный состав растений, произрастающих в разных экотопах, не является постоянным. Исследования показали, что в тканях лишайника *Cladonia silvatica* особенно сильно варьирует содержание кобальта, никеля и хрома (табл. 6).

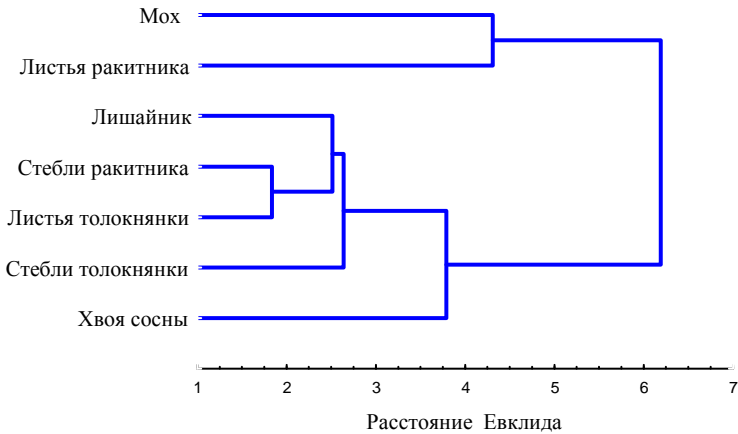


Рис. 4. Дендрограмма сходства зольного состава компонентов напочвенного покрова сосняков лишайниково-мшистых, выполненная способом Варда по матрице нормированных данных.

Было установлено, что остаток от прокаливания, характеризующий общее содержание всех зольных элементов в образцах напочвенного покрова, обратно пропорционален его массе (рис. 5). Причиной такого характера связи является, на наш взгляд, присутствие в покрове песчинок, выбиваемых каплями дождя из почвы. Чем меньше толщина напочвенного покрова в сосняках, тем больше в нем оказывается песчинок и выше относительное содержание зольного остатка, чем больше в нем органики, тем меньше железа, свинца, никеля и кобальта (табл. 7). Наиболее тесные связи существуют, как это видно из приведенных данных, между кальцием, марганцем и стронцием, калием, цинком, свинцом, никелем, кобальтом и железом, цинком, кобальтом и медью, никелем и свинцом. Все химические компоненты напочвенного покрова объединяются по своему содержанию в нем в ряд кластеров, от которых особняком стоят хром, общая масса и масса органики (рис. 6).

Таблица 6

**Показатели изменчивости содержания золы и зольных элементов в тканях
лишайника *Cladonia silvatica*, произрастающего в разных экотопах**

Элемент	Значения статистических показателей содержания элементов*						
	M_x	min	max	S_x	m_x	V	p
Зола	1,77	1,35	2,44	0,36	0,09	20,5	5,3
Ca	726,6	552,5	1000,3	132,0	34,1	18,2	4,7
K	1839,6	1118,3	2725,8	476,3	123,0	25,9	6,7
Fe	264,6	181,8	377,4	67,4	17,4	25,5	6,6
Mn	98,7	65,4	126,0	17,6	4,5	17,8	4,6
Zn	15,64	12,08	19,23	2,04	0,53	13,1	3,4
Cu	1,624	1,251	2,217	0,319	0,082	19,6	5,1
Cr	0,682	0,305	1,279	0,354	0,091	51,9	13,4
Co	0,259	0,102	0,862	0,269	0,069	103,9	26,8
Pb	0,532	0,291	0,844	0,152	0,039	28,6	7,4
Ni	0,154	0,033	0,358	0,116	0,030	75,1	19,4
Cd	0,122	0,090	0,169	0,025	0,007	20,8	5,4
Sr	0,541	0,463	0,681	0,078	0,023	14,5	4,2

Примечание: содержание золы выражено в %, а зольных элементов – в мг/кг абсолютно сухой массы образца.

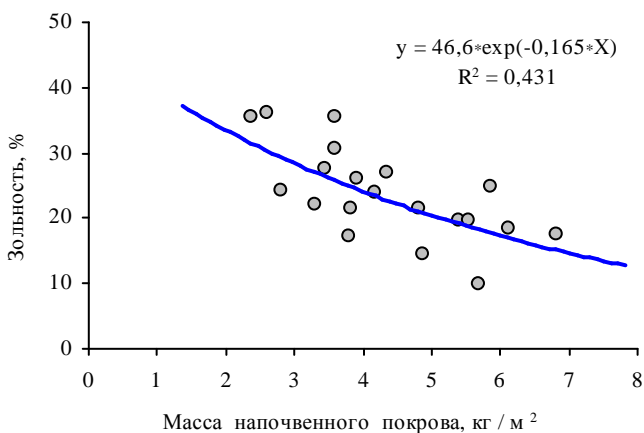


Рис. 5. Зависимость зольности образцов напочвенного покрова сосняков лишайниково-мшистых от его абсолютно сухой массы.

Таблица 7

Матрица коэффициентов корреляции между содержанием зольных элементов

Элемент	Значения коэффициентов корреляции между элементами (N=21)										
	Органика	Ca	Fe	K	Mn	Zn	Pb	Cu	Ni	Cr	Sr
Органика	1,00										
Ca	-0,23	1,00									
Fe	-0,87	0,39	1,00								
K	-0,72	0,48	0,86	1,00							
Mn	-0,46	0,83	0,58	0,60	1,00						
Zn	-0,64	0,66	0,80	0,83	0,63	1,00					
Pb	-0,87	0,21	0,87	0,73	0,36	0,68	1,00				
Cu	-0,65	0,54	0,69	0,70	0,52	0,80	0,59	1,00			
Ni	-0,84	0,25	0,82	0,69	0,47	0,67	0,86	0,70	1,00		
Cr	-0,20	-0,19	0,09	-0,06	-0,02	-0,15	0,00	0,25	-0,01	1,00	
Sr	-0,21	0,87	0,40	0,49	0,79	0,56	0,25	0,60	0,38	-0,08	1,00
Co	-0,92	0,51	0,94	0,85	0,71	0,80	0,83	0,75	0,84	0,10	0,50

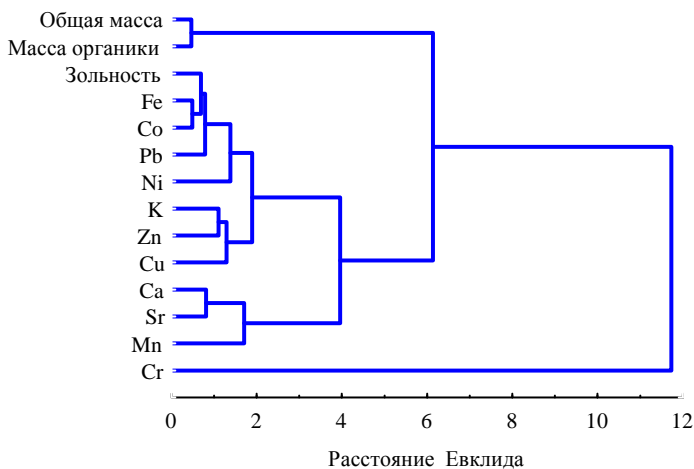


Рис. 6. Дендрограмма сходства ингредиентов напочвенного покрова сосняков лишайниково-мшистых, выполненная способом Варда по матрице нормированных данных.

Напочвенный покров всех оцененных нами сосняков отличается по относительному содержанию в нем золы и многих зольных элементов (табл. 8), что связано с особенностями его флористического и компо-

нентного состава. Зольный остаток наиболее велик в покрове молодых культур сосны на ППП 19, что связано, как указывалось выше, с наличием в нем песчинок, выбиваемых каплями дождя из почвы. Гораздо больше, чем в других экотопах, содержится здесь и зольных элементов, кроме кальция и стронция, которых больше всего в напочвенном покрове на ППП 37 в культурах, созданных на месте лесного питомника. Меньше всего относительное содержание золы и зольных элементов в напочвенном покрове одновозрастного сосняка на ППП 90-4-05, прилегающего с севера к культурам на ППП 19. По содержанию хрома эти соседствующие экотопы различаются между собой в 5,37, марганца – в 4,10, никеля – в 2,47, остальным элементам – в 1,50-2,05 раза.

Таблица 8

Содержание зольных элементов в напочвенном покрове сосняков

Элемент	Содержание элементов на пробных площадях*					НСП _{0,05}	ВПД
	№ 19	№ 35	№ 37	90-4-05	90-3-05		
Зола	33,35	28,13	21,51	15,98	22,68	8,38	36,0
Ca	9269,4	8837,8	11242,5	5239,3	9461,0	4308,0	61,7
Fe	3621,8	2513,3	2357,8	1932,5	2738,5	973,6	48,1
K	3030,4	1881,8	1973,8	1555,2	1796,3	1219,9	62,2
Mn	1882,2	1237,8	1709,5	459,5	982,9	714,4	43,8
Zn	186,2	139,1	128,6	98,8	146,1	87,5	71,4
Pb	30,95	25,26	23,26	20,62	25,13	8,84	64,5
Cu	19,63	14,14	15,92	10,18	15,98	4,26	29,5
Ni	17,39	11,18	12,63	7,05	10,50	6,52	51,2
Cr	23,07	3,81	2,55	4,30	9,46	18,82	57,6
Sr	7,24	5,01	8,81	3,96	6,69	2,19	35,9
Co	4,32	3,30	3,21	2,11	2,91	1,09	40,9

Примечание: содержание золы выражено в %, а зольных элементов – в мг/кг абсолютно сухой массы образца.

Оцененные биоценозы, как показали расчеты, существенно различаются между собой также по абсолютной массе в напочвенном покрове ряда зольных элементов, кроме K, Zn, Pb, Cu и Ni (табл. 9). Не доказана из-за большой внутрипробной дисперсии существенность различий между экотопами и по содержанию выгоревшего органического вещества. Наиболее велика масса зольного остатка и кобальта в культурах сосны на ППП 35, Ca, Mn и Sr – на ППП 37, Fe – на ППП 90-3-05.

Таблица 9

Масса органики и зольных элементов в напочвенном покрове сосняков

Элемент	Содержание элементов на пробных площадях*					НСП _{0,05}	ВПД
	№ 19	№ 35	№ 37	90-4-05	90-3-05		
Органика	2,61	3,75	3,88	4,26	4,07	1,68	66,8
Зола	1,31	1,47	1,06	0,81	1,19	0,27	46,4
Ca	36,34	46,13	55,54	26,56	49,76	19,59	46,2
Fe	14,20	13,12	11,65	9,80	14,40	3,77	53,0
K	11,88	9,82	9,75	7,88	9,45	4,21	59,8
Mn	7,38	6,46	8,44	2,33	5,17	2,55	38,8
Zn	0,730	0,726	0,635	0,501	0,768	0,288	64,0
Pb	0,121	0,132	0,115	0,105	0,132	0,037	66,5
Cu	0,077	0,074	0,079	0,052	0,084	0,035	55,5
Ni	0,068	0,058	0,062	0,036	0,055	0,042	60,5
Cr	0,090	0,020	0,013	0,022	0,050	0,020	37,9
Sr	0,028	0,026	0,044	0,020	0,035	0,014	40,9
Co	0,017	0,017	0,016	0,011	0,015	0,004	53,5

Примечание: масса выгоревшей органики и золы выражена в кг/м², а зольных элементов – в г/м².

Относительное содержание компонентов в почвах сосняков лишайниково-мшистых иное, чем в напочвенном покрове (табл. 10). Так, доля выгоревшей органики, состоящей в основном из углерода, водорода, кислорода, азота, серы и фосфора, полностью улетучившихся при отжиге, в верхнем 10-см слое почвы в 24 раза меньше, чем в напочвенном покрове, варьируя в отдельных образцах от 1,57 до 6,08%. В слое почвы 10-20 см этой фракции содержится еще меньше. На первом месте в ранговом ряду зольных элементов находится железо (в напочвенном покрове – кальций), за которым следуют калий и марганец. Замыкают ранговый ряд зольных элементов никель и кобальт. Стронций и хром, присутствующие в напочвенном покрове, в почве не обнаружены. Не обнаружено в образцах почвы также кадмия и серебра. Коэффициент вариации содержания большинства зольных элементов изменяется в почве гораздо больше, чем в напочвенном покрове. Особенно велика изменчивость содержания в образцах почвы марганца и кальция.

Расчеты показали, что содержание в образцах почвы некоторых зольных элементов довольно тесно коррелирует между собой. Наиболее тесно связано между собой содержание железа, марганца, цинка, никеля и кобальта (табл. 11). Содержание в почве свинца, особенно в слое 10-20

см, напрямую связано с содержанием в ней органики, что указывает на поступление его сюда с опадом хвои, в которую он, в свою очередь, поступает из окружающей среды. Почва в исследованных биогеоценозах по своему химическому составу представляет собой довольно слабо организованную систему. Степень ее организованности наиболее высока в слое 10-20 см (табл. 12). По своему содержанию в почве все химические элементы объединяются в ряд кластеров (рис. 7): в слое глубиной до 10 см особняком стоят марганец, кальций и органика, а в слое 10-20 см – только марганец и кальций.

Таблица 10

Статистические показатели относительного содержания органики и зольных элементов в образцах верхнего слоя почвы сосняков лишайниково-мшистых

Элемент	Значения статистических показателей*						
	M _x	m _x	min	max	S _x	V	p
<i>Слой почвы 0-10 см</i>							
Органика	3,10	0,26	1,57	6,08	1,15	37,1	8,5
Fe	696,6	111,8	195,8	1678,0	499,9	71,8	16,0
K	132,1	12,7	62,7	238,0	56,7	42,9	9,6
Mn	35,5	12,3	2,8	170,9	55,0	154,7	34,6
Ca	5,06	1,11	0,01	15,47	4,98	98,4	22,0
Zn	4,88	0,51	2,88	10,62	2,30	47,2	10,6
Pb	1,777	0,122	1,064	2,752	0,546	30,8	6,9
Cu	0,989	0,074	0,494	1,817	0,330	33,4	7,5
Ni	0,690	0,090	0,205	1,543	0,404	58,6	13,1
Co	0,458	0,043	0,193	0,872	0,194	42,3	9,5
<i>Слой почвы 10-20 см</i>							
Органика	1,52	0,34	0,10	6,05	1,50	99,0	22,1
Fe	811,8	127,8	128,2	1933,0	571,6	70,4	15,7
K	137,1	16,4	35,8	314,5	73,3	53,5	12,0
Mn	34,7	12,2	1,3	220,8	54,6	157,4	35,2
Ca	3,29	0,98	0,12	18,17	4,39	133,6	29,9
Zn	4,80	0,73	1,45	11,18	3,25	67,6	15,1
Pb	1,525	0,277	0,533	6,356	1,238	81,2	18,1
Cu	1,248	0,357	0,381	7,807	1,597	127,9	28,6
Ni	0,864	0,174	0,086	2,329	0,779	90,2	20,2
Co	0,528	0,057	0,172	1,054	0,256	48,4	10,8

Примечание: содержание органики выражено в %, а зольных элементов – в мг на кг абсолютно сухой массы почвы.

Таблица 11

Матрица коэффициентов корреляции между относительным содержанием органики и зольных элементов в образцах верхнего слоя почвы сосняков лишайниково-мшистых

Элемент	Значения коэффициентов корреляции между элементами (N=20)								
	Органика	Fe	K	Mn	Ca	Zn	Pb	Cu	Ni
<i>Слой почвы 0-10 см</i>									
Органика	1,00								
Fe	0,01	1,00							
K	-0,01	0,67	1,00						
Mn	-0,02	0,90	0,65	1,00					
Ca	0,20	0,02	-0,28	0,25	1,00				
Zn	0,08	0,90	0,67	0,95	0,24	1,00			
Pb	0,53	0,63	0,73	0,59	0,05	0,66	1,00		
Cu	0,25	0,34	0,08	0,37	0,23	0,44	0,33	1,00	
Ni	0,10	0,85	0,77	0,78	0,05	0,81	0,67	0,42	1,00
Co	-0,03	0,94	0,60	0,90	0,10	0,89	0,52	0,42	0,87
<i>Слой почвы 10-20 см</i>									
Органика	1,00								
Fe	0,26	1,00							
K	0,81	0,55	1,00						
Mn	0,18	0,74	0,38	1,00					
Ca	0,11	0,60	0,21	0,87	1,00				
Zn	0,51	0,82	0,81	0,61	0,52	1,00			
Pb	0,90	0,22	0,79	0,19	0,08	0,60	1,00		
Cu	-0,03	-0,04	-0,04	-0,06	-0,06	-0,03	0,09	1,00	
Ni	0,36	0,72	0,82	0,38	0,30	0,88	0,62	0,01	1,00
Co	0,23	0,94	0,66	0,72	0,58	0,87	0,43	0,02	0,86

Таблица 12

Параметры организованности химического состава напочвенного покрова и разных слоев почвы в сосняках лишайниково-мшистых

Слой	Статистические параметры матрицы коэффициентов корреляции*				
	M_R	m_R	min	max	S_R
Покров	0,482	0,043	-0,291	0,918	0,346
0-10 см	0,389	0,058	-0,308	0,937	0,388
10-20 см	0,592	0,035	0,086	0,944	0,233

Примечание: * M_R – среднее арифметическое значение коэффициента корреляции; m_R – ошибка среднего арифметического значения коэффициента корреляции; min, max – его минимальное и максимальное значения; S_R – среднее квадратическое отклонение от среднего арифметического значений коэффициентов корреляции.

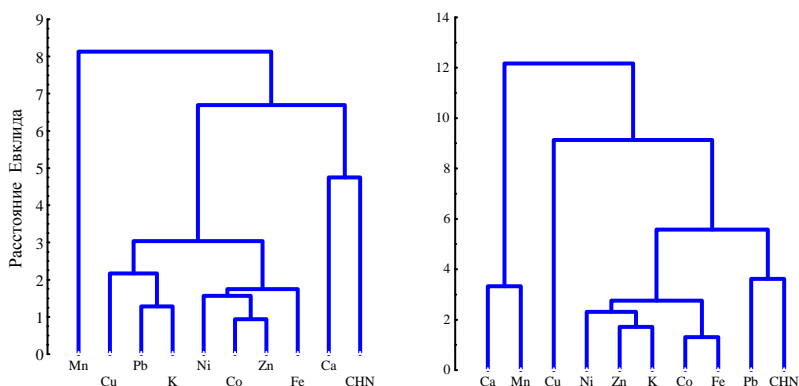


Рис. 7. Дендрограмма сходства содержания органики и зольных элементов в образцах слоев почвы 0-10 см (слева) и 10-20 см сосняков лишайниково-мшистых, выполненная способом Варда по матрице нормированных данных (индексом CHN отмечена выгоревшая органика).

Существенных различий между оцененными нами биогеоценозами по абсолютной массе выгоревшей органики, содержащейся в слое почвы глубиной до 10 см и варьирующей от 3,42 до 4,05 кг/м², не выявлено (табл. 13). Масса же ее в нижерасположенном слое существенно выше на ППП 35 в культурах сосны, созданных по сплошной обработке почвы с оборотом пласта (3,06 кг/м² или 30,6 т/га). Меньше всего масса органики и многих зольных элементов на ППП 90-3-05 в разновозрастном древостое, пройденном в 1932 году низовым пожаром (0,38 кг/м² или 3,8 т/га). Наиболее высока масса почти всех зольных элементов, кроме свинца и меди, в почве на ППП 37 в лесных культурах, созданных на месте лесного питомника.

Масса органики в слое почвы 0-10 см на ППП 35, 37 и 90-3-05 составляет ту же величину, что и в напочвенном покрове, а на ППП 19 она превышает ее в 1,5 раза (табл. 14). Лишь на ППП 90-4-05 она ниже, чем в покрове. В слое же почвы 10-20 см только на ППП 35 в самом молодом древостое масса органики та же самая, что и в покрове, а на остальных объектах, особенно на ППП 90-3-05, она гораздо ниже. В этом слое почвы, по сравнению с вышележащим, она на всех ППП меньше, особенно в биогеоценозах естественного происхождения.

Валовое содержание кальция в почве всех биогеоценозов во много раз ниже, чем в напочвенном покрове, а большинства зольных элемен-

тов, особенно железа, гораздо выше. На всех объектах, кроме ППП 37, в почве меньше также марганца и цинка. В слое почвы 10-20 см почти во всех экотопах валовое содержание многих зольных элементов выше, чем в слое 0-10 см. Эту закономерность нарушает почти на всех ППП, кроме № 35, поведение свинца, на № 35 – кальция, 90-3-05 – марганца, кальция, цинка, 90-4-05 – кальция, цинка, меди и никеля. Содержание в образцах разных слоев почвы многих химических элементов, кроме меди, кальция и никеля, тесно коррелирует между собой (табл. 15).

Таблица 13

**Масса органики и зольных элементов в верхних слоях почвы
сосняков лишайниково-мшистых**

Элемент	Масса элементов на пробных площадях*					НСР _{0,05}	ВПД
	№ 19	№ 35	№ 37	90-4-05	90-3-05		
Слой почвы 0-10 см							
Органика	3,75	3,73	3,95	3,42	4,05	2,18	97,1
Fe	106,4	35,3	167,4	46,7	40,6	36,65	14,6
K	15,3	20,0	22,1	9,4	9,2	6,68	34,3
Mn	3,07	0,80	14,90	0,63	0,46	3,54	11,9
Ca	0,12	0,47	0,85	0,62	0,78	0,84	77,5
Zn	0,49	0,44	1,01	0,43	0,41	0,18	16,8
Pb	0,186	0,219	0,268	0,171	0,158	0,058	41,4
Cu	0,088	0,087	0,139	0,134	0,122	0,065	74,2
Ni	0,097	0,064	0,136	0,042	0,054	0,055	45,7
Co	0,057	0,033	0,085	0,039	0,049	0,021	30,9
Слой почвы 10-20 см							
Органика	2,70	3,06	2,40	0,88	0,38	1,81	49,2
Fe	142,4	45,7	232,5	81,3	51,4	54,8	16,9
K	20,2	23,3	26,5	11,0	10,4	9,97	43,9
Mn	5,52	0,74	15,00	1,37	0,45	6,89	34,1
Ca	0,262	0,039	1,297	0,329	0,364	0,616	39,9
Zn	0,679	0,596	1,297	0,391	0,252	0,327	21,5
Pb	0,169	0,312	0,264	0,132	0,117	0,174	63,0
Cu	0,135	0,118	0,164	0,086	0,354	0,354	82,2
Ni	0,146	0,108	0,239	0,030	0,057	0,125	48,9
Co	0,083	0,044	0,124	0,057	0,054	0,031	27,4

Примечание: * Масса органики выражена в кг/м², а зольных элементов – в г/м²; НСР – наименьшая существенная разность; ВПД – доля внутрипробной дисперсии, %.

Таблица 14

**Отношение массы органики и зольных элементов в различных слоях
почвы сосняков лишайниково-мшистых**

Элемент	Отношение массы элементов на пробных площадях, %				
	№ 19	№ 35	№ 37	90-4-05	90-3-05
<i>Слой почвы 0-10 см по отношению к напочвенному покрову</i>					
Органика	143,7	99,5	101,8	80,3	99,5
Fe	749,3	269,1	1436,9	476,5	281,9
K	128,8	203,7	226,7	119,3	97,4
Mn	41,6	12,4	176,5	27,0	8,9
Ca	0,3	1,0	1,5	2,3	1,6
Zn	67,1	60,6	159,1	85,8	53,4
Pb	153,7	165,9	233,0	162,9	119,7
Cu	114,3	117,6	175,9	257,7	145,2
Ni	142,6	110,3	219,4	116,7	98,2
Co	335,3	194,1	531,3	354,5	326,7
<i>Слой почвы 10-20 см по отношению к напочвенному покрову</i>					
Органика	103,4	81,6	61,9	20,7	9,3
Fe	1002,8	348,3	1995,7	829,6	356,9
K	170,0	237,3	271,8	139,6	110,1
Mn	74,8	11,5	177,7	58,8	8,7
Ca	0,7	0,1	2,3	1,2	0,7
Zn	93,0	82,1	204,3	78,0	32,8
Pb	139,7	236,4	229,6	125,7	88,6
Cu	175,3	159,5	207,6	165,4	421,4
Ni	214,7	186,2	385,5	83,3	103,6
Co	488,2	258,8	775,0	518,2	360,0
<i>Слой почвы 10-20 см по отношению к верхнему слою</i>					
Органика	72,0	82,0	60,8	25,7	9,4
Fe	133,8	129,5	138,9	174,1	126,6
K	132,0	116,5	119,9	117,0	113,0
Mn	179,8	92,5	100,7	217,5	97,8
Ca	218,3	8,3	152,6	53,1	46,7
Zn	138,6	135,5	128,4	90,9	61,5
Pb	90,9	142,5	98,5	77,2	74,1
Cu	153,4	135,6	118,0	64,2	290,2
Ni	150,5	168,8	175,7	71,4	105,6
Co	145,6	133,3	145,9	146,2	110,2

Таблица 15

Отношение содержания органики и зольных элементов между двумя слоями почвы в сосняках лишайниково-мшистых

Элемент	Значения параметров изменчивости содержания элементов			
	Mx	Sx	V	r
Органика	0,52	0,31	58,8	0,476
Fe	1,45	0,58	39,9	0,900
K	1,23	0,33	26,9	0,763
Mn	1,46	1,11	76,1	0,928
Ca	0,97	0,79	81,7	0,478
Zn	1,15	0,58	50,1	0,763
Pb	0,86	0,16	18,3	0,805
Cu	1,19	0,55	46,7	0,035
Ni	1,47	1,10	74,4	0,591
Co	1,41	0,41	29,4	0,849

Проведенные нами расчеты показали, что валовое содержание органики и зольных элементов в напочвенном покрове и почве не зависит от возраста древостоя в пределах исследованного его диапазона. Масса выгоревшей органики, которая многократно превышает валовое содержание всех зольных элементов, наиболее велика на в 45-летних культурах сосны (табл. 16). Меньше же всего ее содержится на ППП 90-3-05 в более старом сосняке. На ППП 37 валовое содержание большинства зольных элементов, кроме свинца и меди, выше, чем на других объектах, а на ППП 90-4-05, наоборот, ниже. Запас свинца больше всего на ППП 35 и 37, расположенных, по сравнению с другими экотопами, намного ближе к автодороге, а меди – на ППП 90-3-05.

Таблица 16

Масса органики и зольных элементов в напочвенном покрове и верхнем 20-см слое почвы сосняков лишайниково-мшистых

Элемент	Масса элементов на пробных площадях*				
	№ 19	№ 35	№ 37	90-4-05	90-3-05
Органика	90,6	105,4	102,3	85,6	85,0
Fe	2630,0	941,2	4115,5	1378,0	1064,0
K	473,8	531,2	583,5	282,8	290,5
Ca	367,2	466,4	576,9	275,1	509,0
Mn	159,7	80,0	383,4	43,3	60,8
Zn	19,0	17,6	29,4	13,2	14,3
Pb	4,76	6,63	6,47	4,08	4,07
Cu	3,00	2,79	3,82	2,72	5,60
Ni	3,11	2,30	4,37	1,08	1,66
Co	1,57	0,94	2,25	1,07	1,18

Примечание: * Масса органики выражена в т/га, а зольных элементов – в кг/ га.

Результаты проделанной нами работы показывают, что даже в таких относительно простых биогеоценозах, каковым являются сосняки лишайниковые и мшистые, изучение биологического круговорота веществ сопряжено со значительными трудностями методического и технического характера, обусловленными значительным варьированием в них всех исследуемых параметров и влиянием на него многих факторов, не связанных напрямую с возрастом древостоев. Для повышения достоверности оценки валового содержания органики и зольных элементов в напочвенном покрове и почве биогеоценозов необходимо более обоснованно подходить к выбору объектов исследования, разделив их по происхождению, типам леса и режимам развития, а также увеличить объем выборки образцов на каждом из них и расширить возрастной диапазон древостоев.

Резюмируя все изложенное можно сделать следующие выводы.

1. Средняя толщина напочвенного покрова, варьирующая от 56,9 до 87,3 мм, довольно четко увеличивается с возрастом древостоя, достигая в 80 лет своего предела, масса же его нарастает в сосняках лишь до 40-50 лет, оставаясь далее на относительно стабильном уровне, составляющем 39,2-52,6 т/га.

2. Связь между толщиной и массой напочвенного покрова довольно тесная, но сугубо специфичная для каждого биогеоценоза, что связано с различиями состава и степени развития растительности.

3. В пределах каждого биогеоценоза толщина и масса напочвенного покрова варьируют в довольно значительных пределах, образуя довольно четко выраженные парцеллы, границы которых слабо связаны с полнотой древостоя.

4. В напочвенном покрове сосняков лишайниково-мшистых больше всего содержится органики (от 56,6 до 89,8%), состоящей из химических элементов полностью улетучивающихся при отжиге. На первом месте в ранговом ряду зольных элементов находится кальций, за которым следуют с большим отставанием железо, калий и марганец. Замыкают ранговый ряд зольных элементов стронций и кобальт.

5. Содержание в напочвенном покрове зольных элементов изменяется в пределах биогеоценозов в довольно больших пределах, что связано, прежде всего, с различиями его состава. Так, содержание золы и зольных элементов в тканях мха *Pleurozium schreberi* гораздо выше, чем в тканях лишайника *Cladonia silvatica*. Особенно велики различия между ними по никелю (в 10,4 раза) и марганцу (в 5,3 раза). В свежееповальной хвое сосны меньше всего, по сравнению с другими компонентами

напочвенного покрова, содержится меди, хрома и кадмия, но больше свинца и никеля.

6. Общее содержание всех зольных элементов в напочвенном покрове обратно пропорционально его массе, причиной чего является присутствие в нем песчинок, выбиваемых каплями дождя из почвы. Чем меньше толщина напочвенного покрова в сосняках, тем больше в нем содержится песчинок и выше относительное содержание зольного остатка.

7. Относительное содержание химических элементов в почве иное, нежели в напочвенном покрове: на первом месте в ранговом их ряду находится железо, за которым следуют калий и марганец. Замыкают ранговый ряд зольных элементов никель и кобальт. Стронций и хром, присутствующие в напочвенном покрове, в почве не обнаружены.

8. Коэффициент вариации содержания большинства зольных элементов изменяется в почве гораздо больше, чем в напочвенном покрове. Особенно велика изменчивость содержания в образцах почвы марганца и кальция.

9. В верхнем 10-см слое почвы содержится практически столько же легких биогенных элементов, сколько и в напочвенном покрове, а в слое почвы от 10 до 20 см меньше. В лесных культурах, созданных по сплошной вспашке, содержание органики в слое почвы 10-20 см органики гораздо выше, чем в биогеоценозах естественного происхождения.

10. Валовое содержание кальция, марганца и цинка в почве многих биогеоценозов во много раз ниже, чем в напочвенном покрове, а большинства зольных элементов, особенно железа, наоборот выше.

11. Общее валовое содержание легких биогенных элементов и металлов в напочвенном покрове и верхнем слое почвы толщиной 20 см не зависит от возраста древостоя в пределах исследованного его диапазона. Масса выгоревшей органики многократно превышает валовое содержание всех зольных элементов.

Работа выполнена в химической лаборатории Центра коллективного пользования научным оборудованием ПГТУ «Экология, биотехнологии и процессы получения экологически чистых энергоносителей».

Библиографический список

1. Демаков Ю.П., Сафин М.Г., Винокурова Р.И., Таланцев В.И., Швецов С.М. Хвоя как индикатор состояния сосновых молодняков на олиготрофных болотах // Вестник Марийского государственного технического университета. Сер. «Лес. Экология. Природопользование». 2010. № 3. С. 95-107.

2. Демаков Ю.П., Швецов С.М., Таланцев В.И. Динамика содержания зольных элементов в годичных кольцах старовозрастных сосен, произрастающих в пойменных биотопах // Вестник Марийского государственного технического университета. Серия «Лес. Экология. Природопользование». 2011. № 3. С. 25-36.
3. Демаков Ю.П., Швецов С.М., Майшанова М.И. Изменение зольного состава хвои, коры и древесины сосны в зоне вобросов завода силикатного кирпича // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия «Лес. Экология. Природопользование». 2012. № 1. С. 85-95.
4. Методика выполнения измерений валового содержания меди, кадмия, цинка, свинца, никеля, марганца, кобальта, хрома методом атомно-абсорбционной спектроскопии. – М.: ФГУ ФЦАО, 2007. 20 с.
5. Методы биогеохимического исследования растений / Под ред. А.И. Ермакова. – Л.: Агропромиздат, 1987. 450 с.
6. Ремезов Н.П., Быкова Л.Н., Смирнова К.М. Потребление и круговорот азота и зольных элементов в лесах европейской части СССР. – М.: Изд-во МГУ, 1959. 284 с.
7. Родин Л.Е., Базилевич Н.И. Динамика органического вещества и биологический круговорот зольных элементов и азота в основных типах растительности земного шара. – М.-Л.: Наука, 1965. 253 с.
8. Смольянинов И.И., Климова О.А. Как и чем питается лес. – М.: Лесная пром-сть, 1978. 120 с.

THE CONTENT OF ORGANICS AND ASH CONSTITUENTS IN THE GROUND COVER AND SOIL OF LICHEN PINE AND MOSSY FORESTS

Yu.P. Demakov, A.V. Isaev, V.I. Talantsev

The total content of organics and 11 ash constituents in the ground cover and surface soil in five sample plots in the lichen pine and mossy forests being different in age (35-80 year-old) is presented in the article. It is shown that the study of biological cycle of matters even in relatively simple forest biogeocenose involves considerable difficulties of methodic and technical character caused by the significant variation of all the parameters and the impact of many factors which are not directly connected with the age of forest stand.

УДК 504.064 (470.343)

РАДИОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ НА ТЕРРИТОРИИ ЗАПОВЕДНИКА «БОЛЬШАЯ КОКШАГА»

Е.А. Гончаров, Д. И. Пигалин

Приведены результаты радиоэкологических исследований лабораторией радиационного контроля Поволжского государственного технологического университета на территории заповедника «Большая Кокшага». На пробных площадях (сосняк лишайниково-мшистый и дубняк крапивный) проведена гамма-спектрометрическая съемка, спектрометрические измерения проб растений и грибов. Установлено, что уровень загрязнения почвы Cs-137 составляет 0,8-1,0 кБк/м², мощность эквивалентной дозы гамма-излучения - 0,01-0,02 мкЗв/ч. Значимое содержание цезия отмечено в растительности соснового биоценоза. Среди компонентов биоценоза максимальный уровень накопления техногенных радионуклидов отмечен в плодовых телах грибов.

Введение

Неизбежным следствием развития технологической цивилизации является все возрастающее воздействие техногенных факторов на жизнь и здоровье человека. Одним из таких факторов является ионизирующее излучение.

Испытания ядерного оружия в атмосфере и радиационные аварии привели к загрязнению огромных территорий. В окружающей среде сформировался новый сильно действующий фактор – искусственные радионуклиды и порождаемые ими ионизирующие излучения. В результате даже на территориях, достаточно удаленных от источников загрязнения, существует риск превышения норм радиационной безопасности, что определяет необходимость радиоэкологического мониторинга, производимого в пределах природно-хозяйственных систем, в которые поступили искусственные радионуклиды [1].

Радиационная обстановка в Марий Эл остается стабильной и обусловлена в основном естественными источниками ионизирующего излучения земного и космогенного происхождения, а также техногенными радионуклидами глобальных выпадений. Так, по данным [2], уровень радиоактивного загрязнения территории Республики Марий Эл техногенным цезием-137 составляет 1-4 кБк/м², а среднее значение суммарной бета-активности выпадений в пунктах наблюдения (метеостанции) на территории Республики Марий Эл составляет 0,6-2,5 Бк/м² в сутки, что ниже среднего по России [3].

В то же время, по данным исследований [4], проведенных на территории ГПЗ «Большая Кокшага» в 2003 году, в отобранных образцах грибов отмечалось повышенное, по сравнению с уровнем загрязнения почвы, содержание радиоцезия.

Под радиационным экологическим мониторингом территории понимают систему наблюдения, оценки и прогноза радиационной обстановки. В России организацию и ведение радиологического мониторинга осуществляет ряд учреждений (Росгидромет, Рослесозащита, Роспотребнадзор и др.), что приводит к применению различных показателей и подходов. Чаще всего в качестве показателей радиационной обстановки используются: значения мощности эквивалентной дозы гамма-излучения, плотность потока бета-частиц, плотность радиоактивного загрязнения почвы техногенными радионуклидами, содержание радионуклидов в продукции животного и растительного происхождения. В частности, при мониторинге лесных территорий объектами мониторинга являются почва (содержание радионуклидов в лесной подстилке, минеральной части почвы, распределение по профилю почвы), растения и их части (структурные элементы древесных и подлесочных видов, растения живого напочвенного покрова), плодовые тела шляпочных грибов [5].

Анализ результатов многих исследований показывает необходимость разработки новых методических подходов по организации радиоэкологического мониторинга лесных территорий для повышения его эффективности и достоверности, особенно в условиях радиоактивного загрязнения, формируемого глобальными выпадениями.

Поэтому представляет научный и практический интерес организация и проведение комплексных радиоэкологических наблюдений на территории Республики Марий Эл. В качестве участка фонового мониторинга, не испытывающего прямого техногенного воздействия, используются особо охраняемые природные территории. В рамках договора о научно-техническом сотрудничестве с ГПЗ «Большая Кокшага» лабораторией радиационного контроля Поволжского государственного технологического университета начаты работы по организации радиоэкологических мониторинговых наблюдений.

Объекты исследований

Комплексные радиоэкологические исследования проводились на двух участках. Выбор участков исследования был произведен по наиболее встречаемым типам леса и элементам ландшафта. Характеристика участков приведена в табл. 1 и на рис. 1.

Таблица 1

Характеристика объектов исследования

Местоположение, размер, обозначение стационарного участка	Формула древостоя, возраст, тип леса, ТЛУ	Живой напочвенный покров	Почва
кв. 90, выд. 27. 0,3 га 50×60 м, ППП 90-3-05	I поколение, 9С1Б, 150-220 лет. II поколение, 75 лет, сосняк лишайниково- мшистый, А ₂	кладония оленья, плевродиум Шребера, марьяник луговой, ястребинка зонтичная, ландыш майский	дерново-слабоподзо- листая песчаная слабо- гумусированная
кв. 90, выд. 9. 0,32 га 40×80 м, ППП 2-Л	8Лп1Вз1Д, возраст 115 лет, дубняк кра- пивный, С ₂	крапива двудомная, будра плосцевидная	аллювиальная луговая среднеглинистая на слоистых глинисто- песчаных отложениях

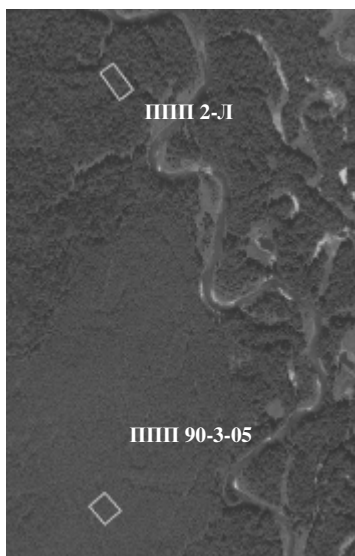


Рис. 1. Схема расположения пробных площадей.

Данные участки являются постоянными пробными площадями, на которых ведутся наблюдения сотрудниками заповедника: на ППП 90-3-05 изучение динамики естественного изреживания древостоя, роста, дифференциации и пространственного размещения деревьев, на площади ППП 2-Л – изучение лесоводственно-биологических процессов в пойменных лесах.

Методика исследований

Для радиоактивных выпадений характерна пространственная неоднородность загрязнения, что связано с составом насаждений (влияние древесных крон) и микрорельефом (зоны вторичного рассеивания и аккумуляции) [6]. Поэтому для оценки пространственной неоднородности загрязнения, плотности загрязнения почвы техногенными радионуклидами Cs-137 и распределения естественных радионуклидов проводилась пешеходная гамма-спектрометрическая съемка пробной площади портативным спектрометрическим комплексом МКС-01 А «Мультирад-гамма» с программным обеспечением «Прогресс-Навигатор» по параллельным профилям (расстояние между ходами 3 м, скорость движения не более 2 км/ч, период одного измерения 6 с, высота детектора 1 м над поверхностью почвы).

Далее, в соответствии с типовой схемой наблюдений на стационарных участках по оценке радиационной обстановки в лесном фонде [5] методом конверта на пробных площадях обозначались реперные точки, в которых на высоте 1 м проводились измерения мощности эквивалентной дозы (МЭД) гамма-излучения дозиметром-радиометром МКС-АТ 6130 (до достижения статистической погрешности $\pm 10\%$) и гамма-спектрометрическая съемка МКС-01 А «Мультирад-гамма» для оценки содержания техногенным и естественных радионуклидов в почве (период одного измерения 6 с, в серии не менее 15 измерений) (рис. 2).

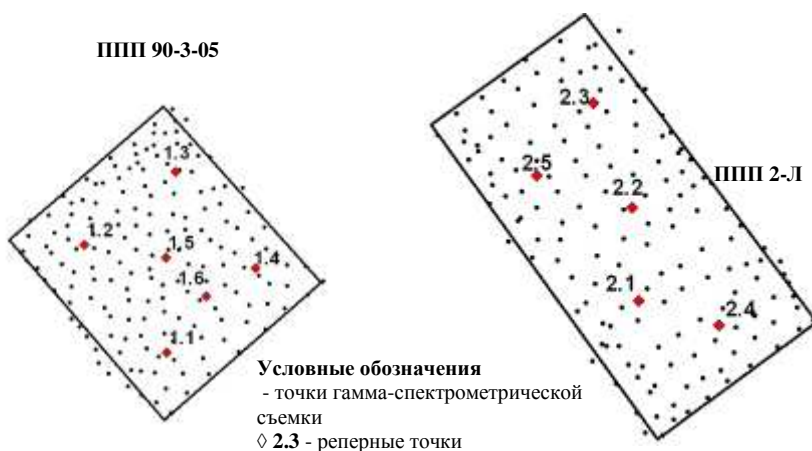


Рис. 2. Схема размещения реперных точек и точек гамма-спектрометрической съемки.

В ходе предыдущих исследований [7] была установлена зависимость показаний портативного спектрометра МКС-01 А «Мультирад-гамма» от характера распределения радионуклидов по почвенному профилю. Поэтому для определения поправочного коэффициента к данным полевой спектрометрической съемки после съемки проводился послойный отбор проб почвы стандартным пробоотборником (\varnothing 40 мм) на глубину 20 см с разделением на 5 см слои для последующих измерений в лабораторных условиях. Дополнительно с фиксированной площади стальной рамкой отбиралась лесная подстилка.

С целью определения содержания радионуклидов в растениях проводился отбор надземной фитомассы видов живого напочвенного покрова. При этом выбирались виды-доминанты и виды, потенциальные аккумуляторы радионуклидов. Для характеристики загрязнения древесных видов отбирались ассимилирующие органы (листья и хвоя), которые среди структурных элементов древесных растений характеризуются максимальным накоплением радионуклидов [6, 8, 9]. Отбор древесины в условиях глобальных выпадений нецелесообразен.

Отобранные образцы почвы, подстилки и растений помещались в полиэтиленовые пакеты, снабжались этикеткой и доставлялись в лабораторию.

В лаборатории радиационного контроля ПГТУ в соответствии с [10-12] выполнялась пробоподготовка образцов и спектрометрические измерения на стационарной спектрометрической установке МКС-01 А «Мультирад-АБГ».

По результатам измерений рассчитывались поправочные коэффициенты для данных полевой спектрометрической съемки [7], с помощью ГИС MapInfo строились карты радиоэкологических параметров (распределения Cs-137 и мощности дозы по территории участков).

Результаты

В ходе изучения характера распределения техногенных и природных радионуклидов в верхнем 20 см слое установлено (табл. 2), что радионуклиды цезия-137 сосредоточены в поверхностном слое: на водоразделе в верхнем 5 см слое содержится 60-70% (с учетом плотности почвы, из них половина – в подстилке, запас которой составляет $4,0-5,5 \text{ кг/м}^2$), на пойменном участке цезий имеет большее заглубление и 60-70% его содержится в слое 0-10 см (причем доля подстилки незначительна как по активности, так и по массе – $0,4-0,5 \text{ кг/м}^2$), что связано с быстрой минерализацией подстилки и более влажными условиями, повышающими интенсивность радиальной миграции элемента. На глубине более 20 см содержание Cs-137 с учетом неопределенности измерений не превышает 6 Бк/кг.

Таблица 2

Вертикальное распределение радионуклидов в почвенном слое 0-20 см

ППП, точка	Радионуклид	Удельная активность радионуклида (Бк/кг)					Плотность загрязнения почвы, кБк/м ²		Поправочный коэффициент
		подстилка	0-5 см (+ подстилка)	5-10 см	10-15 см	15-20 см	лабораторные измерения	полевые измерения	
ППП 90-3-05 точка 1.5	Cs-137	78,1±12,8	17,5±4,4	≤3,0	≤2,8	≤2,0	0,84±0,45	2,48±1,10	0,34
	K-40	≤ 21,1	≤ 16,7	≤ 16,8	26,2±21,7	38,3±23,9	-	-	-
	Ra-226	10,3±7,2	5,7±4,3	3,4±2,4	3,3±2,2	3,6±2,2	-	-	-
	Th-232	≤ 6,1	≤ 3,7	≤ 2,0	≤ 1,9	≤ 2,2	-	-	-
	Суммарная бета-активность, Бк	1,35±0,28	0,60±0,20	0,28±0,17	0,32±0,17	0,32±0,17	-	-	-
ППП 90-3-05 точка 1.6	Cs-137	60,4±12,1	36,7±8,0	2,8±1,9	3,0±1,7	≤ 3,1	1,12±0,47	2,20±1,06	0,51
	K-40	≤ 25,1	≤ 18,7	≤ 22,7	45,7±26,8	24,1±21,9	-	-	-
	Ra-226	≤5,3	10,0±6,5	4,6±2,8	2,8±2,3	3,2±2,3	-	-	-
	Th-232	≤8,7	≤9,0	≤2,7	2,7±2,3	4,5±2,3	-	-	-
	Суммарная бета-активность, Бк	1,21±0,27	0,92±0,24	0,41±0,18	0,24±0,16	0,50±0,19	-	-	-
ППП 2-Л точка 2.4	Cs-137	16,7±5,3	30,8±8,7	29,2±6,9	8,5±2,9	≤1,9	1,52±0,52	2,79±1,54	0,54
	K-40	134,0±76,0	242,0±118,0	363,0±111,0	282,7±72,1	275,4±71,1	-	-	-
	Ra-226	≤10,1	9,4±8,5	15,5±6,9	11,3±4,2	24,3±5,6	-	-	-
	Th-232	≤7,9	25,6±10,5	31,5±8,7	28,6±6,0	32,1±6,4	-	-	-
	Суммарная бета-активность, Бк	1,08±0,25	2,42±0,40	2,87±0,45	2,38±0,40	2,51±0,41	-	-	-
ППП 2-Л точка 2.5	Cs-137	14,2±8,4	25,8±7,1	19,3±4,9	8,1±3,0	3,8±2,4	1,61±0,54	2,09±1,49	0,77
	K-40	120,3±63,0	352,0±120,0	285,2±85,8	304,5±77,9	319,5±78,3	-	-	-
	Ra-226	≤5,0	25,6±8,9	19,4±6,1	14,1±4,8	26,4±5,9	-	-	-
	Th-232	13,2±12,1	27,1±9,2	26,5±6,9	24,9±5,8	33,8±6,6	-	-	-
	Суммарная бета-активность, Бк	0,99±0,24	2,74±0,44	2,77±0,44	2,52±0,41	2,88±0,45	-	-	-

Содержание природных радионуклидов определяется минералогическим составом почвообразующих пород и почвообразовательными процессами: так, на песчаной почве они практически отсутствуют, лишь с глубиной отмечается незначительное накопление калия, что связано с подзолообразовательным процессом (вынос из верхнего горизонта в нижележащие), а на аллювиальной глинистой почве содержание калия, радия и тория на порядок выше и запас этих радионуклидов (с учетом плотности почвы) нарастает с глубиной (в верхней части почвы происходит «разбавление» органическим веществом концентрации «небиофильных» тяжелых радионуклидов радия и тория, а также содержания калия, находящегося преимущественно в недоступной для растений форме).

Суммарная бета-активность показывает, что в песчаной почве основной вклад в бета-излучение вносит цезий подстилки, с глубиной при снижении его содержания бета-активность минимальна, в глинистой почве бета-активность существенно выше и определяется калием-40, а цезий компенсирует «нехватку» бета-излучения калия в слое 0-10 см, что в совокупности дает равномерное распределение бета-активности по профилю пойменной почвы.

Относительно более высокий уровень загрязнения почвы пойменно-го участка, связан, скорее всего, с его привносом с паводковыми водами, а также с более активным поглощением элементов минерального питания растениями на песчаных автоморфных почвах.

С процессом латерального привноса связано и увеличение уровня загрязнения в точке 1.6 первой пробной площади, расположенной в микропонижении рельефа.

Для оценки среднего уровня загрязнения территории пробных площадей и неоднородности горизонтального распределения радионуклидов по поверхности почвы проводилась пешеходная гамма-спектрометрическая съемка. Для интерпретации данных съемки необходимо применять поправочные коэффициенты, учитывающие характер перераспределения радионуклидов по почвенному профилю [2, 7].

Сопоставление результатов расчета плотности загрязнения почвы по данным лабораторных и полевых спектрометрических измерений (соответственно с пробоотбором и без пробоотбора почвы) показало, что для условий загрязнения экосистем цезием-137 в результате глобальных выпадений существенен вклад «непочвенного» цезия, содержащегося в наземном фитомассе древесного и кустарникового ярусов, что приводит к значительному завышению результатов полевых измерений (табл. 2). Следует отметить, что повышение уровня загрязнения

почвы, оцененного по данным лабораторных измерений, приводит к «сближению» результатов лабораторной и полевой оценки, т.е. к нивелированию влияния излучения от цезия древесного яруса, что в дальнейшем может быть использовано для оценки уровня загрязнения древесных растений.

Результаты оценки неоднородности плотности загрязнения почвы цезием-137 (с учетом поправочных коэффициентов) и мощности эквивалентной дозы гамма-излучения (МЭД) приведены в табл. 3 и на рис. 3.

Таблица 3

Оценка неоднородности радиоэкологических показателей

Пробная площадь	Количество измерений	Плотность загрязнения		МЭД	
		Среднее значение, кБк/м ²	Коэффициент вариации, %	Среднее значение, мкЗв/ч	Коэффициент вариации, %
ППП 90-3-05	165	0,82	26,7	0,010	9,5
ППП 2-Л	158	1,04	36,4	0,024	7,0

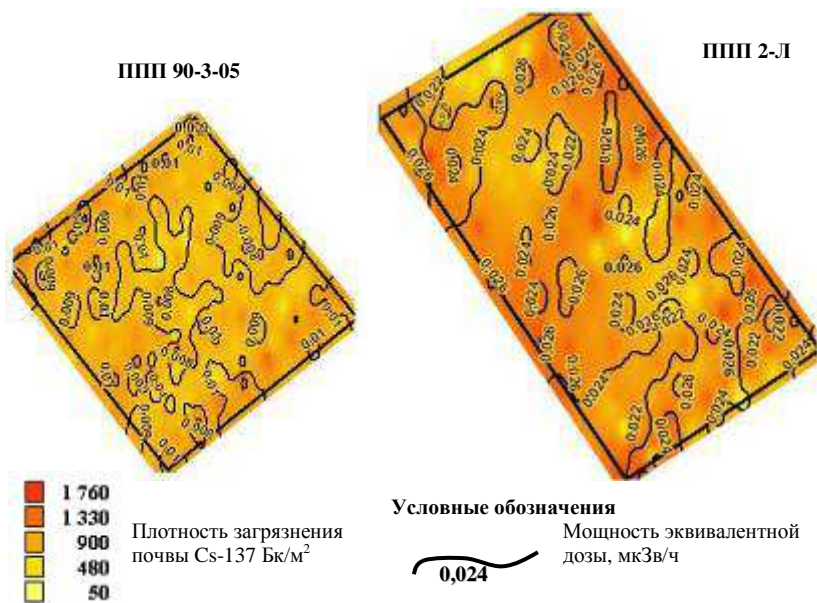


Рис. 3. Пространственное распределение плотности загрязнения почвы Cs-137 и мощности эквивалентной дозы гамма-излучения.

По характеру распределения загрязнения почвы Cs-137 пойменный участок не однороден, что, скорее всего, связано с большим числом факторов, определяющих как горизонтальную, так и радиальную миграцию радионуклидов.

Значения МЭД однородны. Более высокое содержание калия в пойме приводит к повышению уровня МЭД на ППП 2-Л.

В целом уровень загрязнения почвы Cs-137 на обоих участках соответствует литературным данным и составляет в среднем 0,8-1,0 кБк/м².

Результаты измерения мощности эквивалентной дозы гамма-излучения на высоте 1 м в реперных точках приведены в табл. 4.

Данные спектрометрической съемки согласуются с данными дозиметрической съемки в реперных точках. При этом важным фактором сходимости результатов измерений является учет собственного фона и отклика на космическое излучение используемого дозиметра, который определяется заранее для конкретной местности над водной поверхностью при глубине воды не менее 5 м и расстоянии до берега не менее 50 м [13].

Таблица 4

Оценка мощности эквивалентной дозы гамма-излучения

Пробная площадь, точка	МЭД, мкЗв/ч	
	Дозиметр-радиометр МКС-АТ 6130 (газоразрядный)	Портативный спектрометр МКС-01 А «Мультирад-гамма» (сцинтилляционный)
Точка 1.1	0,03	0,009
Точка 1.2	0,03	0,010
Точка 1.3	0,04	0,010
Точка 1.4	0,03	0,010
Точка 1.5	0,02	0,010
Точка 1.6	0,03	0,010
<i>Среднее по ППП 90-3-05</i>	<i>0,03</i>	<i>0,010</i>
Точка 2.1	0,04	0,027
Точка 2.2	0,05	0,028
Точка 2.3	0,04	0,027
Точка 2.4	0,03	0,028
Точка 2.5	0,04	0,028
<i>Среднее по ППП 2-Л</i>	<i>0,04</i>	<i>0,028</i>
«Нулевой» фон прибора	0,02	0,004

В методике [5] предусматривается отбор проб древесных растений (образцы древесины, луба, коры из комлевой, срединной и вершинной частей ствола, мелких веток, хвои (листьев), плодов (семян)) путем рубки модельных деревьев за границами стационарного участка, но в пре-

делах выдела, где заложен стационарный участок. Это приводит к нарушению исследуемого биогеоценоза, а также не позволяет соотносить данные загрязнения почвы и содержание радионуклидов в древесных растениях, либо к необходимости дополнительного отбора проб почвы в площади питания каждого модельного дерева, а также к трудной сопоставимости данных разных лет наблюдения.

В настоящее время при радиационном мониторинге в условиях минимального радиоактивного загрязнения нецелесообразен отбор проб древесины. Информативным элементом древостоя, характеризующим его радиэкологическое состояние, является листва и хвоя, в которых может наблюдаться повышенное содержание цезия-137 даже при минимальном уровне загрязнения [6, 8, 14].

Среди видов живого напочвенного покрова для целей радиэкологического мониторинга в условиях минимального загрязнения почвы цезием-137 (до 5 Ки/км²) необходимо использовать биоиндикаторы по аккумуляции, виды-доминанты и хозяйственно ценные виды.

Таким образом, для определения содержания радионуклидов в биологических объектах были исследованы следующие виды:

1) ППП 90-3-05: сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.), кладония оленья (*Cladonia rangiferina* L.), плевроциум Шребера (*Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt), брусника (*Vaccinium vitis-idaea* L.);

2) ППП 2-Л: липа мелколистная (*Tilia cordata* Mill.), дуб черешчатый (*Quercus robur* L.), будра плющевидная (*Glechoma hederacea* L.),

3) виды шляпочных грибов, встречающиеся за пределами пробных площадей: белый гриб (*Boletus edulis* Fr.), лисичка обыкновенная (*Cantharellus cibarius* Fr.) – средненакапливающие виды – и горькушка (*Lactarius rufus* Fr.) – вид-аккумулятор [6, 8].

Результаты спектрометрических измерений воздушно-сухих образцов приведены в табл. 5.

Спектрометрический анализ показал отсутствие в образцах растений и грибов тяжелых природных радионуклидов радия и тория. В соответствии с содержанием в почве радиоактивный калий присутствует только в образцах ППП 2-Л. В растениях ППП 90-3-05, наоборот, зафиксирована значимая удельная активность цезия, что определяет относительно высокий уровень его содержания в лесной подстилке (см. табл. 2). Интенсивному поступлению цезия в растения и накоплению его в подстилке способствует бедность песчаной почвы элементами минерального питания (в том числе калием – биофильным химическим аналогом цезия), ее низкая сорбционная способность (низкое содержание гумуса и глинистых частиц) и медленная минерализация опада.

Таблица 5

Результаты измерений биологических образцов

Образец	Удельная активность радионуклидов, Бк/кг				Суммарная бета-активность, Бк
	Cs-137	K-40	Ra-226	Th-232	
ППП 90-3-05					
Хвоя сосны обыкновен.	36,9±13,1	≤31,2	≤3,9	≤5,3	0,44±0,12
Кладония оленья	34,9±23,0	≤41,7	≤8,9	≤4,7	0,71±0,15
Плеврочиум Шребера	55,3±20,6	≤36,9	≤9,1	≤3,9	0,77±0,19
Листья брусники	69,1±33,5	≤58,2	≤5,6	≤4,7	0,83±0,16
ППП 2-Л					
Листья липы мелкол.	≤5,6	102,0±55,10	≤6,2	≤7,8	1,63±0,28
Листья дуба черешч.	≤3,2	134,2±80,9	≤4,6	≤5,2	1,02±0,18
Будра плющевидная	≤5,7	119,1±85,9	≤5,1	≤9,3	3,34±0,42
Образцы, отобранные вне ППП, кв. 90, выд. 27					
Белый гриб	301,8±48,0	98,0±46,8	≤3,2	≤6,5	-
Лисичка	340,2±80,9	164,6±109,9	≤6,7	≤7,3	-
Горькушка	1695,0±184,0	62,0±28,9	5,1±2,1	≤6,5	-

Максимальный уровень накопления техногенных радионуклидов отмечен в плодовых телах грибов, особенно в горькушках, что полностью согласуется с данными предыдущих исследований [4], т.е. в условиях глобальных радиоактивных выпадений грибы являются основными индикаторами по аккумуляции присутствия Cs-137 в лесных экосистемах и играют значительную роль в биогеохимической миграции этого радионуклида [6]. Несмотря на это, полученные результаты свидетельствуют о том, что содержание техногенных радионуклидов не превышает допустимых санитарных норм (2500 Бк/кг для сушёных грибов) [15].

Выводы

В ходе проведенной работы заложены постоянные пробные площади для целей радиоэкологического мониторинга лесных экосистем в условиях радиоактивного загрязнения, формируемого глобальными выпадениями.

Результаты детальной спектрометрической съемки участков позволяют сделать следующие выводы:

- в почве 60-70% радионуклидов цезия-137 сосредоточено в верхнем 5-10 см слое;
- в сосновом фитоценозе значительная доля почвенного цезия содержится в подстилке;
- содержание природных радионуклидов радия, тория и калия в рас-

смотренных экосистемах определяется минералогическим составом почвообразующих пород: в песчаной почве они практически отсутствуют, в аллювиальной глинистой почве содержание калия, радия и тория на порядок выше;

- в целом уровень загрязнения почвы Cs-137 на обоих участках соответствует литературным данным, составляя в среднем 0,8-1,0 кБк/м²;

- по характеру пространственного распределения загрязнения почвы Cs-137 более неоднороден пойменный участок (коэффициент вариации 36,4%);

- значения мощности эквивалентной дозы гамма-излучения на участках составляют 0,01-0,02 мкЗв/ч, гамма-фон однороден и определяется в основном радионуклидами калия и цезия;

- для сопоставимости результатов дозиметрических измерений необходимо учитывать «нулевой» фон используемых средств измерения.

Спектрометрический анализ биологических объектов показал:

- в образцах растений и грибов отсутствуют тяжелые природные радионуклиды радия и тория;

- содержание радиоактивного калия в биологических образцах зависит от агрохимических свойств почв;

- значимое содержание цезия отмечено в растениях соснового биоценоза, что определяет накопление радионуклидов в лесной подстилке и существенный вклад в результаты полевых спектрометрических измерений;

- максимальный уровень накопления техногенных радионуклидов отмечен в плодовых телах грибов, особенно в горькушках, т.е. в условиях глобальных радиоактивных выпадений грибы являются основными «индикаторами по аккумуляции» присутствия Cs-137 в лесных экосистемах;

- содержание техногенных радионуклидов в биологических объектах не превышает допустимые санитарные нормы.

Таким образом, наиболее интенсивно биологический круговорот техногенных радионуклидов Cs-137 протекает в условиях соснового фитоценоза на песчаных почвах, что препятствует выносу радионуклидов за пределы данной экосистемы.

Библиографический список

1. Холл, Э. Дж. Радиация и жизнь – М.: Медицина, 1989. 290 с.
2. Атлас загрязнения Европы цезием после Чернобыльской аварии. – Люксембург: Офис официальных публикаций Европейской комиссии, 2001 (электронное издание).

3. Ежегодный доклад о состоянии окружающей среды республики Марий Эл за 2007 год. – Йошкар-Ола 2008 г. 264 с.
4. Малюта О.В., Конаков Д.Е., Гончаров Е.А. Содержание радионуклидов в природных объектах заповедника «Большая Кокшага // Проблемы экологии и природопользования в бассейнах рек Республики Марий Эл и сопредельных регионов. Сб. материалов межрегиональной научно-практической конф. – Йошкар-Ола, 2006. С. 97-101.
5. Методические указания по оценке радиационной обстановки в лесном фонде Российской Федерации на стационарных участках (для части территории, загрязненной радионуклидами при аварии на Чернобыльской АЭС). – М. 1993. 15 с.
6. Shcheglov A.I., Tsvetnova O.B., Klyashtorin A.L. Biogeochemical migration of technogenic radionuclides in forest ecosystems. – М.: Nauka, 2001. 235 p.
7. Гончаров Е.А., Васин С.Г., Татарников А.М. Применение портативных спектрометров для оценки плотности загрязнения ^{137}Cs лесных территорий // Журнал «АНРИ». №4. 2012. С. 45-50.
8. Переволоцкий А.Н. Распределение ^{137}Cs и ^{90}Sr в лесных биогеоценозах. – Гомель: РНИУП «Институт радиологии», 2006. 255 с.
9. Малюта О.В., Конаков Д.Е., Гончаров Е.А. Радиоэкологические исследования лесных экосистем Среднего Поволжья // Лесной журнал. 2010. № 4. С. 132-138.
10. Методика выполнения гамма-спектрометрических измерений активности радионуклидов в пробах почвы и растительных материалов. – М.: Рослесхоз, 1994. 16 с.
11. Методика измерения активности радионуклидов с использованием сцинтилляционного гамма-спектрометра с программным обеспечением «Прогресс». – Менделеево: ГНМЦ «ВНИИФТРИ», 2003. 30 с.
12. Методика измерения активности радионуклидов с использованием сцинтилляционного бета-спектрометра с программным обеспечением «Прогресс». – Менделеево: ГНМЦ «ВНИИФТРИ», 2004. 24 с.
13. МУ 2.6.1.2398-08 Радиационный контроль и санитарно-эпидемиологическая оценка земельных участков под строительство жилых домов, зданий и сооружений общественного и производственного назначения в части обеспечения радиационной безопасности.
14. Гончаров, Е.А. Особенности радиационного мониторинга лесных биогеоценозов Пензенской области: дис... канд. с.-х. наук: 03.00.16: защищена 14.11.2007: утв. 07.03.2008 / Гончаров Евгений Алексеевич. – Йошкар-Ола, 2007. 194 с.
15. Единые санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю). Утв. Решением Комиссии таможенного союза от 28.05.2010 № 299.

RADIOECOLOGICAL MONITORING ON THE TERRITORY OF THE BOLSHAYA KOKSHAGA RESERVE

E.A. Goncharov, D.I. Pigalin

The article contains the results of radioecological research carried out by the Laboratory of Radioactive Control of the Povolzhsky State Technological University on the territory of the Bolshaya Kokshaga Reserve. In the sample plots (in the lichen pine moss-covered and urticae-oak forest), a gamma-spectrometric survey, spectrometric measurements of plants and mushrooms samples have been performed. It has been stated that the level of soil pollution Cs-137 is 0,8-1,0 kBq/m², the equivalent gamma-radiation intensity – 0,01-0,02 mSv/h. A significant caesium dose has been observed in the pine biocenose vegetation. Among the biocenose components, the maximal level of technogenic radionuclides has been discovered in mushrooms' terfas.

УДК 504.06 (470.343)

АНТОЦЕРОТОВЫЕ И МОХООБРАЗНЫЕ ЗАПОВЕДНИКА «БОЛЬШАЯ КОКШАГА»

И.В. Чернядзева, Н.А. Константинова, Г.А. Богданов,
С.Ю. Попов

Приведены итоги инвентаризации флоры антоцеротовых и мохообразных заповедника, проведенной в течение 19 лет. Установлено произрастание 225 видов, из них антоцеротовых – 1 вид, печеночников – 54 вида, листостебельных мхов – 170 видов. Даны характеристики местообитаний, сопутствующие виды, встречаемость. Указаны виды, занесенные в Красную книгу Республики Марий Эл.

Изучение мохообразных на территории заповедника было начато в 1994 году в ходе исследования флоры и растительности. Целенаправленное выявление листостебельных мхов проводили летом 1998 г. и осенью 2000 г. совместно с И.В. Чернядевой и с С.Ю. Поповым, а флоры печеночников совместно с Н.А. Константиновой и А.Н. Савченко. Бриологическими исследованиями охвачены центральные и южные кварталы заповедника.

В представленном ниже списке для каждого вида указываются субстрат, местообитание, встречаемость (встречен 1 раз – единичная находка, 2-4 раза – редко, 5-12 раз – изредка, более 12 раз – часто, более 20 раз практически во всех местообитаниях – повсеместно). Отмечается спороношение. Иногда приводятся сопутствующие виды. Обозначение * – виды, занесенные в Красную книгу Республики Марий Эл.

Отдел *Anthocerotophyta* – Антоцеротовидные

Семейство *Anthocerotaceae* Dum. nom. corr. Trev. – Антоцеротовые

1. * *Anthoceros agrestis* Paton – Антоцерос пашенный. На супесчаной почве заброшенного Шаптунгского поля на порогах кабанов. Обильно, плотными чистыми дерновинками, со спорогонами. Встречен в 2005 году. В последующие годы, несмотря на специальные поиски, не обнаружен. Вид занесен в Красную книгу Республики Марий Эл.

Отдел *Marchantiophyta* – Маршанциевидные

Семейство *Codoniaceae* Klinggr. – Кодониевые

2. *Fossombronia wondraczekii* (Corda) Dumort. ex Lindb. – Фоссомброния Вондрачка. На супесчаной почве заброшенного Шаптунгского

поля на пороях кабанов совместно с *Anthoceros agrestis*, *Blasia pusilla*. Единственная находка.

Семейство *Pelliaceae* Klinggr. – Пеллиевые

3. *Pellia endiviifolia* (Dicks.) Dumort. – Пеллия эндивиелистная. На бетонных блоках по берегу канавы с водой, вдоль насыпи бывшей железной дороги, плотные ковры с незначительной примесью *Lophocolea heterophylla*, *Marchantia latifolia*. Изредка.

4. *Pellia neesiana* (Gott.) Limpr. – Пеллия Нееса. На почве по берегам ручьев и рек в черноольшаниках, в понижениях в сфагновых ивняках, на заброшенных дорогах в ельниках. Часто в плотных коврах без примеси других печеночников или с примесью *Chiloscyphus* spp., *Scapania irrigua*. Изредка.

Семейство *Blasiaceae* Klinggr. – Блазиевые

5. *Blasia pusilla* L. – Блазия крошечная. При основании откоса к дороге, по краю пересыхающих луж, с незначительной примесью *Lophocolea heterophyll*; на песчаных крутых бортах дороги в смеси с *Cephaloziella rubella*, *Lophocolea heterophylla*; на пороях кабанов по заброшенным полям и зарастающим лугам. Изредка.

Семейство *Aneuraceae* Klinggr. – Аневровые

6. *Aneura pinguis* (L.) Dumort. – Аневра тучная. На мелкоземе и камешках по краю насыпи заброшенной железной дороги. С псевдопериянтами и андроцеями. Редко.

7. *Riccardia latifrons* (Lindb.) Lindb. – Риккардия широколопастная. В ельнике с пихтой и сосной папоротниково-чернично-зеленомошном, на заросшем крупном (около 70 см диаметром) стволе сосны в смеси с *Calypogeia suecica* и *Cephalozia lunulifolia*; в березово-еловом белокрыльниково-сфагновом лесу на гниющей березе диаметром около 40 см среди *Calypogeia suecica* и *Cephalozia lunulifolia*, со спорогонами; в ельнике чернично-сфагновом с сосной, на валеже ели в верхней части в смеси с *Blepharostoma trichophyllum*, *Cephalozia bicuspidata*, *C. lunulifolia*, *Crossogyna autumnalis*, *Ptilidium pulcherrimu*. Изредка.

Семейство *Metzgeriaceae* Klinggr. – Мецгериевые

8. *Metzgeria furcata* (L.) Dumort. – Мецгерия вильчатая. На крупной березе на высоком берегу старицы близ устья руч. Шастолень Энгер, в смеси с *Lophocolea minor*. Единственная находка.

Семейство *Trichocoleaceae* Nakai – Трихоколеевые

9. *Blepharostoma trichophyllum* (L.) Dumort. – Блефаростома волосистая. В сырых хвойных разнотравно-кустарничково-моховых и поймен-

ных хвойно-широколиственных лесах, заболоченных сосняках и ельниках. На сырых гниющих пнях и стволах ели и сосны. Часто. Обычно в смеси с другими, преимущественно эпиксильными печеночниками: *Calypogeia muelleriana*, *C. suecica*, *Cephalozia bicuspidata*, *C. lunulifolia*, *Crossogyna autumnalis*, *Lepidozia reptans*, *Liochlaena lanceolata*, *Lophozia ventricosa* var. *guttulata*, *Ptilidium pulcherrimum*, *Riccardia latifrons*, *Scapania curta*. Часто с периантиями.

Семейство Lophoziaceae (Jorg.) Vand. Bergh. – Лофозиевые

10. *Barbilophozia barbata* (Schmid. ex Schreb.) Loeske – Барбилофозия бородастая. На почве среди трав и мхов на заброшенной заросшей проселочной дороге близ д. Шаптунга; обочина дороги, плотные ковры с незначительной примесью по краю *Cephaloziella divaricata*, *Scapania irrigua*. Редко.

11. *Crossocalyx hellerianus* (Nees ex Lindenb.) Meyl. – Кроссокаликс Геллера. В ельнике с пихтой и сосной папоротниково-чернично-зеленомошном, на заросшем стволе крупной сосны, в смеси с *Cephalozia lunulifolia*, *Crossogyna autumnalis*, *Lophozia ventricosa* var. *guttulata*, *Ptilidium pulcherrimum*; в ельнике чернично-зеленомошной, на обломке горевшей ели, немного среди *Cephalozia lunulifolia*, *Crossogyna autumnalis*, *Lophozia ventricosa*, *Ptilidium pulcherrimum*. Везде с выводковыми почками, в первом образце с периантиями и андроцеями. Редко.

12. *Isopachys bicrenatus* (Schmid. ex Hoffm.) H. Buch – Изопахес двугородчатый. На песчаных и супесчаных обочинах дорог, бортов противопожарных канав, карьеров. Изредка. Обычно в рыхлых дерновинках в смеси с *Cephaloziella rubella*. Везде с выводковыми почками, часто с периантиями и спорогонами.

13. *Lophozia excisa* (Dicks.) Dumort. – Лофозия вырезанная. По борту противопожарной канавы, массово, в смеси с *Cephaloziella divaricata*; на песчаном крутом борту и в центре дороги. Растет отдельными растениями или в смеси с *Cephaloziella rubella*, *Lophocolea heterophylla*, *Scapania irrigua*. Везде с выводковыми почками, периантиями, спорогонами.

14. *Lophozia longidens* (Lindb.) Macoun – Лофозия длиннозубая. На валеже крупных деревьев, на сильно разложившихся замшелых пнях, комлях и наклонных стволах живых деревьев, в том числе липы (Г. Богданов, Н. Абрамов, 8.08.1994), в смешанных елово-широколиственных папоротниково-чернично-зеленомошных, в березово-еловых папоротниковых и березово-еловых с сосной кустарничково-сфагновых лесах. Растет в чистых плотных дерновинках и в смеси с *Ptilidium pulcherri-*

mum, *Lophocolea heterophylla*, *Crossogyna autumnalis*, *Orthocaulis attenuatus*. Везде с выводковыми почками. Изредка.

15. *Lophozia silvicola* H.Buch – Лофозия лесолюбивая. В щитовниковом березняке, при основании огромного трухлявого пня сосны, вместе с *Cephalozia lunulifolia*, со спорофитами и в ложбине ручья в черноольшанике с березой, на почве, вместе с *Cephalozia lunulifolia*; в ельнике чернично-зеленомоховом при основании обломка горевшей ели, высотой около 1 м, в смеси с *Calypogeia integristipula*, с периантиями. Во всех образцах масляные тельца со срединной капелькой. Изредка.

16. *Lophozia ventricosa* (Dicks.) Dumort. var. *guttulata* (Lindb. et Arnell) Bakalin – Лофозия вздутая. В ельнике чернично-зеленомошном, на валеже крупных елей, в смеси с *Cephalozia lunulifolia*, *Crossocalyx hellerianus*, *Crossogyna autumnalis*, *Ptilidium pulcherrimum*; в осиново-березово-еловом черничном лесу с единичными огромными соснами, по боку высокого замшелого пня, вместе с *Blepharostoma trichophyllum*; в ельнике с пихтой и сосной папоротниково-чернично-зеленомошном, на заросшем стволе сосны около 70 см диаметром в смеси с *Calypogeia suecica*, *Cephalozia lunulifolia*, *Crossocalyx hellerianus*, *Crossogyna autumnalis*, *Ptilidium pulcherrimum*. Везде с периантиями и выводковыми почками. Изредка.

17. *Orthocaulis attenuatus* (Mart.) Evans – Ортокаулис утончающийся. В ельнике чернично-зеленомошном, на трухлявой древесине, в смеси с *Crossogyna autumnalis*, *Ptilidium pulcherrimum*; у переправы через речку, березово-еловый с сосной кустарничково-сфагновый лес вдоль берега, на древесине на верхушке кочки, образованной заросшим мхами и кустарничками пне, в одном образце в смеси с *Crossogyna autumnalis*, в другом вместе с *Lophozia longidens*. Изредка.

Семейство *Jungermanniaceae* Dum. emend. K. Müll. –

Юнгерманиевые

18. *Crossogyna autumnalis* (DC.) Schljakov – Кроссогина осенняя. На валеже и пнях в еловых, елово-пихтово-сосновых, сосново-еловых чернично-зеленомошных, разнотравно- и папоротниково-чернично-зеленомошных, кустарничково-сфагновых лесах, осиново-березово-еловых и березово-еловых кустарничково-сфагновых и смешанных елово-широколиственных папоротниково-чернично-зеленомошных лесах. Нередко. Часто с периантиями или андроцеями, в двух образцах со спорогонами. Обычно образует плотные ковры без примеси других печеночников или с незначительной примесью *Blepharostoma trichophyllum*, *Cephalozia lunulifolia*, *Crossocalyx hellerianus*, *Lophozia ventricosa* var.

guttulata, *Orthocaulis attenuatus*, *Ptilidium pulcherrimum*, *Riccardia latifrons*.

19. *Plectocolea hyalina* (Lyell) Mitt. – Плектоколеа бесцветная. На песке по берегу пересыхающей лужи на дороге в ельнике с осиной щитовниково-гераниевом. Редкий северный (арктобореально-монтажный) вид. Единственная находка.

20. *Liochlaena lanceolata* Nees – Лиохлена ланцетовидная. В осиннике с елью, дубом, липой, на гниющем бревнышке тонкой молодой осины (10 см) на просеке, в смеси с *Lophocolea heterophylla* и в пойменном дубняке с осинкой и елью (кв. 76), на сыром гниющем валеже, вместе с *Blepharostoma trichophyllum*. Везде с периянтами и андроцеями (парегия). Редко.

Семейство *Scapaniaceae* Migula – Скапаниевые

21. *Scapania curta* (Mart.) Dumort. – Скапания короткая. На гниющей сырой древесине, на дороге в смеси с *Blepharostoma trichophyllum*; на песке при основании откоса к дороге, по краю пересыхающей лужи вместе с *Cephalozia bicuspidata* и *Lophocolea heterophylla*. Везде с выводковыми почками. Редко.

22. *Scapania irrigua* (Nees) Nees – Скапания заливаемая. По обочинам заброшенных сырых дорог, в придорожных канавах. Изредка. В плотных дерновинках и коврах без примеси других печеночников или с примесью таких видов как *Barbilophozia barbata*, *Cephaloziella divaricata*, *C. rubella*, *Lophocolea heterophylla*, *Lophozia excisa*, *Pellia neesiana*. Иногда с периянтами или андроцеями.

Семейство *Geocalycaceae* Klinggr. – Геокаликсовые

23. *Chiloscyphus pallescens* (Ehrh. ex Hoffm.) Dumort – Хилосцифус бледноватый. На почве и сыром валеже в черноольшаниках, осинниках, сырых елово-осиновых папоротниковых лесах, а также в канавах и по берегам пересыхающих стариц. Изредка. Обычно в плотных коврах без примеси других печеночников или с незначительной примесью *Scapania irrigua*. Нередко с периянтами и андроцеями, в одном образце со спорофитами.

24. *Chiloscyphus polyanthos* (L.) Corda – Хилосцифус многоцветковый. На гниющей древесине, почве, корчах, бревнах у воды в черноольшаниках в поймах рек и ложбинах ручьев. Обычно в плотных коврах без примеси других печеночников или в смеси с *Pellia neesiana*. Изредка. Иногда с периянтами и андроцеями.

25. * *Geocalyx graveolens* (Schrad.) Nees – Геокаликс пахучий. В ельнике чернично-сфагновом с сосной, на заросшем бревне, в углублении

на боковой поверхности, на сильно перегнившей древесине, основа плотных ковров с незначительной примесью *Cephalozia lunulifolia*. Единичная находка. Вид занесен в Красную книгу Республики Марий Эл.

26. *Lophocolea heterophylla* (Schrad.) Dumort. – Лофоколеа разнолистная. На валеже и пнях в хвойных и хвойно-широколиственных лесах, на песчаной и супесчаной почве на обочинах дорог, бортах канав, карьерах, на бетонных блоках в канаве вдоль железной дороги. Повсеместно. Как в ковриках без примеси других печеночников, так и в смеси с эпиксильными видами и видами незадернованных почв. Очень часто с периянтями и андроцеями.

27. *Lophocolea minor* Nees – Лофоколеа малая. На стволе деревьев и на валеже в пойменных и долинных широколиственных и хвойно-широколиственных лесах. Изредка. С выводковыми почками.

Семейство Myliaceae (Crolle) Schljak. – Милиевые

28. *Mylia anomala* (Hook.) Gray – Милия аномальная. На микроповышениях среди морошково-кустарничково-ринхоспорового с единичными соснами сообщества на сплавине оз. Кошеер, немного среди *Cephalozia lunulifolia*, *Cladopodiella fluitans*, *Cephaloziella elachista*. С выводковыми почками.

Семейство Plagiochilaceae (Jorg.) K. Müll. – Плагиохилые

29. *Plagiochila porelloides* (Torrey ex Nees) Lindenb. – Плагиохила порелловидная. На почве при основании деревьев в дубо-липняке пойменном, плотные ковры без примесей других печеночников. Изредка.

Семейство Lepidoziaceae Limpr. emend. C. Mass. – Лепидозиевые

30. *Lepidozia reptans* (L.) Dumort. – Лепидозия ползучая. На валеже и пнях в ельниках и сосняках чернично-сфагновых, осиново-березово-еловых черничных лесах. Изредка. Обычно в смеси с другими печеночниками: *Blepharostoma trichophyllum*, *Calypogeia integristipula*, *C. suecica*, *Cephalozia bicuspidata*, *C. lunulifolia*.

Семейство Calypogeiaceae (K. Müll.) H. Arnell – Калипогеевые

31. *Calypogeia integristipula* Steph. – Калипогея цельнолисточковая. В ельниках чернично-сфагновых и чернично-зеленомоховых, в елово-сосновых сфагновых лесах, сосняках чернично-сфагновых, сосново-елово-осиново-березовых лесах, один раз на переходном осоково-сфагновом болоте. На сыром валеже ели, в нишах под корнями ели, в углублениях при основании трухлявых заросших пней, на болоте на зарастающем вывороте в зарослях осок и сфагнума. Нередко. В плотных ковриках без примеси других печеночников или в смеси с *Cephalozia*

bicuspidata, *Cephalozia lunulifolia*, *Cephaloziella divaricata*, *Lepidozia reptans*, *Lophocolea heterophylla*, *Lophozia silvicola*, *Ptilidium pulcherrimum*. Изредка с выводковыми почками.

32. *Calypogeia muelleriana* (Schiffn.) Muell. Frib. – Калипогея Мюллера. В понижении, на валеже ели, в плотных коврах с незначительной примесью *Blepharostoma trichophyllum*, *Cephalozia lunulifolia*.

33. *Calypogeia sphagnicola* (H.Arnell et J.Perss.) Warnst. et Loeske – Калипогея сфагнолюбивая. В сосняке багульниково-осоково-сфагновом с кассандрой, на почве, покрывающей корч (болото Чоя Куп). Единичными экземплярами в куртинах сфагновых мхов; в понижении на сфагнуме вместе с *Cladopodiella fluitans* (сплавина оз. Кошер). Редко.

34. *Calypogeia suecica* (H.Arnell et J.Perss.) Muell. Frib. – Калипогея шведская. В ельниках чернично-сфагновых, елово-пихтовых с сосной папоротниково-чернично-зеленомошных, березово-еловых белокрыльниково-сфагновых, осиново-березово-еловых с единичными соснами черничных и елово-сосновых сфагновых лесах, осинниках щитовниково-черничных с елью, сосняках чернично-сфагновых. На разлагающихся, часто замшелых стволах елей, реже сосен и берез, иногда на пнях. Изредка. Иногда в плотных коврах без примеси других печеночников или с небольшой примесью *Blepharostoma trichophyllum*, *Cephalozia bicuspidata*, *C. lunulifolia*, *Lepidozia reptans*, *Lophozia ventricosa* var. *guttulata*, *Riccardia latifrons*.

Семейство *Cephaloziaceae* Migula emend. Schust. – Цефалозиевые

35. *Cephalozia bicuspidata* (L.) Dumort. – Цефалозия двузаостренная. На гниющей древесине в заболоченных чернично-сфагновых ельниках и сосняках, изредка при основании откосов дорог в сырых ельниках. Изредка. Везде, как небольшая примесь к другим преимущественно эпиксильным печеночникам: *Blepharostoma trichophyllum*, *Calypogeia integristipula*, *C. suecica*, *Cephalozia lunulifolia*, *Lepidozia reptans*, *Lophocolea heterophylla*, *Ptilidium pulcherrimum*, *Riccardia latifrons*. В заболоченном сосняке вместе с *Calypogeia sphagnicola*, на дороге – с *Cephaloziella divaricata*. Часто с периантиями, один раз – со спорогонами.

36. *Cephalozia connivens* (Dicks.) Lindb. – Цефалозия сходящаяся. В сосняке багульниково-осоково-сфагновом с кассандрой, при основании кочки-пенька (болото Чоя Куп) и при основании горелого пенька при основании прикрытого *Sphagnum* пенька. Небольшие куртинки без примеси других видов. Во всех образцах с периантиями, в последнем образце – со спорофитами.

37. *Cephalozia lunulifolia* (Dumort.) Dumort. – Цефалозия полулунная. На валеже в сырых разнотравно-зеленомошных и заболоченных сфагновых и чернично-сфагновых еловых, сосновых, елово-березовых лесах, осинниках, черноольшаниках, среди мхов на переходных болотах, на почве на откосах к дорогам, в глиноземном карьере. Часто. Обычно с периантиями, в двух образцах – со спорофитами. На обнаженной почве на откосах к дорогам и в карьере, при основании пней иногда образует коврики без примеси других видов, на валеже обычно в смеси с другими печеночниками *Blepharostoma trichophyllum*, *Calypogeia muelleriana*, *C. integristipula*, *Calypogeia suecica*, *Cephalozia bicuspidata*, *Crossogyna autumnalis*, *Geocalyx graveolens*, *Lepidozia reptans*, *Lophocolea heterophylla*, *Lophozia ventricosa* var. *guttulata*, *Lophozia silvicola*, *Ptilidium pulcherrimum*, *Riccardia latifrons*, на болотах как примесь в ковриках *Cladopodiella fluitans*.

38. *Cladopodiella fluitans* (Nees) H. Buch – Кладоподиелла плавающая. В морошково-кустарничково-ринхоспорово-сфагновом с единичными соснами сообществе, где местами обильна в микропонижениях (оз. Кошер). В плотных куртинах без примеси других видов или с примесью *Calypogeia sphagnicola*, *Cephalozia lunulifolia*, *Cephaloziella elachista*, *Mylia anomala*. С андроцеями. Единичная находка.

39. * *Odontoschisma denudatum* (Mart.) Dumort. – Одонтосхизма оголенная. На заросшем бревне, лежащем поперек тропы в сосняке с елью чернично-сфагновом (кв. 75), в смеси с *Cephalozia lunulifolia*. С выводковыми почками. Единичная находка. Вид занесен в Красную книгу Республики Марий Эл.

Семейство *Cephaloziellaceae* Donin – Цефалозиелловые

40. *Cephaloziella divaricata* (Sm.) Schiffn. – Цефалозиелла растопыренная. На песчаной почве по обочинам и откосам к дорогам, противопожарным канавам, между шпал на заброшенной железной дороге, единично на гниющей древесине в чернично-сфагновом сосняке. Иногда с периантиями или андроцеями. На дорожных откосах чаще всего в смеси с *Cephalozia lunulifolia*, *Cephaloziella rubella*, *Isopaches bicrenatus*, *Lophozia excisa*, на гниющей древесине вместе с *Calypogeia integristipula*, *Cephalozia bicuspidata*. Изредка.

41. * *Cephaloziella elachista* (Jack ex Gott. et Rabenh.) Schiffn. – Цефалозиелла нежненькая. На микроповышениях среди морошково-кустарничково-ринхоспорового с единичными соснами сообщества, незначительная примесь в ковриках с преобладанием *Cladopodiella fluitans* и примесью *Mylia anomala* (оз. Кошеер). С периантиями, андроцеями.

ми и спорофитами. Единичная находка. Вид занесен в Красную книгу Республики Марий Эл.

42. *Cephaloziella rubella* (Nees) Warnst. – Цефалозиелла красноватая. На песчаных крутых бортах проселочных дорог, противопожарных канав, карьеров, между шпал на заброшенной железной дороге, один раз при основании кочки-пенька на болоте. Часто. Всегда с периантиями и андроцеями под ними (пареция), нередко со спорофитами. Иногда преобладает в тонких ковриках, но обычно в смеси с другими печеночниками, чаще всего с *Blasia pusilla*, *Cephaloziella divaricata*, *Isopaches bicrenatus*, *Lophocolea heterophylla*, *Lophozia excisa*, иногда со *Scapania irrigua*.

Семейство Ptilidiaceae Klinggr. – Птилидиевые

43. *Ptilidium pulcherrimum* (G.Web.) Vain. – Птилидиум красивенький. На валеже, пнях и стволах деревьев в сырых хвойных и смешанных елово-широколиственных лесах. Повсеместно. Часто с периантиями. Как в коврах без примеси других видов, так и в смеси с эпиксильными и эпифитными печеночниками.

Семейство Frullaniaceae Lorch emend. Hatt. – Фрулланиевые

44. *Frullania bolanderi* Austin – Фруллания Боландера. На стволе осины, вяза, ольхи, а также широколиственных пород в пойменных и долинных лесах. Часто.

45. * *Frullania inflata* Gottsche – Фруллания вздутая. На стволе осины, вяза в пойменных и долинных лесах, на высоте 1-2,5 м. Во всех образцах с периантиями, андроцеями (автеция) и спорофитами. Изредка. Новый вид для европейской части России. Вид занесен в Красную книгу Республики Марий Эл.

Семейство Radulaceae (Dum.) K. Müll. – Радуловые

46. *Radula complanata* (L.) Dumort. – Радула сплюснутая. На стволе осины, березы, вяза, дубов, на пихтах на валеже, иногда на почве в пойменных и долинных лесах, на высоте до 2,5 м. Обычно с периантиями и выводковыми почками, в несольких местах со спорофитами. Нередко.

Семейство Conocephalaceae K. Müll. ex Grolle – Коноцефаловые

47. *Conocephalum conicum* (L.) Underw. – Коноцефалум конический. На супесчаных возвышающихся берегах ручьев – притоков р. Большая Кокшага. Предпочитает короткопоемные участки. Изредка.

Семейство Marchantiaceae (Bisch.) Endl. – Маршанциевые

48. *Marchantia latifolia* Gray – Маршанция широколистная. На бетонных блоках, валеже и почве по водоотводной канаве вдоль заброшенной железной дороги, на песчаной почве пожарищ в сосняках.

Семейство *Ricciaceae* Reichb. – Риччиевые

49. *Riccia cavernosa* Hoffm. – Риччия пещеристая. На песчано-илистом грунте по берегам реки Большая Кокшага, в южной части заповедника. Изредка.

50. * *Riccia ciliata* Hoffm. – Риччия реснитчатая. На супесчаной почве заброшенного Шаптунгского поля на порогах кабанов. Среди дерновинок *Anthoceros agrestis*. Единичная находка. Вид занесен в Красную книгу Республики Марий Эл.

51. *Riccia fluitans* L. – Риччия плавающая. На мелководье заливов р. Большая Кокшага, по лесным ручьям, в запрудах бобров, по старицам, заболоченным черноольшаникам. Часто.

52. *Riccia glauca* L. – Риччия сизая. Сырая низина у дороги в д. Шушер, на илистом грунте перед Шаптунгским полем в елово-сосновом бруснично-черничном лесу, со спорогонами. Единичная находка.

53. *Riccia huebeneriana* Lindenb. – Риччия Хюбенера. По краям пересыхающих луж, на песчаной почве по обочинам дороги с 45 км трассы в д. Шушер. Везде со спорогонами. Часто.

54. *Riccia sorocarpa* Bisch. – Риччия кучкоплодная. На влажной почве среди рудеральных видов на заброшенном картофельном поле (кордон Конопляник). Со спороношением. Единичная находка.

55. * *Ricciocarpos natans* (L.) Corda – Риччиокарпос плавающий. На старицах р. Большая Кокшага, по пересыхающему руслу ручья Лор, по мелководью заброшенных бобриных запруд. Изредка. Вид занесен в Красную книгу Республики Марий Эл.

Отдел Bryophyta – Мхи, или Листостебельные мхи

Семейство *Sphagnaceae* Dum. – Сфагновые

56. *Sphagnum angustifolium* (Russow) C. Jens. – Сфагнум узколистый. На почве в сфагновых березняках, сосняках, заболоченных ельниках; на сфагновой сплавине по берегу озера Кошеер. Часто. Сопутствующие виды: *S. fallax*, *S. girgensohnii*, *S. magellanicum*.

57. * *Sphagnum balticum* (Russow) Russow ex C. Jens. – Сфагнум балтийский. На сфагновой сплавине по берегу озера Кошеер. Единичная находка. Вид занесен в Красную книгу Республики Марий Эл.

58. *Sphagnum capillifolium* (Ehrh.) Hedw. – Сфагнум волосколистный. В молиниевом-сфагновых, багульниково-сфагновых сосняках, в сосновых молодняках долгомошных. Изредка. Участвует в начальных стадиях заболачивания сосняков.

59. *Sphagnum centrale* H. Arnell et C. Jens. – Сфагнум центральный. На почве в кустарничковом сосняке; черноольшанике, заболоченном

ельнике приручевом, березняках осоковых, тростниково-сфагновых по берегам рек Арья и Лор; на сфагновой сплаvine по берегу озера Кошеер. Сопутствующие виды: *S. angustifolium*, *S. squarrosum*. Изредка.

60. *Sphagnum compactum* DC. – Сфагнум компактный. На почве в травяных и зеленомошных сосняках, в осоково-вейниковом болоте. Сопутствующий вид: *S. capillifolium*. Изредка.

61. *Sphagnum cuspidatum* Ehrh. ex Hoffm. – Сфагнум остроконечный. На почве в травяном сосняке; на берегу сплавины оз. Кошер; по дну старого зарастающего карьера; сосновый молодняк долгомошный (кв. 65); в луже у дороги через сосняк пушицево-сфагновый (кв. 52). Редко.

62. *Sphagnum fallax* (Klinggr.) Klinggr. – Сфагнум обманчивый. В сосняках и березняках пушицево-сфагновых, молиниевых-сфагновых, осоково-сфагновых, долгомошных; на рогозово-осоковой сплаvine оз. Шундоер. По всему заповеднику. Часто.

63. *Sphagnum flexuosum* Dozy et Molk. – Сфагнум извилистый. На почве в березняке сфагновом (кв. 65); осоково-сфагновое болото (близ д. Шаптунга); осоково-пушицево-сфагновое болото (кв. 38). Редко.

64. *Sphagnum fimbriatum* Wils. et Hook. f. – Сфагнум бахромчатый. У основания ствола в березняке сфагновом и осоковом (кв. 65); в ельнике приручевой, в пойме р. Лор (кв. 83). Со спорогонами. Редко.

65. *Sphagnum fuscum* (Schimp.) Klinggr. – Сфагнум бурый. На сфагновой сплаvine по берегу озера Кошеер. Единичная находка.

66. *Sphagnum girgensohnii* Russow – Сфагнум Гиргензона. На почве в сфагновых, черничных и зеленомошных березняках и сосняках, заболоченных и зеленомошных ельниках. Сопутствующие виды: *S. angustifolium*, *S. magellanicum*, *S. warnstorffii*. По всему заповеднику. Часто.

67. * *Sphagnum jensenii* H. Lindb. – Сфагнум Йенсена. Озеро Кошеер, в переувлажненном понижении кустарничково-пушицево-сфагнового сосняка. Единичная находка. Вид занесен в Красную книгу Республики Марий Эл.

68. *Sphagnum magellanicum* Brid. – Сфагнум магелланский. На почве в сфагновых, кустарничково-сфагновых, молиниевых-сфагновых и зеленомошных березняках и сосняках, зеленомошных и заболоченных ельниках; на сфагновой сплаvine по берегу озера Кошеер. Сопутствующие виды: *S. angustifolium*, *S. girgensohnii*. По всему заповеднику. Часто.

69. *Sphagnum majus* (Russ.) C. Jens. – Сфагнум большой. На окраине сфагновой сплавины по берегу озера Кошер; осоково-сфагновое болотце близ д. Шаптунга, вейниково-сфагновое болотце (кв. 12, 58). Редко.

70. *Sphagnum obtusum* Warnst. – Сфагнум тупой. По сырому дну заброшенного песчаного карьера, кв. 63. Единичная находка.

71. * *Sphagnum palustre* L. – Сфагнум болотный. На почве в сфагновом и осоковом березняке (кв. 65); зеленомошном ельнике и черноольшанике; берег осоково-сфагновой сплавины оз. Кошеер. Редко. Вид занесен в Красную книгу Республики Марий Эл.

72. *Sphagnum riparium* Aongstr. – Сфагнум береговой. На сфагновой сплавине и в воде по берегу озера Кошеер; в понижениях на почве в сфагновом березняке (ур. Конопляник); песчаный карьер (кв. 63); осоково-сфагновая сплавина оз. Шундоер; березняк вейниково-сфагновый (кв. 29). Изредка.

73. * *Sphagnum rubellum* Wils. – Сфагнум красноватый. На сфагновой сплавине по берегу озера Кошеер. Единичная находка. Вид занесен в Красную книгу Республики Марий Эл.

74. *Sphagnum russowii* Warnst. – Сфагнум Руссова. На окраине сфагновой сплавины по берегу озера Кошер; в заболоченных сосняках и березняках. По всему заповеднику Часто.

75. *Sphagnum squarrosum* Crome – Сфагнум оттопыренный. На почве в сфагновых и травяных березняках, заболоченных ельниках, черноольшаниках, травяно-сфагновых болотах, по берегам стариц, ручьев и озер. По всему заповеднику Часто.

76. *Sphagnum subsecundum* Nees ex Strum – Сфагнум однобокий. В воде осокового болотца (кв. 65); в сосняке молиниевое-сфагновом (кв. 64); на почве в сфагновом березняке; по окраине тростниковых зарослей оз. Косоер. Редко.

77. *Sphagnum teres* (Schimp.) Aongstr. ex Hartm. – Сфагнум гладкий. На почве в черноольшанике, осоково-сфагновая и рогозово-осоковая сплавина оз. Шундоер, ельник приручьевой (поймы р. Лор и Арья). Редко.

78. *Sphagnum warnstorffii* Russow – Сфагнум Варнсторфа. На почве заболоченного высокотравного ельника и березняка (верховья р. Лор и Арья); черноольшаник по берегу оз. Шундоер. Сопутствующие виды: *S. angustifolium*, *S. girgensohnii*. Редко.

79. *Sphagnum wulfianum* Girm. – Сфагнум Вульфа. На почве в сосняке черничном (ур. Конопляник); у основания стволов в березняке сфагновом (кв. 65); на подстилке в сосново-березовом чернично-долгомошном лесу; ельник приручьевой (верховья р. Лор); сосняк чернично-сфагновый (кв. 44); березняк тростниково-осоковый (пойма р. Арья). Изредка.

Семейство *Polytrichaceae* Schwaegr. in Willd. – Политриховые

80. *Atrichum tenellum* (Rohlf.) B. S. G. – Атрихум нежный. На обнаженной почве по обочинам дорог, на стенках канав, на выворотах корней деревьев в лесах. Сопутствующие виды: *Pohlia bulbifera*, *Dicranella heteromalla*. Изредка.

81. *Atrichum undulatum* (Hedw.) P. Beauv. – Атрихум волнистый. На обнаженной почве по обочинам дорог, на стенках канав, на обрывах, на выворотах корней деревьев в лесу; на гнилой древесине в травяном липняке. Со спорогонами. Часто.

82. *Atrichum flavisetum* Mitt. – Атрихум желтоножковый. На вывороте корней в ельнике и осиннике щитовниково-кисличном (кв. 89, 75, 74). Редко.

83. *Pogonatum urnigerum* (Hedw.) P. Beauv. – Погонатум урновидный. Среди щебня на глинистом склоне, примесь к *Atrichum undulatum* (кв. 73); по лесным дорогам в сосняке (кв. 73, 89); на песке по краю насыпи близ бывшей ж.д. станции Шаптунга. Со спорогонами. Изредка.

84. *Polytrichastrum formosum* (Hedw.) G.L. Smith – Политрихаструм красивый. На вывороте корней в ельниках кисличном и щитовниково-черничном (кв. 74, 75). Редко.

85. *Polytrichastrum longisetum* (Sw. ex Brid.) G.L. Smith – Политрихаструм длинноножковый. На обнаженной почве по обочинам дорог, на выворотах корней деревьев в лесу. Со спорогонами. Изредка.

86. *Polytrichastrum pallidisetum* (Funck) G.L. Smith – Политрихаструм бледноножковый. На вывороте корней в чернично-сфагновом березняке, близ станции Шаптунга; верховья р. Лор, на вывороте корней в заболоченном ельнике. Везде со спорогонами. Редко.

87. *Polytrichum commune* Hedw. – Политрихум обыкновенный. На почве, реже в прикомлевой части стволов в кустарничково-зеленомошных, травяно-зеленомошных и кустарничково-сфагновых лесах, в лишайниковых сосняках, в черноольшаниках; при основании заброшенной железной дороги на всем протяжении. Со спорогонами. Часто.

88. *Polytrichum juniperinum* Hedw. – Политрихум можжевельнико-видный. На почве, гнилой древесине и в прикомлевой части стволов в кустарничково-зеленомошных и кустарничково-сфагновых лесах, в лишайниковых сосняках, на лугах. Со спорогонами. Часто.

89. *Polytrichum piliferum* Hedw. – Политрихум волосконосный. На обнаженной почве по обочинам дорог, на стенках канав, обрывах, на выворотах корней деревьев в лесах; на почве в лишайниковых сосняках;

на гнилой древесине в чернично-сфагновом березняке. Со спорогонами. Часто.

90. *Polytrichum strictum* Brid. – Политрихум сжатый. На кочках в кустарничково-пушицево-сфагновом сосняках; на кочках в осоково-сфагновом болоте. Изредка.

Семейство *Tetraphidaceae* Schimp. – Тетрафисовые

91. *Tetraphis pellucida* Hedw. – Тетрафис прозрачный. На выворотах, гнилой древесине, реже в прикорневой части стволов в высокотравных и чернично-сфагновых березняках, кустарничково-зеленомошных ельниках и черноольшаниках. Со спорогонами и выводковыми органами. Часто.

Семейство *Buxbaumiaceae* Schwaegr. in Willd. – Буксбаумиевые

92. *Buxbaumia aphylla* Hedw. – Буксбаумия безлистная. На обнаженной почве на стенках канав, по обочинам дорог и на обрывах; на песчаной почве пожарищ в сосняках. Со спорогонами. Изредка.

Семейство *Funariaceae* Schwaegr. in Willd. – Фунариевые

93. *Funaria hygrometrica* Hedw. – Фунария влагомерная. На обнаженной почве канав и выворотов корней деревьев; на месте пожарищ и костров в сосновых лесах. Со спорогонами. Сопутствующий вид: *Leptobryum pyriforme*. Изредка.

94. * *Physcomitrium sphaericum* (Ladw.) Fuernr. in Hampe – Фискомитриум сферический. На глинистой колее старой дороги вместе *Pholia annotina*, *P. bulbifera*, *Pseudephemerum nitidum* (кв. 74). Со спорогонами. Единичная находка. Вид занесен в Красную книгу Республики Марий Эл.

95. * *Physcomitrium eurystomum* Sendm. – Фискомитриум широкоустьевый. На супесчаной почве на месте стога в пойме р. Большая Кокшага; на пологом склоне меандрируемого участка реки в южной части заповедника. Редко. Вид занесен в Красную книгу Республики Марий Эл.

96. * *Physcomitrella patens* (Hedw.) B. S. G. – Фискомитрелла отклоненная. Устье ручья Лор, на илистом песке. Со спорогонами. Единичная находка. Вид занесен в Красную книгу Республики Марий Эл.

Семейство *Dicranaceae* Schimp. – Дикрановые

97. *Dicranum montanum* Hedw. – Дикранум горный. На гнилой древесине и в прикорневой части стволов, реже на коре деревьев в лесах, по берегам стариц. Со спорогонами. Сопутствующие виды: *Orthodicranum flagellare*, *Callicladium haldanianum*, *Hypnum pallescens*. Часто.

98. *Dicranum flagellare* Hedw. – Дикранум флагелленосный. На гнилой древесине в черничном осиннике, в смеси с *Orthodicranum montanum*, 22.06 (№ 1); в прикомлевой части ствола и на пнях в сфагновом березняке и сосняке, в смеси с *Orthodicranum montanum*. Изредка.

99. *Dicranum viride* (Sull. et Lesq.) Lindb. – Дикранум зеленый. На коре дуба, липы, вяза в старовозрастных пойменных и долинных лесах. Сопутствующий вид: *Orthodicranum montanum*. Изредка.

100. * *Dicranum brevifolium* (Lindb.) Lindb. – Дикранум коротколистный. В прикомлевой части ствола в высокотравном березняке (кв. 69). Единичная находка. Вид занесен в Красную книгу Республики Марий Эл.

101. *Dicranum fuscescens* Turner – Дикранум буроватый. На гнилой древесине в кустарничково-зеленомошном ельнике (близ оз. Шушер), со спорогонами; в прикомлевой части стволов и на гнилых стволах в чернично-сфагновом березняке, близ бывшей ж.д. станции Шаптунга, со спорогонами. Редко.

102. *Dicranum scoparium* Hedw. – Дикранум метловидный. На почве, гнилой древесине и в прикомлевой части стволов в лесах, на лугах, реже на болотах. Со спорогонами. Повсеместно.

103. *Dicranum polysetum* Sw. – Дикранум многоножковый. На почве, реже на гнилой древесине и в прикомлевой части стволов в лесах, реже на лугах и болотах. Со спорогонами. Повсеместно.

104. * *Dicranella humilis* Ruthe – Дикранелла низкая. На песке по обочине дороги с 45 км в д. Шаптунга (кв. 74). Со спорогонами. Единичная находка. Вид занесен в Красную книгу Республики Марий Эл.

105. *Dicranella cerviculata* (Hedw.) Schimp. – Дикранелла зобатая. На стенках канавы в сосняке, с *Pohlia bulbifera*, со спорогонами; на вывороте корней в сосняке (верховья р. Лор), со спорогонами; на вывороте деревьев в соснякепушицево-сфагновом (кв. 85). Изредка.

106. *Dicranella heteromalla* (Hedw.) Schimp. – Дикранелла разнонаправленная. На обнаженной почве по обочинам дорог и на выворотах корней в лесах. Со спорогонами. Спорадически по всему заповеднику.

107. *Trematodon ambiguus* (Hedw.) Hornsch. – Трематодон сомнительный. На просеке нефтепровода Сургут – Полоцк, по дну небольших песчаных карьеров (кв. 6 и 7); на песчаных обнажениях под линией ЛЭП 110 кВ, по всей южной границе охранной зоны. Везде обильно. Со спорофитами.

108. * *Pseudephemerum nitidum* (Hedw.) Loeske – Псевдоэфмерум блестящий. На глинистой колее старой дороги и на месте пересохшей лужи, кв. 74. со спорогонами. Произрастает вместе с *Pholia annotina*, P.

bulbifera, *Physcomitrium sphaericum*. Редко. Вид занесен в Красную книгу Республики Марий Эл.

Семейство *Fissidentaceae* Schimp. – Фиссидентовые

109. *Fissidens bryoides* Hedw. – Фиссиденс моховидный. При основании деревьев, и гнилой древесине в пойменных лесах; на опаде в пойменном ивняке. Все образцы со спорогонами. Часто.

110. * *Fissidens osmundoides* Hedw. – Фиссиденс осмундовидный. На вывороте корней в черноольшанике (берег оз. Шундоер) Единичная находка. Вид занесен в Красную книгу Республики Марий Эл.

111. *Fissidens adianthoides* Hedw. – Фиссиденс адиантовидный. На обнаженном песке и суглинке по берегам стариц; у основания ствола в черноольшанике. Редко.

Семейство *Schistostegaceae* Schimp. – Схистостеговые

112. * *Schistostega pennata* Hedw. – Схистостега перистая. На обнаженной почве выворотов корней деревьев, на стенках канав в лесах. Со спорогонами. Изредка. Вид занесен в Красную книгу Республики Марий Эл.

Семейство *Ditrichaceae* Limpr. – Дитриховые

113. *Ditrichum heteromallum* (Hedw.) Britt. – Дитрихум разнонаправленный. На обнаженной почве выворота дерева в сосняке (ур. Конопляник). Со спорогонами. Произрастает совместно с *Atrichum tenellum*. Единственная находка.

114. *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid. – Цератодон пурпурный. На обнаженной почве нарушенных местообитаний; на гнилой древесине, в прикомлевой части стволов, на выворотах корней в лесах и по берегам стариц. Повсеместно. Со спорогонами.

Семейство *Pottiaceae* Schimp. – Потиевые

115. *Barbula convoluta* Hedw. – Барбула свернутая. На мелком щебне по насыпи заброшенной железной дороги, близ бывшей ж.д. ст. Шаптунга. Редко.

116. *Barbula unguiculata* Hedw. – Барбула полудюймовая. На бетонных опорах ж.д. моста, на мелком щебне насыпи заброшенной железной дороги. Со спорогонами. Изредка.

117. *Didymodon fallax* (Hedw.) Zander – Дидимодон обманчивый. На глине среди щебня на нарушенном участке подножия насыпи железной дороги, кв. 74. Со спорогонами. Произрастает совместно с *Ceratodon purpureus*, *Bryum pseudotriquetrum* var. *bimum*. Редко.

118. *Syntrichia norvegica* Web. f. – Синтрихия норвежская. На почве в травяном березняке, берег оз. Шушер. Единичная находка.

119. *Syntrichia ruralis* (Hedw.) Web. et Mohr – Синтрихия полевая. На почве на сухом лугу (ур. Конопляник); на пустоши вокруг д. Шаптунга и Шушер. Изредка.

Семейство *Grimmiaceae* Arnott – Гриммиевые

120. *Schistidium apocarpum* (Hedw.) B. S. G. – Схистидиум скрытоплодный. Ж.д. станция. На бетонных плитах близ бывшей ж.д. станции Шаптунга; на бетонных опорах моста через р. Большая Кокшага. Со спорогонами. Редко.

Семейство *Orthotrichaceae* Arnott – Ортотриховые

121. *Orthotrichum obtusifolium* Brid. – Ортотрихум туполистный. На коре деревьев и на гнилых стволах в кисличных ельниках, черничных осинниках и высокотравных березняках, пойменных лесах. Со спорогонами. Сопутствующие виды: *O. speciosum*, *Leskea polycarpa*, *Pylaisia polyantha*. Часто.

122. *Orthotrichum gymnostomum* Bruch ex Brid. – Ортотрихум голоустьевый. На стволе осины в сосняке орляково-черничном (кв. 76). Единичная находка.

123. *Orthotrichum speciosum* Nees in Sturm – Ортотрихум прекрасный. На коре деревьев и на гнилых стволах в пойменных ивняках, дубняках и черноольшаниках, черничных осинниках и высокотравных березняках. Со спорогонами. Сопутствующие виды: *Leskea polycarpa*, *O. obtusifolium*, *Pylaisia polyantha*. Часто.

Семейство *Meesiaceae* Schimp. – Меезиевые

124. *Leptobryum pyriforme* (Hedw.) Wils. – Лептобриум грушевидный. На обнаженной почве канав, выворотах корней, среди щебня на железнодорожной насыпи. Со спорогонами. Сопутствующий вид: *Funaria hygrometrica*. Изредка.

Семейство *Bryaceae* Schwaegr. – Семейство Бриевые

125. *Bryum palens* Sw. – Бриум бледный. На песке по обочине дороги и в пойменных лесах на гнилых стволах и на песке по склону к старице (ур. Конопляник). Со спорогонами и выводковыми нитями. Изредка.

126. *Bryum creberrimum* Tayl. – Бриум густой. На щебне по насыпи заброшенного железнодорожного полотна (кв. 74); на песчаной почве суходольного луга (ур. Красный Яр). Со спорогонами. Редко.

127. *Bryum bimum* (Schreb.) Turn. – Бриум двулетний. Окрестности бывшего железнодорожного вокзала ст. Шаптунга, на стенке канавы и

на глине среди щебня на нарушенном участке подножья склона совместно с *Didymodon fallax*. Изредка.

128. *Bryum pseudotriquetrum* (Hedw.) Gaertn. et al. – Бриум ложнотрехгранный. Склон железнодорожной насыпи (кв. 62); на подстилке в ольхово-березовом лесу по берегу ручья (кв. 90); на илистом песке у кромки воды р. Большая Кокшага (кв. 90). Изредка.

129. *Bryum capillare* Hedw. – Бриум волосконосный. На песке, суходольных лугах и на подстилке в сосняках зеленомошных; на старых кирпичачах возле населенных пунктов. Изредка.

130. *Bryum caespiticium* Hedw. – Бриум дернистый. На нарушенном участке заброшенного поля у деревни Шаптунга; на песке по берегу реки у кордона Красная Горка. Изредка.

131. *Bryum argenteum* Hedw. – Бриум серебристый. На куске застывшего цементного раствора, на лугу в пойме Большой Кокшаги (кв. 4); на бетонной плите у деревни Аргамач, (кв. 24). Со спорогонами. Редко.

132. *Rhodobryum roseum* (Hedw.) Limpr. – Родобриум розетковидный. На почве в кисличном и высокотравном ельниках, сфагновом безрезняке и на сенокосном лугу. Изредка.

Семейство *Mniaceae* Schwaegr. – Мниевые

133. *Pohlia cruda* (Hedw.) Lindb. – Полия свежая. На обнаженной почве и гнилой коряге по берегу речки Лор. Со спорогонами. Единичная находка.

134. *Pohlia nutans* (Hedw.) Lindb. – Полия поникшая. На почве, гнилой древесине и в прикомлевой части стволов в лесах; на кочках болот; на обнаженной почве нарушенных местообитаний. Со спорогонами. Повсеместно.

135. *Pohlia andalucica* (Hoechnel) Broth. – Полия андалузская. На суглинистой почве по старой колее дороги совместно с *Pholia annotina*, *P. bulbifera*. Редко.

136. *Pohlia bulbifera* (Warnst.) Warnst. – Полия почконосная. На обнаженной почве по стенкам канав, обочинам дорог, по берегу ручья. С выводковыми почками. Сопутствующие виды: *Atrichum tenellum*, *Dicranella cerviculata*. Изредка.

137. *Pohlia annotina* (Hedw.) Lindb. – Полия годичная. На суглинистой почве по колее старой дороги совместно с *Pohlia andalusica*, *P. bulbifera*, *Pseudephemerum nitidum*, *Physcomitrium sphaericum*. Редко.

138. *Pohlia prolifera* (Lindb. ex Breidl.) Lindb. – Полия выводковая. На илистом песке меандрируемого участка р. Большая Кокшага (кв. 90, 91). С выводковыми почками. Редко.

139. *Pohlia wahlenbergii* (Web. et Mohr) Andrews in Grout – Полия Валенберги. На переувлажненной почве в канавах у насыпи железной дороги; обрывистый берег р. Большая Кокшага, у кромки воды, на илистом песке. Изредка.

140. * *Mnium spinosum* (Voit) Schwaegr. – Мниум колючий. В пойменном хвойно-широколиственных лесу на почве и гнилой древесине (охранная зона заповедника, кв. 6 Старожильского лесничества). Единичная находка. Вид занесен в Красную книгу Республики Марий Эл.

141. * *Mnium spinulosum* B. S. G. – Мниум мелкоколючковый. На обнаженном песке в овражке по берегу старицы (кв. 91). Единичная находка. Вид занесен в Красную книгу Республики Марий Эл.

142. *Mnium stellare* Hedw. – Мниум звездчатый. На обнаженной почве и в прикомлевой части стволов в черноольшаниках, дубняках, на обрывах по берегу рек. Со спорогонами. Изредка.

143. *Rhizomnium punctatum* (Hedw.) T. Кор. – Ризомниум точечный. На почве и гнилой древесине в высокотравных березняках и пойменных дубняках; на обнаженной почве обрывах по берегам ручьев и стариц. Со спорогонами. Изредка.

144. *Rhizomnium pseudopunctatum* (Bruch et Schimp.) T. Кор. – Ризомниум ложноточечный. На почве в заболоченном высокотравном ельнике (верховья р. Лор), со спорогонами; на почве в пойменном черноольшанике (оз. Шундоер); в канаве по краю ж.д. насыпи, со спорогонами. Редко.

145. *Plagiomnium cuspidatum* (Hedw.) T. Кор. – Плагиомниум остроконечный. На почве, гнилой древесине и в прикомлевой части стволов в лесах, на лугах, по берегам рек и стариц. Со спорогонами. Часто.

146. *Plagiomnium medium* (B. S. G.) T. Кор. – Плагиомниум средний. На дне канавы у насыпи железной дороги, со спорогонами. Единичная находка.

147. *Plagiomnium affine* (Bland.) T. Кор. – Плагиомниум близкий. На подстилке в еловом лесу совместно с *Cirriphyllum piliferum* (кв. 88). Единичная находка.

148. *Plagiomnium ellipticum* (Brid.) T. Кор. – Плагиомниум эллиптический. На почве в высокотравных березняках, пойменных ивняках и черноольшаниках, заболоченном ельнике, травяно-моховом болоте. Со спорогонами. Часто.

149. *Plagiomnium elatum* (B. S. G.) T. Кор. – Плагиомниум высокий. На гнилой древесине в кисличном ельнике (ур. Конопляник). Единичная находка.

150. *Pseudobryum cinclidioides* (Hueb.) T. Кор. – Пседобриум цинклидиевидный. На переувлажненной почве в заболоченных лесах, пойменных ивняках и черноольшаниках, по берегам стариц и речек. Изредка.

Семейство Aulacomniaceae Schimp. – Аулакомниевые

151. *Aulacomnium palustre* (Hedw.) Schwaegr. – Аулакомниум болотный. На почве, реже на гнилой древесине и в прикомлевой части стволов в сфагновых, зеленомошных и заболоченных лесах, на болотах, по берегам ручьев и стариц. Со спорогонами и выводковыми телами. Повсеместно.

Семейство Bartramiaceae Schwaegr. – Бартрамиевые

152. *Philonotis fontana* (Hedw.) Brid. – Филонотис ключевой. На дне канавы у насыпи железной дороги. Единичная находка.

153. *Philonotis tomentella* Molendo – Филонотис войлочный. На зарастающем песке по берегу ручья с *Warnstorfia exannulata* (кв. 63). Единичная находка.

Семейство Fontinaliaceae Schimp. – Фонтиналиевые

154. *Fontinalis antipetetica* Hedw. – Фонтиналис противопожарный. В воде не пересыхающих притоков р. Большая Кокшага. Встречается вместе с *Leptodictyum riparium*. Изредка.

155. * *Fontinalis dalecarlica* B. S. G. – Фонтиналис далекарлийский. В воде по краю сфагновой сплавины оз. Кошеер. Единичная находка. Вид занесен в Красную книгу Республики Марий Эл.

156. *Fontinalis hypnoides* Hartm. – Фонтиналис гипновидный. В воде стариц со стоячей и медленно текучей водой, среди веток и стволов ивы корзиночной и трехтычиночковой (кв. 77). С уходом воды после половодья может расти на ветках, свешиваясь над водой. В таких условиях образует спорфиты. Редко.

Семейство Plagiotheciaceae Fleisch. – Плагиотечиевые

157. *Plagiothecium latebricola* Schimp. in B. S. G. – Плагиотечиум скрытный. На гнилой древесине в черноольшанике (кв. 31) и в травяном березняке (ур. Конопляник); на вывороте в черноольшанике осоковом (кв. 8). Везде с выводковыми телами. Редко.

158. *Plagiothecium cavifolium* (Brid.) Iwats. – Плагиотечиум вогнутолистный. На песке на склоне к старице (ур. Конопляник); на гнилом упавшем стволе в пойменном дубняке. С выводковыми телами. Редко.

159. *Plagiothecium nemorale* (Mith.) Jaeg. – Плагиотечиум дубравный. На гнилой древесине и в прикомлевой части стволов в высокотравном и

травяном березняках и в черноольшанике; на обнаженной почве на стенке оврага. Со спорогонами и выводковыми телами. Сопутствующий вид: *Herzogiella turfacea*. Редко.

160. *Plagiothecium denticulatum* (Hedw.) B. S. G. – Плагиотециум мелкопильчатый. На гнилой древесине в травяном липняке; на вывороте корней дерева в ельнике; на обнаженной почве склона к старице. Со спорогонами. Сопутствующие виды: *Amblystegium serpens*, *Brachythecium velutinum*, *Campylium hispidulum*. Изредка.

161. *Plagiothecium denticulatum* var. *undulatum* Ruthe ex Geheeb – Плагиотециум волнистый. На гнилом стволе в травяном березняке (ур. Конопляник), со спорогонами; верховья р. Лор, на вывороте корней дерева в заболоченном ельнике; на опаде в папоротниково-сфагновом березняке (кв. 68). Со спорогонами. Редко.

162. *Plagiothecium laetum* B. S. G. – Плагиотециум светло-зеленый. На гнилой древесине и в прикомлевой части стволов в высокотравных и сфагновых березняках, черноольшаниках, кисличных ельниках, осинниках черничных; на опаде на осоко-сфагновой сплаvine оз. Кошер. Со спорогонами. Сопутствующие виды: *Brachythecium velutinum*, *Callicladium haldanianum*. Часто.

163. *Herzogiella turfacea* (Lindb.) Iwats. – Герцогиелла торфяная. На гнилой древесине в черноольшанике (кв. 89) с *Plagiothecium nemorale*. Со спорогонами. Единичная находка.

Семейство *Leucodontaceae* Schimp. – Левкодонтовые

164. *Leucodon sciuroides* (Hedw.) Schwaegr. – Левкодон беличий. На коре лиственных деревьев в пойменных лесах. С выводковыми веточками. Сопутствующие виды: *Neckera pennata*, *Pylaisiella polyantha*. Изредка.

Семейство *Calliergonaceae* (Kanda) Vanderpoorten, Hedenaes, Cox et Shaw – Каллиергоновые

165. *Straminergon stramineum* (Dicks. ex Brid.) Hedenaes – Страминергон соломенно-желтый. Среди сфагновой дернины в сфагновых березняках и на сфагновой сплаvine по берегу озера. Редко.

166. *Calliergon giganteum* (Schimp.) Kindb. – Каллиергон гигантский. На торфяной почве в черноольшанике по берегу озера Шундоер, охраняемая зона. Единичная находка.

167. *Calliergon cordifolium* (Hedw.) Kindb. – Каллиергон сердцевиднолистный. На переувлажненной почве в травяно-моховых болотах, в высокотравных березняках, заболоченных и кисличных ельниках, в ка-

навах, по берегам озер и стариц, заболоченных лугах. Со спорогонами. Часто.

168. *Warnstorfia exannulata* (B. S. G.) Loeske in Nitardt – Варнсторфия бесколечковая. На переувлажненной почве и в воде по берегу ручья, старицы и озер; на дне канавы у ж.д. насыпи. Со спорогонами. Изредка.

169. *Warnstorfia fluitans* (Hedw.) Loeske in Nitardt – Варнсторфия плавающая. В воде в мочажине осокового болотца, близ ж.д. моста. Со спорогонами. Единичная находка.

170. *Warnstorfia pseudostraminea* (Muell. Hal.) Tuom. et T. Кор. – Варнсторфия ложносломенножелтая. В канаве у ж.д. насыпи и в срубе колодца в ельнике сфагновом (кв. 74). Редко.

Семейство *Hypnaceae* Martynov – Гипновые

171. *Hypnum cupressiforme* Hedw. – Гипнум кипарисовидный. На вывороте в черноольшанике (кв. 8) и на почвенном обнажении по старой дороге (кв. 86). Редко.

Семейство *Entodontaceae* Kindb. – Энтодоновые

172. *Platygyrium repens* (Brid.) B. S. G. – Платигириум ползучий. На гнилой древесине, на коре деревьев в пойменных дубяках, черноольшаниках, черничных осинниках. Со спорогонами и выводковыми телами. Сопутствующие виды: *Pylaisia polyantha*, *Pseudeskeella nervosa*. Часто.

Семейство *Anomodontaceae* Kindb. – Аномодоновые

173. *Anomodon longifolius* (Brid.) Hartm. – Аномодон длиннолистный. На стволе осины и широколиственных пород в широколиственных, хвойно-широколиственных и старовозрастных осиновых пойменных и долинных лесах (квкв. 75, 76, 90, 91). Изредка.

174. *Anomodon attenuatus* (Hedw.) Hueb. – Аномодон утонченный. На коре при основании широколиственных пород в пойменных, краткопо- емных лесах; на гнилой древесине в черноольшанике. Изредка.

175. *Anomodon viticulosus* (Hedw.) Hook. et Tayl. – Аномодон плетевидный. На коре деревьев в пойменных дубяках. Со спорогонами. Сопутствующие виды: *Homalia trichomanoides*, *Myrinia pulvinata*. Часто.

Семейство *Neckeraceae* Hampe – Некеровые

176. *Neckera pennata* Hedw. – Некера перистая. На коре деревьев в пойменных дубяках, черноольшаниках, изредка в осинниках и высоко- травных березняках. Со спорогонами. Сопутствующие виды: *Anomodon viticulosus*, *Homalia trichomanoides*, *Leucodon sciurioides*. Часто.

177. *Homalia trichomanoides* (Hedw.) B. S. G. – Гомалия трихомановидная. На коре деревьев, реже на гнилой древесине в пойменных дубняках, черноольшаниках, изредка в осинниках. С единичными спорогониями. Сопутствующие виды: *Anomodon viticulosus*, *Myrinia pulvinata*, *Neckera pennata*, *Sanionia uncinata*. Часто.

Семейство *Climaciaceae* Kindb. – Климациевые

178. *Climacium dendroides* (Hedw.) Web. et Mohr. – Климациум древовидный. На почве, реже на гнилой древесине в лесах, на лугах, в пойменных ивняках и черноольшаниках, изредка на болотах и по берегам стариц. Часто.

Семейство *Hylocomiaceae* (Broth.) Fleisch. – Гилокомиевые

179. *Hylocomium splendens* (Hedw.) B. S. G. – Гилокомиум блестящий. На почве, гнилой древесине и в прикомлевой части стволов в лесах, на лугах и болотах. Со спорогониями. Повсеместно.

180. * *Hylocomiastrum umbratum* (Hedw.) Fleisch. in Broth. – Гилокомиаструм теневой. На валеже хвойного дерева на ключевом болотце среди елово-черноольхового леса по долине ручья Ларь (кв. 83). Единичная находка. Вид занесен в Красную книгу Республики Марий Эл.

181. *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt. – Плеврозиум Шребера. На почве, гнилой древесине и в прикомлевой части стволов в лесах, на лугах и болотах. Со спорогониями. Повсеместно.

182. *Rhytidiastrium subpinnatum* (Lindb.) comd. nov. – Ритидиастррум слабоперистый. На сенокосном лугу на границе с хвойным лесом (ур. Гараж Олык). Единичная находка.

183. *Rhytidiadelphus triquetrus* (Hedw.) Warnst. – Ритидиадельфус трехгранный. На почве и гнилой древесине в черничных осинниках, травяных липняках, сфагновых березняках, заболоченных ельниках, на лугах. Часто.

Семейство *Brachytheciaceae* Schimp. – Брахитециевые

184. *Oxhyrrhynchium hians* (Hedw.) Loeske – Оксиринхиум зияющий. На почве и гнилых стволах в пойменных дубняках; на стенках оврага, ям; среди травы на склоне старицы Сопутствующий виды: *Fissidens bryoides*, *Leptodictyum riparium*. Изредка.

185. *Cirriphyllum piliferum* (Hedw.) Grout – Циррифиллум волосконосный. На подстилке в еловом лесу совместно с *Plagiomnium affine* (кв. 88). Единичная находка.

186. *Eurhynchiastrum pulchellum* (Hedw.) Ignatov et Huttunen – Эвринхиастррум красивенький. На гнилой древесине в травяном липняке и черноольшанике; на песке на склоне к старице; на валежине в поймен-

ном дубняке. Со спорогонами. Сопутствующие виды: *Amblystegium serpens*, *Sciurohypnum reflexum*, *Sanionia uncinata*. Изредка.

187. *Brachytheciastrum velutinum* (Hedw.) Ignatov et Huttunen – Брахи-тециаструм бархатный. На гнилой древесине, на опаде и в прикомлевой части стволов в черноольшаниках, ельниках, осинниках. Со спорогонами. Сопутствующие виды: *Amblystegium serpens*, *Sciurohypnum reflexum*, *Plagiothecium laetum*. Часто.

188. *Sciurohypnum oedipodium* (Mitt.) Ignatov et Huttunen – Сциурогиппнум вздутоножковый. На гнилой древесине в высокотравном березняке; на валежине в сосняке зеленомошнике; на вывороте в березняке вейниково-брусничном. Часто.

189. *Sciurohypnum starkei* (Brid.) Ignatov et Huttunen – Сциурогиппнум Штарке. На почве, подстилке, приствольных возвышениях в черноольшаниках, приручьевых ельниках. Редко.

190. *Sciurohypnum reflexum* (Starke) Ignatov et Huttunen – Сциурогиппнум отогнутый. На гнилой древесине и в прикомлевой части стволов, реже на обнаженной почве выворотов корней в черноольшаниках, травяных осинниках, ельниках кисличных, по берегам стариц. Со спорогонами. Сопутствующие виды: *Amblystegium serpens*, *Brachytheciastrum velutinum*, *Callicladium haldanianum*. Часто.

191. *Sciurohypnum populeum* (Hedw.) Ignatov et Huttunen – Сциурогиппнум тополевый. В прикомлевой части в травяном липняке (кв. 68). Единичная находка.

192. *Sciurohypnum plumosum* (Hedw.) Ignatov et Huttunen – Сциурогиппнум перистый. На коре дуба в пойменном дубняке (ур. Конопляник); на гнилой древесине в пойменном дубняке (оз. Шушер). Редко.

193. *Brachythecium rivulare* B. S. G. – Брахитециум ручейный. В прикомлевой части березы во влажнотравном березняке (кв. 44). Единичная находка.

194. *Brachythecium rutabulum* (Hedw.) B. S. G. – Брахитециум кочерга. На гнилой древесине и опаде в пойменных дубняках и черноольшаниках, высокотравном ельнике и березняке, по берегам стариц. Со спорогонами. Изредка.

195. *Brachythecium mildeanum* (Schimp.) Schimp. – Брахитециум Мильде. На гнилой коряге по берегу старицы (ур. Конопляник); на бревне в черноольшанике осоковом (кв. 67). Редко.

196. *Brachythecium salebrosum* (Web. et Mohr) B. S. G. – Брахитециум неровный. На почве, опаде, гнилой древесине и в прикомлевой части стволов в лесах и на лугах. Со спорогонами. Повсеместно.

197. *Brachythecium albicans* (Hedw.) B. S. G. – Брахитециум белова-

тый. На почве и подстилке по первично нарушенным местам, на сенокосных лугах, по заброшенным полям. По всему заповеднику. Часто.

198. *Brachythecium erythrorrizon* B. S. G. Ssp. *asiaticum* Ignatov – Брахитециум красноризоидный, азиатский. В прикомлевой части ствола осины в черничном осиннике (кв. 75). Единичная находка.

Семейство *Scorpidiaceae* fam. nov. – Скорпидиевые

199. *Sanionia uncinata* (Hedw.) Loeske – Саниония крючковатая. На почве, гнилой древесине и в прикомлевой части стволов, реже на обнаженной почве выворотов корней в лесах, на лугах, болотах, по берегам озер и стариц. Со спорогонами. Повсеместно.

Семейство *Pylaisiaceae* Schimp. – Пилезиевые

200. *Breidleria pratensis* (J. Koch ex Spruce) Loeske – Бредлерия луговая. На кочках и пнях в березняке осоково-папоротниковом и на болотах совместно с *Drepanocladus polygamus*, *Calliergon cordifolium*. Редко.

201. *Calliergonella lindbergii* (Mitt.) Hedenaes – Каллиергонелла Линдберга. На переувлажненной почве и гнилой древесине в пойменных дубняках и травяных березняках; на берегу у воды и в воде стариц. Со спорогонами. Часто.

202. *Calliergonella cuspidata* (Hedw.) Loeske – Каллиергонелла заостренная. На переувлажненной почве в заболоченном ельнике, черноольшанике, травяно-осоковом болоте, по дну канавы. Изредка.

203. *Callicladium haldanianum* (Grev.) Crum – Калликладиум Холдейна. На гнилой древесине и в прикомлевой части стволов, реже на коре деревьев в пойменных дубняках, черноольшаниках, высокотравных березняках и ельниках. Со спорогонами. Сопутствующие виды: *Amblystegium serpens*, *Leskea polycarpa*, *Sanionia uncinata*. Часто.

204. *Stereodon pallescens* (Hedw.) Mitt. – Стереодон бледноватый. На гнилой древесине, изредка на коре деревьев и в прикомлевой части стволов в пойменных дубняках, черноольшаниках, черничных осинниках, травяных липняках, сфагновых березняках. Со спорогонами. Сопутствующие виды: *Callicladium haldanianum*, *Dicranum montanum*, *Sanionia uncinata*. Часто.

205. *Ptilium crista-castrensis* (Hedw.) De Not. – Птилиум гребенчатый. На гнилой древесине в черноольшанике и елово-широколиственном лесу; на почве в травяном сосняке. Редко.

206. *Pylaisia polyantha* (Hedw.) B. S. G. – Пилезия многоцветковая. На коре деревьев и гнилой древесине в лесах. Со спорогонами. Сопутствующие виды: *Myrinia pulvinata*, *Serpoleskea subtilis*, *Platygyrium repens* и др. Часто.

207. * *Pylaisia selwynii* Kindb. – Пилезия Селвина. На коре осины в травяном осиннике и сосняке, в пойменном ветлянике. Сопутствующие виды *Pylaisia polyantha*, *Orthotrichum obtusifolium*. Со спорогонами. Редко. Вид занесен в Красную книгу Республики Марий Эл.

Семейство *Pseudoleskeaceae* fam. nov. – Псевдолескееловые

208. *Pseudoleskeella nervosa* (Bridel) Loeske – Псевдолескеелла жилковатая. На коре деревьев и валежине в пойменных лесах и черноольшаниках; на бетонных плитах ж.д. моста. С выводковыми веточками. Сопутствующие виды: *Myrinia pulvinata*, *Platygyrium repens*. Часто.

Семейство *Leskeaceae* Hampe – Лескеевые

209. * *Haplocladium microphyllum* (Hedw.) Broth. – Гапнокладиум мелколистный. В пойменных широколиственных лесах в заповеднике (кв. 76, 91) и в охранной зоне (кв. 6 Старожильского л-ва), на стволе и валеже дуба и липы. Образует чистые дерновинки или растет в смеси с печеночными мхами из рода *Lophocolea* и *Chiloscyphus*. Редко. Вид занесен в Красную книгу Республики Марий Эл.

210. *Leskea polycarpa* Hedw. – Лескеа многоплодная. На гнилой древесине, на коре деревьев, изредка в прикорневой части стволов в пойменных дубяках, ивняках, осинниках, высокотравных березняках; на бетонных плитах ж.д. моста. Со спорогонами. Сопутствующие виды: *Callicladium haldanianum*, *Myrinia pulvinata*, *Pylaisia polyantha*. Часто.

Семейство *Thuidiaceae* Schimp. – Туидиевые

211. *Helodium blandowii* (Web. et Mohr) Warnst. – Гелодиум Бландова. На переувлажненной почве в травяно-осоковом болоте, заболоченном ельнике, черноольшанике; на дне канавы у ж.д. насыпи. Сопутствующие виды: *Calliargon cordaefolium*, *Plagiomnium ellipticum*. Изредка.

212. *Abietinella abietina* (Hedw.) Fleisch. – Абиетинелла пихтовидная. На почве на суходольном лугу и на пустоши (ур. Конопляник, д. Шушер). Редко.

213. *Thuidium recognitum* (Hedw.) Lindb. – Туидиум признанный. На почве в травяном березняке (оз. Шушер); на почве среди травы по опушкам сосняков. Редко.

214. * *Thuidium philibertii* Limpr. – Туидиум Филибера. На валежнике в черноольшанике у озера Шундоер, охранная зона заповедника. Единичная находка. Вид занесен в Красную книгу Республики Марий Эл.

Семейство *Amblystegiaceae* Kindb. – Амблистегиевые

215. *Myrinia pulvinata* (Wahlenb.) Schimp. – Мюриния подушковидная. На коре деревьев и гнилой древесине в пойменных дубяках и ив-

нях, в осинниках и высокотравных березняках; на бетонных плитах ж.д. моста. Со спорогонами. Сопутствующие виды: *Amblystegium serpens*, *Anomodon viticulosus*, *Homalia trichomanoides*, *Leskea polycarpa*, *Pseudoleskeella nervosa*, *Pylaisia polyantha*. Часто.

216. *Tomentypnum nitens* (Hedw.) Loeske – Томентипнум блестящий. При основании ствола дерева в заболоченном высокотравном ельнике (верховья р. Лор). Единичная находка.

217. *Campylidium sommerfeltii* (Myr.) Ochyra – Кампилидиум Соммерфельта. На гнилой древесине, изредка на коре деревьев и в прикорлевой части стволов в пойменных дубняках, черноольшаниках, высокотравных березняках, травяных осинниках и липняках; на обнаженной почве выворотов корней деревьев и на склонах, по берегам стариц; в осиннике черничном (кв. 8); на подстилке вдоль ручья в ольхово-березовом молодняке; на щебне кювета железнодорожной насыпи. Произрастает совместно с *Sanionia uncinata*, *Amblystegium serpens*. Со спорогонами. Часто.

218. *Serpoleskea subtilis* (Hedw.) Loeske. – Серполескея тонкая. На гнилой древесине и в прикорлевой части стволов, реже на коре деревьев в высокотравных березняках, черничных и травяных осинниках. Со спорогонами. Сопутствующие виды: *Amblystegium serpens*, *Pylaisia polyantha*, *Sanionia uncinata*. Часто.

219. *Campylium stellatum* var. *protensum* (Brid.) C. Jens. – Кампилиум звездчатый, вытянутый. На стенке канавы с водой у ж.д. насыпи. Единичная находка.

220. *Leptodictyum riparium* (Schimp.) Warnst. – Лептодиктиум береговой. На гнилой древесине и в воде по берегу озер, ручьев и стариц, в пойменных дубняках, ивняках, черноольшаниках, в травяном березняке. Со спорогонами. Изредка.

221. *Hygroamblystegium varium* (Hedw.) Moenk. – Гигроамблистегий разнообразный. На гнилой коряге по берегу старицы в черноольшанике (ур. Конопляник). Со спорогонами. Единичная находка.

222. *Hygroamblystegium humile* (P. Beauv.) Vanderpoorten et al. – Гигроамблистегий низкий. На почве в ольшанике крапиво-таволговом, пойма реки Большая Кокшага (кв. 76). Редко.

223. *Amblystegium serpens* (Hedw.) B. S. G. – Амблистегий ползучий. На гнилой древесине и в прикорлевой части стволов в пойменных дубняках, черноольшаниках, черничных осинниках, травяных липняках; на обнаженной почве канав, выворотов корней деревьев, склонов и обрывов. Со спорогонами. Сопутствующие виды: *Brachytheciastrum veluti-*

num, *Callicladium haldanianum*, *Serpoleskea subtilis*, *Sanionia uncinata* и др. Часто.

224. *Drepanocladus aduncus* (Hedw.) Warnst. – Дрепанокладус крючковидный. На стенке канавы, близ бывшей ж.д. станции (кв. 62); на гнилом стволе по берегу старицы и на песке на лугу разнотравном (ур. Конопляник); на торфяной почве черноольшаника (оз. Шундоер); на бревне в черноольшанике осоковом (кв. 67). Изредка.

225. *Drepanocladus polygamus* (B. S. G.) Hedenaes – Дрепанокладус многодомный. На подстилке в черноольшанике осоковом, на кочках и пнях на болоте. Произрастает совместно с *Sciurohypnum oedipodium*, *Breidleria pratensis*, *Calliergon cordifolium*. Со спорогонами. Редко.

Систематический анализ моховидных заповедника

Таксон	Количество видов
Отдел Anthocerotophyta – Антоцеротовидные	
Семейство <i>Anthocerotaceae</i> Dum. nom. corr. Trev. – Антоцеротовые	1
Отдел Marchantiophyta – Маршанциевидные	
Семейство <i>Codontiaceae</i> Klinggr. – Кодониевые	1
Семейство <i>Pelliaceae</i> Klinggr. – Пеллиевые	2
Семейство <i>Blasiaceae</i> Klinggr. – Блазиевые	1
Семейство <i>Aneuraceae</i> Klinggr. – Аневровые	2
Семейство <i>Metzgeriaceae</i> Klinggr. – Мецгериевые	1
Семейство <i>Trichocoleaceae</i> Nakai – Трихоколеевые	1
Семейство <i>Lophoziaceae</i> (Jorg.) Vand. Bergh. – Лофозиевые	8
Семейство <i>Jungermanniaceae</i> Dum. emend. K. Müll. – Юнгерманиевые	3
Семейство <i>Scapaniaceae</i> Migula – Скапаниевые	2
Семейство <i>Geocalycaceae</i> Klinggr. – Геокаликсовые	5
Семейство <i>Myliaceae</i> (Crolle) Schljak. – Милиевые	1
Семейство <i>Plagiochilaceae</i> (Jorg.) K. Müll. – Плагиохиловые	1
Семейство <i>Lepidoziaceae</i> Limpr. emend. C. Mass. – Лепидозиевые	1
Семейство <i>Calypogeiaceae</i> (K. Müll.) H. Arnell – Калипогеевые	4
Семейство <i>Cephaloziaceae</i> Migula emend. Schust. – Цефалозиевые	5
Семейство <i>Cephaloziellaceae</i> Donin – Цефалозиеелловые	3
Семейство <i>Psilidiaceae</i> Klinggr. – Птилидиевые	1
Семейство <i>Frullaniaceae</i> Lorch emend. Hatt. – Фрулланиевые	2
Семейство <i>Radulaceae</i> (Dum.) K. Müll. – Радуловые	1
Семейство <i>Conocephalaceae</i> K. Müll. ex Grolle – Коноцефаловые	1
Семейство <i>Marchantiaceae</i> (Bisch.) Endl. – Маршанциевые	1
Семейство <i>Ricciaceae</i> Reichenb. – Риччиевые	7
Отдел Bryophyta – Мхи, или Листостебельные мхи	
Семейство <i>Sphagnaceae</i> Dum. – Сфагновые	24
Семейство <i>Polytrichaceae</i> Schwaegr. in Willd. – Политриховые	11
Семейство <i>Tetraphidaceae</i> Schimp. – Тетрафисовые	1

Семейство <i>Buxbaumiaceae</i> Schwaegr. in Willd. – Буксбаумиевые	1
Семейство <i>Funariaceae</i> Schwaegr. in Willd. – Фунариевые	4
Семейство <i>Dicranaceae</i> Schimp. – Дикрановые	12
Семейство <i>Fissidentaceae</i> Schimp. – Фиссидентовые	3
Семейство <i>Schistostegaceae</i> Schimp. – Схистостеговые	1
Семейство <i>Ditrichaceae</i> Limpr. – Дитриховые	2
Семейство <i>Pottiaceae</i> Schimp. – Потиевые	5
Семейство <i>Grimmiaceae</i> Arnott – Гриммиевые	1
Семейство <i>Orthotrichaceae</i> Arnott – Ортотриховые	3
Семейство <i>Meesiaceae</i> Schimp. – Меезиевые	1
Семейство <i>Bryaceae</i> Schwaegr. – Семейство Бриевые	8
Семейство <i>Mniaceae</i> Schwaegr. – Мниевые	18
Семейство <i>Aulacomniaceae</i> Schimp. – Аулакомниевые	1
Семейство <i>Bartramiaceae</i> Schwaegr. – Бартрамиевые	2
Семейство <i>Fontinaliaceae</i> Schimp. – Фонтиналиевые	3
Семейство <i>Plagiotheciaceae</i> Fleisch. – Плагиотециевые	7
Семейство <i>Leucodontaceae</i> Schimp. – Левкодонтонтовы	1
Семейство <i>Calliergonaceae</i> (Kanda) Vanderpoorten, Hedenaes, Cox et Shaw – Каллиергоновые	6
Семейство <i>Hypnaceae</i> Martynov – Гипновые	1
Семейство <i>Entodontaceae</i> Kindb. – Энтодоновые	1
Семейство <i>Anomodontaceae</i> Kindb. – Аномодоновые	3
Семейство <i>Neckeraceae</i> Hampe – Некеровые	2
Семейство <i>Climaciaceae</i> Kindb. – Климациевые	1
Семейство <i>Hylocomiaceae</i> (Broth.) Fleisch. – Гилокомиевые	5
Семейство <i>Brachytheciaceae</i> Schimp. – Брахитециевые	15
Семейство <i>Scorpidiaceae</i> fam. nov. – Скорпидиевые	1
Семейство <i>Pylaisiaceae</i> Schimp. – Пилезиевые	8
Семейство <i>Pseudoleskeellaceae</i> fam. nov. – Псевдолескееловые	1
Семейство <i>Leskeaceae</i> Hampe – Лескеевые	2
Семейство <i>Thuidiaceae</i> Schimp. – Туидиевые	4
Семейство <i>Amblystegiaceae</i> Kindb. – Амблистегиевые	11

Всего 225 видов из них 26 видов в Красной книге Республики Марий Эл.

THE ANTHOCEROTACEAE AND BRYOPHYTIC IN THE BOLSHAYA KOKSHAGA RESERVE

I.V. Chernyadyeva, N.A. Konstantinova, G.A. Bogdanov,
S.Yu. Popov, A.N. Savchenko

The results of the inventory of the Anthocerotaceae and Bryophytic flora, which has been performed in the Bolshaya Kokshaga Reserve for 19 years, are presented in the article. The total number of species being determined is 225, including 1 species of the Anthocerotaceae, 54 – of liverworts and 170 – of leafy mosses. The peculiarities of species sites, accompanying species and occurrence rates have been described. The species from the Red Book of Endangered Species of the Republic of Mari El have been pointed out.

УДК 635.054:556.5 (470.343)

ДИНАМИКА РОСТА И ЖИЗНЕСПОСОБНОСТЬ ДЕРЕВЬЕВ ЕЛИ, ПИХТЫ И ЛИПЫ В РАЗНОВОЗРАСТНЫХ СМЕШАННЫХ ЛЕСАХ ПОЙМЫ РЕКИ БОЛЬШОЙ КОКШАГИ

Т.Ю. Браславская

В трех пойменных старовозрастных лесных сообществах заповедника проведены дендрэкологические исследования. Проанализировано влияние ценоотических, гидрологических, метеорологических и антропогенных факторов на рост деревьев и динамику древесных ценопопуляций. Сделана оценка жизнеспособности древесных видов в исследуемых пойменных лесах: благодаря периодическим изреживаниям древостоя, подрост получал подсветку и развивался благополучно, сохраняя для себя шансы занять в сообществе господствующее положение.

Введение

Хвойно-широколиственные и широколиственные леса – характерные лесные формации в речных поймах южно-таежной подзоны Европейской России [10], хотя к настоящему времени, в результате интенсивного хозяйственного освоения, они замещены в большинстве пойм сельскохозяйственными угодьями или вторичными мелколиственными лесами. Наш интерес к лесам в пойме р. Большой Кокшаги обусловлен тем, что им свойственна сложная вертикальная, горизонтальная и возрастная структура древостоя [2, 7]. Согласно теоретическим представлениям [8], разновозрастный состав ценопопуляций деревьев – необходимое условие их (и лесных сообществ в целом) долговременной устойчивости. Вместе с тем, в последнее время опубликованы результаты многолетних наблюдений [1], показывающие, что при отсутствии в сообществах условий для нормального онтогенетического развития (прежде всего – при недостатке света) деревья из новых поколений, даже достигнув большого календарного возраста, не могут перейти к плодоношению до конца своей жизни, поэтому само по себе их наличие в ценопопуляциях не является гарантией устойчивого самоподдержания древесных видов. Цель исследования, проведенного нами, – охарактеризовать жизнеспособность и перспективы деревьев, растущих в разновозрастных хвойно-широколиственных лесах, сохранившихся в пойме Большой Кокшаги.

В исследовании использовались методы оценки жизнеспособности и перспектив дерева в сообществе, предложенные А.В. Абатуровым [1] и основанные на дендрохронологической информации, а также на сопоставлении между собой деревьев разного фитоценоотического положения

по их размерам и ростовым характеристикам. Нашей задачей было выяснить и сопоставить тенденции изменений радиального прироста у деревьев, растущих в составе разных ярусов древостоя.

Объекты и методика

Исследования были проведены в 2010 и в 2012 гг., в июле, в трех сообществах на правом берегу в центральной зоне поймы, расположенных на расстоянии 0,5 км друг от друга (табл. 1). Местоположение всех исследуемых сообществ в пойме – на гривах с краткочередным режимом заливания во время весеннего половодья (не более 1-2 недель после начала периода вегетации). Почвы – аллювиальные дерновые луговые

Таблица 1

Характеристика исследованных сообществ

№ ПП	Географическая привязка	Расположение в заповеднике	Тип леса	Размер пробной площади (га)	Ярус древостоя	Сомкнутость полога	Формула состава по числу стволов; выявленный максимальный возраст деревьев	Диапазон высот деревьев (м)
1*	56°38,78 2'с.ш 47°15,70 8'в.д	кв. 76 выд. 11	ельник кисличный с липой*	0,32	I	от 0,3 до 0,8	60Е 16Лп 12П 4Олч 3Б 2Д 2Ос 1В; Е – 136 лет, П – 83 года, Лп – 68 лет	15-27,5
					II	0,4	53Лп 20В 12Е 7П 4Д 4Б+Ос+Олч+Кл; Е – 75 лет, П – 62 года, Лп – 57 лет	2-14,5
3**	56°38,84 2'с.ш 47°15,72 2'в.д.	кв. 76 выд. 4	липняк снытевый с елью, пихтой и дубом**	0,16	I	от 0,2 до 0,6	70Лп 11Е 11П 7Д 1В; Лп – 186 лет, Е – 118 лет, П – 106 лет	20,5-37
					II	0,6	72Лп 11Е 10В 7П; П – 103 года, Лп – 74 года, Е – 69 лет	2-19,5
4	56°39,06 2'с.ш 47°15,99 3'в.д.	кв. 63 выд. 47	липняк крапивонобудровый с дубом, вязом и елью	0,16	I	0,4	60Лп 20Д 20Е; Е – 120 лет	20-35,5
					II	от 0,4 до 0,5	45Лп 42В 11Е 2П; Е – 157 лет, П – 114 лет, Лп – 61 год	2-19,5

Примечания: * – ПП № 1 в 2010 г. (см. [2]). ** – ПП № 3 в 2010 г. (там же).

среднесуглинистые [9]. В одном из сообществ больше участие ели в I ярусе (тип леса – ельник кисличный с липой, асс. *Rhodobryo rosei*-

Piceetum abietis), в двух других – преобладает липа (типы леса – липняк снытевый с елью, пихтой и дубом, асс. *Tilio cordatae-Quercetum roboris*, и липняк будрово-крапивный с дубом, вязом и елью, асс. *Filipendulo ulmariae-Quercetum roboris*).

Во всех исследуемых сообществах древостой и полог древесных крон имеют сложную структуру [2]. Полог самых высоких деревьев сомкнут неравномерно, в нем выражены окна площадью не более 150 м², возникшие в разное время, о чем можно судить по высоте подроста деревьев, развившегося в них (и кое-где сформировавшего свой сомкнутый полог). Самые недавние окна возникли в результате усыхания некоторых крупных деревьев (чаще ели или пихты, иногда – дуба), бурелома и ветровала, что хорошо видно по расположению сухостоя и валежа. В результате одновременного зарастания окон высотный ряд деревьев непрерывен, ярусы древостоя не разграничены четко.

Для характеристики состава и структуры древостоя в исследуемых сообществах были заложены временные пробные площади (см. табл. 1). Состав ценопопуляций всех лесообразующих видов на пробных площадях выявлен в ходе сплошного перечета экземпляров с диаметром ствола 2 см и более. При перечете измеряли диаметры стволов на высоте 1,3 м и радиусы крон в 4-х направлениях, регистрировали жизненную форму, сведения о наклоне или искривлении ствола, усыхании или других повреждениях кроны, о наличии затенения сверху и с боков кроны. В выполнении этих работ принимали участие студентки М.В. Харлампиева, Т.В. Скоморохова, Ю.А. Табунщик и Т.М. Алдохина.

Для разграничения I (верхнего) и II (подчиненного) ярусов древостоя (см. табл. 1) был введен формальный критерий: предельную высоту II яруса определили в каждом из сообществ как максимальную высоту среди деревьев, затененных сверху; деревья без затенения сверху (в окнах), но соответствующие II ярусу по высоте, тоже были отнесены к нему. Принадлежность к ярусу, а для деревьев II яруса – еще и наличие/отсутствие затенения сверху, использовались как критерии для распределения деревьев по категориям фитоценотического положения (табл. 2).

Для дендрэкологических исследований выбирались модельные деревья липы мелколистной (*Tilia cordata* Mill.), ели финской (*Picea x fenica* (Regel) Kom.) и пихты сибирской (*Abies sibirica* Ledeb.), поскольку в исследуемых сообществах у этих видов наиболее четко выражены границы колец в структуре древесины (в отличие от вяза, клена и во многих случаях – дуба). Критерии выбора деревьев в каждом ярусе были следующие: 1) наиболее высокие, которые можно было обнаружить,

Таблица 2

Распределение исследованных модельных деревьев по категориям фитоценоотического положения и возрастным группам

Вид	Ярус и наличие затенения сверху	Возрастная группа (лет)	Ельник кисличный с липой				Липняк снытевый с елью, пихтой и дубом				Липняк крапивно-будровый с дубом, вязом и елью			
			число исслед. деревьев	из них семенных (плодоносят)	высота дерева (м)	средний годичный радиальный прирост у дерева (мм)	число исслед. деревьев	из них семенных (плодоносят)	высота дерева (м)	средний годичный радиальный прирост у дерева (мм)	число исслед. деревьев	из них семенных (плодоносят)	высота дерева (м)	средний годичный радиальный прирост у дерева (мм)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ель	I*	51-80	4	3	17,5-21,2**	1,9-2,3***	-	-	-	-	-	-	-	-
		81-105	6	5	19-27,5	1,3-3,3	2	-	20,5-22,5	1,4-1,5	1	1	25,8	2,1
		> 105	2	2	19,5-22	0,9-1,6	2	1	23,2-23,5	1,5	1	-	20	0,7
	II	освещенные	≤ 50	1	-	13,5	2,1	-	-	-	-	-	-	-
			> 105	-	-	-	-	1	-	16,5	0,9	-	-	-
		затененные	≤ 50	1	-	9	1,8	-	-	-	-	-	-	-
			51-80	1	-	7,5	0,8	3	-	10-14,5	0,8-1,2	-	-	-
			81-105	-	-	-	-	1	-	16,5	1	1	-	0,9
			> 105	-	-	-	-	1	-	9,5	0,6	2	-	9,3-16,1
														0,4-0,7

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Липа	I	51-80	1	1	17	1,3	4	2	19,5-24,5	0,8-1,6	-	-	-	-
		81-105	-	-	-	-	2	2	23,5-24,5	1-1,9	-	-	-	-
		> 105	-	-	-	-	1	1	33	1	-	-	-	-
	II	освещенные	≤ 50	5	-	13-15	1,7-3,1	1	-	15,5	1,3	-	-	-
			51-80	6	2	13,4-15,8	1-2,5	-	-	-	-	1	-	8,9
		затененные	≤ 50	2	-	15-16	1,4-1,6	1	-	11,5	0,4	7	-	1,6-11
Пихта	I	81-105	1	1	21	2,2	1	-	22,5	1,4	-	-	-	-
		> 105	-	-	-	-	1	1	24,5	1,3	-	-	-	-
	II	освещенные	≤ 50	4	1	10,5-15	1,3-2,8	-	-	-	-	-	-	-
			51-80	2	-	10,5-14	0,9-1,2	-	-	-	-	-	-	-
			81-105	-	-	-	-	1	-	14,5	0,8	-	-	-
			≤ 50	3	-	8,5-12,5	0,9-1,3	-	-	-	-	-	-	-
		затененные	51-80	2	-	10,8-11	1-1,1	1	-	9,5	0,7	-	-	-
			81-105	-	-	-	-	2	-	10-10,5	0,6-0,6	-	-	-
			> 105	-	-	-	-	1	-	10,5	0,6	1	-	10,9
														0,5

Примечание: *Все деревья в I ярусе древостоя освещены сверху. **Диапазон от минимума до максимума. ***Диапазон от минимума до максимума; для удобства чтения таблицы результаты измерений представлены с округлением до 1 знака после запятой.

и 2) типичные по высоте в данном сообществе (у каждого вида). Всего было исследовано модельных деревьев: в ельнике кисличном с липой – 41 экз., в липняке снытевом с елью, пихтой и дубом – 26 экз., в липняке крапивно-будровом с дубом, вязом и елью – 14 экз. (см. табл. 2). У этих деревьев были измерены общая высота и высота расположения нижней границы живой кроны, проведена визуальная оценка количества органов плодоношения и их локализации в кроне, взят при помощи возрастного бурава Пресслера керн ствола у основания (на высоте 0,4-0,5 м – выше корневых лап).

В ходе камерального этапа работ у каждого керна, закрепленного по всей длине в специальной струбцине, обстругивали тонким острым ножом одну боковую сторону во влажном состоянии, добиваясь выравнивания поверхности, после чего сканировали эту поверхность в электронном лазерном сканере с разрешением 720 dpi. На полученном растровом изображении керна при увеличении 300% (соответствует увеличению 14х в оптическом бинокляре) проводили разметку границ годовичных колец и измерение их ширины (с точностью до 0,01 мм) с помощью демо-версии программы Cybis CooRecorder v.7.1 (www.cybis.se). Табличный файл с результатами измерений загружали в программу Excel, в ней вычисляли общее число колец на керне и рассчитывали среднее значение ширины годовичного кольца. Затем результаты измерений керна преобразовывали в безразмерные величины относительного радиального прироста: ширину каждого годовичного кольца выражали в процентах от средней ширины для данного дерева [1]. Таким способом обеспечивалась возможность сопоставить влияние внешних условий на рост разных деревьев, нивелируя их индивидуальные наследственные различия в скорости роста. Для каждого дерева была построена дендрохронограмма – погодичный график изменений относительного радиального прироста; при построении применялось сглаживание методом скользящего среднего (интервал усреднения – 5 лет). Кроме того, по выборке деревьев из каждого сообщества была построена обобщенная дендрохронограмма (по средним значениям относительного прироста, рассчитанным для всех годов, для которых имелись данные хотя бы о двух деревьях). Путем визуального анализа обобщенных дендрохронограмм трех сообществ были выделены этапы формирования и динамики древостоев – единые для этой части пойменного лесного массива, несмотря на небольшие различия временных рамок у этапов в разных сообществах. В соответствии с выделением этапов динамики древостоев были разграничены возрастные группы деревьев, появившиеся в сообществах в разные сроки (табл. 2); при этом для пограничных случаев

учитывалось, что истинный возраст дерева на несколько лет больше, чем рассчитанный по кольцам – за счет времени, которое было необходимо, чтобы вырасти до высоты взятия керна. У каждого исследованного вида были визуально проанализированы дендрохронограммы всех деревьев, раздельно по возрастным группам и по категориям фитоцено- тического положения.

Результаты и обсуждение

Обобщенные дендрохронограммы (рис. 1) позволяют проанализиро- вать условия, в которых выросли модельных деревья в изученных со- обществах. В нашем исследовании эти деревья были выбраны и графи- ки их роста были построены не по методике, которая применяется для выявления климатического сигнала в ростовых процессах [6, 12]. По- этому не приходилось ожидать хорошей связи между ростом деревьев и метеорологическими условиями (к числу которых в данном случае от- носится и интенсивность речных половодий). Тем не менее, все-таки прослеживается некоторая связь дендрохронограмм с этими условиями. Чтобы удобнее было ее анализировать, на всех графиках рисунка 1 вер- тикальными линиями отмечены те годы локальных минимумов средне- го относительного прироста в каком-либо исследуемом сообществе, которые совпадают с экстремальными погодными явлениями, извест- ными для территории Поволжья в рассматриваемый период [4, 7, 11]. Чаще обнаруживаются совпадения с весеннее-летними засухами: 1898 г. (рис. 1, А и Б), 1906 г. (там же, А), 1973 г. (там же, А); совпадения также выявлены для засушливых 1911 г. (рис. 1, В) и 1921 г. (там же, Б и В), не отмеченных линиями. В одном из сообществ (там же, В) выявилось сов- падение локального минимума прироста с морозной зимой 1939/1940 гг. Однако многие засушливые годы – 1891, 1901, 1936, 1946, 1948, 1957, 2002 [4, 11] – не выделяются на построенных графиках (правда, это можно объяснять тем, что на пойменные леса не все засухи оказывали сильное влияние). Есть и пример локального минимума в 1931 г. (там же, А), которому не соответствует никакое из известных экстремальных метеорологических событий. Показательно также, что, несмотря на близкое расположение сообществ друг от друга, обычно только для од- ного из них выявляется точное совпадение какого-либо экстремального метеорологического события с минимумом прироста (хотя есть совсем небольшие несоответствия в сроках, которые могут быть связаны со случайными ошибками при подсчете древесных колец и недостаточной калибровкой дендрохронограмм).

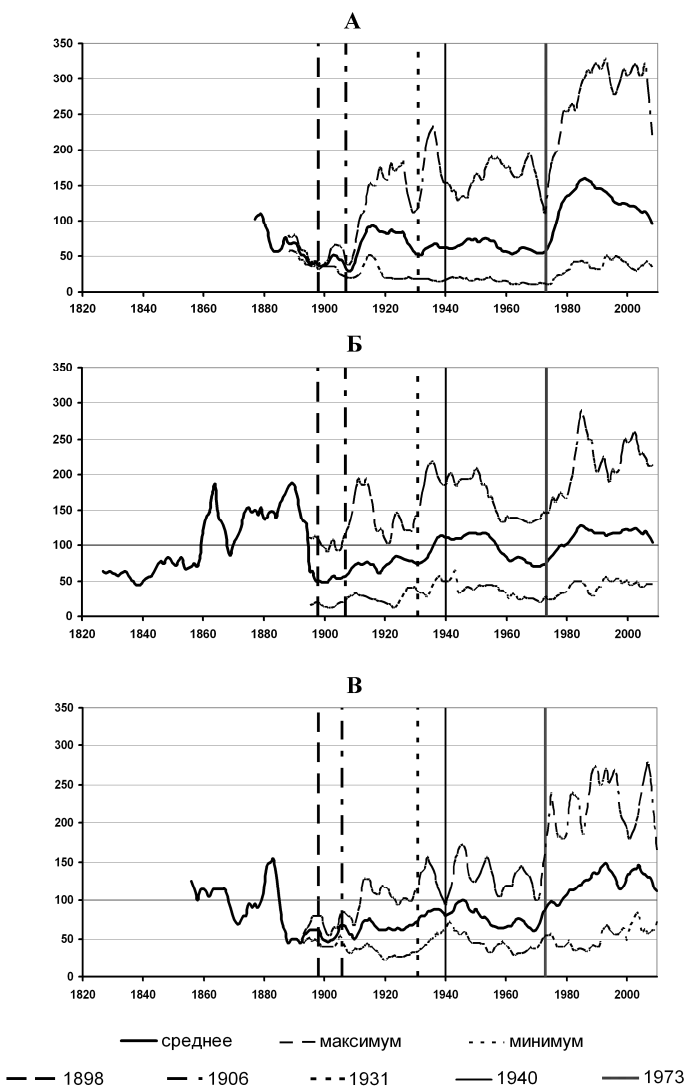


Рис. 1. Обобщенные дендрохронограммы исследуемых сообществ. А – ельник кисличный с липой, Б – липняк снытевый с елью, пихтой и дубом, В – липняк будрово-крапивный с дубом, вязом и елью. На графиках по горизонтальной оси – календарные годы, по вертикальной оси – относительный радиальный прирост деревьев (%). Вертикальными линиями на диаграмме обозначены годы локальных минимумов дендрохронограмм (обсуждение см. в тексте).

Таким образом, корректным использованием дендрохронограмм, построенных по описанной выше методике, будет анализ преимущественно ценотических и возрастных (а не метеорологических) сигналов в ростовых процессах деревьев. Возрастные сигналы индивидуальных деревьев при усреднении по выборке частично нивелируются, и поэтому обобщенные дендрохронограммы в наибольшей степени отражают именно ценотические сигналы. Среди ценотических факторов, сильно влияющих на скорость роста деревьев и при этом достаточно вариативных, наиболее доступен в нашем анализе режим освещенности, обусловленный структурой полога древесных крон, которая была охарактеризована ранее [2]. Поэтому далее при обсуждении особенностей обобщенных дендрохронограмм будет акцентирована их связь с вероятными изменениями освещенности в лесных сообществах, а уже для тех случаев, когда она окажется довольно слабой, будут сделаны предположения о влиянии других переменных ценотических факторов.

На обобщенных дендрохронограммах, прежде всего, заметна определенная периодичность в изменениях усредненного относительного радиального прироста деревьев в течение последних 100-130 лет. Например, можно выделить период второй половины XIX–начала XX века, в течение которого во всех сообществах усредненный (по выборке модельных деревьев) относительный радиальный прирост уменьшился от значений 100% (или больше) до 30-50%. Хронологические рамки следующего периода – с начала 1910-х гг. до конца 1960-х (начала 1970-х) гг. Он характеризуется тем, что во всех сообществах усредненный прирост несколько увеличился, но затем вновь уменьшился. При этом в разных сообществах этапы увеличения и уменьшения прироста были существенно асинхронными (с разницей в десятки лет), что свидетельствует о реакции деревьев преимущественно на ценотические условия. Так, в ельнике кисличном с липой (рис. 1, А) в течение 1910-х годов средний прирост быстро увеличился до локального максимума, а затем постепенно уменьшался уже до самого конца этого периода. Могли быть и отдельные быстрые снижения, как в 1931 г., но после них так же быстро величина среднего прироста частично восстанавливалась. Наоборот, в двух других сообществах (рис. 1, Б и В), где в древостое преобладала липа, прирост в начале этого периода увеличивался очень постепенно и достиг максимума только к 1940-м годам, а уменьшение после этого шло несколько быстрее.

Постепенное уменьшение усредненного прироста на протяжении десятков лет можно объяснить тем, что в сообществах нарастала нехватка ресурсов для роста деревьев, вероятнее всего – света. Снижение освещенности

щенности было обусловлено увеличением сомкнутости полога крон – по мере роста деревьев их кроны смыкались друг с другом, значения проекций крон и сумма проекций увеличивались.

Последний выделяемый период – с конца 1960-х (начала 1970-х) гг. до настоящего времени – отличается от двух предыдущих наибольшим сходством обобщенных дендрохронограмм. Начало этого периода приходится на момент «перелома» каждого из графиков, когда усредненный относительный радиальный прирост стал быстро увеличиваться. В общей сложности, такое увеличение продолжалось от 8 до 15 лет в разных сообществах, итоговая амплитуда изменений составила 150-200%, а затем происходила стабилизация или вновь начиналось постепенное уменьшение усредненного прироста, но к настоящему времени его значения все еще не меньше 100%.

Сушественно, что в каждом сообществе два процесса внесли вклад в эффект увеличения усредненного прироста в это время. Во-первых, синхронно увеличивался прирост у целого ряда деревьев, уже росших в сообществах прежде и претерпевших перед началом этого периода замедление роста. Во-вторых, как позволил проследить анализ погодичных изменений в составе и числе модельных деревьев, кольца которых учитывались при расчете среднего, примерно в начале рассматриваемого периода выборки пополнились новыми деревьями, появившимися в сообществах. В самые первые годы жизни у этих деревьев был малый относительный радиальный прирост (добавление этих малых значений в выборку отчасти влияло на среднее значение – немного замедляло повышение линии графика), а затем их прирост резко увеличивался.

Поскольку бурному росту «прежних» деревьев предшествовало длительное замедление их роста, которое мы объясняем ухудшением светового режима, то логично предполагать, что причиной ускорения их роста должно было стать образование окон в пологе после изреживания древостоя. Подобное улучшение светового режима могло благоприятствовать также и успешному приживанию новых деревьев в сообществах.

В ряде зарубежных исследований [13, 14] уже было ранее показано хорошо выраженное усиление радиального роста деревьев после появления ветровальных окон в пологе леса. Для исследуемых нами пойменных лесов представляется вполне закономерным совпадение изреживаний древостоя с документированными засушливыми годами (например, с 1973 г.) – в результате действительно сильной засухи, повлиявшей даже на пойму, плохо адаптированные к дефициту почвенной влаги деревья могли массово отмирать и вываливаться, ломая при этом соседние деревья и увеличивая площадь просветов. Вместе с тем, в дан-

ном лесном массиве причиной повышения освещенности могли быть и выборочные рубки деревьев. А.К. Денисов указывал [7], что в пойменных лесах Поволжья в середине XX века часто проводили выборочные рубки дуба (после которых в состав древостоя активно переходила липа из подроста); в исследуемых нами сообществах их тоже могли провести, в том числе – после засушливого периода. Поскольку все рассматриваемые сообщества расположены недалеко друг от друга, то для них могли совпасть годы проведения выборочных рубок (как и годы с экстремальными погодными условиями).

Обратив внимание на то, что на ход обобщенной дендрохронограммы влияет добавление к выборке новых молодых деревьев с малыми в первые годы жизни значениями относительного прироста, можно еще раз проанализировать графики рисунка 1 на период конца XIX – начала XX века. Отмеченное в это время уменьшение усредненного прироста было довольно резким в двух сообществах с преобладанием липы (рис. 1, Б и В), и анализ состава соответствующих выборок показал, что это обусловлено добавлением новых модельных деревьев. Выборки не очень велики по объему, но все же можно говорить о том, что около 100-105 лет назад в исследуемых липняках с дубом и елью произошло приживание целого ряда новых деревьев, и выделить этот момент как начало очередного этапа в динамике этих сообществ. На этом этапе, в отличие от начавшегося в 1970-е годы, у прижившихся в липняках деревьев относительные приросты долго оставались небольшими – это можно связывать с сильным затенением, в которое сразу попали новые деревья. Возможно, их приживание произошло без связи с изреживанием полога крон – например, в результате каких-то изменений в напочвенном покрове сообществ, в деятельности животных, роющих почву и/или поедающих семена. Аналогичное приживание новых деревьев в ельнике с липой (там же, А), судя по его выборке модельных деревьев, произошло на два десятилетия позже, причем рост новых деревьев первое время был быстрым, но затем затормозился. Вероятно, в этом случае приживание было связано с улучшением светового режима в результате изреживания полога, а через некоторое время полог снова сомкнулся.

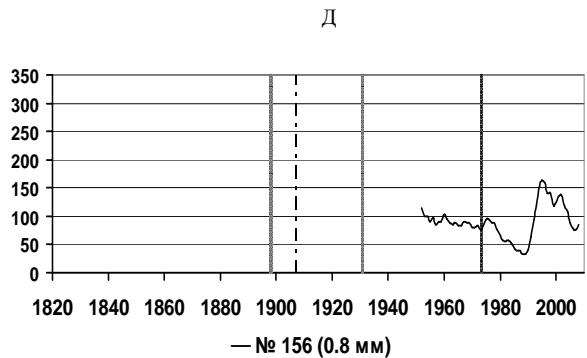
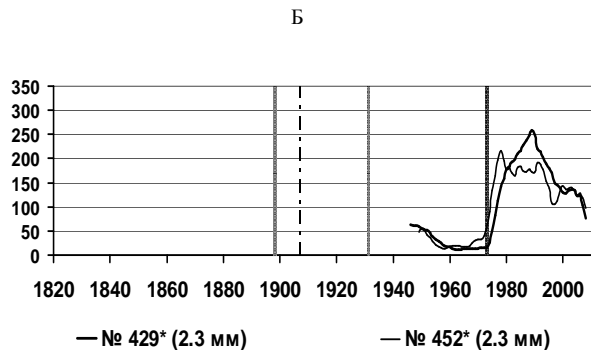
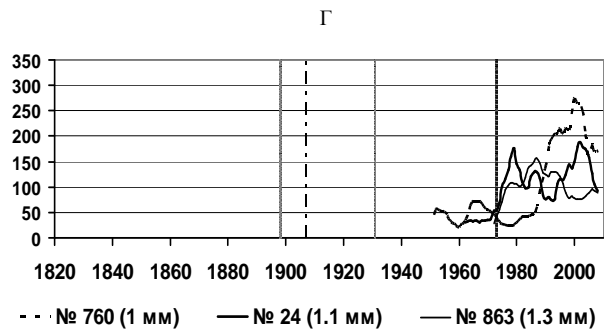
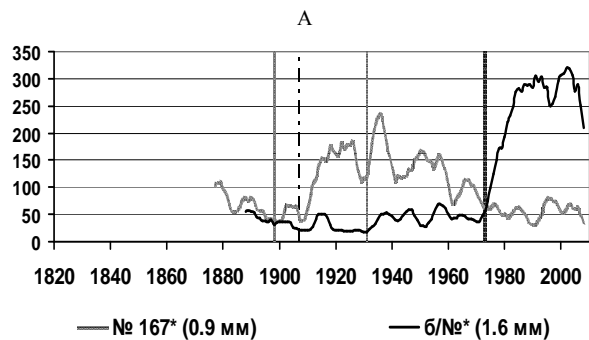
В результате проведенного анализа обобщенных дендрохронограмм и возрастного состава выборок, модельные деревья были распределены по возрастным группам (см. табл. 2), которые соответствуют различным этапам в динамике сообществ.

Продемонстрированная на рис. 1 периодичность в изменении выборочных средних значений относительного радиального прироста, кото-

рую можно рассматривать как согласованную реакцию всего древостоя на внешние воздействия, выявляется на фоне значительного разброса значений (приростов у разных деревьев) в выборке, что вполне закономерно с учетом большого разнообразия деревьев по возрасту и фитоценотическому положению. Анализ индивидуальных дендрохронограмм, распределенных по категориям (см. табл. 2) выявляет, прежде всего, что во всех сообществах деревья II яруса, особенно затененные сверху, росли наиболее асинхронно – как между собой, так и по отношению к деревьям I яруса (рис. 2, Г-Е; рис. 3, Е и З; рис. 4, Г и Е). Это логично связывать с большой неоднородностью и динамичностью условий освещения (появлением локальной и не всегда долговременной боковой подсветки) в исследованных сообществах, которым свойственна сложная вертикальная структура полога крон и динамичность его оконной мозаики. В упоминавшихся исследованиях [13, 14] тоже было выявлено асинхронное ускорение роста деревьев в лесных сообществах, причем показана связь этих событий с моментами возникновения окон в пологе по соседству с деревьями и расстоянием до этих окон. Что касается исследуемых нами сообществ, то можно отметить, что нередко росли довольно согласованно друг с другом деревья I яруса, даже относящиеся к разным возрастным группам и разным видам (рис. 2, А-В; рис. 4, А-В).

Естественно, что в исследуемых нами смешанных лесах, даже когда в их пологе не появлялись окна, динамика роста, обусловленная освещенностью, отчасти зависела от видового состава обоих ярусов древостоя. Хвойные деревья в составе обоих ярусов могут вегетировать в те сезоны, когда на лиственных деревьях нет листвы, но их возможность использовать эти промежутки времени зависит от того, хвойные или лиственные деревья преобладают в I ярусе по соседству. Вероятно, по этой причине асинхронность роста деревьев во II ярусе прослеживается не только между липой и хвойными, но иногда и между пихтой и елью (рис. 2, Г и Д; рис. 3, Е и З; рис. 4, Г).

Напомним, что распределение модельных деревьев одного и того же вида в группы, относительно выровненные по показателям размера и возраста, было предпринято в нашем исследовании для систематизированной характеристики их роста, с целью оценить их дальнейшие перспективы в разновозрастных смешанных пойменных лесах. Поэтому, прежде всего, представляет интерес характер роста и состояние деревьев, которые уже смогли обеспечить себе и использовать хорошие перспективы в этих условиях, – наиболее высоких и наиболее долговечных.



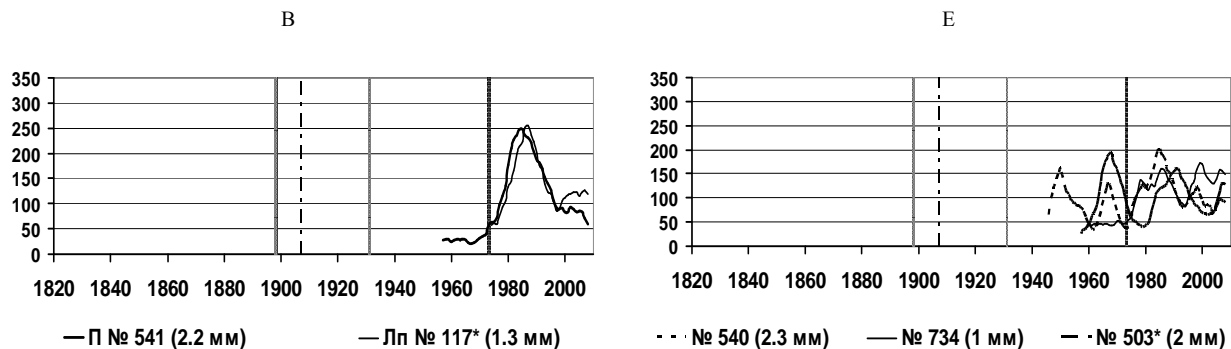
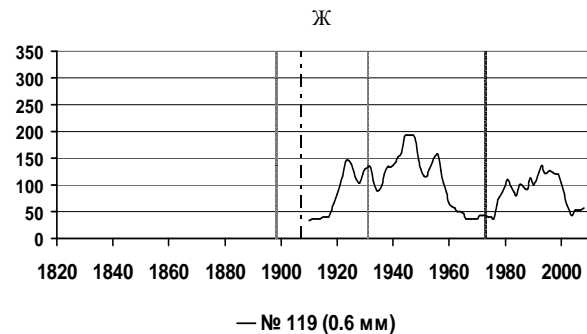
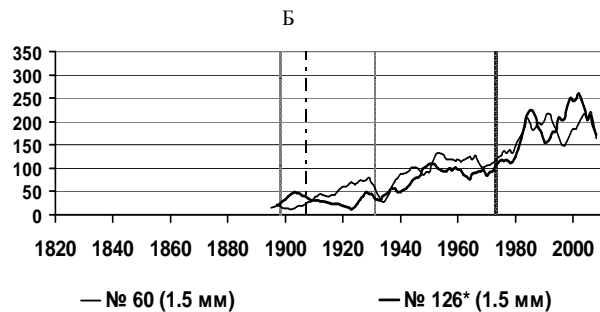
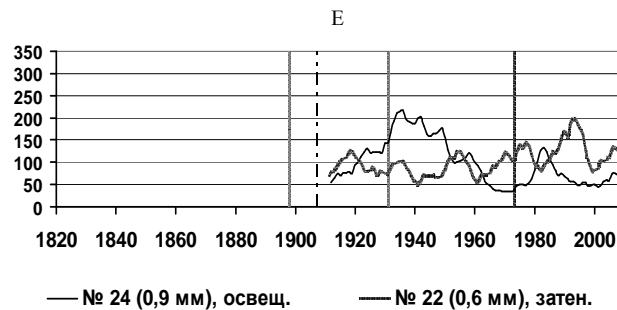
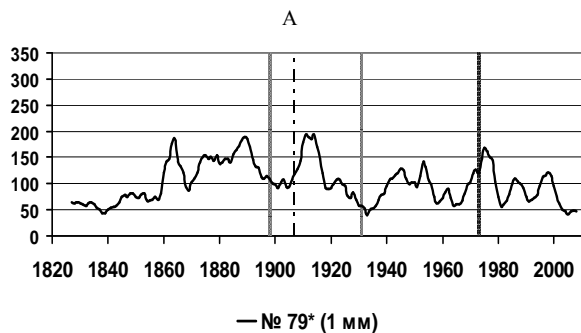
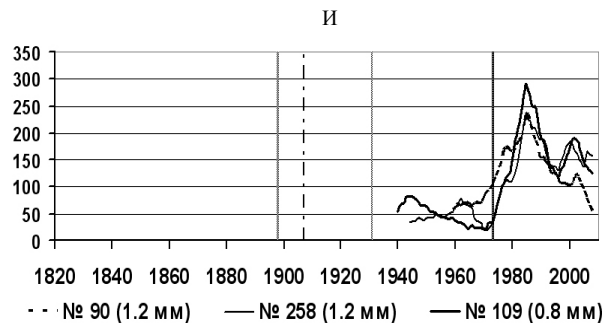
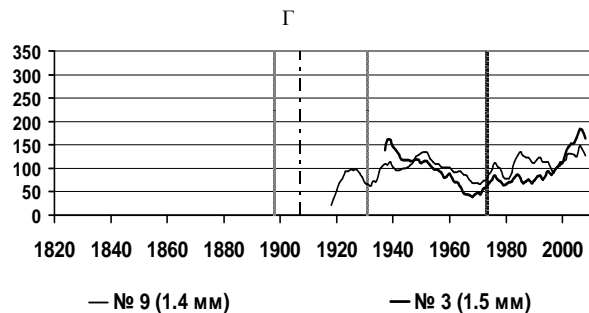
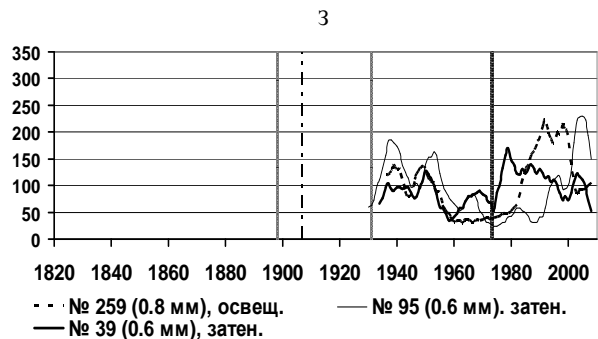
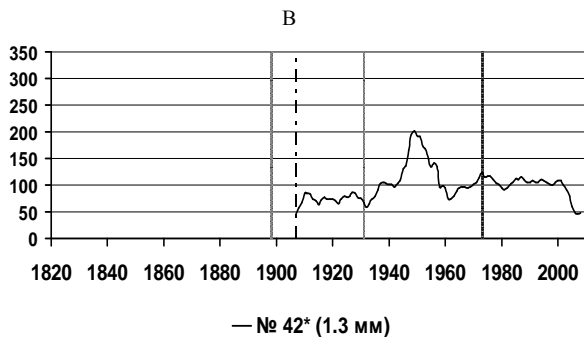


Рис. 2. Примеры дендрохронограмм деревьев в ельнике кисличном с липой. А-В – деревья в I ярусе: А – ель старше 105 лет, Б – ель 51-80 лет, В – пихта (81-105 лет) и липа (51-80 лет). Г-Е – деревья во II ярусе: Г – пихта 51-80 лет, при затенении сверху; Д – ель 51-80 лет, при затенении сверху; Е – липа 51-80 лет, без затенения сверху. В легенде для каждого дерева указано в скобках среднее абсолютное значение (мм) годовичного радиального прироста. Размерность осей и условные обозначения характерных годов – как на рис. 1.





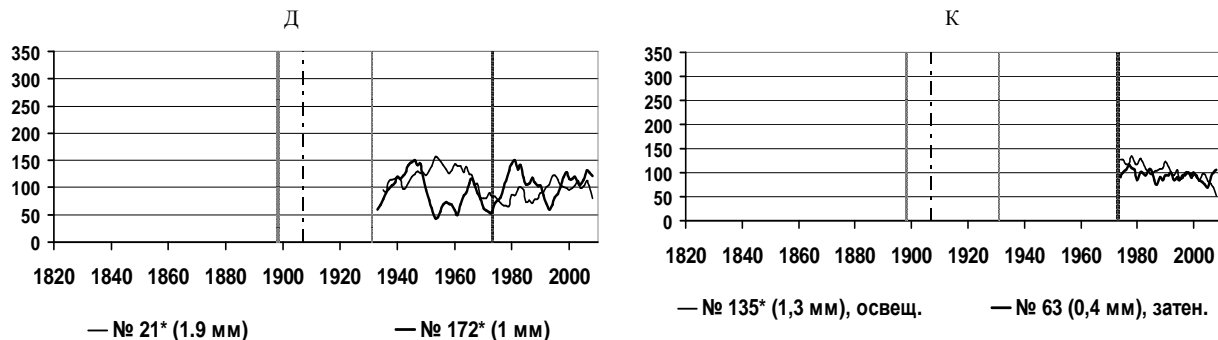
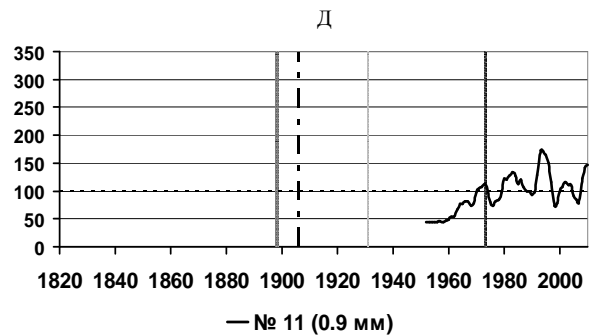
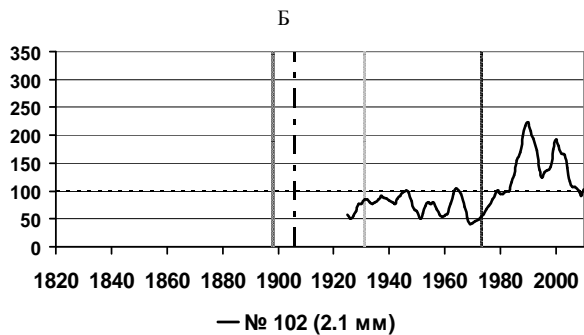
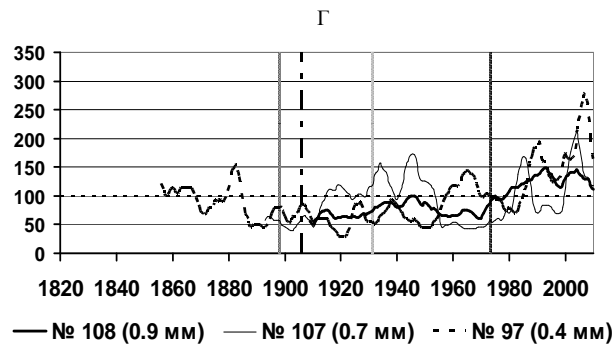
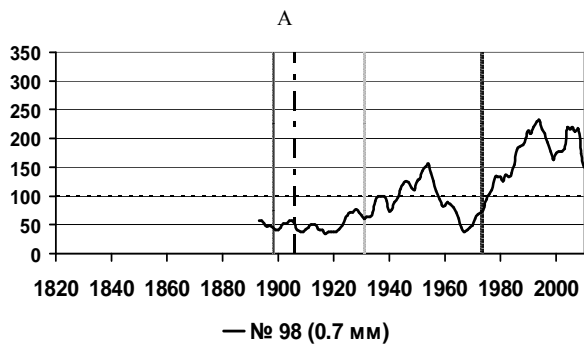


Рис. 3. Примеры дендрохронограмм деревьев в липняке сныгевом с елью, пихтой и дубом. А-Д – деревья в I ярусе: А – липа старше 105 лет, Б – ель старше 105 лет, В – пихта старше 105 лет, Г – ель 81-105 лет, Д – липа 81-105 лет. Е-З – деревья во II ярусе: Е – ель старше 105 лет; Ж – пихта старше 105 лет, при затенении сверху; З – пихта 81-105 лет; И – ель 51-80 лет, при затенении сверху; К – липа младше 50 лет. В легенде для каждого дерева указано в скобках среднее абсолютное значение (мм) годовичного радиального прироста, а для деревьев II яруса на комбинированных графиках – положение в поло-
ге. Размерность осей и условные обозначения характерных годов – как на рис. 1



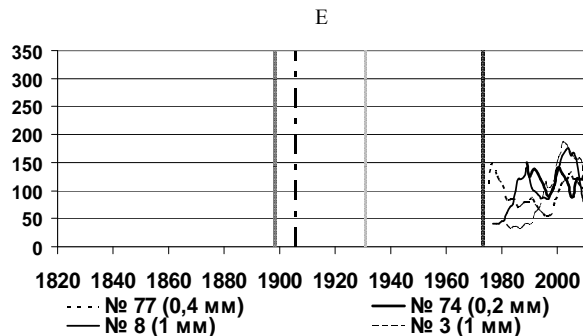
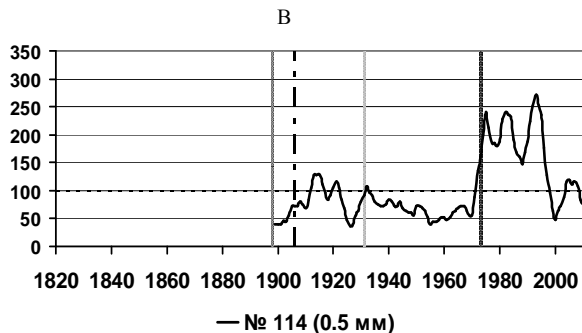


Рис. 4. Примеры дендрохронограмм деревьев в липняке снытевом с дубом, вязом и елью. А-Б – деревья в I ярусе: А – ель старше 105 лет, Б – ель 81-105 лет. В-Е – деревья во II ярусе (все – при затенении сверху): В – пихта старше 105 лет, Г – ель старше 105 лет, Д – липа 51-80 лет, Е – липа младше 50 лет. В легенде для каждого дерева указано в скобках среднее абсолютное значение (мм) годичного радиального прироста. Размерность осей и условные обозначения характерных годов – как на рис. 1.

В разных сообществах деревья этих категорий росли заметно по-разному.

В ельнике кисличном с липой почти у всех модельных деревьев из I яруса, возраст которых превышает 50 лет (эта группа включает пихты и ели), в течение десятилетий с начала их жизни радиальный рост был слабым (рис. 2, А-В). Можно предполагать, что это было обусловлено постоянным сильным затенением и что их рост в высоту при этом тоже был слабым. Резкое изменение ситуации в 1973 гг. застало такие деревья в разном возрасте, но большинство из них оказались при этом способны отреагировать на улучшение условий быстрым увеличением радиального прироста (амплитуда составила не менее 200%). Максимальный возраст, в котором это произошло, выявлен у ели – 90 лет. Сходные данные о росте ели в I ярусе получены и для липняка будрово-крапивного с дубом, вязом и елью (рис. 4, А и Б)

Согласно данным Ю.П. Демакова [6], в пойменных лесах Республики Марий Эл резкое усиление роста может у ели произойти и гораздо позже – в 160 лет, хотя для плакорных ельников Подмосковья А.В. Абагуров указывает предельный возраст такого явления у ели – 70 лет [1]. Причиной того, что в пойменных лесах со сложной структурой полога ель сохраняет свою жизнеспособность дольше, может быть как влияние локальной боковой подсветки на некоторые деревья, так и более благоприятный гидрологический режим почвы в первой половине лета, после схода весеннего паводка. Последнее предположение мы основываем на сообщении Г.Б. Гортинского [3] о том, что, например, в плакорных ельниках черничных свежих южно-таежной подзоны Европейской России была выявлена связь между снижением радиального прироста ели и малым значением суммы осадков в июне и июле. Во всяком случае, проведенный анализ индивидуальных дендрохронограмм средневозрастных и старых деревьев ели и пихты, достигших I яруса древостоя в этом сообществе, позволяет заключить, что хотя бы некоторые деревья из молодых возрастных групп, приживающиеся здесь под сложно структурированным пологом, – практически независимо от времени их появления в сообществе – имеют шанс впоследствии принять участие в самоподдержании ценопопуляций.

В липняке снытевом с елью, пихтой и липой относительный радиальный прирост модельных деревьев, вошедших в состав I яруса, обычно менялся с умеренной амплитудой – в пределах 150% (рис. 3, А-Г). Прослеживаются некоторые различия между липой и елью. У большинства модельных деревьев липы из I яруса (возрастной диапазон которых – от 51 до 186 лет) на протяжении всей их жизни радиальный прирост

довольно регулярно колебался, но без тенденций к общему подъему или спаду – после кратковременных периодов спада неоднократно восстанавливались прежние большие значения. У ели в I ярусе этого сообщества относительно короткие по времени колебания радиального прироста обычно подчинялись общей тенденции (подъема или спада); в возрастной группе 81-105 лет выявились случаи, когда эта тенденция в течение жизни дерева поменялась (рис. 3, Г). У модельных деревьев пихты, достигших I яруса в этом смешанном лесу (там же, В), общий характер роста (у разных возрастных групп) больше сходен с наблюдаемым у липы (там же, А), чем с наблюдаемым у ели. А.В. Абатуров [1], анализируя по такой же методике ход радиального роста у деревьев, наблюдаемых на постоянных пробных площадях в плакорных лесах Подмосковья, отмечал у наиболее старых из них неоднократные колебания прироста с восстановлением высоких значений после каждого спада. Причем во время своих многолетних наблюдений за динамикой отпада в древостоях он установил, что старые деревья с такой динамикой роста оказались в сообществах наиболее жизнеспособными, в том числе самыми устойчивыми к экстремальным метеорологическим условиям. Он связывал эти особенности с тем, что такие деревья в ранний период своей жизни росли при благоприятной световой обстановке, благодаря чему мощно развились (они в период его исследований были самыми высокими в сообществах, с наиболее раскидистыми и протяженными кронами) и приобрели устойчивость к негативным воздействиям. Однако между его данными и нашими наблюдениями в этом смешанном пойменном лесу не прослеживается полной аналогии. Здесь нами выявлены деревья пихты и ели старше 105 лет тоже с колебательным характером роста (правда, с амплитудой колебаний не более 150% - рис. 3, Е-З), но растущие все еще в условиях затенения сверху и сбоку – в составе II яруса.

Переходя к обсуждению роста модельных деревьев, относящихся ко II ярусу, укажем, что среди них вообще преобладают (во всех возрастных группах, при затенении сверху и при его отсутствии, в обоих сообществах) варианты дендрохронограмм с неоднократными колебаниями относительного радиального прироста, имеющими малую амплитуду (рис. 2, Д и Е; рис. 3, Е-З; рис. 4, Г-Е). В масштабе всей жизни такого дерева ход его дендрохронограммы не демонстрирует общей тенденции к подъему или спаду (у некоторых деревьев могла проявляться в течение 10-30 лет какая-либо общая тенденция, но впоследствии она менялась на противоположную).

Для обсуждения этих фактов можно еще раз привлечь данные А.В. Абатурова [1]: в условно разновозрастных (2-3 поколения по 40-лет) ельниках Подмоскovie было выявлено, что у 50-летних деревьев ели, росших под пологом леса (сомкнутость 0,7 и более), годичный радиальный прирост постоянно снижался практически с самого начала их жизни. В ходе многолетних наблюдений за маркированными деревьями на постоянных пробных площадях было установлено, что именно экземпляры с таким характером роста отмирают в сообществах быстрее всего – раньше, чем деревья старшего возраста.

В противоположность этим наблюдениям, в исследуемых нами сообществах было выявлено, на примере старых и некоторых средневозрастных деревьев, что вероятность преодолеть угнетение при возникновении благоприятных условий и развиться до захвата господствующего положения в сообществе и до семеношения сохраняется достаточно долго, даже если в начале жизни выражена тенденция к уменьшению радиального прироста. В дополнение к полученным данным о ели, можно отметить, что у пихты в составе II яруса выявлено резкое усиление роста в 70 лет (рис. 4, Г) в липняке будрово-крапивном с дубом, вязом и елью (хотя у этого дерева, достигшего к моменту исследования возраста не менее 114 лет, признаков семеношения не было).

В итоге можно заключить, что нет оснований негативно оценивать перспективы дальнейшего развития деревьев ели, пихты и липы в исследуемых сложных разновозрастных пойменных лесах, даже если по достижении возраста около 100 лет эти деревья все еще произрастают в составе II яруса древостоя при затенении сверху. Основной причиной такой хорошей жизнеспособности у деревьев разных видов мы считаем достаточно благоприятный режим освещенности, который все время поддерживается благодаря периодическому изреживанию полога древостоя. Возможно, липа при развитии под пологом таких сообществ проявляет несколько более высокую жизнеспособность, чем ель и пихта, но этот вопрос требует более подробных исследований.

Библиографический список

1. Абагуров А.В., Меланхолин П.Н. Естественная динамика леса на постоянных пробных площадях в Подмоскovie. – Тула: Гриф и К., 2004. 336 с.
2. Браславская Т.Ю., Харлампиева М.В., Скоморохова Т.В., Алдохина Т.М., Табунщик Ю.А. Материалы к характеристике онтогенеза и популяционной динамики лесообразующих видов в пойменных лесах заповедника «Большая Кокшага» // Научные труды гос. природного заповедника «Большая Кокшага». – Йошкар-Ола: Мар. гос. техн. ун-т, 2012. Вып. 5. С. 109-126.

3. Гортинский Г.Б., Тарасов А.И. Динамика годичного прироста еловых древостоев южной тайги и ее лесохозяйственное значение // Вопросы прироста в лесоустойстве. – Каунас, 1967. С. 97-104.
4. Демаков Ю.П. Климат заповедника и характер изменчивости основных метеорологических показателей // Научные труды гос. природного заповедника «Большая Кокшага». Вып. 1. – Йошкар-Ола: Мар. гос. техн. ун-т, 2005. С. 125-150.
5. Демаков Ю.П., Исаев А.В. Закономерности роста деревьев ели в пойме рек Большой и Малой Кокшаги // Научные труды гос. природного заповедника «Большая Кокшага». Вып. 4. – Йошкар-Ола: Мар. гос. ун-т, 2009. С. 68-123.
6. Дендрэкология (методика древесно-кольцевого анализа): учебно-методическое пособие / сост. Д.В. Тишин. – Казань: Казанский университет, 2011. 33 с.
7. Денисов А.К. Пойменные дубравы лесной зоны. – М.-Л.: Гослесбумиздат, 1954. 84 с.
8. Дыренков С.А. Структура и динамика таежных ельников. – Л.: Наука, 1984. 173 с.
9. Исаев А.В. Формирование почвенного и растительного покрова в поймах речных долин Марийского Полесья (на примере территории заповедника «Большая Кокшага»). – Йошкар-Ола: Марийский гос. техн. ун-т, 2008. 240 с.
10. Липатова В.В. Растительность пойм // Растительность Европейской части СССР. – Л.: Наука, 1980. С. 346-372.
11. Полевщиков А.В. Страницы истории территории заповедника // Научные труды гос. природного заповедника «Большая Кокшага». Вып. 1. – Йошкар-Ола: Мар. гос. техн. ун-т, 2005. С. 5-22.
12. Шиятов С.Г. и др. Методы дендрохронологии. Ч. 1. Основы дендрохронологии. – Красноярск: Красноярский гос. ун-т, 2000. 80 с.
13. Shimatani I. K., Kubota Y. The spatio-temporal forest patch dynamics inferred from the fine-scale synchronicity in growth chronology // Journal of Vegetation Science. 2011. V. 22. № 4. P. 334–345.
14. Splechtna B. E., Gratzner G., Black B. A. Disturbance history of a European old-growth mixed-species forest – A spatial dendro-ecological analysis // Journal of Vegetation Science. 2005. V. 16. № 6. P. 511-522.

GROWTH DYNAMICS AND VIABILITY OF FIR-, SILVER FIR- AND LIME-TREES IN UNEVEN-AGED MIXED FORESTS IN THE BOLSHAYA KOKSHAGA RIVER FLOODPLAIN

T.Yu. Braslavskaya

In the reserve, dendroecological research was done in three floodplain old-aged forests. The impact of coenotic, hydrological, meteorological and antropogenic factors on trees growth and dynamics of coenotic wood populations was analyzed. The viability of the wood species in the floodplain forests was assessed: due to the periodic stand depletions the undergrowth got enough light to develop, having a chance to occupy a dominant position in the forest community.

УДК 630*228:582.475 (470.343)

ДИНАМИКА РАДИАЛЬНОГО ПРИРОСТА ДЕРЕВЬЕВ В СОСНЯКАХ ЛИШАЙНИКОВО-МШИСТЫХ ЗАПОВЕДНИКА «БОЛЬШАЯ КОКШАГА»

Ю.П. Демаков

Приведены данные по динамике радиального прироста деревьев сосны обыкновенной в лишайниково-мшистом типе леса, установлено наличие в ней определенных этапов, границами которых являются годы с сильнейшими засухами или лесными пожарами. Показано, что снижение величины прироста деревьев начинается задолго до года засухи или пожара, а увеличение его – сразу же после них. Причиной ритмики роста деревьев являются в большей степени не колебания метеопараметров, которые оказывают на этот процесс только лишь некоторое модифицирующее воздействие, четко проявляющееся только в годы с погодными аномалиями, а физиологические и внутриценотические факторы. Высказано предположение о том, что волновой характер динамики прироста деревьев обусловлен запаздыванием ответных реакций в системе «древостой – педосфера», состояние которой регулируется посредством отрицательных обратных связей (древостой в этой системе является потребителем ресурсов, сосредоточенных в педосфере). Установлено, что ценопопуляции сосны в лишайниково-мшистом типе леса довольно неоднородны по характеру роста слагающих их особей и реакции на внешние возмущения, а характер динамики прироста древостоев сугубо специфичен в каждом биогеоценозе и бассейновой экосистеме.

Введение

Деревья являются чуткими природными мониторами, фиксирующими и сохраняющими на долгие годы информацию об условиях среды обитания. Анализ динамики годичного прироста деревьев является едва ли не единственным методом, позволяющим ретроспективно восстановить динамику состояния лесных экосистем. Не случайно, поэтому, дендрохронологические методы занимают ведущее место в системе экологического мониторинга. Изучению изменчивости прироста деревьев как показателя состояния лесов и окружающей среды посвящено огромное число публикаций, однако многие вопросы являются дискуссионными или слабо освещенными, что связано как с разнообразием самих лесных биогеоценозов, так и с характером экологических воздействий на них, а также подходов исследователей к решению поставленной задачи. Это обстоятельство и послужило причиной проведения нашего исследования, цель которого заключалась в поиске закономерностей динамики годичного радиального прироста деревьев сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), произрастающих в лишайниково-мшистом типе леса заповедника «Большая Кокшага», и оценке роли определяющих его факторов.

Объекты и методика

Исходным материалом для проведения дендрохронологического анализа, который проведен по двум шкалам времени (абсолютной хронологической и возрастной биологической), послужили керны древесины, взятые с помощью возрастного бурава Преслера у 49 модельных деревьев сосны обыкновенной (по одному с каждого дерева на высоте 0,3-0,5 м от поверхности почвы), произрастающих на четырех пробных площадях в лишайниково-мшистом типе леса (табл. 1, рис. 1). Выбранные деревья не имели каких-либо внешних повреждений. Измерение ширины годичных колец проведено на предварительно высушенных и обработанных мелкой наждачной бумагой кернах с помощью бинокулярного микроскопа с погрешностью $\pm 0,05$ мм. Для обработки цифрового материала использован персональный компьютер и пакеты прикладных программ Excel и Statistica, позволивших провести расчет статистических показателей, а также корреляционный, регрессионный, дисперсионный, кластерный, спектральный и гармонический анализ.

Таблица 1

Краткая характеристика древостоя на объектах исследования

Номер ППП	Состав	Возраст, лет	Средняя высота, м	Средний диаметр, см	Полнота
66-1-95	10С	110	24,6	28,1	0,85
66-2-95	10С ед. Б	80	23,1	28,0	0,71
90-3-05	10С + Б	80 + (150-220)	20,8	16,2 (39,1)	0,80
90-4-05	10С ед. Б	80	21,0	18,4	0,88



Рис. 1. Общий вид древостоя на пробных площадях № 66-1-95 (слева) и № 66-2-95.

Фото Ю.П. Демакова.

Результаты исследований и их интерпретация

Ширина годовичных колец у деревьев сосны, как показали измерения, варьирует в лишайниково-мшистом типе леса в очень больших пределах (от 0,1 до 10 мм), однако ее средние значения в разных биотопах, несмотря на это, существенно различаются между собой (табл. 2). Наиболее широкие годовичные кольца имеют деревья на ППП 66-2-95, где густота древостоя самая низкая (473 экз./га). Самые же узкие годовичные кольца у старых деревьев первого поколения на ППП 90-3-05.

Таблица 2

Показатели изменчивости ширины годовичных колец деревьев в биотопах

Номер ППП	N*	Статистические показатели ширины годовичных колец, мм					
		M _x	min	max	S _x	m _x	V, %
66-1-95	855	1,80	0,20	6,50	0,94	0,03	51,9
66-2-95	619	2,92	0,30	10,00	1,63	0,07	55,8
90-3-05 (1)	1063	1,07	0,10	5,05	0,64	0,02	59,6
90-3-05 (2)	712	1,40	0,20	4,25	0,59	0,02	41,8
90-4-05	698	1,62	0,20	5,00	0,62	0,02	38,5

Примечание: N – число измеренных годовичных колец.

Средняя ширина годовичного кольца характеризует условия роста деревьев лишь в целом, не отражая изменений, которые происходят в отдельные периоды их жизни. Анализ данных показал, что динамика прироста деревьев в каждом экотопе сугубо специфична и разделяется на ряд этапов. Так, на ППП 66-1-95, заложенной в культуре сосны 1905 года, первый этап роста деревьев, характеризующийся наиболее высоким приростом, продолжался 18 лет и закончился в 1923 году после жесточайшей засухи 1921 года (рис. 2). Снижение величины прироста на этом этапе связано также с возрастанием конкурентной борьбы в древостое. Следующий этап роста, в течение которого прирост вначале увеличивался, достигнув максимума в 1945 году, а затем неуклонно снижался, продолжался 50 лет вплоть до засушливого 1972 года. Сейчас на ППП продолжается третий этап роста деревьев, кульминация которого наступила в 2000 году. На примыкающей к ней ППП 66-2-95, заложенной в сосняке естественного происхождения, возникшем после пожара 1930 года, в динамике годовичного прироста отмечается два этапа. Рубежом последнего этапа роста является, как и на ППП 66-1-95, засушливый 1972 год. Величина годовичного прироста на ППП 66-2-95 во все годы была значительно выше, чем на соседней с ней ППП, что связано с низкой густотой древостоя и более молодым его возрастом.

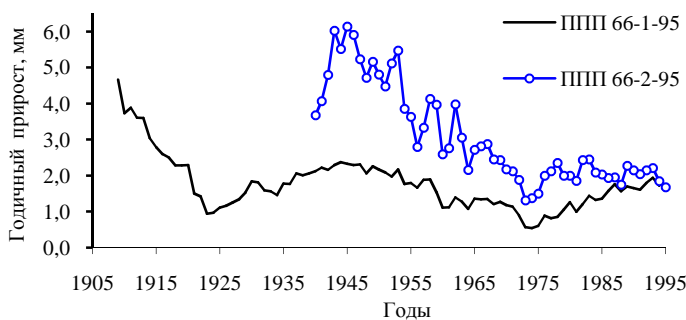


Рис. 2. Динамика радиального годичного прироста деревьев на ППП в кв. 66 заповедника

В динамике прироста деревьев на ППП 90-3-05 и 90-4-05, заложенных в сосняках естественного происхождения, также просматривается этапность, но она иная, чем в предыдущих экотопах (рис. 3). У деревьев старшего поколения в разновозрастном сосняке на ППП 90-3-05 первый этап роста завершился в 1932 году, что связано с прошедшим здесь пожаром, после которого возникло второе поколение деревьев. Следующий этап роста продолжался 28 лет и закончился в 1960 году. Третий этап роста, завершившийся, как и на предыдущих ППП в 1972 году, был самым коротким (12 лет). В 2011 году у деревьев закончился четвертый этап роста и начался следующий. Рост деревьев молодого поколения на обоих ППП происходил практически синхронно по отношению друг к другу и к деревьям старшего поколения.

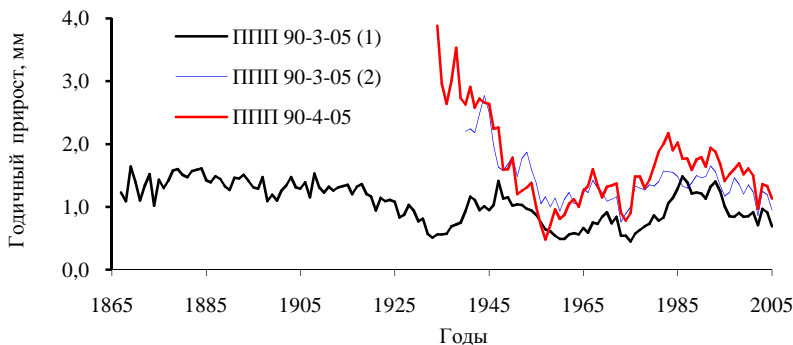


Рис. 3. Динамика радиального годичного прироста деревьев на ППП в кв. 90 заповедника.

Для оценки реакции деревьев на изменение условий среды их обитания обычно используют не абсолютные величины прироста, а индексы, которые представляют собой отношение фактических значений ширины годичного кольца к теоретическим, вычисленным по параметрам функции возрастного тренда. В качестве возрастного тренда нами взята линия, проходящая через точки максимального значения годичного прироста деревьев, произрастающих на всех четырех пробных площадях в сосняках лишайниково-мшистых (рис. 4). Расчеты показали, что эту линию наилучшим образом аппроксимирует отрицательная экспоненциальная функция $Y = 6,928 \cdot \exp(-3,793 \cdot X/100) + 1,918$ ($R^2 = 0,890$), в которой Y – величина радиального годичного прироста, мм; X – возраст дерева, лет. Все параметры этой функции имеют конкретный биофизический смысл, описанный в нашей монографии [4]. Такой подход к выделению функции возрастного тренда мы считаем более обоснованным, чем традиционно используемый исследователями, так как он позволяет проводить сравнительную оценку характера роста как отдельных деревьев, так и биогеоценозов в целом, соотнося их с некоторым эталоном, в качестве которого выступает линия максимального значения годичного прироста деревьев в конкретном типе леса. Использование этого методического приема особенно целесообразно в разновозрастных древостоях, где для развития каждой особи или поколения ценопопуляции складываются свои сугубо специфические условия среды, накладывающие отпечаток на характер возрастной динамики годичного прироста деревьев, в том числе и возрастного тренда.

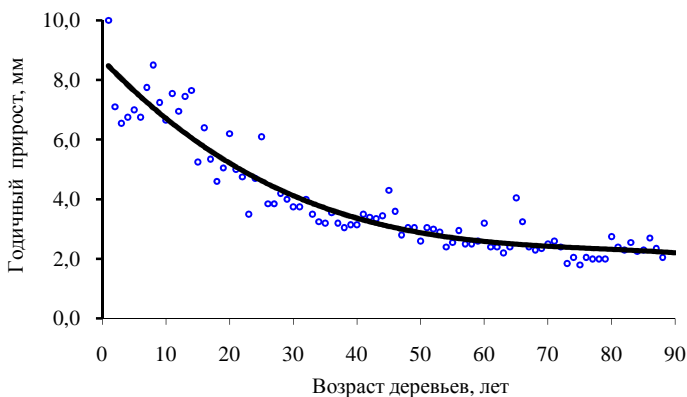


Рис. 4. Линия возрастного тренда динамики максимальной величины радиального прироста деревьев в сосняках лишайниково-мшистых заповедника «Большая Кокшага».

Анализ полученных данных показал, что в динамике значений индексов годичного прироста деревьев выделенные нами этапы, каждый из которых связан либо с сильнейшими засухами, либо с лесными пожарами, проявляются во всех экотопах более четко (рис. 5, 6 и 7). Важно отметить большую синхронность изменений их значений на соседствующих между собой пробных площадях и существенные различия между объектами, находящимися на территории разных водосборов (ППП 66-1-95 и 66-2-95 находятся в левобережье Б. Кокшаги на водосборе ручья Ларь, а ППП -90-3-05 и 90-4-05 – в правобережье на водосборе ручья Шасталинь).

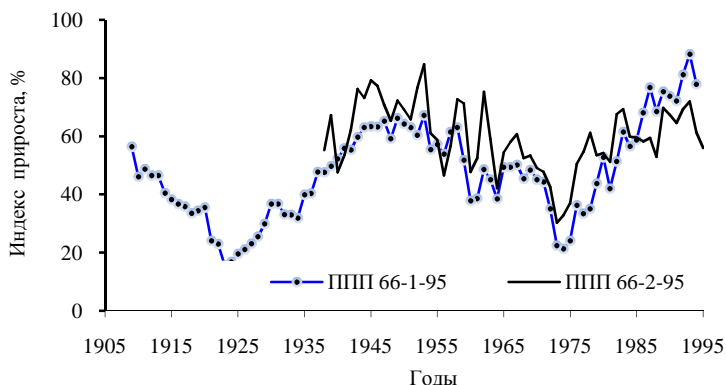


Рис. 5. Динамика индексов годичного прироста деревьев на ППП 66-1-95 и 66-2-95

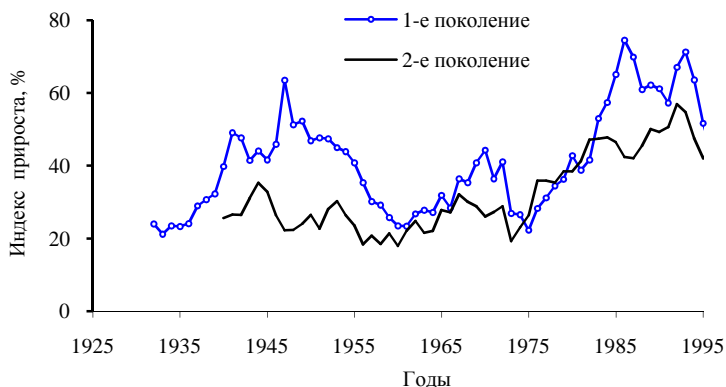


Рис. 6. Динамика индексов годичного прироста деревьев на ППП 90-3-05.

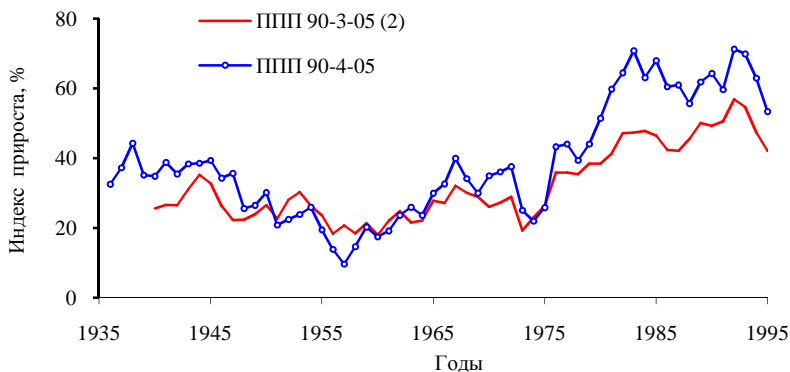


Рис.7. Динамика индексов годичного прироста деревьев на ППП 90-3-05 и 90-4-05.

Приведенные данные свидетельствуют о том, что снижение прироста деревьев на всех объектах начиналось задолго до года засухи или пожара, а увеличение его – сразу же после них. Чем же обусловлен такой характер динамики значений показателя? С изменениями температуры воздуха, суммы выпавших осадков, солнечной активности или возмущений магнитного поля Земли? Расчеты показали, что ни с одним из перечисленных параметров связи не наблюдается, поскольку динамика значений индексов прироста отличается от них по частоте и амплитуде колебаний значений (рис. 8).

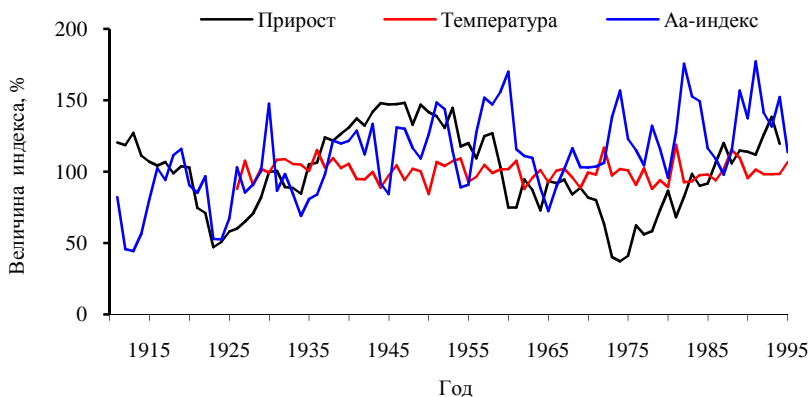


Рис. 8. Динамика индексов годичного прироста деревьев на ППП 66-1-95, средней температуры летних месяцев и возмущений магнитного поля Земли (Аа-индекс).

Так каков же механизм динамики прироста деревьев? Регуляция этого процесса осуществляется, на наш взгляд, автоматически посредством их обратной связи с почвой и грунтовыми водами, которые являются такими же равноправными компонентами биогеоценозов, как и древесной. Падение прироста деревьев, которое начинается в связи с недостатком для них запасов в почве влаги и, отчасти, питательных веществ, израсходованных ими в результате предшествующего интенсивного роста, автоматически приводит к постепенному их восполнению за счет атмосферных осадков, содержащих не только воду, но и определенный запас минеральных элементов [11, 12, 14, 15]. Волновой характер динамики прироста деревьев обусловлен запаздыванием ответных реакций каждого из этих взаимодействующих между собой компонентов, составляющих систему «ресурс – потребитель». В такой системе, состояние которой регулируется посредством отрицательных обратных связей, обязательно возникают автоколебания, нарушаемые в определенной мере внешними факторами [1]. Если принять эту гипотезу за основу, то всё становится вполне объяснимым, в том числе причины различия в динамике прироста деревьев удаленных друг от друга объектов, так как каждая бассейновая экосистема, исходя из всех своих параметров, функционирует сугубо специфически [6, 10]. Это умозаключение, указывающее на возможность стратификации лесов, произрастающих в пределах различных бассейновых экосистем, по признаку сходства древесно-кольцевых хронологий, полнее отражающих специфику роста древостоев и различия в устойчивости их к экстремальным погодным условиям, подтверждается также результатами наших прежних работ [2-5, 7-9] и данными других исследователей [13]. Такая стратификация лесов может в ряде случаев дать больший эффект при ведении лесопатологического мониторинга и принятия управленческих решений, чем стратификация по обычным лесоводственно-таксационным показателям.

Наибольшую информацию о происходивших в биогеоценозе процессах несут деревья-долгожители, прошедшие через горнило всех природных аномалий и антропогенных воздействий. Самым старым в нашей выборке является дерево сосны на ППП 90-3-05, имевшее возраст на момент учета 218 лет и диаметр 37,7 см без коры. Появилось оно в 1785 году, вероятнее всего, под пологом леса, который начал быстро распадаться, о чем свидетельствует возрастание индекса прироста, продолжавшееся 20 лет вплоть до 1805 года (рис. 9). Затем последовал длительный период депрессии прироста, продолжавшийся 47 лет вплоть до 1860 года, после которого начался бурный рост, завершившийся в 1885

году. После этого вновь начался спад прироста, завершившийся в 1938 году депрессией, продолжавшейся до 1979 года. Далее последовал очередной цикл. С чем же связана подобная ритмика роста дерева? Ответить на этот вопрос довольно сложно, однако однозначно можно сказать, что она не связана с изменениями климата, которые способны вызвать лишь коротковолновые флуктуации прироста, а обусловлена исключительно биогеоценотическими факторами.

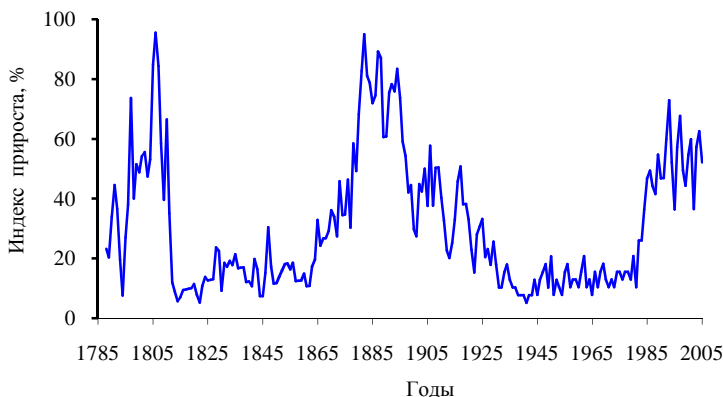


Рис. 9. Динамика индексов годичного прироста самого старого дерева на ППП 90-3-05

Анализ характера роста деревьев будет неполным без разбора параметров коротковолновых компонент временных рядов (рис. 10), которые остаются после выделения длинноволновых компонент рядов динамики индексов радиального прироста. Автокорреляционный анализ, результаты которого, приведенные в табл. 4, указывает на специфичность характера коротковолновых компонент динамики рядов прироста деревьев в каждом биогеоценозе, а также слабо выраженное наличие в них волновых составляющих, которые наиболее рельефно проявляются в одновозрастных древостоях на ППП 66-1-95 и 90-4-05. Спектральный и гармонический анализы подтвердили наличие волновых составляющих, но показали присущую каждому биогеоценозу их специфичность и небольшую мощность (рис. 11, табл. 5). У старого поколения деревьев на ППП 90-3-05 частотный спектр временного ряда индексов коротковолновой компоненты очень размытый («красный» шум), в котором присутствует большой набор маломощных гармоник (рис. 12).

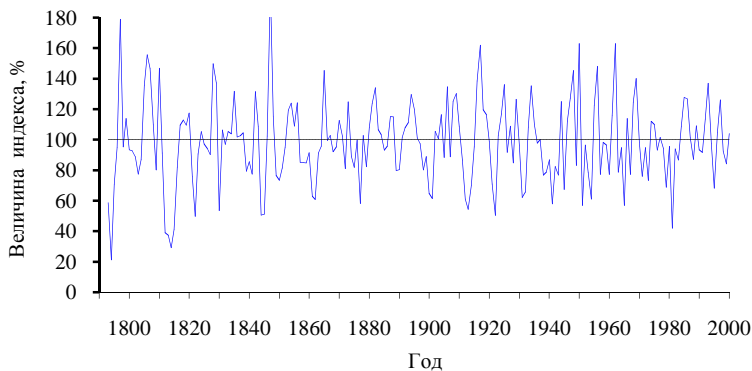


Рис. 10. Динамика коротковолновой составляющей индексов годичного прироста самого старого дерева на ППП 90-3-05.

Таблица 4

Автокорреляционная характеристика коротковолновых компонент временных рядов динамики радиального прироста деревьев на разных пробных площадях

Номер ППП	Значение коэффициента автокорреляции при различном лаге, лет						
	1	2	3	4	5	6	7
66-1-95	0,595	0,242	-0,003	-0,142	-0,347	-0,417	-0,387
66-2-95	0,343	-0,175	-0,176	-0,024	-0,176	-0,172	-0,101
90-3-05 (1)	0,274	-0,010	-0,218	-0,185	-0,188	-0,077	-0,087
90-3-05 (2)	0,462	0,059	-0,114	-0,230	-0,287	-0,280	-0,184
90-4-05	0,552	0,207	0,104	0,080	-0,021	-0,225	-0,354

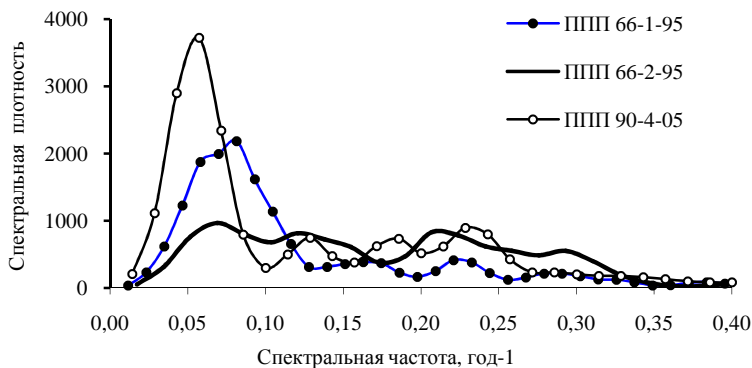


Рис. 11. Спектрограмма коротковолновых компонент рядов индексов годичного прироста деревьев сосны в разных биогеоценозах заповедника.

Таблица 5

Результаты гармонического анализа коротковолновых рядов индексов прироста деревьев в сосняках лишайниково-мшистых заповедника «Большая Кокшага»

Номер ППП	Амплитуда (перед чертой, %) и период (после черты, лет) пяти наиболее весомых гармоник				
	первой	второй	третьей	четвертой	пятой
66-1-95	9,72 / 12,3	8,86 / 17,2	6,46 / 9,6	4,54 / 28,7	3,96 / 4,5
66-2-95	7,15 / 8,3	6,99 / 4,8	6,19 / 14,5	5,99 / 6,4	5,86 / 19,3
90-3-05 (1)	12,35 / 9,9	8,35 / 6,3	7,63 / 7,4	7,35 / 5,8	7,22 / 4,5
90-3-05 (2)	7,61 / 13,2	5,86 / 16,5	5,6 / 8,2	5,01 / 7,3	4,91 / 5,5
90-4-05	12,7 / 17,5	9,43 / 23,3	7,17 / 14,0	6,60 / 7,8	6,04 / 5,4

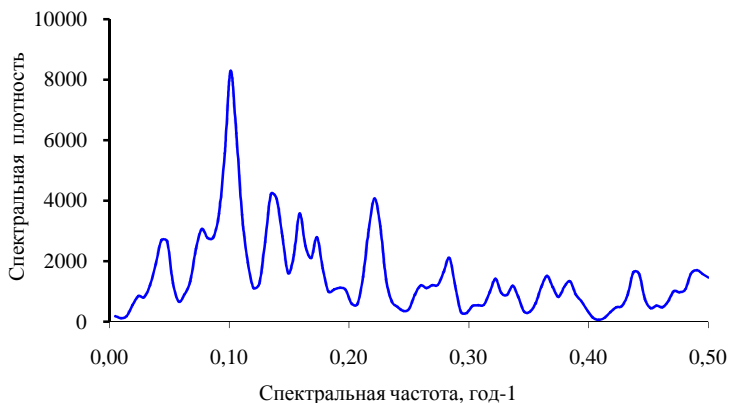


Рис. 12. Спектрограмма коротковолновой компоненты временного ряда индексов годового прироста деревьев старого поколения на ППП 90-3-05.

Исследования показали, что ценопопуляции сосны в лишайниково-мшистом типе леса, как и ценопопуляции ели в пойменных лесах [9], крайне неоднородны по характеру роста слагающих их особей, о чем убедительно свидетельствуют данные корреляционного анализа рядов динамики радиального годовичного прироста деревьев (табл. 6). Так, на ППП 66-1-95 наиболее различаются между собой по характеру роста деревья № 3 и № 6, а на ППП 90-3-05 – № 1 и № 7 (рис. 13 и 14). Дополнительным свидетельством этого является варьирование во времени величины стандартного отклонения индексов, рассчитанной в разрезе каждого года (рис. 15), слабо связанной со средним значением индексов этого же года (рис. 16). Наиболее гетерогенны разновозрастные ценопопуляции на ППП 66-2-95 и старого поколения на ППП 90-3-05, стандартное отклонение значений коэффициентов корреляции между рядами индексов прироста деревьев в которых особенно велико.

Таблица 6

**Параметры изменчивости значений коэффициента корреляции между рядами
индексов радиального годичного прироста деревьев в разных экотопах**

Номер ППП	Значения статистических показателей*					
	N_A	N_R	Mx	min	max	Sx
66-1-95	78	36	0,496	0,021	0,763	0,185
66-2-95	47	55	0,597	-0,235	0,935	0,323
90-3-05 (I)	129	21	0,176	-0,277	0,543	0,232
90-3-05 (II)	60	55	0,494	-0,316	0,846	0,361
90-4-05	65	45	0,760	0,497	0,911	0,110

Примечание: N_A – протяженность временных рядов, N_R – число значений коэффициента корреляции.

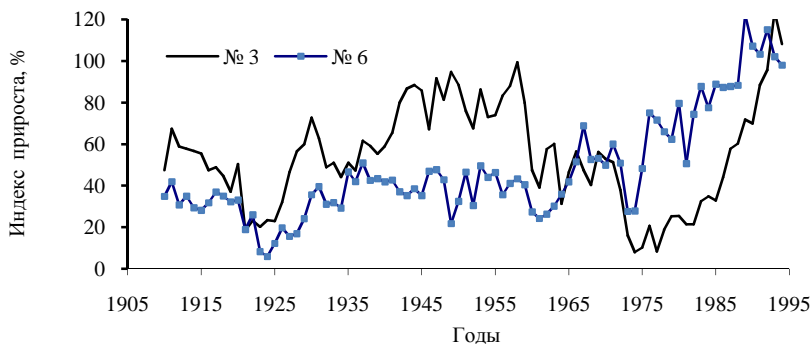


Рис. 13. Динамика индексов годичного прироста у наиболее сильно различающихся между собой деревьев на ППП 66-1-95.

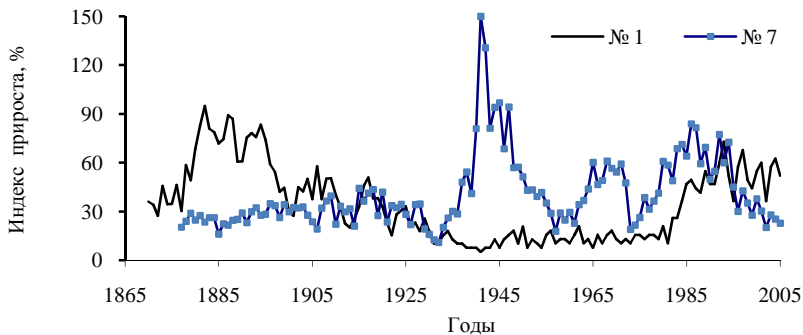


Рис. 14. Динамика индексов годичного прироста у наиболее сильно различающихся между собой деревьев старого поколения на ППП 90-1-05.

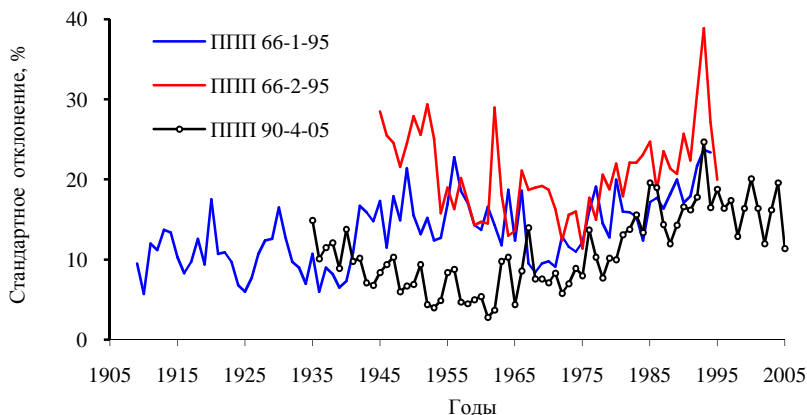


Рис. 15. Динамика стандартного отклонения индексов годичного прироста деревьев сосны

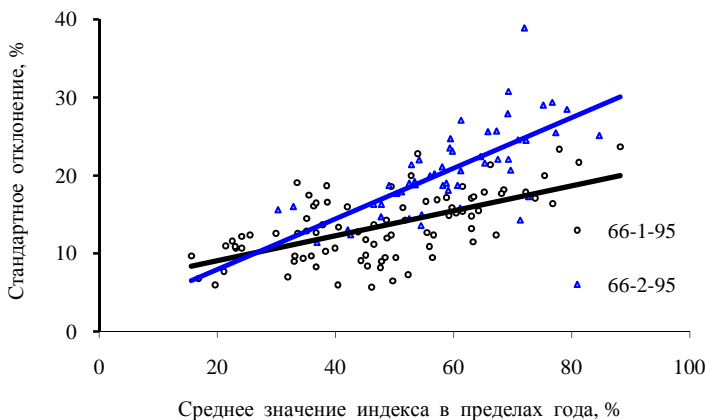


Рис. 16. Связь между величинами стандартного отклонения и среднего значения индекса годичного прироста деревьев на ППП 66-1-95 (y_1) и 66-2-95.

Ценопопуляции сосны, несмотря на свою неоднородность, разделяются по характеру роста на более или менее четко обособленные группы, динамика радиального прироста каждой из которых сугубо специфична, что приводит к своеобразной рокировке положения особей в ценозе (рис. 17). Этот процесс изменения положения деревьев по ширине образуемых годичных колец, отмечавшийся, как следует из приве-

денных данных, в период с 1940 по 1970 гг., не связан, на наш взгляд, с какими бы то ни было внешними факторами, а обусловлен как генотипом, так и биоценотическим окружением, определяющими стратегию жизненного развития, конкурентоспособность, особенности роста и характер ответных реакций особей на условия среды. Наилучший рост в первые годы жизни отмечается у наименее конкурентоспособных особей-ценофобов (кластер 2), которые в дальнейшем не выдерживают давления со стороны своих соседей и снижают прирост. Более конкурентоспособные особи-ценофилы, уступающие им вначале по ширине годовичных колец, в дальнейшем занимают лидирующее положение в ценозе.

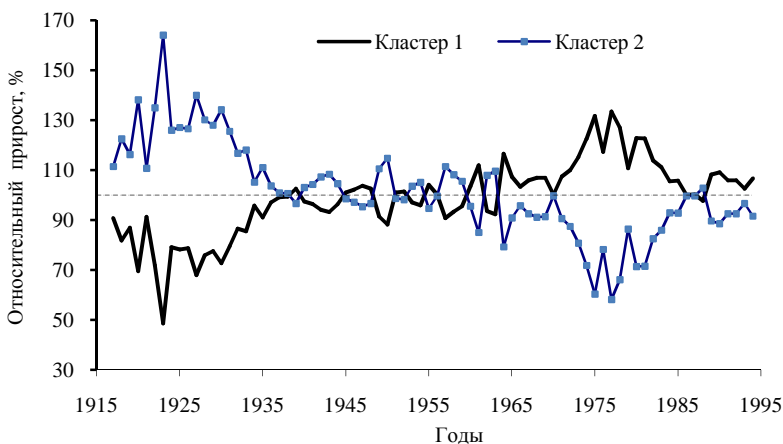


Рис. 17. Динамика относительной величины (в % от средней по каждому году) радиального прироста деревьев разных кластеров на ППП 66-1-95.

Автокорреляционный, спектральный и гармонический анализы характеризуют только внешнюю, т.е. феноменологическую сторону процесса роста деревьев, не вскрывая роли определяющих его факторов, в частности флуктуаций метеорологических параметров. Проведенные нами расчеты показали, что влияние средней месячной температуры воздуха как текущего, так и предыдущего года на величину коротковолновой составляющей индекса прироста древостоев крайне мало и проявляется во всех биогеоценозах по-разному (табл. 7). Влияние солнечной активности и возмущения магнитного поля Земли (индекс Аа) также мало, что полностью совпадает с результатами наших прежних исследований [8, 9].

Таблица 7

Оценка степени воздействия физических факторов на вариабельность индексов коротковолновой компоненты в рядах годичного прироста древостоев

Фактор	Значение коэффициента корреляции для различных биогеоценозов				
	66-1-95	66-2-95	90-3-05 (1)	90-3-05 (2)	90-4-05
Предыдущий год					
Январь	-0,027	0,236	0,173	0,118	0,139
Февраль	-0,261	0,071	0,041	-0,082	-0,089
Март	-0,029	0,092	0,064	0,096	-0,042
Апрель	-0,185	-0,026	-0,053	0,045	0,017
Май	-0,003	0,062	0,060	0,019	-0,022
Июнь	-0,252	-0,040	0,135	-0,066	-0,187
Июль	-0,151	0,084	-0,090	0,075	0,125
Август	0,038	-0,003	-0,009	-0,104	-0,042
Сентябрь	0,142	0,173	0,023	0,092	0,095
Октябрь	-0,008	0,002	0,156	0,058	-0,042
Ноябрь	0,103	0,041	0,035	0,057	0,119
Декабрь	-0,153	-0,030	-0,074	0,054	-0,028
Индекс W	0,079	0,092	0,064	-0,149	-0,103
Индекс Aa	-0,214	0,009	0,059	-0,086	-0,238
Текущий год					
Январь	-0,142	0,193	-0,011	0,052	-0,074
Февраль	-0,279	-0,050	0,026	-0,270	-0,274
Март	-0,171	0,038	0,092	0,050	-0,042
Апрель	-0,049	0,032	0,112	-0,054	0,044
Май	-0,125	-0,001	0,062	-0,020	-0,082
Июнь	-0,337	-0,377	-0,085	-0,262	-0,291
Июль	-0,144	-0,040	-0,291	0,020	-0,003
Индекс W	0,145	0,076	0,104	-0,183	-0,178
Индекс Aa	-0,244	-0,043	0,079	-0,246	-0,329

Попробуем подойти к оценке влияния метеофакторов менее строго и рассмотрим характер изменения индексов ширины годичных колец деревьев в периоды погодных аномалий. Одна из наиболее значительных погодных аномалий отмечалась на территории республики в 1921 году и была связана с жесточайшей засухой и массовыми лесными пожарами. Следующая сопоставимая с ней засуха отмечалась в 1972 году. Погодные аномалии, выражавшиеся в виде очень морозных зим, обусловивших массовое отмирание деревьев дуба в центральных регионах России, отмечались в 1941/1942 и 1955/1956 годах. Ряд следовавших друг за другом погодных аномалий отмечался также в период с 1978 по 1990 годы (отрицательные аномалии летних температур, сопровождавшиеся избытком осадков в 1978 и 1980 годов, положительные аномалии летних температур в 1981 и 1988 годов).

Характер динамики индексов прироста древостоев в эти периоды был в каждом биогеоценозе сугубо специфичным, хотя и имел некоторые общие черты. Так, снижение индекса прироста после засухи 1921 года у деревьев сосны старого поколения на ППП 90-3-05 произошло в 1922 году, а на ППП 66-1-95 в молодых культурах сосны – на год позднее (рис. 18). Последующее же восстановление величины прироста на ППП 66-1-95 происходило гораздо медленнее, чем на ППП 90-3-05. Сходным образом отреагировали древостои на засуху и пожар 1930 года. В период с 1935 по 1965 годы индекс прироста варьировал у старовозрастного древостоя на ППП 90-3-05 гораздо значительнее, чем у древостоя на ППП 66-1-95. Реакция древостоев на засуху 1972 года была диаметрально противоположной: на ППП 66-1-95 индекс прироста резко понизился, а у старого поколения деревьев на ППП 90-3-05, наоборот, повысился. На недостаток тепла и избыток осадков, отмечавшихся в 1978 и 1980 годах, старые деревья отреагировали резко отрицательно, снизив прирост в 1981 году. В лесных культурах на ППП 66-1-95 падение величины индекса прироста произошло в этом же году, но оно было менее значительным.

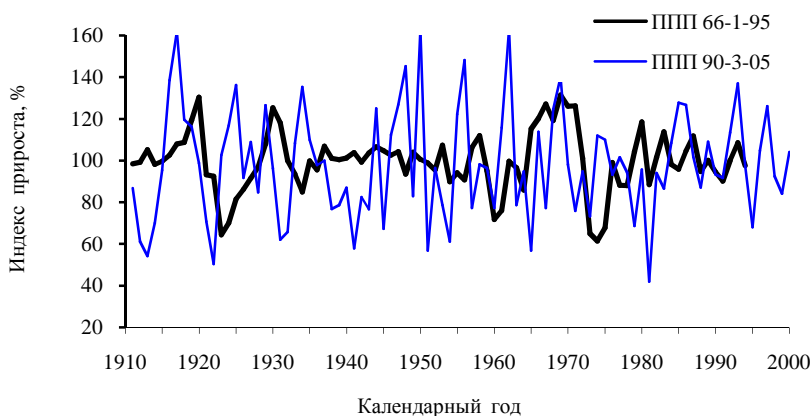


Рис. 18. Динамика коротковолновой составляющей индексов годичного прироста древостоя в лесных культурах на ППП 66-1-95 и деревьев старого поколения на ППП 90-3-05.

Динамика коротковолновой компоненты индексов прироста деревьев одного и того же возраста во всех биогеоценозах была более синхронной (рис. 19, табл. 8), особенно на соседних ППП 90-3-05 и 90-4-05. Большое падение величины индекса прироста отмечалось не только в

1973 году в ответ на засуху 1972 года, но и в 1956-1957 гг. в ответ на морозную и бесснежную осень 1955 года, что не происходило в древостоях более старшего возраста, имеющих более мощную и заглубленную корневую систему. Значительный подъем индекса прироста в ответ на хорошую тепло- и влагообеспеченность вегетационных периодов 1965-1966 годов отмечался в 1967 году (у древостоев старшего возраста – в 1969 году). Реакция молодых деревьев на недостаток тепла и избыток осадков, отмечавшихся в 1978 и 1980 годах, была менее выраженной по сравнению со старым поколением. Все это свидетельствует о ведущей роли в процессе роста деревьев не климатических, а биоценологических факторов.

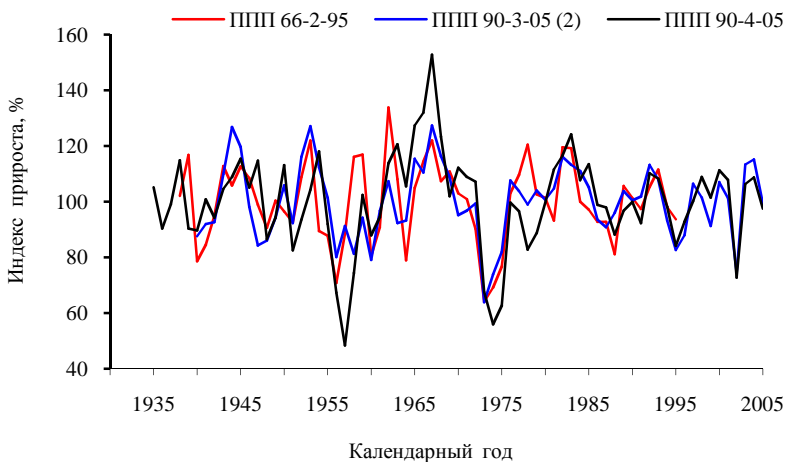


Рис. 19. Динамика коротковолновой составляющей индексов годичного прироста деревьев одного возрастного поколения в различных биогеоценозах заповедника.

Таблица 8

Оценка степени сходства рядов коротковолновой компоненты индексов годичного прироста древостоев в различных биогеоценозах заповедника

Номер ППП	Значения коэффициента корреляции между рядами индексов на ППП				
	66-1-95	66-2-95	90-3-1	90-3-2	90-4-05
66-1-95	1,000				
66-2-95	0,580	1,000			
90-3-1	0,029	0,084	1,000		
90-3-2	0,520	0,692	-0,025	1,000	
90-4-05	0,566	0,586	-0,021	0,700	1,000

Результаты исследования позволяют сделать ряд выводов.

1. Величина радиального годовичного прироста варьирует у деревьев сосны в лишайниково-мшистом типе леса в зависимости от возраста и густоты древостоя в очень больших пределах (от 0,1 до 10 мм), что свидетельствует о высокой чувствительности их к флуктуациям условий среды и больших адаптационных возможностях.

2. В динамике прироста деревьев четко просматривается определенная ритмика (этапность). Каждый из этапов роста древостоев связан либо с сильнейшими засухами, либо с лесными пожарами. Снижение величины прироста деревьев начинается задолго до года засухи или пожара, а увеличение его – сразу же после них.

3. Волновой характер динамики прироста деревьев обусловлен запаздыванием ответных реакций в системе «древостой – педосфера», состояние которой регулируется посредством отрицательных обратных связей (древостой в этой системе является потребителем ресурсов, сосредоточенных в педосфере).

4. Характер динамики прироста деревьев и реакция их на погодные аномалии сугубо специфичны в каждой бассейновой экосистеме, что указывает на возможность стратификации лесов по этому принципу, позволяющей получить в ряде случаев больший эффект при принятии управленческих решений, чем стратификация по лесоводственно-таксационным показателям.

5. Причиной ритмики роста деревьев являются в большей степени не колебания метеопараметров, которые оказывают на этот процесс только лишь некоторое модифицирующее воздействие, четко проявляющееся только в годы с погодными аномалиями, а физиологические и внутриценотические факторы.

6. Ценопопуляции сосны в лишайниково-мшистом типе леса довольно неоднородны по характеру роста слагающих их особей и реакции на внешние возмущения.

Библиографический список

1. Абросов Н.С., Ковров Б.Г., Черепанов О.А. Экологические механизмы существования и видовой регуляции. – Новосибирск: Наука, 1982. 302 с.

2. Демаков Ю.П. Динамика состояния комплекса ксилофильных насекомых как отражение циклических процессов в лесных экосистемах // Циклы природы и общества: Материалы V Международной конф., посвященной 100-летию со дня рождения А.Л. Чижевского. – Ставрополь: СГУ, 1997. Ч. 2. С. 216-218.

3. Демаков Ю.П. Рост и изреживание древостоев сосны // Современные проблемы учета и рационального использования лесных ресурсов: Материалы научно-

практ. конф., посвященной 100-летию со дня рождения М.Л. Дворецкого. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 1998. С. 36-38.

4. Демаков Ю.П. Диагностика устойчивости лесных экосистем (методологические и методические аспекты). – Йошкар-Ола: Изд-во «Периодика Марий Эл», 2000. – 415 с.

5. Демаков Ю.П. Возможности дендрохронологии в индикации и прогнозе течения природных и антропогенно обусловленных процессов // Математические и физические методы в экологии и мониторинге природной среды. – М. МГУЛ, 2001. С. 257-263.

6. Демаков Ю.П. Бассейновый подход к организации систем природопользования и охраны природы // Проблемы экологии и природопользования в бассейнах рек Республики Марий Эл и сопредельных регионов. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2006. С. 7-11.

7. Демаков Ю.П. Итоги дендрохронологических исследований в Марийском лесном Заволжье // Дендро 2012: перспективы применения древесно-кольцевой информации для целей охраны, воспроизводства и рационального использования древесной растительности. – М.: МГУЛ, 2013. С. 26-28.

8. Демаков Ю.П., Иванов А.В., Сафин М.Г. Факторы динамики годичного прироста в высоту сосновых древостоев Республики Марий Эл // Лесные экосистемы в условиях изменения климата: биологическая продуктивность и дистанционный мониторинг: Материалы международного научно-практического семинара [Электронный ресурс]. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2011. С. 66-76. URL: <http://csfm.marstu.net/publications.html>

9. Демаков Ю.П., Исаев А.В. Закономерности роста деревьев ели в пойме рек Большой и Малой Кокшаги // Научные труды государственного природного заповедника «Большая Кокшага». Вып. 4. – Йошкар-Ола, 2009. С. 68-123.

10. Демаков Ю.П., Колесов А.В., Севостьянова Л.И. Территориальные природно-хозяйственные системы: синергетический аспект // Социальная синергетика: предмет, актуальные проблемы, поиски, решения. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2003. С. 219-237.

11. Дроздова В.М., Петренчук О.П., Селезнева Е.С. и др. Химический состав атмосферных осадков на Европейской территории СССР. – Л.: Гидрометеиздат, 1964. 209 с.

12. Колодяжная А.А. Режим химического состава атмосферных осадков и их метаморфизация в зоне аэрации. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1963. 164 с.

13. Крылов А.М., Румянцев Д.Е. Возможности использования дендрохронологической информации при идентификации страт территорий лесозащитных районов // Дендро 2012: перспективы применения древесно-кольцевой информации для целей охраны, воспроизводства и рационального использования древесной растительности. – М.: МГУЛ, 2013. С. 39-40.

14. Пьявченко Н.И., Сибирева З.А. О роли атмосферной пыли в питании болот // Доклады АН СССР. 1959. Т. 124, № 2. С. 414-417.

15. Черняева Л.Е., Черняев А.М., Могиленских А.К. Химический состав атмосферных осадков (Урал и Приуралье). – Л.: Гидрометеиздат, 1978. 179 с.

**THE DYNAMICS OF RADIAL RECRUITMENT IN THE LICHEN
AND MOSS-COVERED PINE FORESTS IN THE BOLSHAYA
KOKSHAGA RESERVE**

Yu.P. Demakov

The article contains data on the dynamics of radial recruitment in lichen and moss-covered pine forests in the Bolshaya Kokshaga Reserve, characterized by its particular stages limited by the years of severe droughts or forest fires. It has been shown that the decrease in the recruitment begins long before a drought or a fire and the increase – immediately after them. To a greater degree, it is not the fluctuations of meteorological parameters, which influence this process in a certain modifying way clearly exhibited only in the years of extreme weather events, but physiological and internal coenotic factors which are the growth drivers of trees. It is suggested that the wave-like behaviour of the dynamics of radial recruitment is determined by the lag in the response in the «forest stand – pedosphere» system, the condition of which is regulated by negative feedback (as the forest stand in this system consumes resources of the pedosphere). It has been stated that the pine trees coenopopulations in lichen and moss-covered forests are heterogeneous in the character of their species growth and the response to external factors; the character of the dynamics of radial recruitment is specific in every kind of biogeocoenosis and basin ecosystem.

УДК 630*174+585.5

ХАРАКТЕР ОСВОЕНИЯ ДЕРЕВЬЯМИ ЖИЗНЕННОГО ПРОСТРАНСТВА В ПОЙМЕННЫХ БИОГЕОЦЕНОЗАХ

Ю.П. Демаков, А.В. Исаев, И.Н. Нехаев

Приведены данные по пространственному размещению деревьев и характеру освоения ими жизненного пространства в сложных пойменных биогеоценозах заповедника «Большая Кокшага», оценено их влияние друг на друга, позволившее установить наличие антагонистических отношений между елью и липой, которые подавляют развитие деревьев противоположных им пород и благоприятствуют росту молодого поколения своей породы. Показано, что слабее всего жизненное пространство освоено деревьями липы и вяза, произрастающими в основном на участках с низкой полнотой древостоя, занятых прежде дубом и елью.

Введение

Изучение пространственной структуры древостоя, которая в большинстве случаев неоднородна, представляя собой мозаику биогрупп или парцелл, различающихся между собой по густоте, составу и производительности, весьма актуально, поскольку она во многом определяет технологию мероприятий по уходу за лесом. Несмотря на давний интерес исследователей к этому вопросу [1, 2, 4, 6-10, 13-16, 19-21, 25-27, 29, 30, 34], имеющему большое теоретическое и практическое значение, он изучен пока довольно слабо, а полученные результаты иногда противоречивы. Так, по данным одних авторов [4, 7, 18, 29], взаимовлияние деревьев в ценозе проявляется довольно сильно, что отражается на их размерах и производительности древостоя в биогруппах. По данным же других авторов [14-16, 19], взаимное влияние деревьев друг на друга мало, и их размеры зависят в большей степени не от площади питания, а от экологической неоднородности биотопа, в пределах которого существуют биологически благоприятные (активные) и неблагоприятные зоны. В благоприятных зонах деревья растут более плотно и крупнее по размерам, а в неблагоприятных – наоборот. Размеры деревьев, произрастающих в активных зонах группами разной густоты, существенно не различаются между собой. Исследованиями, к тому же, охвачены в основном чистые по составу древостои, работы же по пространственной организации сложных по составу и возрасту древостоев встречаются пока редко [15].

Цель исследований – выявление закономерностей пространственной организации сложных по составу и возрасту пойменных древостоев и оценка влияния деревьев на их ближайших соседей по ценозу.

Объекты и методика

Материал собран на трех постоянных пробных площадях (ППП), расположенных в пойменных лесах заповедника «Большая Кокшага» (табл. 1). Пробные площади, рельеф поверхности которых ровный или слабо волнистый, при учете были разбиты на квадраты 5х5 м, что позволило провести подробное картирование древостоя, заключающееся в определении условных координат деревьев (рис. 1), у каждого из которых была

Таблица 1
Характеристика пробных площадей и основных параметров древостоя

Но- мер ППП	Размер ППП	Состав древостоя	Густота, экз./га	Площадь сечения ство- лов, м ² /га	Средний возраст, лет		
					Е	Лп	Д
1	70×50 м (0,35 га)	58Е20Лп17Д2В2Б1П	1185	34,2	106	80	100
2	80×40 м (0,32 га)	61Лп36Д2Е1Вз+Бп	1660	39,6	90	85	110
3	70×30 м (0,21 га)	91Лп5Ос2Д2Вз	1680	42,8	-	80	150

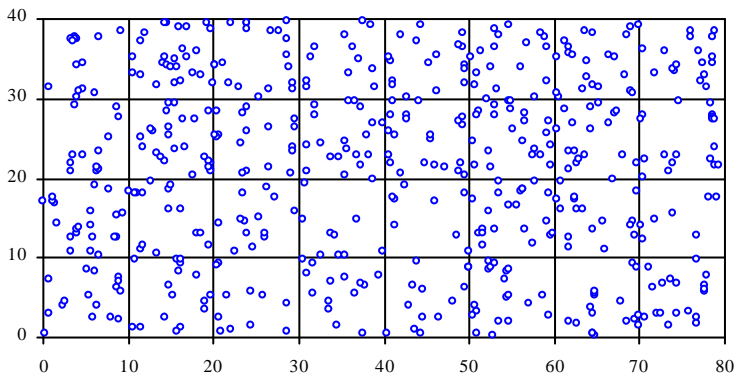


Рис. 1. Характер пространственного размещения деревьев на ППП-2.

измерена длина окружности ствола на высоте 1,3 м и описано состояние жизнеспособности. Далее в среде Excel была сформирована матрица исходных данных, на основе которой камеральным путем проведена разбивка ППП на квадраты различного размера и вычисление основных параметров состояния древостоя в них (густоты, суммы площади поперечного сечения стволов, среднего, минимального и максимального диаметра). Для оценки степени проявления микроценотических эффектов в биотопах были вычислены по особым программам, разработанным доц. ПГТУ И.Н. Нехаевым на основе алгоритмов, предложенных Г.Ф.

Вороным [5], О.П. Секретенко [25, 26] и А.П. Тяберой [29, 30], площади питания каждого дерева, расстояние их до ближайшего соседа и радиальные функции. Полученные статистические ряды обработаны на ПК стандартными методами математической статистики с вычислением основных показателей и проведением регрессионного анализа.

Результаты и обсуждение

Анализ исходного материала показал, что горизонтальная структура пойменных биогеоценозов весьма неоднородна, представляя собой мозаику разновеликих парцелл, различающихся между собой по размерам деревьев, густоте, полноте и составу древостоя (рис. 2, 3 и 4), о чем сви-

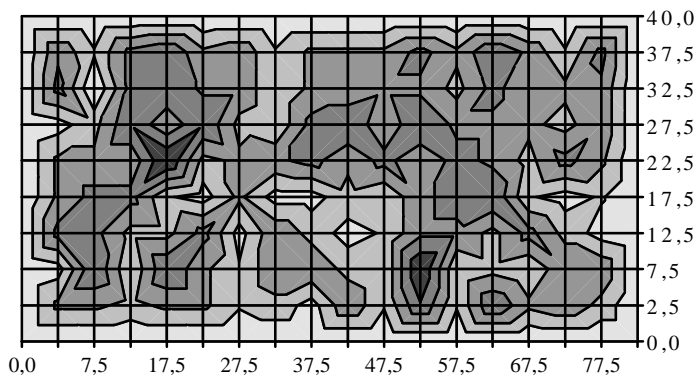


Рис. 2. Характер изменения густоты древостоя на ППП-2 при учете на площадках 5x5 м.

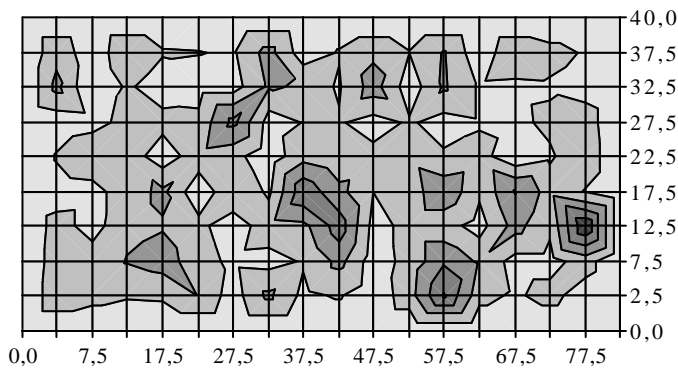


Рис. 3. Характер изменения среднего диаметра деревьев на ППП-2 при учете на площадках 5x5 м.

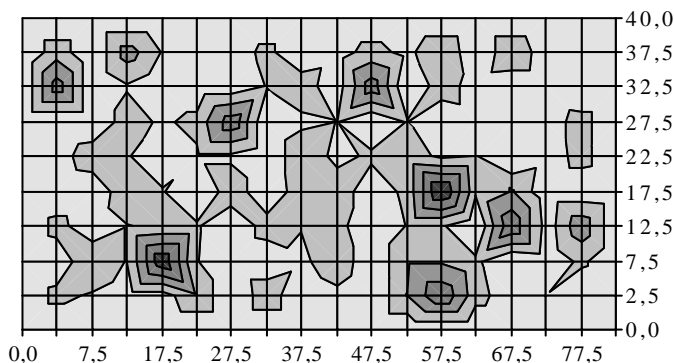


Рис. 4. Характер изменения полноты древостоя на ППП-2 при учете на площадках 5х5 м.

детельствуют значения показателей изменчивости оцениваемых параметров (табл. 2, 3 и 4). Расчеты показали, что величина стандартного отклонения и коэффициента вариации оцениваемых параметров зависит от размера учетных площадок, а в большей степени от числа деревьев на них. Эти зависимости наилучшим образом описывают следующие уравнения регрессии:

$$S_N = 0,706 \cdot N^{0,646}; \quad R^2 = 0,953;$$

$$V_N = 10 / (0,104 \cdot N^{0,666}) + 10,4; \quad R^2 = 0,975;$$

$$S_G = 6,70 \cdot N^{0,349}; \quad R^2 = 0,886;$$

$$V_G = 10 / (0,05 \cdot N^{0,577}) + 10,4; \quad R^2 = 0,971;$$

$$S_d = 10,11 \cdot \exp(-0,106 \cdot N) + 2,2; \quad R^2 = 0,955;$$

$$V_d = 62,8 \cdot \exp(-0,117 \cdot N) + 11,9; \quad R^2 = 0,933;$$

где N – среднее число деревьев на учетных площадках, шт.; S_N – стандартное отклонение числа деревьев на площадках, шт.; S_G – стандартное отклонение суммы площади сечения стволов деревьев на площадках, дм^2 ; S_d – стандартное отклонение среднего диаметра деревьев на площадках, см; V – коэффициент вариации рядов оцениваемых параметров на площадках, %.

Значения коэффициентов асимметрии (A) и эксцесса (E) вариационных рядов в гораздо меньшей степени зависят от числа деревьев на учетных площадках. Эту связь аппроксимируют следующие уравнения регрессии:

$$A_N = 0,339 - 0,0094 \cdot N; \quad R^2 = 0,636;$$

$$E_N = 1,242 \cdot \exp(-0,0322 \cdot N) - 1,2; \quad R^2 = 0,647;$$

$$A_G = 1,186 \cdot \exp(-0,088 \cdot N) + 0,437; \quad R^2 = 0,576;$$

$$E_G = 2,344 \cdot \exp(-0,050 \cdot N) - 0,297; \quad R^2 = 0,354.$$

Таблица 2

Параметры вариационных рядов числа деревьев на площадках разного размера

Размер площадок	Значения статистических параметров*							
	N	M _x	min	max	S _x	V	A	E
ППП-1, ельник с липой и дубом крапивный среднепойменный								
5×5 м	140	2,8	0	8	1,70	60,7	0,589	0,098
5×10 м	130	5,6	1	13	2,40	42,5	0,487	-0,083
10×10 м	117	11,2	5	22	3,66	32,6	0,625	-0,097
10×15 м	108	17,0	10	32	4,72	27,8	0,554	-0,038
15×15 м	96	25,7	15	39	6,15	23,9	0,183	-0,800
15×20 м	88	34,6	21	49	7,26	21,0	0,069	-0,621
20×20 м	77	46,1	28	65	9,21	20,0	-0,095	-0,743
20×25 м	70	58,5	39	77	9,97	17,0	-0,366	-0,689
25×25 м	60	73,0	49	93	11,6	15,8	-0,375	-0,534
ППП-2, липняк с дубом крапивный среднепойменный								
5×5 м	128	4,1	0	9	1,87	45,2	0,070	-0,510
5×10 м	120	8,3	2	13	2,51	30,2	-0,292	-0,381
10×10 м	105	16,6	7	26	4,10	24,6	-0,071	-0,619
10×15 м	98	25,1	12	36	5,01	20,0	-0,181	-0,307
15×15 м	84	37,6	22	53	6,69	17,8	-0,012	-0,562
15×20 м	78	50,3	33	66	7,71	15,3	-0,245	-0,733
20×20 м	65	67,0	44	86	9,37	14,0	-0,368	-0,418
25×25 м	48	104,0	78	124	9,84	9,5	-0,507	0,012
ППП-3, липняк крапиво-страусниковый среднепойменный								
5×5 м	84	4,2	0	9	1,98	47,4	0,279	-0,284
5×10 м	78	8,3	2	16	2,79	33,8	0,294	-0,006
10×10 м	65	16,9	9	25	4,03	23,9	0,144	-0,693
10×15 м	60	25,4	16	36	5,37	21,2	0,135	-1,149
15×15 м	48	38,4	26	54	7,57	19,7	0,053	-1,176
15×20 м	44	51,3	33	68	9,50	18,5	-0,071	-1,249
20×20 м	33	68,4	47	86	12,2	17,9	-0,224	-1,391
25×25 м	20	105,7	79	133	17,0	16,1	-0,150	-1,304

Примечание: здесь и далее: N – объем выборки (число площадок); M_x, min, max – среднее арифметическое, минимальное и максимальное значения показателей на учетных площадках; S_x – среднее квадратическое отклонение; V – коэффициент вариации, %; A и E – коэффициенты асимметрии и эксцесса рядов значений показателей.

Таблица 3

Параметры вариационных рядов среднего диаметра деревьев на площадках разного размера

Размер	Значения статистических параметров*							
	N	M _x	min	max	S _x	V, %	A	E
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>ППП-1, ельник с липой и дубом крапивный среднепойменный</i>								
5×5 м	131	17,5	1,5	43,0	9,6	54,8	0,253	-0,663
5×10 м	130	18,7	1,5	34,7	6,9	36,7	-0,181	-0,298
10×10 м	117	19,7	9,2	32,9	4,6	23,4	0,031	0,002
10×15 м	108	19,9	11,0	28,9	3,5	17,7	0,123	-0,173

Окончание таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
15×15 м	96	20,2	14,7	26,3	2,6	13,0	0,110	-0,422
15×20 м	88	20,1	14,8	25,2	2,3	11,4	-0,009	-0,430
20×20 м	77	20,1	16,2	24,4	1,9	9,5	0,026	-0,779
20×25 м	70	20,0	16,4	23,4	1,6	8,2	0,196	-0,556
25×25 м	60	19,9	17,4	23,5	1,4	7,2	0,725	0,021
<i>ППП-2, липняк с дубом крапивный среднепойменный</i>								
5×5 м	127	16,3	3,0	58,3	9,8	60,4	1,360	2,911
5×10 м	120	17,2	6,1	32,8	6,1	35,5	0,538	-0,065
10×10 м	105	17,4	9,5	30,5	4,4	25,2	0,434	-0,191
10×15 м	98	17,5	9,8	28,5	3,7	21,1	0,297	-0,195
15×15 м	84	17,6	11,0	24,1	2,8	16,0	0,018	-0,474
15×20 м	78	17,6	12,3	22,3	2,5	14,0	-0,224	-0,621
20×20 м	65	17,7	12,8	22,4	2,1	11,8	-0,140	-0,184
25×25 м	48	17,8	15,3	20,9	1,3	7,0	0,183	-0,080
<i>ППП-3, липняк крапиво-страусниковый среднепойменный</i>								
5×5 м	82	17,1	2,2	43,0	8,8	51,4	0,652	0,085
5×10 м	78	17,5	5,6	33,3	6,3	35,9	0,284	-0,119
10×10 м	65	18,5	10,4	31,4	4,2	22,5	0,618	0,501
10×15 м	60	18,5	12,9	27,1	3,2	17,5	0,553	-0,244
15×15 м	48	18,6	13,6	27,1	3,1	16,5	0,712	-0,088
15×20 м	44	18,6	14,5	25,6	2,7	14,7	0,591	-0,626
20×20 м	33	18,6	15,3	23,7	2,6	13,8	0,296	-1,396
20×25 м	30	18,6	15,2	23,4	2,5	13,4	0,321	-1,136
25×25 м	20	18,6	15,1	22,6	2,3	12,6	0,153	-1,272

Примечание: * диаметр деревьев и параметры его изменчивости выражены в см.

Таблица 4

**Параметры вариационных рядов площади сечения стволов
деревьев на площадках разного размера**

Размер	Значения статистических параметров*							
	N	M _x	min	max	S _x	V	A	E
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>ППП-1, ельник с липой и дубом крапивный среднепойменный</i>								
5×5 м	140	8,55	0,00	36,83	8,54	99,8	1,050	0,613
5×10 м	130	17,23	0,02	62,76	12,29	71,3	0,978	0,939
10×10 м	117	35,29	5,80	86,01	17,30	49,0	0,587	0,116
10×15 м	108	53,17	16,63	113,51	20,91	39,3	0,580	0,216
15×15 м	96	81,56	36,88	127,13	21,42	26,3	0,233	-0,798
15×20 м	88	108,96	57,74	171,50	24,80	22,8	0,331	-0,545
20×20 м	77	144,0	96,79	211,69	24,89	17,3	0,371	-0,175
20×25 м	70	180,92	131,47	236,00	26,21	14,5	0,173	-0,779
25×25 м	60	224,93	176,90	285,77	25,37	11,3	0,232	-0,290
<i>ППП-2, липняк с дубом крапивный среднепойменный</i>								
5×5 м	128	9,91	0,00	51,29	9,75	98,4	1,776	4,081
5×10 м	120	19,78	1,35	64,05	12,83	64,9	1,472	2,462

Окончание таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
10×10 м	105	39,67	12,35	94,65	18,29	46,1	1,054	0,723
10×15 м	98	60,75	22,76	133,68	22,57	37,1	0,723	0,341
15×15 м	84	91,35	37,72	164,65	25,56	28,0	0,465	0,155
15×20 м	78	122,38	64,08	206,10	29,05	23,7	0,356	0,145
20×20 м	65	164,24	94,88	281,22	34,92	21,3	0,761	1,293
20×25 м	60	206,66	136,42	301,29	36,96	17,9	0,619	0,008
25×25 м	48	258,33	193,04	337,71	35,94	13,9	0,561	-0,362
<i>ППП-3, липняк крапиво-страусниковый среднепойменный</i>								
5×5 м	84	10,69	0,00	42,08	9,47	88,6	1,350	1,790
5×10 м	78	21,51	0,90	52,28	13,46	62,5	0,497	-0,539
10×10 м	65	44,95	15,26	100,52	16,27	36,2	0,758	1,229
10×15 м	60	67,56	24,34	132,95	18,70	27,7	0,686	1,619
15×15 м	48	102,42	55,81	173,24	22,93	22,4	0,752	1,267
15×20 м	44	136,53	86,70	200,20	24,83	18,2	0,573	0,226
20×20 м	33	182,04	141,52	234,21	24,59	13,5	0,501	-0,835
20×25 м	30	228,01	178,82	284,30	31,14	13,7	0,337	-1,088
25×25 м	20	281,11	222,61	332,52	28,98	10,3	-0,244	-0,594

Примечание: * площадь сечения стволов деревьев и параметры ее изменчивости выражены в дм².

Приведенные данные свидетельствуют о том, что на всех ППП при учете на площадках малого размера отмечается контагиозное размещение деревьев, которое по мере увеличения их площади постепенно приближается к диффузному. Наличие зависимости между величиной коэффициента вариации и средним числом деревьев на учетных площадках позволяет определить по известной формуле математической статистики $N_{\text{расч.}} = (V/p)^2$ их число, которое необходимо для достижения требуемой точности оценки густоты древостоя (табл. 5). Учет, при этом,

Таблица 5

Объем выборки, необходимый для достижения требуемой точности оценки густоты древостоя в сложных пойменных биогеоценозах при уровне вероятности 95%

Требуемая точность оценки, %	Необходимое число учетных площадок при среднем числе деревьев на них, шт.							
	5	10	15	20	25	30	35	40
<i>Необходимое число учетных площадок, шт.</i>								
±5	75	39	28	22	19	17	15	14
±10	19	10	7	6	5	4	4	3
<i>Общее число учетных деревьев, экз.</i>								
±5	375	388	413	441	470	498	527	556
±10	94	97	103	110	117	125	132	139

выгоднее проводить на площадках небольшого размера, так как в этом случае общий объем выборки будет минимальным.

Из всех оцениваемых показателей, характеризующих горизонтальную структуру древостоев, наиболее изменчивым является площадь поперечного сечения стволов деревьев. Этот показатель, кроме того, лучше других отражает производительность древостоя, т.е. степень реализации деревьями своего жизненного потенциала. Расчеты показали, что жизненное пространство биотопов освоено деревьями довольно слабо, так как на большинстве учетных площадок полнота древостоя низкая (табл. 6). Размеры деревьев на этих площадках и их число ниже

Таблица 6

**Значение параметров древостоя на площадках 5х5 м при
различной площади сечения стволов**

Интервал полноты, дм ²	Число пло- щадок		Сумма площади сечения стволов		Число деревьев			Диаметр деревьев, М ± m, см
	шт.	%	дм ²	%	общее, экз.	доля, %	среднее, экз.	
ППП-1, ельник с липой и дубом крапивный среднепойменный								
0-7,4	74	52,9	144,9	12,1	161	41,0	2,5 ± 0,2	9,9 ± 0,7
7,4-14,8	38	27,1	430,2	35,9	110	28,0	2,9 ± 0,2	23,7 ± 0,9
14,8-22,2	15	10,7	270,1	22,6	66	16,8	4,4 ± 0,5	24,5 ± 1,5
22,2-29,6	10	7,1	247,5	20,7	41	10,4	4,1 ± 0,5	29,3 ± 2,0
29,6-37,0	3	2,1	104,8	8,7	15	3,8	5,0 ± 1,2	31,0 ± 3,3
В целом	140	100,0	1197,5	100,0	393	100,0	3,0 ± 0,1	17,5 ± 0,8
ППП-2, липняк с дубом крапивный среднепойменный								
0-10,2	72	56,3	257,2	20,3	278	52,5	3,9 ± 0,2	10,1 ± 0,6
10,2-20,4	46	35,9	657,9	51,9	208	39,2	4,5 ± 0,3	21,6 ± 0,9
20,4-30,6	3	2,3	72,3	5,7	9	1,7	3,0 ± 1,5	39,2 ± 10,3
30,6-40,8	5	3,9	182,2	14,4	22	4,2	4,4 ± 0,8	34,8 ± 4,1
40,8-51,0	2	1,6	98,3	7,8	13	2,5	6,5 ± 0,5	31,1 ± 1,9
В целом	128	100,0	1267,9	100,0	530	100,0	4,2 ± 0,2	16,3 ± 0,9
ППП-3, липняк крапиво-страусниковый среднепойменный								
0-8,4	37	45,1	131,6	14,7	154	43,8	4,2 ± 0,4	10,1 ± 0,7
8,4-16,8	29	35,4	342,8	38,2	127	36,1	4,4 ± 0,3	20,0 ± 1,1
16,8-25,2	9	11,0	183,8	20,5	40	11,4	4,4 ± 0,5	25,3 ± 1,7
25,2-33,6	4	4,9	121,9	13,6	16	4,5	4,0 ± 0,4	31,6 ± 2,1
33,6-42,0	3	3,7	118,1	13,1	15	4,3	5,0 ± 1,0	32,5 ± 3,0
В целом	82	100,0	898,2	100,0	352	100,0	4,3 ± 0,2	17,1 ± 1,0

среднего уровня. Число же площадок с очень высокой полнотой древостоя составляет в пойменных биогеоценозах всего 1,6-3,7%. Деревья на этих площадках очень крупные, а их число выше среднего уровня в биогеоценозе. Данный феномен можно трактовать по-разному: либо как свидетельство наличия в биотопе особо благоприятных зон для роста деревьев, на что указывал в свое время И.С. Марченко [19], либо как выражение наследственных свойств особей, обладающих огромным жизненным потенциалом и конкурентоспособностью, либо как прояв-

ление принципа Олли, т.е. эффекта группы [10, 28]. Каждое из этих положений требует, естественно, экспериментальной проверки, однако мы отдаем предпочтение первому, поскольку одновременное увеличение в одной точке пространства двух параметров состояния древостоя (числа деревьев и их размера) в принципе невозможно: увеличение числа деревьев, как свидетельствуют многочисленные исследования [1, 3, 4, 11, 12, 17, 18, 22-24, 31-33, 35], приводит в большинстве случаев к снижению среднего диаметра их стволов.

Вклад числа и размера деревьев в вариабельность величины площади сечения стволов на каждой ППП, как показал корреляционный анализ, сугубо специфичен и зависит от размера учетных площадок (табл. 7). На ППП-2 и ППП-3 полноту древостоя во всем диапазоне размера учетных площадок определяет в основном диаметр деревьев, особенно наиболее крупных из них (рис. 5). На ППП-1 значение коэффициента корреляции между квадратом среднего диаметра деревьев (D^2) и суммой площади их сечения (ΣG) с увеличением размера учетных площадок неуклонно снижается от 0,760 до 0,167, а между числом стволов (N) и ΣG изменяется по вогнутой параболе с минимумом при размере площадок 15х20 м. Парадоксальная ситуация складывается на ППП-3, где с увеличением размера учетных площадок связь между ΣG и N со слабой прямой постепенно становится тесной, но обратной (значение коэффициента корреляции изменяется от 0,132 до -0,738), т.е. увеличение числа деревьев приводит к снижению полноты древостоя.

Таблица 7

**Изменение тесноты связи между параметрами
древостоя с увеличением размера площадок**

Оцениваемые параметры*	Значение коэффициента корреляции на площадках разного размера							
	5×5 м	10×10 м	10×15 м	15×15 м	15×20 м	20×20 м	20×25 м	25×25 м
<i>ППП-1, ельник с липой и дубом крапивный среднепойменный</i>								
$\Sigma G - N$	0,535	0,503	0,552	0,495	0,492	0,535	0,508	0,533
$\Sigma G - D^2$	0,760	0,719	0,680	0,539	0,511	0,296	0,308	0,167
<i>ППП-2, липняк с дубом крапивный среднепойменный</i>								
$\Sigma G - N$	0,236	0,133	0,061	0,087	0,029	0,121	-0,013	0,292
$\Sigma G - D^2$	0,682	0,780	0,808	0,804	0,809	0,789	0,804	0,768
<i>ППП-3, липняк крапиво-страусниковый среднепойменный</i>								
$\Sigma G - N$	0,132	-0,063	-0,044	-0,203	-0,246	-0,475	-0,523	-0,738
$\Sigma G - D^2$	0,794	0,847	0,834	0,825	0,791	0,792	0,826	0,873

Примечание: * ΣG – площадь сечения стволов деревьев на площадке, N – число деревьев на площадке, D – средний диаметр деревьев на площадке.

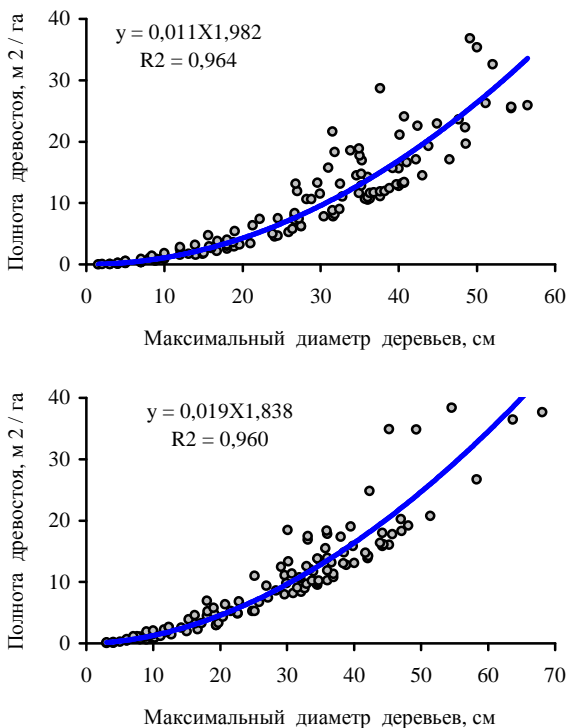


Рис. 5. Связь между полнотой древостоя на учетных площадках размером 5х5 м и максимальным диаметром деревьев на них в сложных пойменных древостоях на ППП-1 (слева) и ППП-2.

Полнота древостоя на учетных площадках во многом зависит, как показали исследования, от его породного состава: на всех ППП ее значение прямо пропорционально доле участия дуба и обратно пропорционально доле участия вяза, а особенно липы (табл. 8). На ППП-2 полнота древостоя прямо пропорциональна доле участия ели, а на ППП-3 – осины. На ППП-1 связь между полнотой древостоя и долей участия ели отчетливо криволинейная: с увеличением полноты она вначале резко возрастает, а затем снижается. На площадках с наивысшей полнотой доля ее участия составляет 50-55%. Материалы исследования, таким образом, указывают на то, что древесные породы распределены в пространстве биотопа определенным образом. Липой и вязом освоены в

основном участки с низкой полнотой древостоя, занятые прежде дубом и елью.

Таблица 8

Доля участия разных пород в сложении пойменных древостоев при различной площади сечения стволов на площадках размером 5x5 м

Интервал полноты, дм ²	Доля участия пород деревьев, %							
	По числу стволов				По сумме площади сечения стволов			
	Липа	Вяз	Дуб	Ель/Осина*	Липа	Вяз	Дуб	Ель/Осина*
<i>ППП-1, ельник с липой и дубом крапивный среднепойменный</i>								
0-7,4	82,0	7,5	0,6	6,8	68,3	6,3	1,2	23,3
7,4-14,8	52,7	3,6	1,8	40,0	22,8	0,1	4,0	73,0
14,8-22,2	48,5	6,1	4,5	36,4	8,3	5,0	15,6	63,4
22,2-29,6	56,1	2,4	12,2	29,3	7,5	0,3	40,2	51,9
29,6-37,0	46,7	0,0	13,3	33,3	0,9	0,0	39,0	54,6
В целом	64,1	5,3	3,3	24,5	20,0	2,0	16,8	58,8
<i>ППП-2, липняк с дубом крапивный среднепойменный</i>								
0-10,2	56,5	29,9	11,5	1,1	80,5	11,8	1,3	4,3
10,2-20,4	62,5	27,9	7,7	1,4	87,3	6,2	4,1	2,3
20,4-30,6	66,7	11,1	22,2	0,0	62,0	1,0	37,0	0,0
30,6-40,8	72,7	13,6	13,6	0,0	48,8	0,9	50,3	0,0
40,8-51,0	76,9	0,0	15,4	7,7	13,1	0,0	73,2	13,7
В целом	60,2	27,4	10,4	1,3	73,2	5,8	17,4	3,2
<i>ППП-3, липняк крапиво-страусниковый среднепойменный</i>								
0-8,4	61,0	37,0	1,3	0,7	87,8	8,7	0,1	3,4
8,4-16,8	75,5	21,3	0,8	2,4	90,5	1,4	0,1	8,0
16,8-25,2	70,0	27,5	0,0	2,5	87,5	1,5	0,0	11,0
25,2-33,6	75,0	8,3	8,3	8,3	66,3	1,8	0,1	31,8
33,6-42,0	57,9	10,5	10,5	21,1	20,9	0,3	21,0	57,8
В целом	67,6	27,8	1,7	2,8	75,4	2,3	3,6	18,7

Примечание: * на ППП-1 и ППП-2 – ель, а на ППП-3 – осина.

Метод прямоугольных учетных площадок не вполне пригоден для оценки характера микроценотических эффектов в биотопе, так как крупные деревья, определяющие основные параметры ценоза, находятся не всегда в их центре. Это приводит в большинстве случаев к тому, что зона влияния деревьев-лидеров не совпадает с размером учетных площадок. Для этой цели лучше оценивать связь между диаметром деревьев (D , см) и площадью их жизненного пространства (S , м²), представляющего собой многоугольник, форма и размер которого зависят от расположения и диаметра окружающих деревьев (рис. 6). Расчеты показали, что связь между этими показателями наилучшим образом аппроксимирует асимптотическая функция $D = K \cdot [1 - \exp(-S/a)]$, значения параметров которой представлены в табл. 9. Площадь жизненного пространства деревьев в сложных пойменных биогеоценозах определяет вариабельность их диаметра, как свидетельствуют приведенные данные,

в основном на 53-70%. Лишь у дуба на ППП-2 она достигает до 90,5%. Наличие асимптоты функции свидетельствует о том, что диаметр деревьев не может постоянно возрастать по мере увеличения площади их жизненного пространства, а ограничивается некоторым сугубо специфичным для каждой породы пределом, зависящим от их энергии роста и возраста (величина предела у дуба самая высокая, а у вяза самая низкая). Диаметр у деревьев дуба на 95% приближается к своей асимптоте при площади их жизненного пространства 36 м^2 , у липы – 26 м^2 , у ели – 25 м^2 , у вяза – 10 м^2 . При одной и той же величине площади жизненного пространства древесные породы достигают различных размеров (рис. 7): на текущий момент времени наиболее полно использовано жизненное пространство биотопа деревьями дуба, а наименее – липы и вяза. В определенной мере это связано с возрастом деревьев, который у липы и вяза самый низкий.

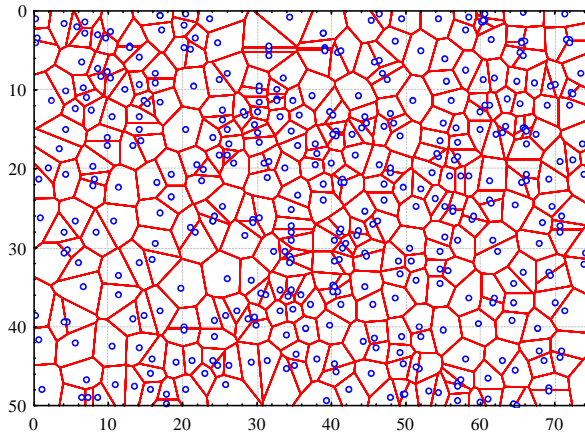


Рис. 6. Полигон Г.Ф. Вороного для ППП-1.

Таблица 9

Значение параметров уравнений, аппроксимирующих зависимость диаметра деревьев от площади их жизненного пространства в пойменных биогеоценозах

Порода деревьев	ППП-1			ППП-2		
	К	а	R ²	К	а	R ²
Липа	27,8	8,70	0,703	46,4	11,64	0,682
Вяз	17,9	3,39	0,582	17,5	4,24	0,617
Дуб	54,3	12,07	0,633	75,6	15,79	0,905
Ель	38,2	8,25	0,532	31,3	4,58	0,549

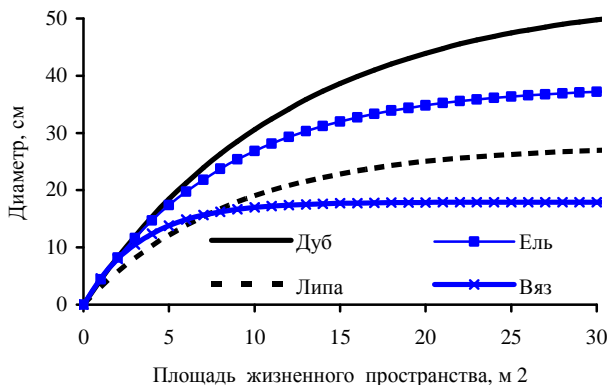


Рис. 7. Влияние на ППП-1 площади жизненного пространства деревьев на их диаметр

Диаметр деревьев зависит не только от площади их жизненного пространства, но и, как можно предположить, от расстояния до ближайших соседей по ценозу. Расчеты показали, что этот параметр варьирует в биогеоценозах в довольно больших пределах (табл. 10), а распределение сильно асимметричное (рис. 8), указывающее на тенденцию к формированию небольших групп деревьев, особенно на ППП-3 в липняке крапиво-страусниковом порослевого происхождения. Казалось бы, что с увеличением расстояния до ближайшего соседа диаметр дерева должен возрастать, поскольку конкурентные отношения в данном случае ослабевают. Это предположение, однако, не подтвердилось, о чем свидетельствуют очень низкие значения коэффициента корреляции между рядами оцениваемых параметров (табл. 11). Введение в уравнение зависимости диаметра дерева от площади его жизненного пространства минимального расстояния между особями в ценозе в качестве дополнительного члена не дает ощутимого эффекта.

Таблица 10

Статистические параметры рядов распределения расстояния деревьев до их ближайших соседей

Номер пробной площади	Значения статистических показателей							
	N	$M_x \pm m_x$	min	max	S_x	V	A	E
1	415	$1,49 \pm 0,04$	0,20	5,49	0,92	61,3	0,800	0,799
2	531	$1,15 \pm 0,03$	0,14	3,76	0,70	60,6	0,914	0,791
3	353	$1,06 \pm 0,04$	0,11	3,49	0,78	73,4	3,900	0,967

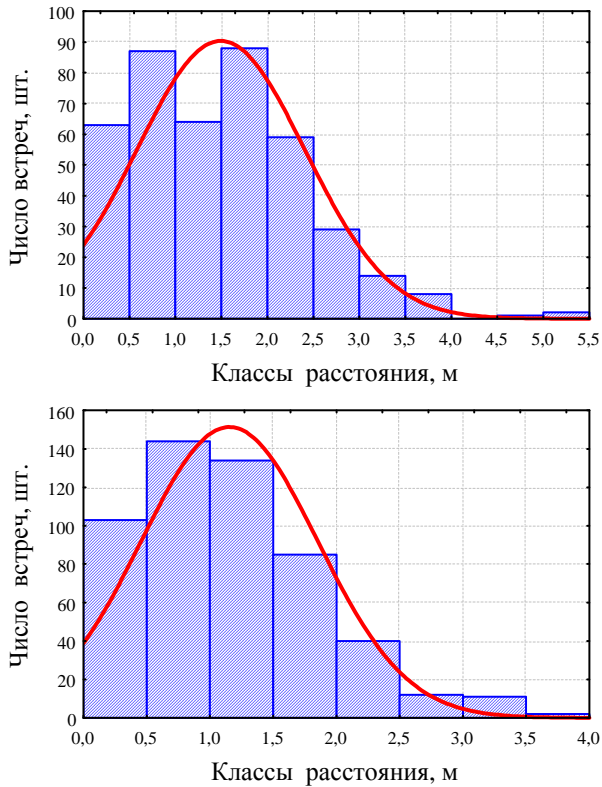


Рис. 8. Гистограммы распределения расстояний между двумя ближайшими деревьями на ППП-1 (слева) и ППП-2 в сложных пойменных биогеоценозах.

Таблица 11

Показатели тесноты связи между диаметром дерева и расстоянием до его ближайшего соседа

Номер пробной площади	Значения коэффициента корреляции для разных пород деревьев			
	Липа	Вяз	Дуб	Ель
1	0,120	-0,019	0,019	0,084
2	0,102	0,294	0,252	0,055
3	0,120	0,181	-	-

Для оценки микроценотических эффектов в древостоях исследователями часто используются так называемые радиальные функции [2, 25,

26], которые отражают характер изменения площади сечения стволов на круговых площадках разного радиуса, в центре которых находятся деревья определенного диаметра или породы. Анализ полученных данных показал, что радиальные функции каждой ППП существенно отличаются между собой (рис. 9). Так, на ППП-3 в порослевом липняке у этой функции имеется резко выраженный пик, находящийся на расстоянии 0,6 м от центрального дерева, что свидетельствует о близком расположении спутников и контагиозном размещении особей в пространстве биотопа. На ППП-2 этот пик тоже имеется, хотя и выражен значительно слабее, а на ППП-1, как и в чистых сосняках [14, 16], он полностью отсутствует. Общим для всех ППП является то, что значения радиальных функций стабилизируются уже на расстоянии 2,5-3 м от деревьев, достигая среднего уровня для конкретного биогеоценоза.

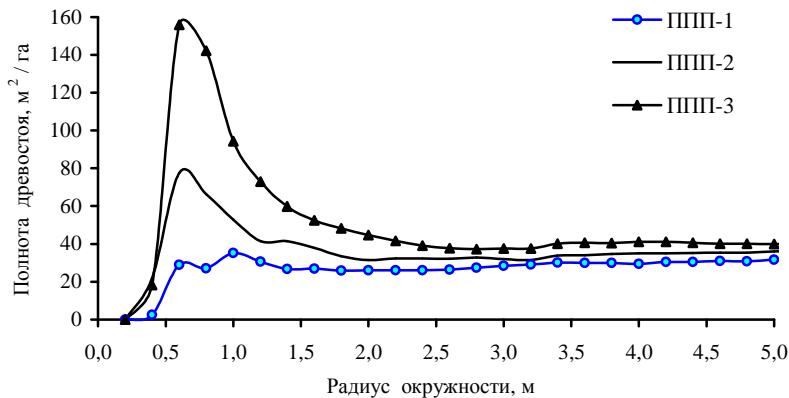


Рис. 9. Изменение полноты древостоя вокруг средних по размеру деревьев в различных пойменных биогеоценозах заповедника «Большая Кокшага».

Расчеты показали, что характер радиальных функций у каждой древесной породы сугубо специфичный (рис. 10). Так, на ППП-1 вокруг деревьев ели на расстоянии до 2 м существует «мертвая» зона, а вокруг деревьев дуба, наоборот, создаются благоприятные условия для развития древостоя. Ель, таким образом, в силу своих биоэкологических особенностей проявляет себя как сильный эдификатор с четко выраженным фитогенным полем, снижающий поступление света под полог леса и способствующий накоплению грубой подстилки, препятствующей появлению самосева древесных пород. На ППП-2 радиальные функции у

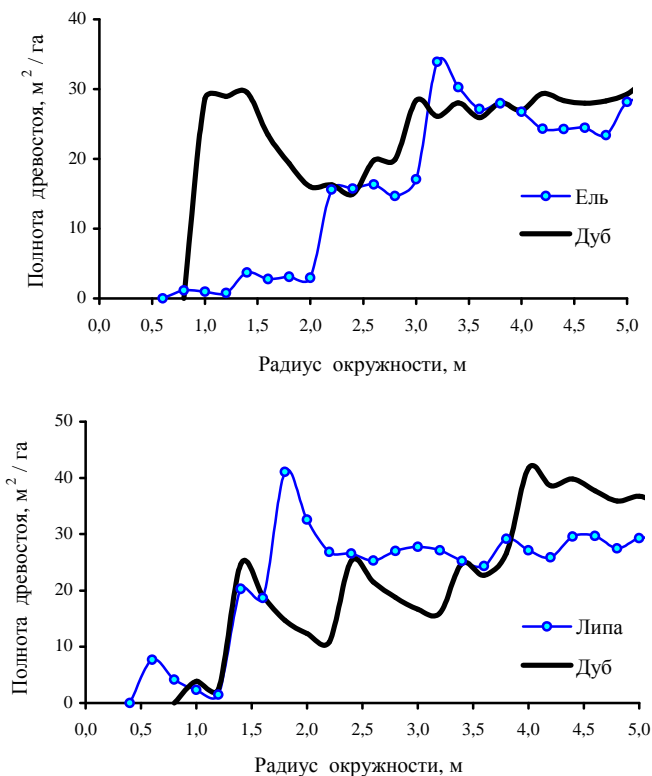


Рис. 10. Изменение полноты древостоя вокруг деревьев различных пород на ППП-1 (слева) и ППП-2.

липы и произрастающего с ней дуба волнообразны, что связано с наличием у них деревьев-спутников. Стабилизация значений радиальной функции у липы начинается с расстояния 2,0-2,2 м, а у дуба лишь с 4 м, что указывает на его более мощное фитогенное поле. Большое влияние на характер радиальных функций оказывает размер деревьев: протяженность фитогенного поля вокруг крупных особей достигает иногда 5 м, а вокруг тонкомера не превышает 1,5 м (рис. 11).

Для оценки микроценологических эффектов на ППП-1 в пойменном ельнике с дубом и липой нами был использован также метод круговых площадок, в центре которых находились деревья-лидеры основных пород. Анализ полученных данных показал, что в зоне влияния деревьев

дуба отмечается наиболее высокая густота и полнота древостоя, а в зоне влияния липы значения этих показателей самые низкие (табл. 12). Порода лидирующих деревьев не влияет на их доленое участие в сложении полноты древостоя, составляющее в среднем около 50%, но во многом определяет породный состав спутников, среди которых преобладает ель, наиболее распространенная в зоне воздействия материнской породы.

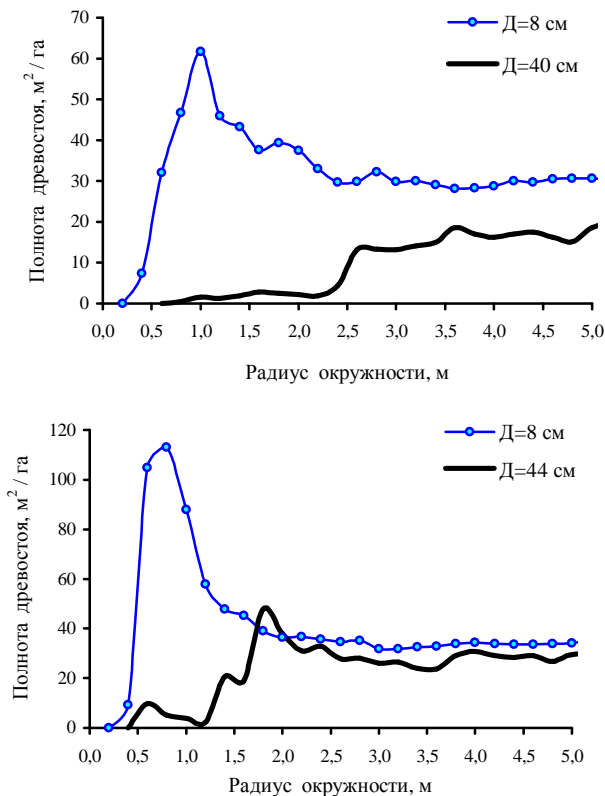


Рис. 11. Изменение полноты древостоя вокруг деревьев различного диаметра на ПП №1 (слева) и ПП №2 в сложных пойменных биогеоценозах заповедника «Большая Кокшага».

Меньше же всего ее вокруг крупных лип, где в составе сопутствующего древостоя преобладают деревья основной (материнской) породы. Ель и липа являются, таким образом, антагонистами, о чем свидетельствуют также данные по влиянию их на размер деревьев-спутников (рис. 12).

Таблица 12

**Структура древостоя в зоне влияния деревьев-лидеров на ППП-1 в
ельнике с дубом и липой**

Порода лидера*	Значения параметров структуры древостоя							
	Диаметр лидера, см	Густота, экз./га	Полнота, м ² /га	Долевое участие в сложении древостоя, % **				
				лидера	дуба	ели	липы	прочих
Дуб (7)	39,2-54,4	1400	52,16	45,8	47,6 / 3,3	30,9 / 57,0	21,4 / 39,5	0,1 / 0,2
Ель (15)	36,3-56,5	1027	36,62	49,7	3,3 / 6,6	85,1 / 70,3	7,7 / 15,3	3,9 / 7,8
Липа (5)	27,2-37,0	942	24,39	49,7	1,8 / 3,6	24,2 / 48,1	73,6 / 47,5	0,4 / 0,8

Примечание: * в скобках указано число учетных круговых площадок радиусом 5 м;
** перед чертой – доля участия пород с учетом лидирующего дерева, за чертой – доля участия пород в сложении древостоя без учета лидирующего дерева.

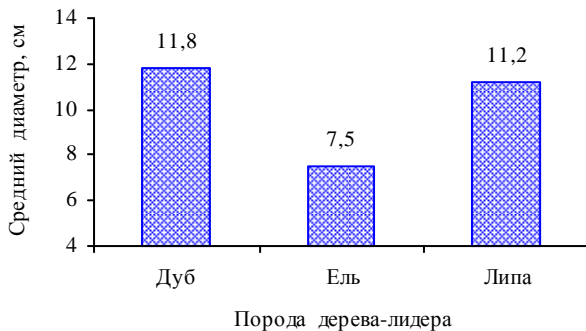
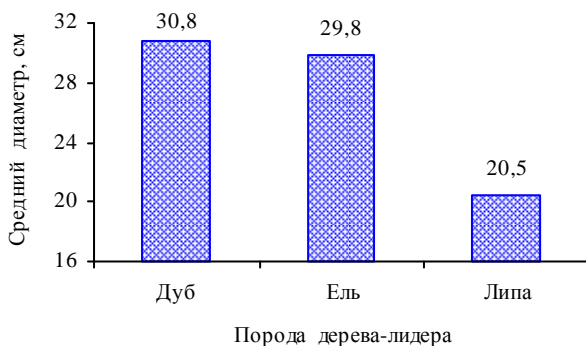


Рис. 12. Средний диаметр деревьев ели (слева) и липы в зоне влияния лидирующих деревьев разных пород на ППП-1 в сложном пойменном биогеоценозе.

Участие дуба в составе пород-спутников везде низкое. Диаметр дерева-лидера влияет на число и площадь сечения стволов деревьев-спутников очень слабо.

На основании проведенного исследования можно сделать следующие выводы.

1. Картирование древостоя позволяет использовать для оценки характера освоения деревьями жизненного пространства в биотопе различные методы, которые дополняют друг друга, обеспечивая извлечение максимума полезной информации.

2. Горизонтальная структура биогеоценозов в пойме реки Большая Кокшага весьма неоднородна, представляя собой мозаику разновеликих парцелл, различающихся между собой по размерам деревьев, густоте, полноте и составу древостоя.

3. Величина изменчивости оцениваемых таксационных параметров зависит от размера учетных площадок, а в большей степени от числа деревьев на них, что аппроксимируют с большой точностью соответствующие уравнения регрессии. На всех ППП при учете на площадках малого размера отмечается контагиозное размещение деревьев, которое по мере увеличения их площади постепенно приближается к диффузному.

4. Жизненное пространство биотопов освоено деревьями в основном довольно слабо, так как на большинстве учетных площадок полнота и густота древостоя низкая, а диаметр деревьев небольшой. Число же площадок с очень высокой полнотой древостоя составляет всего 1,6-3,7%. Деревья на них очень крупные, а их число выше среднего уровня в биогеоценозе. Данный феномен можно трактовать по-разному: либо как свидетельство наличия в биотопе особо благоприятных зон для роста деревьев, либо как выражение наследственных свойств особей, обладающих огромным жизненным потенциалом и конкурентоспособностью, либо как проявление принципа Олли, т.е. эффекта группы. Каждое из этих положений требует, естественно, экспериментальной проверки.

5. Вклад числа и размера деревьев в вариабельность величины площади сечения стволов в каждом биогеоценозе сугубо специфичен и зависит от размера учетных площадок: на ППП-2 и ППП-3 полнота древостоя зависит в основном от диаметра деревьев, а на ППП-1 в ельнике с дубом и липой с увеличением размера учетных площадок влияние его неуклонно снижается. На ППП-3 в порослевом липняке увеличение числа деревьев на площадках приводит к снижению на них полноты древостоя.

6. Расстояние между соседними деревьями не оказывает существенного влияния на их диаметр, который зависит в основном от площади жизненного пространства.

7. В пойменных биогеоценозах существует достаточно четкое разграничение жизненного пространства между древесными породами, которое наиболее полно освоено сейчас деревьями дуба. Слабее всего жизненное пространство освоено деревьями липы и вяза, произрастающими в основном на участках с низкой полнотой древостоя, занятых прежде дубом и елью. Антагонистами в древостое являются ель и липа, подавляющие развитие деревьев противоположных им пород и благоприятствующие росту молодого поколения своей породы.

Библиографический список

1. Арлаускас Л.С., Тябера А.П. Площадь роста деревьев и ее влияние на сучковатость стволов в ельниках Южной Прибалтики // Лесоведение. 1978. № 6. С. 40-44.
2. Бузыкин А.И., Гавриков В.Л., Секретенко О.П., Хлебопрос Р.Г. Анализ структуры древесных ценозов. – Новосибирск: Наука, 1985. 95 с.
3. Бузыкин А.И., Пшеничникова Л.С. Влияние густоты на морфоструктуру и продуктивность культур сосны // Лесоведение. 1999. № 4. С. 38-43.
4. Внучков В.Т. Горизонтальная структура древостоев сосны Казахского мелкосопочника // Лесоведение. 1976. № 5. С. 56-62.
5. Вороной Г.Ф. Избранные труды. – Киев: АН УССР, 1952. С. 239-368.
6. Галицкий В.В. О моделировании продукционного процесса в растительном сообществе // Моделирование биогеоценотических процессов. – М.: Наука, 1981. С. 104-118.
7. Гордина Н.П. Пространственная структура и продуктивность сосняков нижнего Енисея / Н.П. Гордина. – Красноярск: ИЛиД, 1985. 126 с.
8. Грабарник П.А., Комаров А.С. Статистический анализ горизонтальной структуры древостоя // Моделирование биогеоценотических процессов. – М.: Наука, 1981. С. 119-135.
9. Грабарник П.А. Анализ горизонтальной структуры древостоя: модельный подход // Лесоведение. № 2. 2010. С. 77-85.
10. Грейг-Смит П. Количественная экология растений. – М.: Мир, 1967. 359 с.
11. Демаков Ю.П., Калинин К.К. Оптимизация исходной густоты культур сосны в борах Республики Марий Эл // Лесохоз. информ.: Науч.-техн. информ. сб. – М.: ВНИИЦлесресурс, 1997. Вып. 11. С. 15-21.
12. Демаков Ю.П., Калинин К.К., Шургин А.И. и др. Экологический подход к оптимизации исходной густоты культур сосны // Экология и леса Поволжья. Вып. 2. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2002. С. 277-293.
13. Демаков, Ю.П. Особенности проявления микроценотических эффектов в молодняках на олиготрофных болотах Республики Марий Эл / Ю.П. Демаков,

М.Г. Сафин // Современные проблемы теории и практики лесного хозяйства. – Йошкар-Ола, 2008. С. 197-200.

14. Демаков Ю.П., Сафин М.Г., Швецов С. М. Сосняки сфагновые Марийского Полесья: структура, рост и продуктивность. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2012. 276 с.

15. Демаков, Ю.П. Особенности проявления микроценотических эффектов в сложных смешанных древостоях / Ю.П. Демаков, Е.А. Медведкова // Научные труды государственного природного заповедника «Большая Кокшага». Вып. 4. – Йошкар-Ола, 2009. С. 124-131.

16. Демаков, Ю.П., Сафин М.Г., Нехаев И.Н. Пространственное распределение и взаимовлияние деревьев в чистых сосновых древостоях // Лесные экосистемы в условиях изменения климата: биологическая продуктивность и дистанционный мониторинг: матер. Междунар. научно-практического семинара [Электронный ресурс]. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2011. С. 93-102.

17. Кузьмичев Б.Н., Савич Ю.Н. Влияние густоты посадки на рост сосновых культур // Лесоведение. 1979. № 6. С. 50-63.

18. Мартынов А.Н. Зависимость биометрических показателей сосны от площади питания // Лесоведение. 1976. №5. С.

19. Марченко И.С. Биополе лесных экосистем. – Брянск: Придесенье, 1995. 188 с.

20. Плотников В.В. О горизонтальной структуре древесного яруса лесных сообществ // Лесоведение. 1968, № 5. С. 3-11.

21. Половников Л.И., Пешко В.С., Бондаренко В.Д. Пространственная структура высокогорного елового древостоя // Лесоведение. 1979, № 4. С. 70-75.

22. Пшеничникова Л.С. Продуктивность сосновых молодняков разной густоты // Факторы продуктивности леса. – Новосибирск: Наука, 1989. С. 4-32.

23. Редько Г.И. Густота лесных культур. – Л.: ЛТА, 1978. 52 с.

24. Рябоконь А.П. Определение биологического оптимума густоты сосновых древостоев в условиях свежей субори // Лесоведение. 1979. № 3. С. 16-23.

25. Секретенко О.П. Метод анализа пространственной структуры древостоев // Исследование структуры лесонасаждений. – Красноярск: ИЛИД, 1984. С. 88-101.

26. Секретенко О.П. Анализ пространственной структуры и эффектов взаимодействия в биологических сообществах: автореф дисс. ... канд. физ.-математ. наук: (05.13.01) / Секретенко Ольга Павловна. – Красноярск, 2001. 24 с.

27. Смирнов Н.Т. Пространственная структура сосново-березовых древостоев Северного Кавказа // Лесоведение. 1969, № 5. С. 15-26.

28. Титов Ю.В. Эффект группы у растений. – Л.: Наука, 1978. 152 с.

29. Тябера А.П. Площадь роста дерева и ее определение аналитическим способом // Лесной журнал. 1978, № 2. С. 12-16.

30. Тябера А.П. Вопросы территориального размещения деревьев в сосновых древостоях // Лесной журнал. 1980, № 5. С. 5-8.

31. Усольцев В.А. Оценка показателей продуктивности в биогруппах разной густоты // Лесоведение. 1985. № 2. С. 62-72.

32. Усольцев В.А., Маленко А.А. Культуры сосны разной густоты посадки и проблема ее оптимизации // Ботанические исследования в Сибири. Вып. 16. – Красноярск, 2008. С. 136-164.

33. Шинкаренко И.Б., Дзедзюля А.А. Оптимизация режимов густоты при целевом выращивании сосновых культур // Лесоведение и лесоводство: Обзорн. информ. ЦБНТИлесхоз. 1983. № 3. С. 1-40.

34. Юкнис Р.А. Закономерности пространственного распределения деревьев в сосняках Литовской АССР // ИВУЗ. Лесной журнал. 1973. № 5. С. 33-37.

35. Юодвалькис А.И., Озолинчус Р.В. Лесоводственно-биологические аспекты оптимизации первоначальной густоты сосновых насаждений // Лесн. хозяйство. 1987. № 9. С. 20-22.

THE CHARACTER OF LIFE AREA DEVELOPMENT BY TREES IN BOTTOMLAND BIOGEOCEONOSIS

Yu.P. Demakov, A.V. Isaev, I.N. Nekhaev

The article contains the data on the positional application of trees and the character of life area development in the complex bottomland biogeocoenosis in the Bolshaya Kokshaga reserve; their influence on each other has been assessed which allowed to establish antagonistic interaction between fir- and lime trees as a result of which the development of antagonistic tree species is suppressed but the growth of a younger generation of the same species is fostered. It is shown that life area is the least developed by lime- and elm trees growing mainly in the areas of low forest stand normality previously occupied by oak- and fir trees.

УДК 630.232:504 (470.343)

СОСТОЯНИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ИСКУССТВЕННЫХ СОСНЯКОВ, СОЗДАННЫХ НА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЛЯХ, В ЗАПОВЕДНИКЕ «БОЛЬШАЯ КОКШАГА»

Т.В. Нуреева, Т.Ф. Мифтахов, М.Н. Чурикова,
А.А. Белоусов, В.Г.Краснов

Рассматриваются сосновые культурфитоценозы в стадии средневозрастных насаждений, которые отличает высокая первоначальная густота на начальных этапах роста, интенсивные уходы до перевода в покрытые лесом земли и минимальное антропогенное воздействие в стадии насаждений. Закономерности роста искусственно созданных древостоев во многом сходны с естественными древостоями. Интенсивность и направленность процессов дифференциации способствовали снижению густоты древостоев в 7-25 раз, развитию деревьев высших рангов, формирующих верхний полог. В результате действия комплекса факторов, включающих естественные и искусственные (технология), получены древостои высокой производительности и обладающие ускоренными темпами роста.

Согласно материалам лесоустройства 1994 года, сосна обыкновенная относится к преобладающей породе в ГПЗ «Большая Кокшага», покрывающая площадь 8974 га, что составляет 40,6% лесного фонда [1]. Составной частью произрастающих в лесном фонде сосняков являются лесные культуры сосны, которые наравне с естественными насаждениями выполняют защитные функции.

Особый интерес представляют культуры сосны, созданные в период с 1958 по 1961 год на территории бывшего Аргамачинского лесхоза на площадях, ранее находившихся под сельскохозяйственным использованием. Проекты создания лесных культур сосны с высокой первоначальной густотой были разработаны под руководством старшего инженера по лесовосстановлению Медведевского леспромхоза Марийской АССР Солонина Юрия Александровича.

Культуры росли по сценарию: интенсивный уход в раннем возрасте и снижение воздействия травянистой растительности на молодые растения, минимальное хозяйственное воздействие на культуры после передачи участков в состав ГПЗ «Большая Кокшага». Благодаря близкому расположению к населенному пункту Аргамач агротехнические уходы в культурах проводились своевременно.

В настоящее время в искусственно созданных древостоях сформировалась лесная среда. Живой напочвенный покров представлен малиной,

папоротником, ландышем, осокой, в междурядьях встречается мокрица. В подлеске встречаются единично клен, дуб, рябина, бузина, черемуха, крушина, жимолость, можжевельник, липа. При выполнении исследований на отдельных участках (ПП 2, 7) под пологом сосновых культур отмечено естественное редкое возобновление ели высотой от 0,5 до 1,5 м, большая часть которой погибла после засухи 2010 года.

Прошедшие основные стадии естественно-производственного процесса выращивания леса искусственные насаждения сосны в настоящее время имеют большое научное и практическое значение как результат применения и апробации ранее применявшихся технологий создания лесных культур, обеспечивающих возможность формирования устойчивых насаждений культивируемой породы с минимальным хозяйственным воздействием.

Первоначальная густота варьировала от 7,0 до 25,0 тыс. шт./га в соответствии с типами лесных культур, действующими в тот период в Марийской АССР [2]. Размещение рядов на всех участках культур было равномерным, за исключением ПП 1 и 7, где ряды размещались 6-рядными биогруппами с 8-метровым расстоянием между ними. Кроме того, на ПП 1 спустя 3 года после посадки сосны был произведен посев люпина, согласно рекомендациям Г.К. Незабудкина [2]. Достоверность проведения лесоводственных уходов выявить не представилось возможным из-за отсутствия соответствующих документов. Лишь на ПП 5 были обнаружены штабеля полуразложившейся древесины от проведенных ранее рубок ухода.

Все пробные площади располагались в кварталах, непосредственно примыкающих к населенному пункту Аргамач, что дает основание предполагать значительное участие его жителей в проведении агротехнических уходов за культурами в первые годы после создания. Фрагменты технологии создания культур сосны на исследованных участках представлены в табл. 1.

Искусственные сосняки были исследованы путем закладки временных пробных площадей, согласно ОСТ 56-69-83 [3], с использованием унифицированной методики кафедры лесных культур ПГТУ. Методикой предусматривалось распределение деревьев на четыре группы в зависимости от занимаемого ими положения в пологе древостоя – на лидеры, верхнего, среднего и нижнего полога. Из совокупности деревьев всех категорий, кроме нижнего, были отобраны модельные деревья, у которых измерены диаметр с использованием мерной вилки, высота общая, до живого и сухого сучка – высотомером SUUNTO, размеры кроны – рулеткой.

Таблица 1

Описание элементов технологии создания культур сосны на исследуемых участках

Показатели	Пробные площади						
	ПП 1	ПП 2	ПП 3	ПП 4	ПП 5	ПП 6	ПП 7
Возраст, лет	48	50	48	46	60	50	48
ТЛУ	A ₂	A ₂	A ₂	A ₂	B ₂	B ₂	A ₂
Тип леса	ЗМ	ЗМ	ЗМ	Лшв	Мбр	Мбр	ЗМ
Категория л/к площади	пашня	пашня	пашня	пашня	пашня	пашня	пашня
Размещение, м	2-1, 6-2- 1,6-2- 8×0,5	1×0,7	1,5×0,4	1,6×0,5	1×0,6	1×0,4	1,8-1,8- 1,8-1,8- 1,8-8×0,5
Первоначальная густота, т.шт./га	7,0	14,3	16,7	12,5	16,7	25,0	7,0
Кол-во деревьев, т.шт/га	1,0	1,3	1,6	1,6	1,5	1,0	1,0

Сформированные искусственные насаждения отнесены к различным типам сосняков: зеленомошниковый и лишайниковый в ТЛУ A₂ и майниково-брусничниковый в B₂.

По материалам лесоустройства за 1960, 1971, 1984, 1995 гг. и собственных исследований были построены модели хода роста насаждений по высоте, диаметру, количеству деревьев и запасу на гектаре (рис. 1). Для аппроксимации роста древостоев по высоте и запасу на временной отрезок 70 лет была использована степенная функция в виде $Y=a \cdot X^b$ [4]. Для описания хода роста древостоев по диаметру была использована степенная функция $Y=a \cdot (t-b)^c$, в которой параметр «a» отображает мощность начального импульса роста деревьев, параметр «с» – интенсивность текущего прироста (величину ускорения), а параметр «b» соответствует возрасту дерева, при котором оно достигает высоты 1,3 м. Обоснованность применения этой функции показана Ю.П. Демаковым [4]. Построенные математические модели роста древостоев являются вполне надежными, о чем свидетельствуют высокие значения коэффициента детерминации, превышающие 97%.

Количество деревьев на 1 гектаре было определено расчетным путем по таблицам «Объемы стволов (в коре) древесных пород по разрядам высот при среднем коэффициенте формы» для европейской части России [5]. По расчетным данным математических моделей хода роста диаметра, высоты и запаса определялось количество деревьев на 1 га. Динамика количества деревьев, произрастающих на гектаре, подчинена закономерности Ципфа, Парето, Мандельброта ($Y=(N-k) \cdot \exp(-a \cdot (X)^b)+k$) [4]. Культуры отличаются резким снижением густоты в возрастном периоде от 20 до 30, что, по-видимому, можно объяснить высокой первоначальной густотой, равномерным размещением и ранней дифференциацией деревьев, что привело к интенсивному изреживанию.

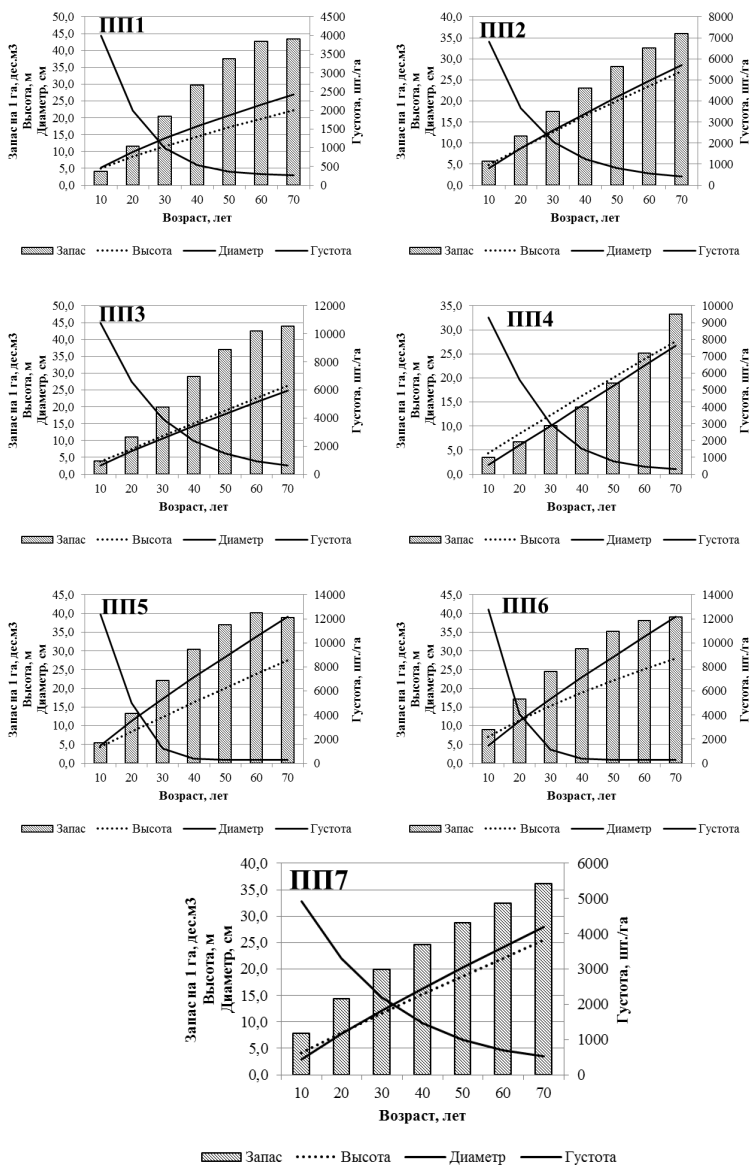
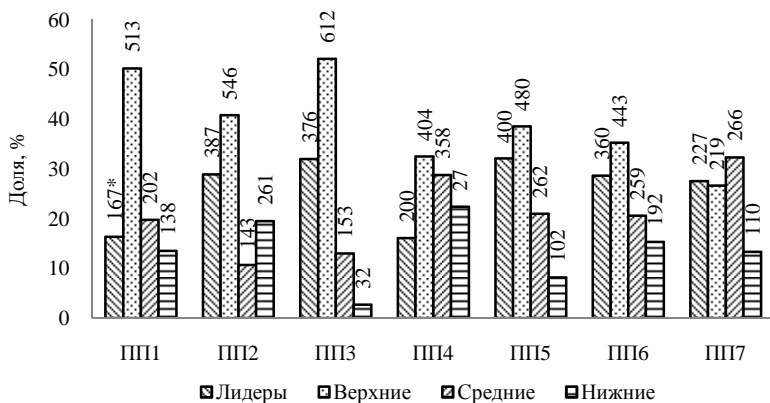


Рис. 1. Динамика таксационных показателей созданных с высокой первоначальной густотой лесных культур сосны с прогнозом развития до 70 лет.

Смыкание культур в первой группе площадей, по расчетам Г.К. Незабудкина [6], наступило ранее всего в условиях суборей на ПП 6 и 5 (в ряду на 3 и 4 год, между рядами – на 5-й год), в типе леса сосняк зеленомошниковый на ПП 2 срок смыкания деревьев кронами в ряду наступил позднее – на 5-6-й год, между рядами – на 7-й год. Срок смыкания на ПП 1 и 7 продолжался в 3 этапа, в ряду (на 4-5-й год), между внутренними рядами биогруппы – на 9-10-й год, между биогруппами смыкание в 48-летнем возрасте не наступило, это позволило сгладить во времени период дифференциации деревьев. На ПП 3 и 4 расчетный срок смыкания наступил на 9-й год.

Математически выравненный ход роста по запасу искусственно созданных средневозрастных сосняков, сформировавшихся под воздействием естественных факторов, характеризует насаждения на всех участках как высокопродуктивные с перспективой получения к 70-летнему возрасту от 350 до 450 м³/га древесины [7].

К возрасту 48...60 лет из культур, созданных с высокой первоначальной густотой, сформировались вполне устойчивые насаждения, структура которых на 48%...83% представлена деревьями верхнего полога и лидерами (рис. 2). Согласно данным С.В. Белова, который к одному из критериев продуктивности причисляет отношение количества



* - Густота, шт./га

Рис. 2. Распределение общего количества деревьев сосны по положению в пологе древостоя.

деревьев с максимальными и минимальными диаметрами N_{max}/N_{min} , равное 1,5 [8], исследованные насаждения в порядке убывания данного

значения можно ранжировать в следующем порядке: ПП 3 – ПП 5 – ПП 2 – ПП 1 – ПП 6 – ПП 7 – ПП 4 (5,3-2,4-2,3-2,0-1,8-1,2-0,9). При этом в количественном отношении численность деревьев сосны верхнего полога убывает на участках лесных культур от 988 до 446 в следующем порядке: ПП 3 – ПП 2 – ПП 5 – ПП 6 – ПП 1 – ПП 4 – ПП 7.

Средний показатель диаметра варьирует от 18,2 см на ПП 5 до 25,2 см на ПП 7, что объясняется как естественными факторами (ТЛУ, возраст), так и технологией создания, то есть размещением и густотой (табл. 2). Статистика рядов распределения среднего диаметра всех деревьев выборки характеризуется значительной изменчивостью признака на всех участках, кроме ПП 5, где изменчивость большая. По-видимому, наиболее острый период дифференциации в культурах завершен, и, хотя, продолжается, но темпы существенно снизились.

Таблица 2

Статистика рядов распределения сосны по диаметру в культурах фитоценозе

Показатели	Номер пробной площади						
	ПП 1	ПП 2	ПП 3	ПП 4	ПП 5	ПП 6	ПП 7
Среднее, см	24,5	22,0	21,8	20,9	18,2	22,1	25,2
Стандартная ошибка, см	0,4	0,4	0,3	0,4	0,4	0,4	0,6
Стандартное отклонение, см	4,6	4,6	4,1	3,8	6,0	3,6	4,7
Дисперсия, см ²	20,7	21,2	16,5	14,5	36,2	12,7	22,5
Эксцесс, см	0,3	-0,1	-0,3	-0,7	-0,8	2,6	-0,7
Асимметричность, см	0,6	0,6	0,0	0,1	0,3	0,7	0,4
Интервал, см	24,0	23,0	20,0	17,0	27,0	22,0	19,0
Минимум, см	16,0	12,0	11,0	12,0	6,0	12,0	17,0
Максимум, см	40,0	35,0	31,0	29,0	33,0	34,0	36,0
Коэффициент вариации, V, %	18,6	20,9	18,7	18,2	33,0	16,1	18,8
Точность опыта, Р, %	1,7	2,0	1,5	1,9	2,3	1,7	2,4

Наиболее высокие средние диаметры как всех деревьев, так и по категориям занимаемого ими полога отмечены в культурах с биогрупповым размещением на ПП 1 и ПП 7, что объясняется лучшим развитием кроны сосны в 8-метровых просветах между биогруппами (табл. 3). На это указывают значения максимального и минимального диаметров в этих насаждениях они превышают данные параметры в культурах с равномерным размещением. Коэффициент асимметрии распределения диаметров на ПП изменяется от 0,0 до 0,7. Такие низкие показатели коэффициента асимметрии указывают на то, что распределение диаметров близко к нормальному и древостои прошли процесс изреживания. Величина эксцесса изменяется от -0,8 до 2,6, при этом максимальное значение отмечается на ПП 6 с первоначальной густотой 25,0 тыс. шт./га.

Таблица 3

**Статистика рядов распределения деревьев лидеров по диаметру в лесных
культурах с высокой первоначальной густотой**

Показатели	Номер пробной площади						
	ПП 1	ПП 2	ПП 3	ПП 4	ПП 5	ПП 6	ПП 7
Лидеры							
Среднее, см	29,1	25,8	25,2	23,9	26,0	24,5	28,9
Стандартная ошибка, см	0,7	0,5	0,4	0,4	0,4	0,5	0,7
Стандартное отклонение, см	3,6	3,2	3,3	2,5	3,3	3,5	3,7
Экссесс, см	-0,6	0,2	5,4	-0,5	6,5	4,0	-0,6
Асимметричность, см	-0,2	0,7	-1,6	0,0	-1,2	0,4	0,1
Минимум, см	22,0	20,0	11,0	18,0	11,0	13,0	22,0
Максимум, см	36,0	35,0	31,0	29,0	33,0	34,0	36,0
Коэффициент вариации, V, %	12,3	12,6	13,0	10,5	12,8	14,3	12,7
Точность опыта, P, %	2,3	1,9	1,7	1,5	1,7	2,2	2,3
Верхний полог							
Среднее, см	23,0	19,3	19,7	17,8	19,4	20,1	21,9
Стандартная ошибка, см	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,5
Стандартное отклонение, см	3,8	3,3	2,9	2,1	2,1	2,1	2,7
Экссесс, см	3,4	6,2	2,3	0,4	0,0	3,4	-0,8
Асимметричность, см	1,0	1,7	0,3	-0,5	0,4	-1,0	0,3
Минимум, см	16,0	12,0	11,0	12,0	15,0	12,0	17,0
Максимум, см	40,0	33,0	31,0	21,0	25,0	24,0	27,0
Коэффициент вариации, V, %	16,3	17,3	14,8	11,7	10,7	10,3	12,3
Точность опыта, P, %	1,7	2,1	1,5	1,7	1,3	1,4	2,1
Средний полог							
Среднее, см	18,5	14,6	14,7	15,2	14,5	16,8	18,4
Стандартная ошибка, см	0,7	0,3	0,4	0,4	0,3	0,3	0,5
Стандартное отклонение, см	4,3	1,4	2,2	2,3	1,6	1,7	2,4
Экссесс, см	5,0	-0,6	-1,0	0,2	2,9	1,1	-0,2
Асимметричность, см	2,0	0,1	0,1	0,4	0,6	0,9	-0,3
Минимум, см	13,0	12,0	11,0	11,0	10,5	14,0	13,5
Максимум, см	34,0	17,0	19,0	21,0	19,5	22,0	23,0
Коэффициент вариации, V, %	23,3	9,7	14,9	14,9	11,1	10,3	13,1
Точность опыта, P, %	3,9	2,3	3,0	2,7	1,9	1,8	2,5
Нижний полог							
Среднее, см	16,5	12,4	11,4	10,8	11,5	13,1	12,9
Стандартная ошибка, см	0,7	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4
Стандартное отклонение, см	3,6	1,7	2,8	2,5	2,4	2,7	2,4
Экссесс, см	4,2	-0,5	1,4	0,6	6,6	4,9	2,0
Асимметричность, см	1,9	0,1	0,8	0,1	1,5	1,8	1,1
Минимум, см	12,0	9,0	6,0	5,0	6,0	10,0	9,0
Максимум, см	27,0	16,0	20,0	18,0	22,0	23,5	20,5
Коэффициент вариации, V, %	21,7	14,0	25,0	23,3	20,5	20,4	18,4
Точность опыта, P, %	4,5	2,4	2,8	2,9	2,7	3,0	3,0

Размах коэффициента вариации диаметров составляет от 16,1 до 33,0%. Данный параметр меньше в культурах с первоначальной густотой 25,0 тыс. шт./га, при этом четкой зависимости коэффициента изменчивости от первоначальной густоты и фактической густоты не наблюдается.

Подобная картина изменчивости показателей может говорить лишь о том, что влияние первоначальной густоты на диаметр уже прекратилось, и насаждения прошли стадию изреживания с формированием устойчивого насаждения. Наибольшие значения коэффициента вариации характерны для стволов нижнего полога.

Как уже отмечалось, на участках с биогрупповым размещением дополнительная освещенность и площадь питания деревьев дает дополнительный прирост диаметра деревьев категории лидеры – на 12,8...21,8%, верхнего – на 9,0...29,2%, среднего – 9,5...27,6%, нижнего полога – 25,6-34,5% (см. табл. 3).

Показатель эксцесса в зависимости от полога изменяется от -1 до 6,6. При этом в насаждениях с наименьшей первоначальной густотой (ПП 1 и ПП 7) показатель эксцесса варьирует от -0,8 до 5,0; с наибольшей первоначальной густотой изменяется от -1 до 6,6. Величина эксцесса ряда распределения диаметров стволов уникальна в пределах совокупности деревьев каждого полога и не зависит от первоначальной густоты создания лесных культур.

Коэффициент асимметрии диаметра деревьев изменяется от -1,6 до +2,0. Максимальные и минимальные значения показателя асимметрии на участке с наименьшей первоначальной густотой изменяется от -0,3 до +2; а на участке с наибольшей первоначальной густотой варьирует от -1,0 до +1,8. В пределах совокупности деревьев отдельного полога показатель асимметрии диаметра изменяется у лидеров от -1,6 до +0,7, верхнего полога – -1,0 до +1,7; среднего полога – -0,3 до 2,0; нижнего полога – от +0,1 до +1,9. Таким образом, можно заметить тенденцию увеличения коэффициента асимметрии от группы лидеров к деревьям нижнего полога.

Коэффициент вариации диаметров на пробных площадях изменяется от 9,7 до 25,0%. В пределах совокупности стволов отдельного полога коэффициент вариации изменяется у лидеров от 12,3% до 14,3%, верхнего полога 10,3-17,3%, среднего полога – 9,7-23,3%, нижнего полога – 14,0-25,0%.

Корреляционный анализ показал, что на средний диаметр всех древесных растений насаждения и сформировавших отдельный полог наибольшее влияние оказывает современная густота стояния, здесь тесная

связь – коэффициент изменяется от -0,674 до -0,863. При этом связь отрицательная, то есть с увеличением густоты средний диаметр снижается (табл. 4).

Таблица 4

Коэффициенты корреляции среднего диаметра с густотой в лесных культурах сосны

Показатель	Средний диаметр насаждения	Дср. деревьев лидеров	Дср. деревьев верхнего полога	Дср. деревьев среднего полога	Дср. деревьев нижнего полога
Первоначальная густота	-0,650	-0,761	-0,502	-0,477	-0,387
Густота стояния к моменту исследования	-0,766	-0,674	-0,790	-0,863	-0,783

Влияние первоначальной густоты на средний диаметр отрицательный, но связь слабее и коэффициент корреляции изменяется от -0,387 до -0,761. Наиболее тесная связь между первоначальной густотой и деревьями будущего (лидерами и верхнего полога).

Кумулята, отражающая закономерность формирования стволов различной толщины в зависимости от комплекса природных и технологических факторов, подчинена функции Вейбулла $Y=100*(1-\exp(-a*(X/100)^b))$, параметры которой имеют конкретный физический смысл [4]. Проведенные нами расчеты подтвердили достоверность этого положения, коэффициент детерминации функции равен 0,997-0,999. Изменчивость параметров уравнения для сосняков, созданных с высокой первоначальной густотой, приведена в табл. 5, графическая интерпретация

Таблица 5

Параметры функции Вейбулла накопления деревьев различной толщины в культурах сосны с высокой первоначальной густотой

Параметр функции	Значение параметра по вариантам режимов роста культур сосны						
	ПП 1-7,0(1,0)	ПП 2-14,3(1,3)	ПП 3-16,7(1,6)	ПП 4-12,5(1,6)	ПП 5-16,7(1,5)	ПП 6-25,0(1,0)	ПП 7-7,0(1,0)
a	494,12	222,55	124,22	169,13	121,19	510,56	98,20
b	4,28	3,34	2,87	2,99	2,88	3,77	2,90
R	0,998	0,998	0,998	0,999	0,997	0,998	0,998

в виде вероятности достижения деревьями определенного диаметра к данному возрасту представлена на рис. 3. Значение параметра «а», отображающего интенсивность процесса дифференциации, максимальное на участках с групповым 6-рядным размещением с наименьшей (ПП 1) и с наибольшей первоначальной густотой создания (ПП 6). Такие раз-

ные значения параметров отражают специфические особенности каждого участка, несмотря на близкие условия роста и развития насаждений. На участках с первоначальной густотой 16,7 тыс. шт./га (ПП 3 и ПП 5) параметры «а» очень близки между собой – 124,22 и 121,19, соответственно. Параметр «б», отражающий фактор торможения, принимает максимальное и минимальное значение (4,28 и 2,90, соответственно) на участках с биогрупповым размещением (ПП 1 и ПП 7).

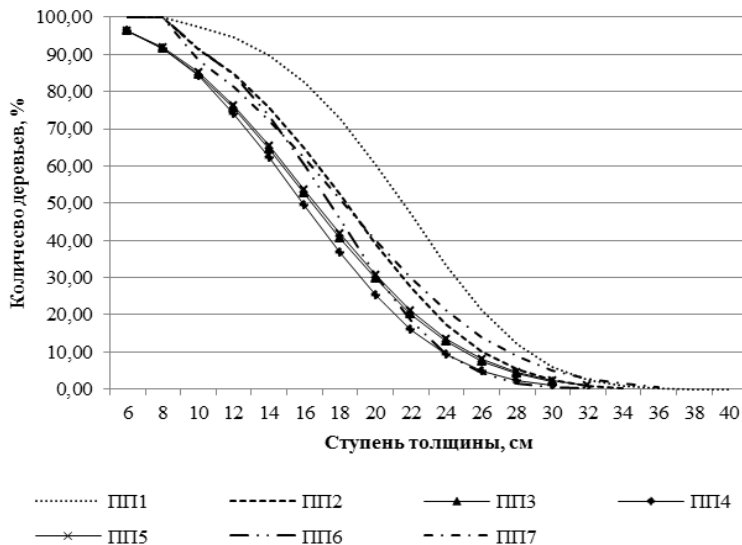


Рис. 3. Вероятность достижения деревьями сосны определенного диаметра в культурах различной исходной густоты.

Важно отметить равные значения параметра «б» на участках с первоначальной густотой 16,7 тыс. шт./га, что подтверждает однородность протекания процессов дифференциации в древостоях с равной первоначальной густотой и сходными ТЛЮ. Различие между показателями уравнения зависимости на участках со сходным размещением и первоначальной густотой (ПП 1 и ПП 7) объясняется влиянием других факторов, возможно, это связано с посевом люпина на ПП 7. По мнению В.П. Григорьева, при последующей культуре люпина сосна, используя благоприятные изменения среды, резко улучшает рост, при этом запас стволовой древесины сосновых молодняков может увеличиться за семь лет влияния многолетнего люпина в 1,5-2 раза и более [10].

Следует отметить близость расположения кривых, отражающих закономерность накопления стволов определенных диаметров, на всех участках культур, за исключением ПП 1, на которой деревья отличаются более высокими значениями диаметров, а самые крупные превышают 30-сантиметровую ступень толщины.

Распределение всех деревьев совокупности на категории, отражающие их положение в пологе древостоя, дает основание характеризовать сосняки искусственного происхождения, созданные с высокой начальной густотой, как устойчивые вследствие существенного преобладания деревьев верхнего полога, что было отмечено выше. По диаметру между деревьями, формирующими верхний, средний и нижний полог, отмечены достоверные различия (критерий Стьюдента). Согласно исследованиям Е.Л. Маслакова [9], деревья нижнего и частично среднего полога формируют отпад, лидеры и верхнего полога являются основой будущего насаждения.

В искусственно созданных с высокой первоначальной густотой насаждениях, хозяйственное вмешательство в процесс выращивания которых заключалось в проведении своевременных агротехнических уходов, формирование происходило естественным путем согласно закономерностям, характерным для естественных древостоев, с обеспечением не только устойчивого породного состава, но и с безусловным доминированием деревьев верхнего полога. В результате их численного преобладания и накопления ими приростов в высоту и по диаметру сформирована структура сосновых древостоев, в которых 64,3...99,2% площадей сечения стволов и запаса приходится на деревья верхнего полога, которые отличаются наибольшей устойчивостью и ускоренным ростом (рис. 4).

Результаты исследований показали, что созданные 48-60 лет назад по технологиям с высокой первоначальной густотой культуры характеризуются высокой производительностью и биологической устойчивостью. Общий запас искусственных сосняков в стадии средневозрастных насаждений составляет от 288 до 424 м³/га с ежегодным приростом от 6,0 до 8,5 м³/га (табл. 6). Наиболее высокими лесоводственно-таксационными показателями отличаются искусственно созданные насаждения ПП 1 и 2, их запас превышает 400 м³/га. На ПП 1 данный факт можно связать с биогрупповым размещением и посевом люпина, по ПП 2 однозначных выводов пока сделать нельзя. Густота культур за 5-6 десятилетий снизилась в 7...25 раз в зависимости от первоначальной густоты с примерно одинаковым количеством сохранившихся древесных растений сосны, которое варьирует от 1,0 до 1,6 тыс. шт./га.

Нужно отметить, что во всех условиях сформированы чистые высокополнотные насаждения сосны с преобладанием деревьев верхнего полога, на которые приходится основной запас. Исследованные объекты как результат формирования устойчивых насаждений искусственного происхождения без антропогенного вмешательства в процесс их выращивания требуют дальнейшего изучения и анализа.

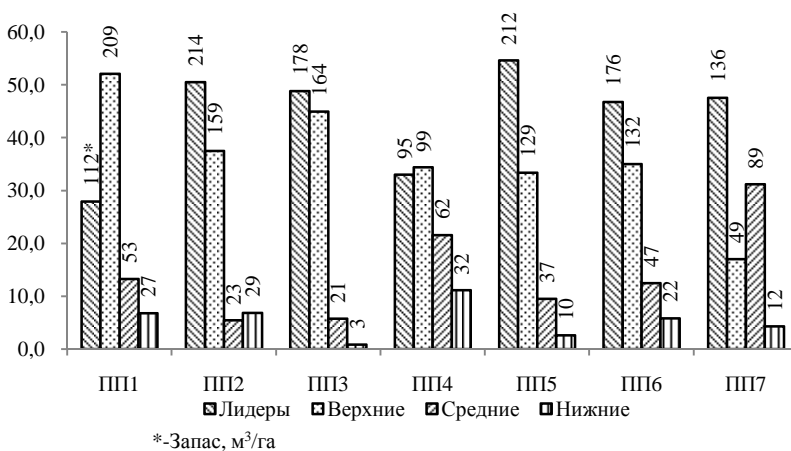
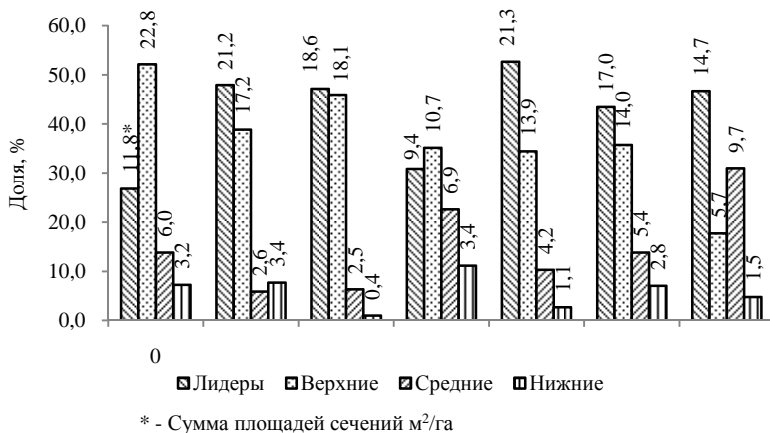


Рис. 4. Распределение суммы площадей сечения стволов (А) и запаса (Б) сосны в культурах.

Таблица 6

**Лесоводственно-таксационные показатели культур сосны обыкновенной,
созданных с высокой первоначальной густотой**

Таксационный параметр	Значение параметра по вариантам режимов выращивания						
	ПП 1- 7,0(1,0)	ПП 2- 14,3(1,3)	ПП 3- 16,7(1,6)	ПП 4- 12,5(1,6)	ПП 5- 16,7(1,5)	ПП 6- 25,0(1,0)	ПП 7- 7,0(1,0)
Возраст	48	50	48	46	60	50	48
ТЛУ	A ₂	A ₂	A ₂	A ₂	B ₂	B ₂	A ₂
Сохранность, %	14,3	9,1	9,6	12,8	9,0	4,0	14,3
Средняя высота, м	19,4	19,9	18,8	19,8	19,9	20,1	19,3
Средний диаметр, см	22,2	19,2	18,1	16,6	18,2	18,7	20,1
Отношение Н / D	0,85	0,90	0,92	1,03	0,95	1,01	0,88
Проекция кроны, м ²	27,1	22,3	26,4	20,5	25,7	33,6	35,5
Протяженность кроны, м	3,68	4,0	4,8	5,05	5,13	4,17	5,22
Начало живой кроны, м	15,7	15,9	14,0	14,9	14,7	15,9	14,1
Сумма площадей сечения, м ² / га	43,8	44,3	39,5	30,5	40,4	39,3	31,5
Относительная полнота	1,3	1,3	1,2	0,9	1,2	1,1	0,9
Запас стволовой древесины, м ³ / га	401	424	365	288	388	378	287
Прирост по запасу, м ³ /га в год	8,4	8,5	7,6	6,3	6,5	7,6	6,0
Бонитет	I	I	I	I	I	I	I

Библиографический список

1. Материалы лесоустройства ГПЗ «Большая Кокшага», 1994 г.
2. Незабудкин Г.К. Типы лесных культур сосны на вырубках и гарях в сосняках Марийской АССР. – Йошкар-Ола, 1961. 47 с.
3. ОСТ 56-69-83. Площади пробные лесоустроительные. Метод закладки.
4. Демаков, Ю.П. Диагностика устойчивости лесных экосистем (методологические и методические аспекты). – Йошкар-Ола, 2000. 416 с.
5. Таксация леса. Нормативно-справочная информация: Учебное пособие для студентов специальностей 250201.65 «Лесное хозяйство», 250203.65 «Садово-парковое и ландшафтное строительство» очной и заочной форм обучения / В.Л. Черных, П.М. Верхунов, А.В. Попова, О.Н. Бажин; Под ред. проф. В.Л. Черных. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2006. 188 с.
6. Лесные культуры. Ускоренное лесовыращивание: учебное пособие / Е.М. Романов, Н.В. Еремин, Д.И. Мухортов, Т.В. Нуреева. – Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, 2007. 288 с.
7. Денисов С.А. Лесоведение: конспект лекций. – Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, 2008. 168 с.
8. Белов С.В. Лесоводство. Учебное пособие для вузов. – М.: Лесн. пром-сть, 1983. 352 с.

9. Маслаков Е.Л., Мойко М.Ф., Маркова И.А., Ковалёв М.С. Исследование роста лесных культур. Методические указания. – Л: ЛенНИИЛХ, 1978. 71 с.

10. Григорьев В.П. Улучшение роста сосновых молодняков междурядной культурой многолетнего люпина. Автореферат диссертации канд. с.-х. наук. – Минск, 1964. 20 с.

**THE STATE AND PRODUCTIVITY OF HOMOGENEOUS PINE FORESTS
LOCATED ON THE AGRICULTURAL LANDS IN THE BOLSHAYA KOKSHAGA
RESERVE**

T.V. Nureyeva, T.F. Miftakhov, M.N. Churikova

The article presents the main types of cultures' phytocoenosis at the pole stage differentiated by the high initial density in the initial growth state, their intensive care up to their removal to the forest-covered lands and minimal antropogenic influence at an early age of stand. The regularities of homogeneous forest stand growth are mainly the same as of the natural ones. The intensity and direction of the differentiation processes contributed to the density reduction by 7-25 times and the development of trees forming the upper forest layer. Due to the combination of factors the forest stands of high productivity and of a rapid pace growth has been developed.

УДК 581.524 (470.343)

МЕЗОФИЛЬНЫЕ ТРАВЯНЫЕ СООБЩЕСТВА ЗАПОВЕДНИКА «БОЛЬШАЯ КОКШАГА»

М.В. Бекмансуров, Е.Н. Федорова

Приведено описание травяной растительности заповедника, приуроченной к условиям умеренного увлажнения. Сообщества болот, водно-прибрежной растительности, а также засушливых местообитаний в анализ не включены. По результатам исследований выделены 4 группы фитоценозов, проведена оценка их таксономического и структурного разнообразия, а также оценка экологических параметров местообитаний с использованием фитоиндикационного метода.

В результате проведенных исследований обнаружено 190 видов сосудистых растений (около 25% флоры заповедника), относящихся к 124 родам и 40 семействам. Максимальное видовое богатство и видовая насыщенность отмечены на заброшенных сенокосных участках. Структуру видового разнообразия характеризуют 12 эколого-ценотических групп сосудистых растений. Абсолютными доминантами во всех сообществах являются виды свежих лугов. В спектре жизненных форм по И.Г. Серебрякову доминируют стержнекорневые и длиннокорневищные виды, по К. Раункьеру – гемикриптофиты.

В заповеднике «Большая Кокшага» уровень лесистости территории очень высок (94,2%); из нелесных земель здесь встречаются луга, за ними следуют водоемы, дороги, просеки, болота и усадьбы [9]. В целом луговые фитоценозы занимают менее 2% всей площади заповедника и представляют собой вторичные растительные сообщества, возникшие в результате антропогенной деятельности на месте вырубленных лесов.

Местообитания лесных лугов, по сравнению с настоящими типичными, характеризуются несколько иным сочетанием экологических факторов, что проявляется в составе и структуре фитоценозов на первых стадиях, сохраняющих многие виды лесной флоры [5, 15].

Цель работы: оценить параметры биоразнообразия травяных фитоценозов – лугов и залежей на территории заповедника.

По определению А.М. Дмитриева, «лугами называются участки земной суши, занятые многолетней травянистой растительностью, образующей травяной покров, или травостой» [4]. Заброшенная пашня, зарастающая вначале сорными травами и через некоторое время восстанавливающая растительный покров, близкий луговому, называется залежью. Залежь – одна из стадий сукцессии в наземных экосистемах.

В заповеднике травяные фитоценозы расположены в пойме реки Большая Кокшага, ее притоков и на водораздельных территориях [10, 13], а также на месте заброшенных полей и личных подворий.

Исследуемая территория располагается в Ветлужско-Юшутском ботанико-географическом районе Республики Марий Эл [1-3]. Данный район занимает обширную слабодренированную песчаную Марийскую низменность с равнинным рельефом, сложенную из плейстоценовых флювиогляциальных и озерных песчаных и супесчаных отложений с глинистыми и суглинистыми прослоями [7].

Материалом для исследования стали результаты геоботанических описаний травяных фитоценозов природного заповедника «Большая Кокшага». В общей сложности было проанализировано 24 описания, в их числе 8 описаний, любезно предоставленных старшим научным сотрудником заповедника Г.А. Богдановым.

Во всех исследуемых фитоценозах по общепринятой методике проведены геоботанические описания [16]. Для выявления флористического состава и обилия видов мы использовали метод трансект. На каждой трансекте регулярным способом через каждые 5 метров закладывали учетные площадки размером 1 x 1 м.

Названия фитоценозов даны с использованием доминантной классификации. Таксономическое разнообразие оценивали с использованием спектра семейств сосудистых растений. Для характеристики альфа-разнообразия фитоценозов использовали такие показатели как видовое богатство и видовую насыщенность сосудистых растений на 100 м².

В качестве дифференцирующего разнообразия, оценивающего степень неоднородности растительного покрова, определяется β - разнообразие [19]. Для оценки β - разнообразия рассчитывали коэффициент флористического сходства Сьеренсена [18], базирующийся на сходстве видового состава (без учета обилия видов) сравниваемых сообществ, по формуле:

$$C = 2j / (a + b), \text{ где}$$

j – число общих видов в обоих списках,

a – число видов в первом списке,

b – число видов во втором списке.

Для характеристики структурного разнообразия использовали спектры жизненных форм и эколого-ценотических групп (ЭЦГ) сосудистых растений. Под эколого-ценотическими группами понимаются крупные группы экологически близких видов, в своем генезисе связанные с определенными типами сообществ. Их ценопопуляции приспособились к совместному обитанию в определенных типах ценозов с ограниченной амплитудой действия различных экологических факторов [18, 12].

С использованием классификации эколого-ценотических групп видов сосудистых растений Европейской России [8] составлены спектры

эколого-ценотических групп сосудистых растений в исследуемых типах фитохор. Биоморфный состав исследованных фитоценозов оценивали на основании эколого-морфологической классификации И.Г. Серебрякова [20].

Для характеристики экологических режимов исследуемых сообществ был применен фитоиндикационный метод с использованием шкал Д.Н. Цыганова [21] и Л.Г. Раменского [22]. По шкалам Д.Н. Цыганова для каждого местообитания на основе геоботанических описаний получены балловые оценки по следующим экологическим факторам: увлажнения – Hd, солевого режима почв – Tg, богатства почв азотом – Nt, кислотности – Rc, освещенности-затенения – Lc. Шкалы Л.Г. Раменского использовали для характеристики таких показателей местообитаний как аллювиальность (А) и степень пастбищной дигрессии (Pd). При этом использовали компьютерную программу «EcoscaleWin» [14].

Для выделения групп описаний, сходных по флористическому составу и обилию видов, использованы методы многомерной статистики – кластерный анализ на основе алгоритма Варда и метод непрямой ординации описаний в абстрактных осях варьирования с использованием соответствий с удаленным трендом (Detrended Correspondence Analysis, DCA) [11].

Характеристика выделенных групп описаний

В процессе обработки массива описаний с использованием методов кластеризации и ординации было выделено 4 группы геоботанических описаний (кластера). Их положение в абстрактных осях флористического варьирования представлено на ординационной диаграмме (рис. 1).

Первый кластер сформирован главным образом описаниями, выполненными на заброшенных сельскохозяйственных участках в окрестностях кордона Аргамач и урочища Шаптунгский конопляник. Эти участки представляют собой залежи, развивающиеся в направлении формирования суходольных лугов. Высокой встречаемостью и обилием в данной группе описаний характеризуются *Convolvulus arvensis* L., *Achillea millefolium* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski. Такие виды, как *Galium mollugo* L., *Hypericum perforatum* L. также обладают высокой встречаемостью, однако их обилие невелико. Сообщества, формирующие данный кластер, мы относим к ассоциации *Elytrigia repens-Viola tricolor* (рис. 2). Фиторазнообразие сообществ данного кластера характеризуют 90 видов сосудистых растений при средней видовой насыщенности 31,3 вида на 100 м².

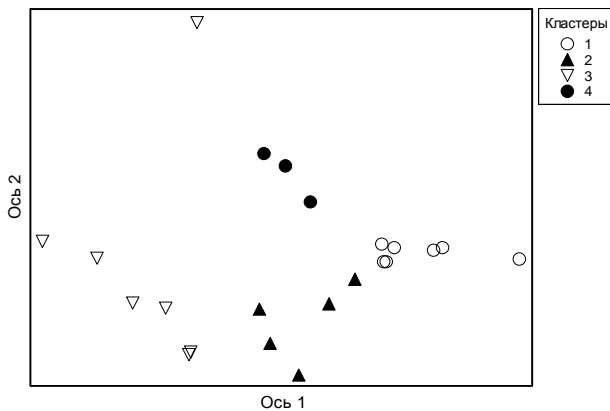


Рис. 1. Положение пробных площадей в абстрактных осях флористического варьирования.



Рис. 2. Залежь 20-летней давности (ассоциация *Elytrigia repens-Viola tricolor*).

Фото М.В. Бекмансурова.

Сообщества второго кластера представляют собой небольшие по площади (обычно менее 1 га) заброшенные сенокосные участки с преобладанием *Dactylis glomerata* L., *Phleum pratense* L., *Achillea millefolium* L. Высокой встречаемостью, но низким обилием в этих фитоценозах характеризуются *Glechoma hederacea* L., *Artemisia vulgaris* L. Описания

этой группы мы относим к ассоциации *Dactylis glomerata-Achillea millefolium*. Видовое богатство сообществ данного кластера характеризуют 109 видов сосудистых растений. Средняя видовая насыщенность – 35,8 видов на 100 м².

Третий кластер образован сообществами разнотравных лугов поймы р. Большой Кокшаги. Доминанты в них не выделяются; лишь в прирусловой части поймы отмечено явное преобладание двукисточника тростникового. На ординационной диаграмме (рис. 1) оно обособлено от других описаний данного кластера. В описаниях данной группы высокой встречаемостью характеризуются *Alopecurus pratensis* L., *Ptarmica cartilaginea* (Ledeb. ex Rchb.) Ledeb., *Lathyrus pratensis* L. *Allium angulosum* L. *Carex vulpina* L., *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim. Из-за отсутствия доминантов, названия данной группе описаний мы не приводим. Видовое богатство сообществ данного кластера составляет 82 вида сосудистых растений при средней видовой насыщенности 25,1 видов на 100 м².

Четвертый кластер образуют описания, выполненные в урочище «Пристань Аргамач», где на площади в несколько гектаров располагаются сообщества с высокой встречаемостью и обилием *Alopecurus pratensis* L., *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm. Описания этой группы мы относим к ассоциации *Alopecurus pratensis-Achillea millefolium* (рис. 3).



Рис. 3. Пойменный луг в урочище «Пристань Аргамач».

Фото М.В. Бекмансурова.

В прошлом здесь существовал населенный пункт. С прекращением сплава древесины и ликвидацией поселения участок использовался для сенокосения. С 2003 г. прекратился и этот вид хозяйственной деятель-

ности, поэтому в настоящее время отмечается внедрение лесных и опушечных видов растений.

α -разнообразие сообществ данного кластера характеризуют 42 вида при средней видовой насыщенности 25 видов на 100 м².

Экологические параметры местообитаний

На рис. 4. показано положение экологического пространства местообитаний фитоценозов разных кластеров по факторам кислотности и увлажнения почв. Сообщества, формирующиеся на залежах, обладают сухолесолуговым увлажнением (кластер 1). Фитоценозы пойменных лугов характеризуются влажно-лесолуговым, а местообитания сообществ, объединившихся в кластеры 2 и 4 – промежуточным увлажнением. При этом почвы практически всех местообитаний слабокислые.

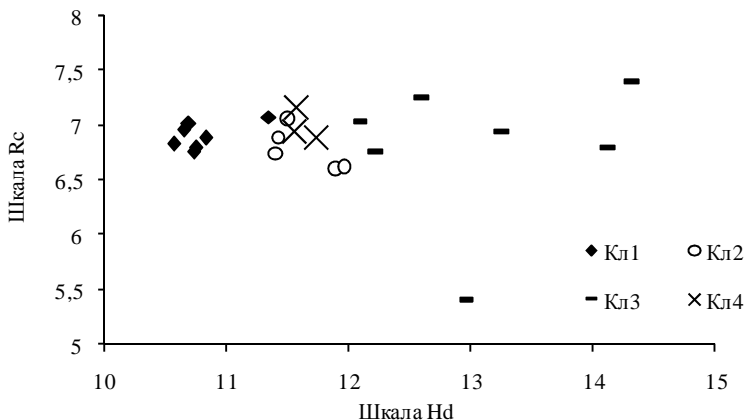


Рис. 4. Экологическое пространство исследованных сообществ по увлажнению и кислотности почв: Rc – шкала кислотности, Hd – шкала увлажнения. Кл. 1-4 – кластеры: *Elytrigia repens* – *Viola tricolor*, 2 – *Dactylis glomerata* – *Achillea millefolium*, 3 – сообщества разнотравных пойменных лугов, 4 – *Alopecurus pratensis* – *Achillea millefolium*.

По отношению к богатству почв элементами минерального питания (в том числе и азотом) все местообитания характеризуются как богатые – довольно богатые. По шкале пастбищной дигрессии Л.Г.Раменского большинство местообитаний характеризуются слабым влиянием выпаса и находятся на сенокосной стадии. При этом следует отметить, что сенокосение на лугах заповедника не ведется, в дальнейшем это приведет к их зарастанию древесными видами.

В отношении режима аллювиальности практически все местообитания имеют очень малое количество наилка или даже полностью лишены его. Лишь в урочище «Пристань Аргамач», где Большая Кокшага изредка выходит из берегов во время весеннего паводка, есть слабоаллювиальные участки.

Таксономическое разнообразие

В результате проведенных исследований было обнаружено 190 видов сосудистых растений, относящихся к 124 родам и 40 семействам (табл. 1), что несколько больше по сравнению с данными Т.В. Ивановой и Г.А. Богданова [13] которыми было отмечено 174 вида 37 семейств.

Таблица 1

Флористический состав исследованных сообществ

№	Научное название вида	Кластеры			
		1	2	3	4
1	2	3	4	5	6
1	<i>Achillea millefolium</i> L.	+	+	+	+
2	<i>Acinos arvensis</i> L.		+		
3	<i>Aconitum septentrionale</i> Koelle.				+
4	<i>Agrostis canina</i> L.			+	
5	<i>Agrostis tenuis</i> Sibth.	+	+	+	
6	<i>Alchemilla vulgaris</i> L.		+	+	
7	<i>Allium angulosum</i> L.		+	+	
8	<i>Alopecurus pratensis</i> L.		+	+	+
9	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	+			
10	<i>Amoria hybrida</i> (L.) C. Presl	+	+		
11	<i>Amoria repens</i> (L.) C. Presl.		+	+	
12	<i>Androsace filiformis</i> Retz.	+			
13	<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.		+		
14	<i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm.	+	+	+	+
15	<i>Arctium tomentosum</i> Mill.	+			
16	<i>Armoracia rusticana</i> P.G. Gaertn., B. Mey. & Scherb.				
17	<i>Artemisia absinthium</i> L.	+			
18	<i>Artemisia vulgaris</i> L.	+	+		
19	<i>Asarum europaeum</i> L.		+		
20	<i>Atriplex patula</i> L.	+			+
21	<i>Barbarea stricta</i> Andrz.			+	
22	<i>Berteroa incana</i> (L.) DC.	+	+		
23	<i>Betula pendula</i> Roth.			+	
24	<i>Betula pubescens</i> Ehrh.		+		
25	<i>Bromopsis inermis</i> (Leyss.) Holub.	+			+
26	<i>Calamagrostis arundinacea</i> (L.) Roth.				+
27	<i>Calamagrostis canescens</i> (Weber) Roth.			+	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
28	<i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth.	+	+		
29	<i>Caleopsis ladanum</i> L.	+		+	+
30	<i>Campanula glomerata</i> L.			+	
31	<i>Campanula patula</i> L.	+	+		
32	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medikus.	+			
33	<i>Carex acuta</i> L.			+	
34	<i>Carex contigua</i> Hoppe.		+		
35	<i>Carex lachenalii</i> Schkuhr.		+	+	
36	<i>Carex nigra</i> (L.) Reichard			+	
37	<i>Carex pallescens</i> L.		+	+	
38	<i>Carex praecox</i> Schreb.		+	+	
39	<i>Carex vesicaria</i> L.			+	
40	<i>Carex vulpina</i> L.		+	+	
41	<i>Centaurea jacea</i> L.	+	+	+	
42	<i>Cerastium holosteoides</i> Fr.		+		+
43	<i>Chamaecytisus ruthenicus</i> (Fisch. ex Vorosch.) Klask.		+		
44	<i>Chamaenerion angustifolium</i> (L.) Scop.	+	+		
45	<i>Chelidonium majus</i> L.	+			
46	<i>Chenopodium album</i> L.	+	+		+
47	<i>Chenopodium polyspermum</i> L.	+			
48	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	+			+
49	<i>Clinopodium vulgare</i> L.		+		
50	<i>Coccyganthe flos-cuculi</i> (L.) Fourr.		+	+	
51	<i>Comarum palustre</i> L.			+	
52	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	+			
53	<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronqist.	+			
54	<i>Dactylis glomerata</i> L.	+	+		
55	<i>Deschampsia caespitosa</i> (L.) P. Beauv.		+	+	+
56	<i>Dianthus deltoides</i> L.		+	+	
57	<i>Echinochloa crusgalli</i> (L.) P. Beauv.	+			
58	<i>Elisanthe viscosa</i> (L.) Rupr.		+	+	
59	<i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski.	+	+		+
60	<i>Epilobium ciliatum</i> Raf.	+			
61	<i>Equisetum arvense</i> L.		+		
62	<i>Equisetum pratense</i> Ehrh.		+		
63	<i>Erysimum cheiranthoides</i> L.	+			
64	<i>Festuca pratensis</i> Huds.		+	+	
65	<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) A. Love	+			+
66	<i>Filaginella uliginosa</i> (L.) Opiz.	+			
67	<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim.			+	+
68	<i>Filipendula hexapetala</i> Cilib.		+		
69	<i>Fragaria vesca</i> L.	+	+		
70	<i>Galeopsis bifida</i> Boenn.	+			
71	<i>Galeopsis ladanum</i> L.	+			
72	<i>Galeopsis speciosa</i> Mill.	+	+		
73	<i>Galium aparine</i> L.	+			

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
74	<i>Galium mollugo</i> L.	+	+	+	+
75	<i>Galium palustre</i> L.		+	+	
76	<i>Galium rubioides</i> L.		+	+	
77	<i>Galium uliginosum</i> L.			+	
78	<i>Galium verum</i> L.		+		
79	<i>Geranium pratense</i> L.		+		+
80	<i>Geranium sylvaticum</i> L.				+
81	<i>Geum rivale</i> L.		+	+	
82	<i>Geum urbanum</i> L.	+			
83	<i>Glechoma hederacea</i> L.	+	+	+	+
84	<i>Glyceria maxima</i> (Hartm.) Holmb.			+	
85	<i>Gnaphalium sylvaticum</i> L.	+	+		
86	<i>Gnaphalium uliginosum</i> L.				+
87	<i>Heracleum sibiricum</i> L.	+			
88	<i>Hieracium caespitosum</i> Dumort.		+		
89	<i>Hieracium pilosella</i> L.		+		
90	<i>Hieracium umbellatum</i> L.	+	+	+	
91	<i>Hylotelephium maximum</i> (L.) Holub			+	
92	<i>Hylotelephium triphyllum</i> (Haw.) Holub.		+	+	
93	<i>Hypericum maculatum</i> Crantz.	+	+	+	+
94	<i>Hypericum perforatum</i> L.	+	+		+
95	<i>Iris pseudacorus</i> L.			+	
96	<i>Juncus bufonius</i> L.			+	
97	<i>Juncus effusus</i> L.		+		
98	<i>Juncus ranarius</i> Song. et Perr.	+	+		
99	<i>Knautia arvensis</i> (L.) Coult.	+	+		
100	<i>Knautia arvensis</i> (L.) J.M. Coult.	+	+	+	
101	<i>Lathyrus pratensis</i> L.		+	+	
102	<i>Leontodon autumnalis</i> L.		+	+	
103	<i>Leontodon hispidus</i> L.			+	+
104	<i>Leonurus quinquelobatus</i> Gilib.	+			+
105	<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.		+	+	+
106	<i>Linaria vulgaris</i> Mill.	+	+	+	+
107	<i>Lusula pallescens</i> Sw.		+	+	
108	<i>Luzula multiflora</i> (Ehrh.) Lej.		+		
109	<i>Lycopus europaeus</i> L.			+	
110	<i>Lysimachia nummularia</i> L.	+	+	+	+
111	<i>Lysimachia vulgaris</i> L.			+	+
112	<i>Malva pusilla</i> Sm.	+			
113	<i>Matricaria recutita</i> L.	+			
114	<i>Melampyrum pratense</i> L.		+		
115	<i>Melandrium album</i> (Mill.) Garcke	+			
116	<i>Mentha arvensis</i> L.		+	+	
117	<i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill.	+			
118	<i>Myosotis sparsiflora</i> Pohl.	+			
119	<i>Myosoton aquaticum</i> (L.) Moench.	+			

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
120	<i>Nardus stricta</i> L.			+	
121	<i>Phalaroides arundinacea</i> (L.) Rauschert			+	
122	<i>Phleum pratense</i> L.		+	+	+
123	<i>Picris hieracioides</i> L.		+		
124	<i>Pimpinella saxifraga</i> L.	+	+		
125	<i>Plantago lanceolata</i> L.		+	+	
126	<i>Plantago major</i> L.	+	+		+
127	<i>Plantago media</i> L.		+		
128	<i>Poa palustris</i> L.	+			
129	<i>Poa pratensis</i> L.	+	+	+	
130	<i>Polygonum aviculare</i> L.		+	+	
131	<i>Polygonum dumetorum</i> L.	+			
132	<i>Polygonum persicaria</i> L.	+		+	
133	<i>Potentilla anserina</i> L.	+	+	+	+
134	<i>Potentilla argentea</i> L.	+	+	+	
135	<i>Potentilla goldbachii</i> Rupr.		+		
136	<i>Potentilla heptaphylla</i> L.			+	
137	<i>Potentilla intermedia</i> L.		+		
138	<i>Potentilla norvegica</i> L.	+			
139	<i>Prunella vulgaris</i> L.	+	+	+	
140	<i>Ptarmica cartilaginea</i> (Ledeb. ex Rchb.) Ledeb.			+	
141	<i>Ptarmica vulgaris</i> DC.			+	
142	<i>Ranunculus acris</i> L.		+	+	+
143	<i>Ranunculus auricomus</i> L.		+	+	
144	<i>Ranunculus cassubicus</i> L.			+	+
145	<i>Rhinanthus vernalis</i> (N.W. Zinger) Schischk. & Serg.		+		
146	<i>Rimiex thyrsiflorus</i> Fingerh.		+		
147	<i>Rorippa palustris</i> (L.) Besser.	+			
148	<i>Rosa majalis</i> Herrm.		+		
149	<i>Rubus idaeus</i> L.		+		
150	<i>Rumex acetosa</i> L.		+	+	+
151	<i>Rumex acetosella</i> L.	+	+		
152	<i>Rumex confertus</i> Willd.			+	
153	<i>Rumex crispus</i> L.			+	
154	<i>Sagina procumbens</i> L.	+	+		
155	<i>Sanguisorba officinalis</i> L.			+	
156	<i>Saponaria officinalis</i> L.	+	+		
157	<i>Scrophularia nodosa</i> L.		+		
158	<i>Sedum acre</i> L.		+		
159	<i>Sedum purpureum</i> (L.) Schult.		+		
160	<i>Sedum telephium</i> L.	+			
161	<i>Setaria pumila</i> (Poir.) Schult.	+			
162	<i>Solidago virgaurea</i> L.		+		

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6
163	<i>Sonchus arvensis</i> L.	+			
164	<i>Stachys palustris</i> L.			+	
165	<i>Stachys sylvatica</i> L.	+			
166	<i>Stellaria graminea</i> L.	+	+		+
167	<i>Stellaria holostea</i> L.		+		
168	<i>Stellaria longifolia</i> H.L. Muhl. ex Willd.			+	
169	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	+			
170	<i>Stellaria nemorum</i> L.	+			
171	<i>Tanacetum vulgare</i> L.	+	+		+
172	<i>Taraxacum officinale</i> F.H. Wigg.	+	+	+	+
173	<i>Thalictrum simplex</i> L.			+	
174	<i>Trifolium medium</i> L.		+		
175	<i>Trifolium pratense</i> L.	+	+	+	+
176	<i>Turritis glabra</i> L.	+	+		
177	<i>Tussilago farfara</i> L.	+			
178	<i>Urtica dioica</i> L.	+	+	+	+
179	<i>Valeriana officinalis</i> L.			+	
180	<i>Verbascum thapsus</i> L.	+			
181	<i>Veronica arvensis</i> L.	+	+		
182	<i>Veronica chamaedrys</i> L.	+	+		+
183	<i>Veronica longifolia</i> L.	+	+	+	+
184	<i>Veronica officinalis</i> L.				+
185	<i>Vicia cracca</i> L.	+	+	+	
186	<i>Vicia sepium</i> L.		+		
187	<i>Vicia tetrasperma</i> (L.) Schreb.	+			
188	<i>Viola canina</i> L.		+	+	
189	<i>Viola tricolor</i> L.	+	+		
190	<i>Viscaria vulgaris</i> Bernh.		+		

Наибольшее количество видов – 25 относится к семейству *Asteraceae*, 19 видов в семействе *Poaceae*; по 15 – в семействах *Rosaceae* и *Caryophyllaceae*; 12 – *Lamiaceae*, по 9 видов – в семействах *Polygonaceae* и *Scrophulariaceae* (рис. 5). Тройка лидирующих семейств совпадает с таковой для флоры заповедника в целом [6]. Большинство семейств представлено лишь 1-2 видами.

Виды семейства астровые лидируют в большинстве исследованных сообществ за исключением разнотравных пойменных луговых, где преобладают злаки (рис. 6)

Максимальное сходство флористического состава отмечается между сообществами кластеров 2 и 3 (0,51), минимальное – между кластерами 1 и 3 (0,24) (табл. 2)

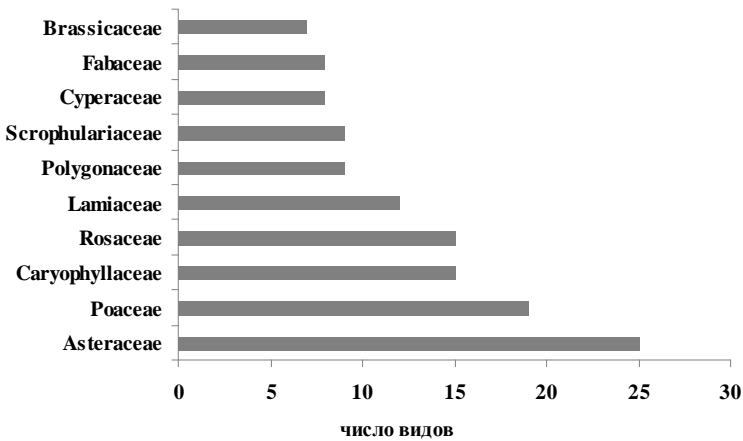


Рис. 5. Спектр семейств, лидирующих по числу видов

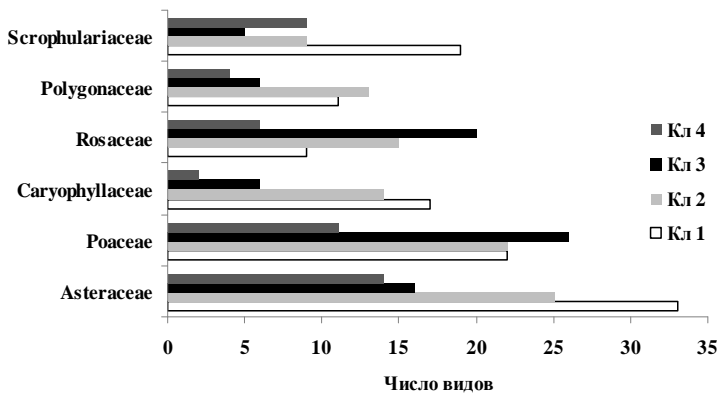


Рис. 6. Спектры семейств в исследованных сообществах

Таблица 2

Сходство флористического состава исследуемых сообществ
(коэффициент Сьеренсена)

Кластеры	1	2	3	4
1		0,43	0,24	0,34
2			0,51	0,34
3				0,37
4				

Структурное разнообразие исследованных сообществ

Структуру видового разнообразия исследованных сообществ оценивали с использованием спектров эколого-ценотических групп и спектра жизненных форм. В исследуемых сообществах были обнаружены растения, относящиеся к 12 эколого-ценотическим группам (ЭЦГ). Установлено, что преобладающей в исследованных фитоценозах является группа свежих лугов. Редкими в исследованных сообществах являются болотные и адвентивные виды (рис. 7, 8).

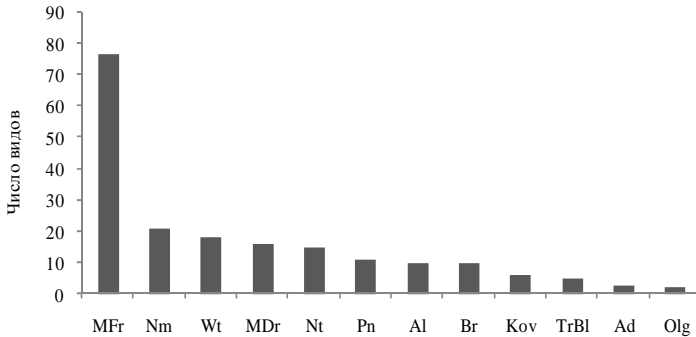


Рис. 7. Спектр эколого-ценотических групп сосудистых растений. ЭЦГ: MFr – свежих лугов, Nm – неморальная, Wt – околородная, MDr – сухих лугов, Nt – нитрофильная (черноольшаниковая), Pn – боровая, Al – аллювиальная, Br – бореальная, Kov – луговостепная, TrBl – болотная, Ad – адвентивная, Olg – олиготрофная.

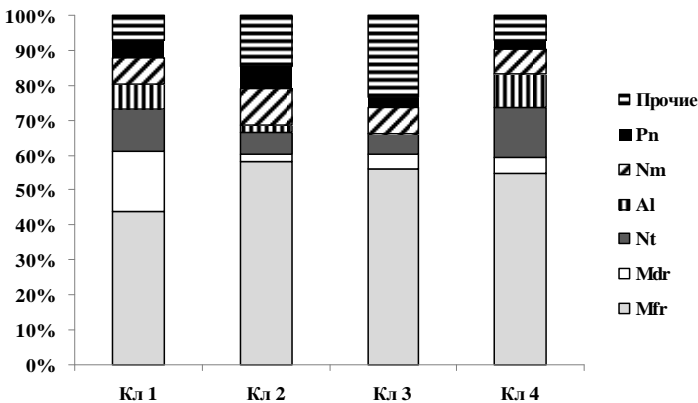


Рис. 8. Эколого-ценотические группы сосудистых растений в сообществах разных кластеров. Обозначения – на рис. 7.

Наибольшее разнообразие эколого-ценотических групп наблюдается в ассоциациях *Dactylis glomerata-Achillea millefolium* и разнотравно-пойменных лугов. Виды свежих лугов, сухих лугов и черноольшаников присутствуют во всех луговых сообществах.

Наличие во всех группах описаний лесных – неморальных, боровых и бореальных видов, – с одной стороны, подтверждает их происхождение на месте сведенных лесов, а с другой, связано с их небольшой площадью и соседством с лесными экосистемами. Сообщества пойменных лугов выделяются наличием прибрежно-водных и травяно-болотных видов. И в то же время здесь отмечены виды сухих песков (Kov), встречающиеся на песчаных наносах (осока ранняя, смолка клейкая).

Флору исследованных сообществ формируют виды 11 жизненных форм (рис. 9). Из рисунка видно, что во всех фитоценозах лидирующее положение занимают длиннокорневищные растения, лишь в сообществах 3 кластера преобладают стержнекорневые виды.

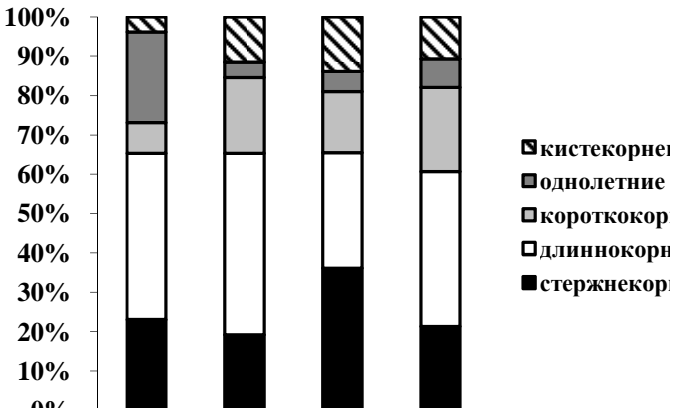


Рис. 9. Спектр жизненных форм по И.Г. Серебрякову.

Анализ жизненных форм по К. Раункиеру показал, что преобладающей формой являются гемикриптофиты (рис. 10).

Во всех фитоценозах доминируют гемикриптофиты. Высокая доля терофитов, однолетних растений, в сообществах 1 кластера (залежи) обусловлена все еще высокой долей сорняков, которая в дальнейшем будет снижаться.

В целом результаты проведенных исследований свидетельствуют о высоком уровне биоразнообразия травяных фитоценозов, занимающих очень незначительную площадь в пределах заповедника Большая Кок-

шага». Обнаруженные 190 видов сосудистых растений составляют около 25% флоры данной особо охраняемой природной территории.

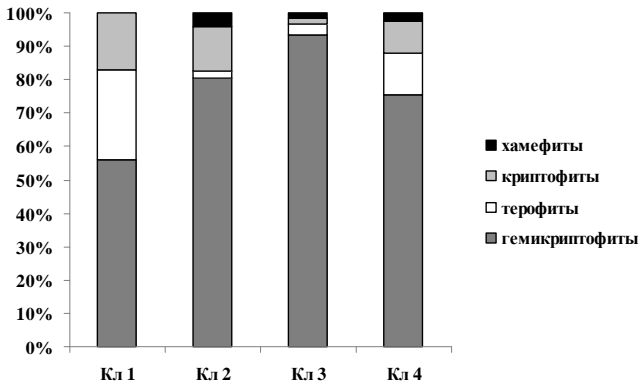


Рис. 10. Спектр жизненных форм сосудистых растений в разных типах сообществ по К. Раункиеру

В условиях заповедного режима и полного запрета хозяйственной деятельности мезофильные травяные фитоценозы быстро деградируют, зарастая кустарниками и деревьями, что приводит к снижению разнообразия светолюбивой флоры, а впоследствии и фауны. Для предотвращения этого следует санкционировать сенокосение и вырубку подроста деревьев и кустарников на лугах и залежах.

Библиографический список

1. Абрамов Н.В. Конспект флоры Республики Марий Эл. – Йошкар-Ола: МарГУ, 1995. 192 с.
2. Абрамов Н.В. Сравнительная характеристика флористических списков природных районов Марийской АССР (К районированию флоры Марийской АССР) / Региональные флористические исследования. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1987. С. 28-42.
3. Абрамов Н.В. Флористическое районирование Марийской АССР / Составление и перспективы исследования флоры средней полосы европейской части СССР. – М.: Изд-во МОИП, 1984. С. 50-52.
4. Андреев Н.Г. Луговое хозяйство. – М.: Колос, 1981. 383 с.
5. Аткин А.С., Аткина Л.И. Структура и продуктивность лесных лугов. – Новосибирск: Наука, 1986. 128 с.
6. Богданов Г.А., Абрамов Н.В. Аннотированный список высших сосудистых растений заповедника / Научные труды Государственного природного заповедника «Большая Кокшага». Вып. 5. – Йошкар-Ола, 2011. С. 39-108.

7. Восточноевропейские леса: история в голоцене и современность. – М.: Наука, 2004. Ч. 2. С. 125-131.
8. Васильева Д. П. Ландшафтная география Марийской АССР. – Йошкар-Ола: Марийское книжное издательство, 1979. 134 с.
9. Демаков Ю.П. Структура земель и лесов заповедника / Научные труды государственного природного заповедника «Большая Кокшага». Вып. 2. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2007. С. 9-49.
10. Демаков Ю.П., Исаев А.В. Особенности геоморфологического строения территории и ландшафтов заповедника / Научные труды Государственного природного заповедника «Большая Кокшага». Вып. 1. – Йошкар-Ола, 2005. С. 23-35.
11. Джонгман Р.Г.Г., Тер Брак С.Дж.Ф., Ван Тонгерен О.Ф.Р. Анализ данных в экологии сообществ и ландшафтов. – М.: РАСХН, 1999. 306 с.
12. Зозулин Г.М. Исторические свиты растительности европейской части СССР // Бот. журн., 1973. Т. 58, № 8. С. 1081-1092.
13. Иванова Т.В., Богданов Г.А. Структура луговых сообществ заповедника / Научные труды Государственного природного заповедника «Большая Кокшага». Вып. 2. – Йошкар-Ола, 2007. С. 135-150.
14. Компьютерная обработка геоботанических описаний по экологическим шкалам с помощью программы EcoScaleWin: учебное пособие / Е.В. Зубкова, Л.Г. Ханина, Т.И. Грохлина, Ю.А. Дорогова. – МарГУ, Пушкинский гос. ун-т. – Йошкар-Ола, 2008. 96 с.
15. Лщинский Н.Н., Тищенко М.П. Лесные луга подтайги Обь-Иртышского междуречья / Вестник Томского государственного университета. Биология, 2011. № 3 (15). С. 92-97.
16. Методические подходы к экологической оценке лесного покрова в бассейне малой реки. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2010. 383 с.
17. Мэгарран Э. Экологическое разнообразие и его измерение. – М: Мир, 1992. 241 с.
18. Ниценко А.А. Об изучении экологической структуры растительного покрова // Бот. журн., 1969. Т. 54, № 2. С. 170-183.
19. Оценка и сохранение биоразнообразия лесного покрова в заповедниках европейской России. – М.: Научный мир, 2000. 196 с.
20. Серебряков И.Г. Экологическая морфология растений. – М.: Высшая школа, 1962. 378 с.
21. Цыганов Д.Н. Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно-широколиственных лесов. – М.: Наука, 1983. 197 с.
22. Экологическая оценка кормовых угодий по растительному покрову / Л.Г.Раменский, И.А. Цаценкин, О.Н.Чижикиов и др. – М.: Сельхозгиз, 1956. 472 с.

MESOPHILIC GRASS VEGETATIONS IN THE BOLSHAYA KOKSHAGA RESERVE

M.V. Bekmansurov, E.N. Fyodorova

The article contains the description of grass vegetation in the reserve in the conditions of moderate moistening. Bog and riverside vegetations and the one of water-short species sites have not been included into the analysis. As the result of the research 4 groups of phytocoenosis have been distinguished, the analysis of their taxonomic and structural diversity performed and the ecological parameters of the species sites with the help of phyto-indicative method estimated.

190 species of vascular plants (about 25% of the reserve's flora) belonging to 124 genera and 40 families have been found out. The maximal number of different species and their richness was found in the useless meadow plots. The structure of species diversity is characterized by 12 ecological coenotic groups of vascular plants. The species of lush meadows are absolute dominants in all the vegetations. In accordance with I.G. Serebryakov's spectrum of vital forms taproot plants and creeping stem grass of long types are domineering, in accordance with K. Raunkiaer's life-form classification – hemicryptophytes.

УДК [597.6:598.1] (470.343)

АННОТИРОВАННЫЙ СПИСОК АМФИБИЙ И РЕПТИЛИЙ ЗАПОВЕДНИКА, ОТМЕЧЕННЫХ В ПЕРИОД 2009-2012 ГГ.

А.В. Павлов, А.О. Свинин, С.Н. Литвинчук, В.А. Забиякин

В статье на основе собственных и литературных данных обобщены сведения по 11 видам амфибий и 5 видам рептилий на территории ГПЗ «Большая Кокшага». Впервые на территории заповедника установлено обитание съедобной лягушки. Приведены данные по численности, особенностям распространения и отдельным чертам экологии видов. Показано снижение численности видов после малоснежной зимы 2009-2010 гг. и экстремальной засухи 2010 г.

Введение

Инвентаризация фауны амфибий и рептилий, изучение экологии этих видов и их распространения в последнее время занимает важное место в научных исследованиях многих заповедников. Необходимость систематического сбора данных, касающихся различных аспектов биологии и экологии животных, обоснована еще в «серебряный век» заповедной системы Советского Союза [4, 6] и рассматривается как неотъемлемая часть работы заповедников [19] (позже – остальных ООПТ).

Значимость таких исследований увеличивается с внедрением в практику молекулярно-генетических, биохимических и цитогенетических методов, что позволило дополнить и конкретизировать данные по видовому составу целого ряда территорий [2].

Информация, касающаяся амфибий и рептилий заповедника «Большая Кокшага», представляющего эталонную территорию Марийского Полесья, также отражена в ряде работ [9-12, 17]. В продолжение этих исследований авторы настоящей статьи предприняли попытку обобщить литературные и собственные данные.

Материал и методы

Сбор материала проводился в период с 2009-2012 гг. (табл. 1). Исследованиями полностью или частично охвачены кварталы заповедника 5-9, 21-25, 36-40, 48-54, 60-67, 75-77, 88-91. По собственным оценкам тотальному обследованию подверглись около 40-47% указанной территории. Изучение животных проведено во всех типичных для заповедника биотопах.

Таблица 1

Период проведения исследований		
Год	Период исследований	Продолжительность (сутки)
2009	25.04 – 4.05 / 4-7.05 / 30.06.-4.07 / 24-28.08	10 / 4 / 4,5 / 4,5
2010	19 – 21.05 / 9 – 11.09	3 / 2,5
2011	9 – 14.05 / 13 – 16.05 / 29.06 – 02.07 / 4 – 08.07 / 13 – 15.09	6 / 4 / 4 / 5 / 3
2012	10 – 14.05 / 29 – 31.05 / 13 – 14.07 / 20 – 23.08	5 / 3 / 2 / 4

Учеты животных осуществлялось на постоянных и временных маршрутах, охватывающих основные биотопы в пределах указанных кварталов. Учет численности проводился по стандартным методикам, описанным в литературе [7]. В ходе учетов большинство замеченных особей амфибий и рептилий отлавливалось с целью определения видовой принадлежности по морфологическим признакам, пола и возрастной группы. После изучения животные возвращались на место поимки. При исследовании наземных биотипов для выявления скрытно живущих видов использовалась техника вскрытия и разборки убежищ, после чего они возвращались в прежнее положение.

Дополнительно, в ходе перемещения по течению реки Большой Кокшаги, проводился визуальный учет амфибий и рептилий по береговой линии на участке кордон Аргамач – кордон Шимаево.

13 особей зеленых лягушек изучено с помощью проточной ДНК-цитометрии в Институте цитологии РАН (г. Санкт-Петербург). Техника проведения данного метода описана ранее [20].

Результаты и обсуждение

Всего на территории заповедника обнаружено 11 видов земноводных и 5 видов пресмыкающихся. Из земноводных впервые достоверно обнаружена съедобная лягушка и подтверждено обитание обыкновенного тритона, прудовой и озерной лягушек.

КЛАСС ЗЕМНОВОДНЫЕ – AMPHIBIA

Отряд Хвостатые земноводные – Caudata

Семейство Углозубы – Hynobiidae

Сибирский углозуб – *Salamandrella keyserlingii* Dybowski, 1870

Впервые в Республике Марий Эл сибирский углозуб был найден в 1965 году Д. Никифоровым [15]. В тексте статьи не указано место поимки углозуба, однако, в ряде литературных источников приводятся указания на следующие пункты: 1) деревня Люльпаны [8]; 2) деревня

Малые Люльпаны [3]; 3) поселок Шушер указан С.Л. Кузьминым [13] со ссылкой на личное сообщение Л.А. Дебет; 4) в бассейне Большой Ошлы в Медведевском районе [1]. В 1988 году углозуб был найден Х.Ф. Балдаевым около поселка Шушер [1], в настоящее время относящегося к заповеднику.

В последующем сибирский углозуб ни в одной из работ по заповеднику отмечен не был. Нами также не удалось зарегистрировать наличие популяций сибирского углозуба, отмечавшихся ранее в заповеднике, и, возможно, исчезнувших на его территории.

Семейство Саламандровые – Salamandridae

Обыкновенный тритон – *Lissotriton vulgaris* (Linnaeus, 1758)

Обыкновенный тритон в заповеднике заселяет неглубокие лесные водоемы, а также пруды, расположенные на открытых пространствах (поселок Шушер). Кислотность воды (рН) в водоемах, где происходит размножение и дальнейшее развитие тритонов, составляет 5,46-6,72, жесткость воды 0,005-0,090 ppt. Размеры исследованных водоемов составляют 100 м², 400 м², 525 м² и 1600 м²; глубина – 0,5-1,0 м. Встречается также в небольших лужах (площадь – 20-30 м², глубина до 0,4 м), образуемых в колее дороги, ведущей к поселку Шушер от Козьмодемьянского тракта.

Численность обыкновенного тритона ниже численности гребенчатого, однако, в подходящих биотопах оказывается сравнительно высокой: в небольших лесных прудах численность личинок преобладает над таковой у гребенчатого. Выход сеголеток приходится на июль.

Гребенчатый тритон – *Triturus cristatus* (Laurenti, 1768)

Заселяет большинство изученных водоемов со стоячей водой. Часто встречается в водоемах вместе с обыкновенным тритоном, но использует также и более глубокие (до 2 м) водоемы, которые не заселяет *L. vulgaris*. Кислотность воды (рН) в водоемах, где происходит размножение гребенчатых тритонов, составляет 5,46-6,30, жесткость воды 0,000-0,090 ppt. Площадь наиболее крупного водоема составила 22500 м². В брачный период самцы и самки были также встречены нами в небольших лужах, образуемых в колее дороги.

Повсюду многочисленен: относительная численность вида в репродуктивный период составляет 5-6 особей на 100 м береговой линии. В водоемах, расположенных на территории поселка Шушер, численность личинок оказывается преобладающей – из 13 пойманных личинок тритонов 10 оказались личинками гребенчатого тритона. По опубликован-

ным данным [10], количество встреч вида на маршруте «п. Шушер – д. Шаптунга» составила 5 особей на 3 км маршрута (1,7 особей / 1 км).

Отряд Бесхвостые земноводные – Anura **Семейство Жерлянки – Bombinatoridae**

Краснобрюхая жерлянка – *Bombina bombina* (Linnaeus, 1761)

Голосовая активность 3-4 особей вида за четыре года отмечена единожды в 2011 г. в прирусловой заболоченной части левобережья р. Большая Кокшага (юго-западная оконечность кв. 23). Визуальные наблюдения и находки за время исследований отсутствуют. Учитывая, что при наличии благоприятных местообитаний краснобрюхая жерлянка хорошо заметный вид, можно предполагать, что ее численность на территории заповедника невысокая, и популяция нестабильна. По исследованиям 1993-1995 гг. [9], краснобрюхая жерлянка рассматривается как редко встречающийся вид. Вероятно, бассейн реки в пределах заповедника следует рассматривать как одну из точек обитания на севере ареала в Поволжье. Последнее согласуется с данными литературы [14, 21].

Семейство Чесночницы – Pelobatidae

Чесночница Палласа – *Pelobates vespertinus* (Pallas, 1771)

Выявлена нами в окрестностях деревни Аргамач и урочища Красный Яр. На основании наших данных и литературных источников [9], можно сделать вывод, что этот вид в заповеднике встречается редко.

Ранее находки этого вида в заповеднике относились к другому виду – обыкновенной чесночнице (*P. fuscus*) [9]. Однако исследования последних лет показали, что *P. fuscus* – это комплекс, представленный двумя криптическими видами, различающимися по размеру генома и ряду генетических признаков [22]. В России граница между этими видами проходит по территории Московской, Рязанской и Курской областей. Западнее этой границы встречается *P. fuscus*, восточнее – *P. vespertinus*. Поэтому, несмотря на то, что мы не изучали размера генома и/или генетические признаки у чесночниц с территории заповедника, мы без сомнения можем их отнести к *P. vespertinus*.

Семейство Жабы – Bufonidae

Серая жаба – *Bufo bufo* (Linnaeus, 1761)

Серая жаба по материалам исследований 1993-1995 гг. [9] является одним из наиболее распространенных видов амфибий заповедника. Она встречается как в открытых луговых, так и в лесных биотопах, с показа-

телями наибольшей плотности в последних. Так, по данным весенних учетов 1994-1996 гг. [10] средняя частота встречаемости в пределах н.п. Шушер составила 1,2 ос./км маршрута, в то время как в юго-западной части (маршрут «п. Шушер – дер. Шаптунга») этот же показатель достигает значений 7,2 ос./км маршрута.

По нашим данным, жаба, оправдывая одно из своих названий, действительно является достаточно обычным видом для пойменных участков и первой надпойменной террасы р. Большая Кокшага. За период исследований (2009-2012 гг.) выявлена в верхнем и среднем течении реки (кв. 23/24, 38, 51). В 2009 году в ходе учета по руслу с 4 по 7 мая наблюдалось массовое спаривание жаб, а частота встреч в русле и разливах реки варьировала в пределах 7-15 особей на 1 км маршрута на участках со слабым течением и 5-8 ос./км маршрута в пределах стремнин. Модельные учеты в окрестностях урочища Красный Яр (кв. 50, 51) в это время показали, что приблизительная численность вида на участках со слабым течением в начале мая составила 28-60 ос./км маршрута. Годом позже на данном участке в слепой протоке реки 19 мая обнаружены три кладки обыкновенной жабы. В 2012 г. в этом же месте (кв. 50) 30 мая выявлены головастики вида с максимальной локальной численностью 41 ос./м², в среднем 7-11.

В репродуктивный период, помимо русла реки, выявлена в крупных лесных песчаных карьерах (кв. 75), площадь наиболее значительного из них составляет 22500 м².

Зеленая жаба – *Bufo viridis* Laurenti, 1768

Вид отмечен единожды (29.05.12.) в старице реки (5 кв.) к востоку от озера Капсино. Визуально обнаружены три взрослых жабы, одна из которых проявляла голосовую активность. Ранее (1993-1995 гг.) вид отмечался в составе герпетофауны заповедника в весенний период [9], и, вероятно, его находки следует считать не частыми. Возможно, в пределах заповедника устойчивых популяций вида не существует, а отдельные находки связаны с привнесением с сопредельных территорий.

Семейство Настоящие лягушки – *Ranidae*

Род Бурые лягушки – *Rana* Linnaeus, 1758

До 2009 г. включительно представители группы встречались на территории заповедника довольно часто. Так, оба вида были отмечены в водоемах поселка Шушер, в опушечных водоемах, в летнее время – в различных наземных биотопах. В репродуктивный период отмечено наличие (27.04.09) 32 кладок икры бурых лягушек в лужах, образуемых

в колее дороги, ведущей к юго-западной границе заповедника (кв. 49), 24 кладки в колее дороги «дер. Шаптунга – п. Шушер». После 2010 года наблюдается заметное снижение их численности и практически полное отсутствие кладок в местах размножения, отмечаемых в 2011 и 2012 гг. на территории поселка Шушер. Снижение численности бурых лягушек мы связываем с сухим летом 2010 г и малоснежной зимой 2009-2010 гг. Подобное снижение численности бурых лягушек наблюдалось и после засушливого лета 1972 года в Волжско-Камском заповеднике [3].

Травяная лягушка – *Rana temporaria* Linnaeus, 1758.

Сведения о наличии вида имеются в более ранних исследованиях [9, 10]. Так, В.А. Забиякиным и Е.А. Родиковой [10] указываются достаточно высокие показатели, в ряде случаев превышающие встречаемость всех остальных представителей бесхвостых. Так, для весны 1996 г. на маршруте «Шушер-Шаптунга» указывается 70 лягушек на 3 км или 23,3 ос./км маршрута. По данным авторов, средняя плотность в весенний период в 1994 – 1995 – 1996 годах составила 3 – 3,5 – 10,5 ос./км маршрута.

По нашим материалам, численность травяной лягушки в значительной мере сократилась – в 2009 году нами зарегистрированы массовые скопления (достигающие 5 особей / м²) в брачный период во временных водоемах окрестностей поселка Шушер. В 2012 году был пойман всего один экземпляр травяной лягушки.

Остромордая лягушка – *Rana arvalis* Nilsson, 1842

Остромордая лягушка ранее 2010 г., – по-видимому, широко распространенный в наземных биотопах вид. В 2009 г. встречается повсеместно, в летний период – только на обильно увлажняемых участках заповедника (главным образом, в левобережной части) со средней численностью 2-8 ос./км маршрута. С 4 по 7 мая в заводях реки и в некоторых временных водоемах (ручьи, болотца, понижения, заполненные талой водой) выявлены кладки вида.

По весенним учетам 1994-1996 гг. [10], встречаемость вида варьирует на различных маршрутах от 0,7 до 5,3 ос./км маршрута и колеблется за этот период в среднем по годам в последовательности 4 – 2 – 2,8 ос./км маршрута.

В 2010 г. до наступления засухи (конец мая - начало июня) учетные показатели сохраняются на уровне средних для территории заповедника – 4-9 ос./км маршрута. В последней декаде мая обнаружены кладки вида. В результате экстремально засушливого сезона популяция понесла

значительный урон: в последующие годы были выявлены лишь единичные особи – в кв. кв. 51 и в 63 (весной и летом 2011 г.) и в кв. 64 (31.05.12.)

Под Зеленые лягушки – *Pelophylax Fitzinger*, 1843

На основании наших морфологических исследований и с помощью метода проточной ДНК-цитометрии было выявлено три вида зеленых лягушек – озерная (*P. ridibundus*), прудовая (*P. lessonae*) и съедобная (*P. esculentus*) лягушки.

В пострепродуктивный период озерная лягушка придерживается крупных открытых водоемов (русло реки Большая Кокшага, пойменные водоемы), а прудовая лягушка встречается в небольших лесных водоемах «замкнутого» типа, старицах, а также прудах, расположенных на территории поселка Шушер и занимающих опушечное местоположение. *P. esculentus* в пострепродуктивный период встречается во всех водоемах, занимаемых родительскими видами.

В репродуктивный период все виды зеленых лягушек образуют общие группы размножения и встречаются как в прудах, так и в старицах и самом русле реки Большая Кокшага.

Так, в прудах, расположенных на территории поселка Шушер (популяционная система REL-типа), зеленые лягушки представлены следующими соотношениями: 12 мая 2011 года было отмечено 2 *P. ridibundus*, 6 *P. esculentus* и 4 *P. lessonae*. На следующий год (11 мая 2012 года) равновесие смещается в сторону прудовой лягушки: из 40 отловленных нами особей один самец был определен как *P. ridibundus*, 33 самца и 2 самки были отнесены к *P. lessonae* и 4 самца определены как *P. esculentus*.

В старице реки Большая Кокшага, расположенной в черте поселка Шушер, весной 2011 года были обнаружены все три вида (10 *P. ridibundus*, 3 *P. esculentus* и 3 *P. lessonae*). Весной 2012 года в данном местоположении регистрировались только *P. ridibundus*.

Озерная лягушка – *Pelophylax ridibundus* (Pallas, 1771)

Данный вид обитает преимущественно в реке и близлежащих старицах, но также встречается в единичных случаях и в небольших прудах на территории поселка Шушер (рис. 1). Так, весной 2011 года в небольшом водоеме была отмечена крупная самка озерной лягушки, а в июле 2012 года отловлен вокализирующий самец. Данное обстоятельство можно рассценивать как расселение озерной лягушки при поиске подхо-

дящих биотопов для размножения в репродуктивный период и наиболее кормных мест в пострепродуктивный период.

Прудовая лягушка – *Pelophylax lessonae* (Camerano, 1882)

Отмечена нами в прудах на территории поселка Шушер на границе кв. 49/50, в старице кв. 50 и непосредственно в самом русле реки Большая Кокшага, в лесном песчаном карьере кв. 75 и небольшом лесном водоеме кв. 63.

Прудовая лягушка, по нашим данным, оказывается одним из наиболее многочисленных видов амфибий заповедника (см. ниже) и регулярно обнаруживается с начала мая по середину сентября. Распределение лягушек неравномерное. Максимальные показатели численности характерны для водоемов замкнутого типа, опушечных водоемов, а также пологих открытых берегов русла реки Большая Кокшага, имеющих юго-восточную и южную экспозиции.

Откладка икры начинается с начала мая (12.05.12) и длится до начала июля (7.07.11). В начале июля уже встречаются головастики на 40 стадии развития по Н.В. Дабагяну и Л.А. Слепцовой [5].

Съедобная лягушка – *Pelophylax esculentus* (Linnaeus, 1758)

Отмечена в нескольких местообитаниях: 1) в прудах на территории поселка Шушер (кв. 49 / 50); 2) в старице реки Большая Кокшага (кв. 50) в черте поселка Шушер; 3) в лесных песчаных карьерах (кв. 75). В первых двух местообитаниях обнаружены популяционные системы REL-типа (в них съедобная лягушка сосуществует с двумя родительскими видами), тогда как в песчаном карьере, удаленном от русла Большой Кокшаги, представлена популяционная система LE-типа, в которой съедобная лягушка сосуществует вместе с *P. lessonae* (рис. 1).

Численность зеленых лягушек за исследуемый период

В силу особенностей *Pelophylax esculentus*-комплекса, данные по численности представляющих его видов вынесены в отдельный раздел. В первую очередь это связано со сложностью полевой идентификации съедобной лягушки, а в ряде случаев также и прудовой. Второе обстоятельство обуславливается особенностями учета на маршрутах, в условиях прохождения которых был невозможен тотальный отлов животных, а, следовательно, существует погрешность в их видовой идентификации. Тем не менее, авторы сочли возможным опубликовать данные, допускающие двойное толкование, но имеющие потенциальную ценность в рамках мониторинга биоты заповедника.

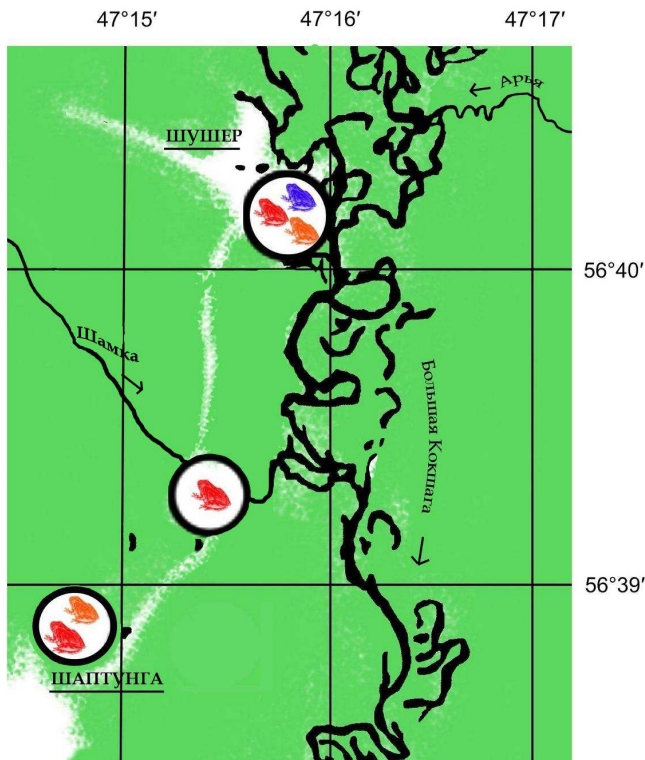


Рис. 1 Популяционные системы зеленых лягушек, выявленные с помощью метода проточной ДНК-цитометрии. Красным цветом обозначена прудовая, оранжевым – съедобная и синим – озерная лягушки.

Относительная численность озерной лягушки на основе данных учетов в пределах пос. Шушер и его окрестностей (замкнутые пруды, река в пределах поселка и примыкающие старицы) была сравнительно низка: 10 особей / 1 км маршрута.

Прудовые лягушки отмечены по береговой линии реки на участке кордон Аргамач – кордон Шимаево, а в 2011 г. – до южной границы заповедника. Наибольшей плотности достигала в 2009 г. по береговой линии реки Большая Кокашага – 22-34 особи на 1 км в пределах кв. 21, 23, 38 и кв. 51, 65. Годом позже в водных биотопах показатель составил 10-19 особей / 1 км маршрута береговой линии. В 2011 г. плотность значительно снизилась до $\approx 0,4$ особей / км. В этом же году прудовая ля-

гушка не обнаружена в водоемах, удаленных на 2 и более километров от основного русла и сообщающихся с ним проток и рукавов реки. Такое снижение численности можно объяснить неблагоприятным для многих видов гадов экстремально засушливым сезоном 2010 г.

Весной 2012 года численность вида несколько увеличилась. Так, на территории пос. Шушер учтено порядка 40 особей прудовой лягушки, из них отловлено 35 особей (33 самца и 2 самки). Низкая частота встречаемости самок может быть связана с их более поздним выходом из мест зимовок (исследования проведены в первой декаде мая). Это предположение косвенно подтверждается при изучении популяции прудовой лягушки из небольшого песчаного карьера в июле 2012 года: в ходе облова водоема было отловлено 8 самцов и 7 самок.

КЛАСС ПРЕСМЫКАЮЩИЕСЯ – REPTILIA

Отряд Чешуйчатые – Squamata

Подотряд Ящерицы – Sauria

Семейство Веретеницевые – Anguidae

Веретеница ломкая – *Anguis fragilis* Linnaeus, 1758

Один из относительно равномерно распределенных видов рептилий на территории заповедника: отмечена повсеместно, за исключением подтопляемых и заболоченных участков. В биотопы с мезотрофной растительностью проникает только по возвышенным элементам микро-рельефа.

По данным маршрутных учетов 2009 г., средняя плотность составила 5-6 ос./км маршрута. Вместе с тем, веретеница формирует локальные скопления за счет использования в качестве укрытий таких элементов микробиотопов, как наносы кустарнико-травянистых остатков, скоплений листвы в поверхностных впадинах, поваленных деревьев и другой древесной ветоши. Детальный осмотр потенциальных убежищ в экотонных участках с высокой степенью ремизности (кв. 6, 21, 25, 50, 64) позволил выявить значительную локальную плотность вида – до 5-16 ос./100 м².

В последующие годы в этих же экотонах сохранялась стабильная численность в пределах 2-3 ос./100 м². На более высоких пострадавших от засухи территориях за сезон активности обнаружены единичные особи. В то же время, за четыре года исследований независимо от климатических аномалий в пределах территорий бывших (д. Аргамач) и действующих (п. Шушер) населенных пунктов ящерицы регулярно встреча-

лись в разрушенных коммуникациях, погребях, углублениях от фундаментов и т.д.

Указания на то, что веретеница ломкая является редким для заповедника видом [9], не согласующиеся с нашими наблюдениями, вероятно, можно объяснить использованием в исследовании стандартного маршрутного метода учета, позволяющего выявлять лишь перемещающихся по поверхности особей.

Семейство Настоящие ящерицы – Lacertidae

Живородящая ящерица – *Zootoca vivipara* (Jacquin, 1787)

Достаточно обычный эвритопный вид, распространен спорадически по всей изученной территории со средней плотностью 6-8 ос./ км маршрута.

Наибольших показателей достигает на открытых хорошо увлажненных участках: поляны внутри леса, обочины дорог, берега водоемов, территории кордонов. Здесь образует очаги с высокой численностью – до 19-25 ос./100 м².

С 2010 года наблюдается повсеместное снижение численности, встречи вида отсутствуют на суходолах в 2011 г., ближе к воде выявлено девять особей на протяжении всего сезона. Несмотря на урон, понесенный популяцией в результате засухи, в последних числах июня – начале июля 2011 г. нами дважды (кв. 64 – кордон «Шимаево» и у южных границ заповедника – кв. 90) обнаружены единичные ювенильные особи.

В 2012 г. наблюдается локальное восстановление численности: так, на луговых участках в окрестностях д. Аргамач частота встреч составляла 15,0 ос./км маршрута.

Основываясь на наблюдениях 2009 и 2012 годов период массового появления потомства начинается с 20-х чисел августа.

Как и в случае с веретеницей (см. выше), по данным литературы, живородящая ящерица в течение 1993-1995 гг. на территории заповедника оценивается как редкий вид – встречающийся реже прыткой ящерицы. За период наших исследований мы наблюдали обратную ситуацию.

Прыткая ящерица – *Lacerta agilis* Linnaeus, 1758

Вид встречается повсеместно в открытых угодьях – на луговых участках поймы, по обочинам дорог, полянам, вблизи действующего жилья человека и, в особенности, в пределах заброшенных участков хозяйственного назначения и оставленных населенных пунктов. Численность составляет 3-4 ос./км маршрута. Наиболее благоприятными для вида

оказались места, связанные с деятельностью человека. Из них можно выделить брошенные жилые территории и обочины насыпных дорог, здесь плотность вида в среднем составляет 2-3 особи, иногда достигая 22 ос./км маршрута. Так, умеренные показатели частоты встреч наблюдались на указанных участках как до начала засухи, так и в последующие годы. В естественных биотопах локальная концентрация ящериц на открытых берегах достигает высоких значений 5 ос./100 м².

Принимая во внимание только указанные выше местообитания, можно согласиться [9] с тем, что вид обычен для заповедника. Однако в лесных биотопах с высокой плотностью древостоя приткая ящерица не отмечена.

Подотряд Змеи – *Serpentes* Семейство Ужеообразные – *Colubridae*

Уж обыкновенный – *Natrix natrix* (Linnaeus, 1758)

На территории заповедника обыкновенный уж представлен двумя морфологическими формами: по особенностям окраски в пойме р. Большая Кокшага можно выделить особей с признаками номинативного (*N. n. natrix*) и восточного (*N. n. scutata*) подвидов. По нашим неопубликованным данным, доминируют змеи первого типа ($\approx 42\%$), около 35% составляют особи восточной формы, морфология остальной части популяции имеет смешанный характер признаков. Статус этих форм до сих пор не ясен, однако, следуя традиционному для территории Волжского бассейна взгляду [3, 16], отметим, что расположение заповедника связано с широкой зоной интерградации двух указанных подвидов.

Таблица 2

Данные учетов обыкновенного ужа на отдельных маршрутах

Маршрут (длина, км)	2009		2010	2011		2012
	*05	07	05	05	06-07	05
Береговая линия р. Большая Кокшага на участке кор. Аргамач - кор. Шимаево (14,8)	**	*** ≥ 100 >13,4	≥ 70 >8,9	$\frac{2}{0,07}$	$\frac{11}{0,7}$	$\frac{30}{3,4}$
кор. Аргамач – д. Аргамач, кв. 6-8, 24 (3,5)	$\frac{7}{2,0}$	$\frac{3}{0,9}$	$\frac{3}{0,9}$	$\frac{1}{0,3}$	$\frac{1}{0,3}$	0
кор. Шимаево, его окрестности, кв. 64 (0,8)	$\frac{14}{17,5}$	$\frac{11}{13,8}$	$\frac{17}{21,3}$	$\frac{9}{11,3}$	$\frac{5}{6,3}$	$\frac{7}{8,8}$

Примечание: * в строке указаны номера месяцев, ** в указанный период учет не проводился из-за обширного половодья, *** в числителе приведена численность на всю длину маршрута, в знаменателе – данные на 1 км маршрута.

Обыкновенный уж, безусловно, самый многочисленный вид пресмыкающихся – встречен во всех типах биотопов заповедника. Наи-

большая плотность зафиксирована вдоль береговой линии реки (табл. 2). Однако, показанный ряд по маршруту «на участке кордон Аргамач – кордон Шимаево» следует принимать со значительными оговорками: они призваны лишь для демонстрации общих тенденций. Результаты пеших учетов вдоль береговой линии дают не менее чем в два раза более высокие показатели, а чаще превышающие их на порядок. Так, несмотря на повсеместное присутствие ужа по берегам и вблизи водоемов, на пологих закрытых участках их локальная численность может достигать до 150 ос./км маршрута, что и было отмечено в июле 2009 г. в кв. 50 близ поселка Шушер. В этом же году наименьшая численность (1-2 ос./ км маршрута) отмечена в лесных биотопах с высокой плотностью древостоя.

Данные учетов в последующие годы говорят об общей тенденции снижения частоты встреч, для ряда биотопов этот процесс носит катастрофический характер – произошло исчезновение отдельных микропопуляций. Несмотря на это, в силу эврибионтности и более высокой численности, популяция вида наиболее устойчива из всех видов рептилий. Говоря о влиянии на нее засухи 2010 г., отметим, что, на наш взгляд, в условиях умеренного климата обыкновенный уж с фактором влажности связан менее тесно, чем принято считать. Зависимость от водоемов в большей степени для него носит трофический характер [18].

Семейство Гадюковые змеи – Viperidae

Обыкновенная гадюка – *Vipera berus* (Linnaeus, 1758)

По морфологическим данным, вид представлен номинативной формой с преобладанием меланистов. Рассмотрение вопросов внешнего облика змей проведено ранее [17].

В целом обыкновенная гадюка в пределах исследуемой территории – типичный вид. Следует обратить внимание, что она населяет только благоприятные для нее биотопы и отсутствует на значительных территориях. Так, распространение гадюки носит очаговый характер, и ключевые местообитания приурочены к открытым достаточно прогреваемым биотопам, главным образом, с луговой растительностью: опушки леса, берега водоемов, территории кордонов, окрестности населенных пунктов, обочины дорог с южной и юго-западной экспозицией. В пределах лесов различного типа до засухи 2010 г. мы отмечали единичные встречи самцов в период весенней активности, когда происходят наиболее дальние перемещения рептилий.

В сезон 2009 г. в местах наибольшей концентрации (очагах) небольшой площади плотность особей составила 2-3 ос./100 м². В среднем

по открытым участкам на 1 км маршрута приходится 1-2 гадюки, на береговых луговых участках р. Большая Кокшага – 2-3 ос./км маршрута. В других биотопах не отмечена.

Весенняя плотность в 2010 г. варьирует на уровне показателей предыдущего года (табл. 3). В 2011 г. выражено снижение частоты встреч, сохраняющееся и в следующем сезоне. Сложившаяся ситуация обуславливается снижением численности популяции в результате глубокого промерзания почвы (до 1,5 м) в бесснежный период начала зимы (декабрь) 2009 г. и последующими экстремально высокими температурами на протяжении весенне-летнего сезона 2010 г. Другой фактор, оказывающий заметное влияние на плотность в пределах постоянных маршрутов, связан с перераспределением змей в пределах различных биотопов. При длительном сохранении высоких суточных температур в результате недостатка влаги, определяющей собственные потребности гадюки, а также изменяющиеся кормовую базу и ремизность местности, пресмыкающиеся совершают вынужденные миграции на территории, сохраняющие эти свойства: увлажненные лесные участки и заболоченные водоемы различного типа.

Таблица 3

Данные учетов обыкновенной гадюки на отдельных маршрутах

Маршрут (длина, км)	2009			2010		2011			2012	
	*05	07	08	05	09	05	06	09	05	08
д. Аргамач, ее окрестности кв. 24, 25 (4,5)	-	0	$\frac{1}{0,2}$	$\frac{1}{0,2}$	0	0	$\frac{3}{0,7}$	0	0	$\frac{3}{0,7}$
ур. Красный яр, кв. 51 (3,0)	** $\frac{3}{1,0}$	$\frac{1}{1,3}$	0	$\frac{2}{0,7}$	$\frac{1}{1,3}$	0	0	0	$\frac{2}{0,7}$	0
п. Шушер, ее окрестности, кв. 40, 50, 63 (5,5)	0	$\frac{4}{0,7}$	0	$\frac{3}{0,6}$	0	$\frac{2}{0,4}$	0	0	$\frac{1}{0,2}$	$\frac{2}{0,4}$
кор. Шимаево, его окрестности, кв. 64 (0,8)	$\frac{1}{1,3}$	$\frac{11}{13,6}$	$\frac{2}{2,5}$	$\frac{1}{1,3}$	0	$\frac{4}{5,0}$	0	$\frac{1}{1,3}$	$\frac{1}{1,3}$	0

Примечание: * в строке указаны номера месяцев, **в числителе приведена численность на всю длину маршрута, в знаменателе – данные на 1 км маршрута

Помимо приведенных соображений, на численность вида также влияет присутствие человека. В пределах жилых населенных пунктов гадюки, «остановившиеся» на участках, используемых человеком, подвергаются преследованию как со стороны жителей, так и домашних животных. Вне жилых территорий такое влияние практически отсутствует.

Соотношение полов в нашей выборке (49) составило: ♂/♀ = 1/1,2. По данным опроса сотрудников заповедника и местных жителей появление гадюки на поверхности после зимовки происходит, в зависимости

от текущей климатической ситуации, начиная с 20-х чисел апреля. Данный период характерен для ряда сопредельных районов распространения вида, имеющих сходные биотопические и климатические параметры: северо-западная часть Татарстана, НП «Марий Чодра», пойма р. Малая Кокшага. В популяциях, населяющих указанные территории, по нашим наблюдениям, в годы с благоприятной весенней погодой выход гадюк с зимовок начинается 29-30 марта, спаривание – с середины апреля. В заповеднике уже к началу мая завершается период спаривания. Так, в 2009 г., начиная с 4 мая, нами не наблюдалось активности самцов, типичной для них в период «змеиных свадеб». За время наблюдений самки и самцы в утренние часы выходили на поверхность одновременно, самцы за время дневного температурного оптимума оставались возле убежищ и по отношению к себе подобным и к самкам не проявляли «интереса».

Отметим, что за время наших наблюдений периоды спаривания и весенней линьки происходят практически одновременно. Считается, что возможность спаривания у самцов наступает только после окончания линьки [23], а сами сроки весенней линьки достаточно растянуты: особи на разных стадиях (от помутнения глаз до сброса старого покрова) встречаются в течение всего мая.

На основании находок сеголетков ($n = 9$), с учетом трудности их обнаружения, массовое появление потомства гадюки происходит во второй половине августа). Возможно, указанные сроки могут различаться в разных биотопах и разных участках заповедника.

Благодарности

Мы выражаем глубокую благодарность Ю.М. Розанову (Институт цитологии РАН, г. Санкт-Петербург) за помощь в определении таксонов зеленых лягушек с помощью метода проточной ДНК-цитометрии, директору заповедника «Большая Кокшага» М.Г. Сафину (г. Йошкар-Ола, Республика Марий Эл), В.И. Казакову (Институт цитологии РАН, г. Санкт-Петербург) за помощь при проведении полевых исследований, а также всему коллективу заповедника за предоставленную возможность и содействие в проведении и организации исследований.

Исследования частично были поддержаны грантом РФФИ №12-04-01277.

Библиографический список

1. Балдаев Х.Ф. Красная книга Марий Эл: Животные. – Йошкар-Ола: Маркнигиздат, 2002. С. 96-97.

2. Боркин Л.Я., Литвинчук С.Н., Розанов Ю.М., Лада Г.А., Ручин А.Б., Файзуллин А.И., Замалетдинов Р.И. Гибридогенный комплекс *Rana esculenta*: существует ли "волжский парадокс"? // Тез. докл. регион. конф.: Третья конференция герпетологов Поволжья. – Тольятти, 2003. С. 7-12.
3. Гаранин В. И. Земноводные и пресмыкающиеся Волжско-Камского края. – М.: Наука, 1983. 176 с.
4. Гаранин В.И., Панченко И.М. Методы изучения амфибий в заповедниках // Амфибии и рептилии заповедных территорий. Сб. научн. тр. ЦНИЛ Главохоты. – М.: 1987. С. 8-25.
5. Дабагян Н.В., Слепцова Л.А. Травяная лягушка *Rana temporaria* // Объекты биологии развития. – М.: Наука, 1975. С. 442-462.
6. Даревский И.С. Методы изучения рептилий в заповедниках//Амфибии и рептилии заповедных территорий. Сб. научн. тр. ЦНИЛ Главохоты – М.: 1987. С. 25-32
7. Динесман Л.Г., Калецкая М.Л. Методы количественного учета амфибий и рептилий // Методы учета численности и географического распределения наземных позвоночных. – М.: Высшая школа, 1952. С. 329-341.
8. Ефремов П.Г., Корнеев В.А., Русов Ю.Н. Животный мир Марийской АССР. Наземные позвоночные. Земноводные, пресмыкающиеся, млекопитающие. – Йошкар-Ола: Маркнигиздат, 1984. 128 с.
9. Забиякин В.А. Амфибии и рептилии заповедника «Большая Кокшага» // Состояние малых рек Республики Марий Эл: Межвузовский сборник. – Йошкар-Ола: МарГУ, 1997. С. 26-27.
10. Забиякин В.А., Родикова Е.А. Фенооблик популяций амфибий заповедника «Большая Кокшага» // Вавиловские чтения: Диалог наук на рубеже XX-XXI веков и глобальные проблемы современности: Материалы постоянно действующей междисциплинарной науч. конф. – Йошкар-Ола, 1996. С. 339-340.
11. Забиякин В.А., Родикова Е.А. Эколого-морфологические особенности популяции прудовой лягушки (*Rana esculenta* L.) некоторых биотопов Республики Марий Эл // Вторые Вавиловские чтения: Материалы постоянно действующей Всероссийской научной конференции. – Йошкар-Ола, 1997. Ч. 2. С. 185-186.
12. Забиякин В.А. Оценка экологического состояния территории заповедника «Большая Кокшага» методом ревизии видового состава амфибий и рептилий // Междунар. конф. «Финно-угор. мир: состояние природы и регион. стратегия защиты окр. среды»: Тез. докл. – Сыктывкар, 1997. С. 75-76.
13. Кузьмин С.Л. Ареал // Сибирский углозуб: (Зоогеография, систематика, морфология). – М., 1994. С. 15-53.
14. Кузьмин С. Л. Земноводные бывшего СССР. – Москва: КМК, 1999. 298 с.
15. Никифоров Д. Загадка углозуба // Вокруг Света, 1966. №8. С. 58.
16. Павлов А.В., Гаранин В.И., Бакиев А.Г. Обыкновенный уж *Natrix natrix* (Linnaeus, 1758) //Змеи Волжско-Камского края. – Самара: Изд. Самарского науч. центра РАН, 2004. С. 29-37.
17. Павлов А.В., Петрова И.В., Хайрутдинов И.З. К морфологии и систематике обыкновенной гадюки *Vipera berus* L. заповедника // Научн. тр. Гос. при-

родного заповедника «Большая Кокшага». Вып. 5. – Йошкар-Ола: Мар. гос. ун-т, 2011. С. 278–289.

18. Петрова И. В., Чижилова Н. А., Павлов А. В. Микроклиматические условия в термобологии ужа обыкновенного // Ученые записки Казанского гос. Университета. Сер. Естественные науки, 2010. Т. 152, Н. 2. С. 237–251.

19. Филонов К.П., Нухимовская Ю.Д. Летопись природы в заповедниках СССР. Методическое пособие. – М.: Наука, 1990. 143 с.

20. Borkin L. J., Litvinchuk S. N., Rosanov J. M., Milto K. D. Cryptic speciation in *Pelobates fuscus* (Anura, Pelobatidae): evidence from DNA flow cytometry // Amphibia-Reptilia, 2001. - 22(4). - pp. 387-396.

21. Garanin V.I. The distribution of amphibians in the Volga-Kama region // Advances in Amphibian Research in the Former Soviet Union, 2000. - V. 5. - P. 79-132.

22. Litvinchuk S.N., Crottini A., Federici S., De Pous P., Donaire D., Andreone F., Kalezić M.L., Džukić G., Lada G.A., L.J. Borkin, J. M. Rosanov. Phylogeographic patterns of genetic diversity in the common spadefoot toad, *Pelobates fuscus* (Anura: Pelobatidae), reveals evolutionary history, postglacial range expansion and secondary contact // Organisms Diversity and Evolution, 2013. – 19 February. – P. 1 – 19.

23. Nilson G. Male reproductive cycle of the European adder, *Vipera berus*, and its relation to annual activity periods // Copeia, 1980. – № 4. – P. 729–737.

THE ANNOTATED LIST OF AMPHIBIANS AND REPTILES BEING REGISTERED IN THE RESERVE IN 2009-2012

A.V. Pavlov, A.O. Svinin, S.N. Litvinchuk, V.A. Zabiyaikin

On the basis of the authors' data and the ones obtained from other sources, the data on 11 species of amphibians and 5 species of reptiles on the territory of the Bolshaya Kokshaga reserve are generalized in the article. For the first time, it has been stated that the reserve is the edible frog's habitat. The data on the number, distribution traits and some features of species' ecology are presented in the article. The 2009-2010 winter with little snow and 2010 extreme draught caused the species' decrease in population.

УДК 598.2:502.172 (470.343)

ДОПОЛНЕНИЕ К ОРНИТОФАУНЕ ЗАПОВЕДНИКА «БОЛЬШАЯ КОКШАГА»

А.С. Аюпов

На основе имеющихся публикаций и данных автора в Научных трудах заповедника (выпуск 4) в 2009 г. приведен список птиц обитающих на указанной территории. Список включал 125 видов. На основе исследований в 2010-2012 гг. этот список пополнился еще 16 видами. Общее число на 2012 г. составляет 141 вид птиц.

Материал по орнитофауне заповедника собирали на 5 постоянных маршрутах и в экскурсиях в 2010-2012 годах. В 2011 г. был также обследован отрезок реки от кордона «Шимаево» до населенного пункта Старожильск. В табл. 1 приводится дополнение к списку видов птиц, ранее опубликованному (Научные труды, вып. 5).

Таблица 1

Дополнение к списку видов птиц заповедника «Большая Кокшага»

№ п/п	Вид	Характер пребывания
2010 год		
1	<i>Aquila chrysaetos</i> (L., 1758) Беркут	Пр.
2	<i>Falko tinnunculus</i> (L., 1758) Пустельга	Гн.?
3	<i>Merops apiaster</i> (L., 1758) Щурка золотистая	Гн.
4	<i>Hippolais caligata</i> (Lich., 1823) Северная бормотушка	Гн.
2011 год		
1	<i>Pandion haliaetus</i> (L., 1758) Скопа	Пр.
2	<i>Tringa totanus</i> (L., 1758) Травник	Гн.
3	<i>Cuculus optatus</i> (Gould, 1845) Глухая кукушка	Гн.
4	<i>Jynx torquilla</i> (L., 1758) Вертишейка	Гн.
5	<i>Delichon urbica</i> (L., 1758) Воронок	Гн.
6	<i>Motacilla flava</i> (L., 1758) Желтая трясогузка	Гн.
7	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i> (L., 1758) Барсучок	Гн.
8	<i>Hippolais icterina</i> (Vieillot, 1817) Зеленая пересмешка	Гн.
9	<i>Prunella modularis</i> (L., 1758) Лесная завирушка	Гн.
10	<i>Luscinia svecica</i> (L., 1758) Варакушка	Гн.
11	<i>Emberiza hortulana</i> (L., 1758) Садовая овсянка	Гн.
2012 год		
1	<i>Alauda arvensis</i> (L., 1758) Жаворонок полевой	Гн.

Таким образом, на 2012 г. число видов птиц заповедника составляет 141.

AN ADDITION TO THE BOLSHAYA KOKSHAGA RESERVE ORNITHOFAUNA

A.S. Ayupov

On the basis of the author's published materials and data in the reserve's scientific journals (issue 4) of 2009 a list of birds inhabiting the territory was presented. The list included 125 species. On the basis of 2010-2012 research the list has been replenished by 16 more species. In 2012, the total number of birds amounted to 141 species.

УДК 599.742.11:599.742.7:504

ВОЛК (*CANIS LUPUS* L., 1758) И РЫСЬ (*LYNX LYNX* L., 1758) В ЗАПОВЕДНИКЕ «БОЛЬШАЯ КОКШАГА»

В.А. Корнеев, А.Ф. Мансуров, Н.М. Князев

В разные годы в заповеднике пребывало от 4-5 до 12-14 волков. Наибольшее количество отмечено в девяностые годы, снизилось до минимума в 2001-2008 годах и несколько возросло к 2012 году. Численность варьировала от 0,01 до 0,1 на 1000 га. Изменение численности вызвано уничтожением большинства волков в конце девяностых годов. Часть заповедной территории освоена волчьей стаей, но большая доля ее семейного участка расположена за пределами заповедника. Свободная площадь посещается другими, в основном одиночными, волками. В питании волка в заповеднике основную роль играют лоси, зайцы-беляки, падаль, кабаны. В рационе присутствуют также енотовидная собака, бобр, ондатра, мышевидные грызуны, птицы, амфибии, растения. Регистрируется гибель от волков скота и собак.

Площадь заповедника по своим размерам может вмещать примерно 4-5 индивидуальных участков рысей, и фактически здесь держится от 1-2 до 3-4 этих животных. Численность изменялась от 0,001 до 0,1 на 1000 га, совпадала с динамикой численности зайца-беляка и имела обратную зависимость от численности волков. В питании рыси, как и в других популяциях этого хищника, основное место занимает заяц-беляк, значительна роль боровой дичи. Наблюдались попытки охоты на бобров. Отмечается постоянное нахождение рысей, в том числе и самок с котятами, в местах пребывания волков. Конфликтных ситуаций между этими видами в заповеднике не замечалось.

В настоящем сообщении использованы материалы «Летописи природы заповедника», содержащие сведения о волке и рыси (книги 1-19 за 1994-2012 годы), в том числе данные по учетам численности этих видов.

Обработан и проанализирован материал из «Карточек встреч животных» за 1994-2012 годы. В том числе по волку собрано и обработано 482 карточки, по рыси – 117.

При анализе пищевых связей рыси учтена численность и ее динамика зайца-беляка на территории заповедника, по волку – поголовье лося, кабана, бобра. Данная информация также содержится в «Летописях природы».

Авторы выражают искреннюю благодарность сотрудникам заповедника за материалы, собранные по изучаемым видам, в том числе отраженные в «Карточках встреч животных», а также А.В. Исаеву за оформление картографического материала.

ВОЛК

Численность, группировки, использование территории заповедника

Заповедник «Большая Кокшага» расположен в лесном ландшафте. Нелесные угодья (воды, пастбища, усадьбы, дороги и проч.) составляют всего 4,5% его территории, занимающей площадь в 214,28 км².

К моменту основания заповедника в 1994 году центральная и северо-восточная части его территории входили в участок одной семьи волков (рис. 1). Родители вместе с прибылыми и переярками составляли стаю из 5-9 особей. Логова матерые устраивали в 1995 году в 29 квартале заповедника, у речки Орьи. В 1996 и 1998 годах оно находилось у его северо-восточной границы, в охранной зоне.

Семейная территория этой стаи располагается как на землях заповедника, так и за его пределами. Там имеются значительные пространства полевых угодий, много деревень, проселочных дорог. Есть возможность добывать домашних животных и падаль. Там же, в восьми километрах от границы заповедника, расположена городская свалка Йошкар-Олы, которую волки посещают регулярно.

Площадь семейных участков волков в лесной зоне обычно составляет 500-1000 км² [3, 4, 10]. Линейная протяженность может равняться 20-30 километрам и более. На земли заповедника приходится меньшая часть площади, контролируемой этой семьей. Большая же часть лежит за пределами заповедника, в сельскохозяйственной местности.

На территории заповедника граница семейного участка постоянно маркировалась, помимо запаховых меток, так называемыми погрёбами (рис. 1). Особенно часто погрёбы возобновлялись в девяностых годах, до уничтожения большей части волчьей семьи, о чем будет сказано ниже. Погрёбы – это визуальные метки, оставляемые на субстрате когтями зверей. Они сопровождают лишь немногие мочевые точки. Такие метки встречаются в основном на границах с другими семьями, а в местах активности внутри своей территории погрёбов почти нет. Кроме границ участка, погрёбами волки метят иногда места успешных охот. При низкой численности волков погрёбы располагаются обычно на расстоянии 6–15 км от логова и бывают не очень многочисленны. При увеличении плотности популяции количество погрёбов увеличивается, и они встречаются в 1–2,5 км от логова [1].

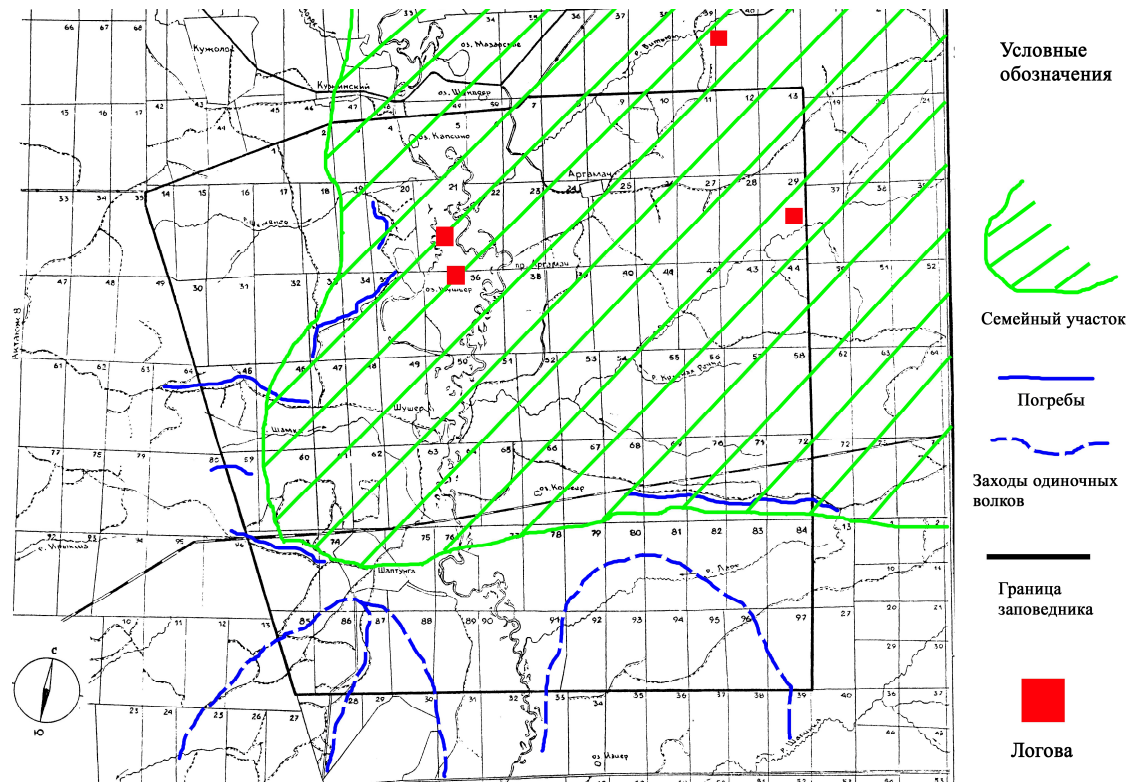


Рис. 1. Использование волками территории заповедника «Большая Кокшага».

Заповедная часть семейной территории зимой посещается реже в связи с лесным глубокоснежьем, отсутствием наезженных дорог. Но, с другой стороны, эти уголья привлекают хищников тем, что здесь расположены значительные площади пойменных дубрав, и в урожайные на желуди годы здесь собирается значительное количество кабанов (рис. 2). Здесь же имеются поселения бобров, в пойменных ивняках и других стациях кормятся лоси.

В 1996 году на этой территории держались две группы волков. В одной было 4 взрослых зверя, в другой – матерые самец и самка и 4 приплодов. Эти две группы периодически соединялись ненадолго, и затем быстро разделялись. Очевидно, первая четверка была переярками из этой семьи. Группа из матерых с волчатами со временем уменьшалась в численности. В начале июля в ней было 6-7 зверей, в конце июля – 6, в декабре – 5. В 1997 году данная семья состояла из матерых (самца и самки) и 4 переярков (двух самок и двух самцов).

С ноября 1998 по апрель 1999 года из этой стаи, на сопредельной с заповедником территории, отстреляли 9 волков, в том числе взрослую самку, приносившую здесь потомство в предыдущие годы. Численность зверей резко снизилась. С весны и в последующие сезоны 1999 года на опустевшую семейную территорию отмечено лишь несколько заходов одиночных волков (табл. 1).

С 2000 года и до конца настоящих наблюдений (2012 год) на этом семейном участке снова держатся матерые, появляется молодняк. Встречаются группы из 4-6 и до 9 волков. По-видимому, выжившая и повзрослевшая часть стаи снова образовала семью. В 2005-2006 годах и в 2010 году эта семья устраивала логово в 21 и 36 кварталах, между озером Шушьер и урочищем Пристань Аргамач на островах в заболоченном лесу. В июне-июле месяцах оттуда были слышны вой матерых и визг щенков. В литературе отмечается, что молодые волчицы приходят в течку позже матерых. Это дает возможность пополнять семью при гибели старой самки. Молодая заменяет ее в данном случае. При гибели обоих матерых в семье в размножение вступает и приплод самца. В обоих случаях семья продолжает размножаться и не теряет семейный участок [4, 5, 10].

Встречи следов пребывания волков после гибели большинства членов семьи были редки, но свидетельствуют о занятости территории (табл. 1). Безусловно, количество встреченных следов пребывания за какой-либо промежуток времени не отражает точно численности животных, но в сопоставлении с другими временными интервалами в какой-то степени показывает ее динамику.

Таблица 1

**Количество встреч следов пребывания волков на территории
заповедника за период с 1994 по 2012 год (регистрация по карточкам встреч)**

Годы	Сезоны и месяцы					Всего за год
	Январь-февраль	Март-май	Июнь-август	Сентябрь-ноябрь	Декабрь	
1994	0	11	18	14	3	46
1995	5	17	26	15	6	69
1996	9	4	12	20	10	55
1997	7	25	7	18	11	68
1998	12	21	15	0	0	48
1999	4	0	2	1	3	10
2000	4	4	3	5	0	16
2001	0	2	1	3	1	7
2002	4	1	0	2	0	7
2003	2	0	0	0	1	3
2004	5	4	1	1	0	11
2005	2	1	0	2	0	5
2006	1	1	2	1	1	6
2007	0	0	3	4	0	7
2008	3	3	1	3	3	13
2009	8	10	3	6	2	29
2010	10	6	0	0	1	17
2011	5	14	13	11	2	45
2012	5	4	10	0	1	20
ВСЕГО	86	128	117	106	45	482

Возможно, что данный семейный участок заселили и другие волки. Известно, что опустевшие семейные участки обычно вновь заселяются зверями, часто не территориальными особями, которые составляют до 40% популяции [23]. Причем новая семья часто придерживается прежних границ. На участке обитания семьи формируется постоянная сеть переходов, троп, которыми постоянно пользуются ее члены. Вновь поселившиеся на освободившемся по каким-либо причинам участке волки используют те же тропы и переходы. Наблюдается стереотипность поведения [4]. В нашем заповеднике зимой, особенно во вторую половину ее, волки чаще делают переходы по льду рек и ручьев, где меньше мешает глубокоснежье.

К югу и западу от заповедника на десятки километров тянутся сплошные сосновые леса, почти не имеющие населенных пунктов, зимних дорог, и малопригодные для существования волков. Видимо, по этой причине данная часть заповедника и прилегающее пространство не являются привлекательной территорией для образования семейных участков.

Юго-западную часть заповедника в начальный период наблюдений (1994-97 годы) посещала взрослая самка, регулярно по веснам тропившая енотовидных собак. В юго-восточную часть заходил взрослый самец. В последующее время на этих участках также регистрировались редкие заходы, в основном одиночек, иногда пары или тройки волков. В 2011 году сюда стала чаще наведываться пара, а в 2012 появилась стая. Иногда волки бродили группой по 4-5 голов, отмечена стая из 8 особей.

Из вышеизложенного видно, что земли заповедника не входят целиком в семейный участок какой-либо стаи волков. Северо-восточный его участок является частью территории одной семьи. Южная часть посещалась в основном одиночками, иногда парами зверей, скорее всего, нетерриториальных. Но в последние два года здесь, по видимому, обосновалась новая семья. Это требует уточнения в дальнейшем.

В разные годы территорией заповедника пользовалось от 4-5 до 12-14 волков. Наибольшее количество отмечено в девяностые годы, снизилось до минимума в 2001-2008 годах и несколько возросло к 2012 году. Но необходимо отметить, что эти звери не держались постоянно только в пределах заповедника, а посещали его, имея более широкое пространство своей жизнедеятельности.

По данным зимних маршрутных учетов (ЗМУ), численность волков в заповеднике составляла в разные периоды от 0,01 до 0,1 на 1000 гектаров угодий. По времени динамика численности распределялась так же, как указано выше. Изменение численности волков на территории заповедника не обусловлено изменениями численности их жертв, которых было даже больше в период депрессии зверя (табл. 2, рис. 2, 3). Уменьшение поголовья хищников вызвано уничтожением значительной части их в конце девяностых годов. Ведущим фактором, влияющим на изменение численности волков, является степень интенсивности преследования их человеком [15].

Таблица 2

Динамика численности лосей в заповеднике по данным зимних маршрутных учетов (ЗМУ) в январе-феврале месяцев (количество голов на территории заповедника)

Годы / численность								
1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
32	61	57	94	77	59	129	238	270
2003	102							
2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
92	207	200	35	60	27	23	24	50

Численность волков в заповеднике «Большая Кокшага» находится примерно на таком же уровне, как и в других заповедниках Европейской части России. Так, в конце 1970 годов плотность населения волков в различных заповедниках колебалась в пределах 10-40 особей в расчете на 1000 км². Это соответствует плотности в окружающих ландшафтах. В Березинском заповеднике обитало примерно 50 волков, в Кавказском – 80-100, в Хоперском, Окском, Центральном-Лесном, Боржомском – около 15 в каждом, в Дарвиновском – 18-20 особей. При высокой плотности населения копытных и малоосвоенной в хозяйственном отношении соседней территории, в заповеднике площадью 150-200 км² может обитать семья из 6-8 волков. Но это должна быть именно семья со своей структурой, способная поддерживать нормальную жизнь вида. В небольших заповедниках площадью менее 150 км² существование волков проблематично. Такие заповедники обычно находятся в густо заселенных человеком местностях, и хищничество волков может распространяться на хозяйственно освоенные территории. Здесь необходим строгий контроль над численностью хищника, как на охраняемой территории, так и за ее пределами [1].

Питание

Приблизительный спектр кормов волка в заповеднике показывает анализ экскрементов, выполненный в 1996 году (табл. 3). Объем собранного и исследованного материала невелик и полной достоверности о доле тех или иных компонентов в рационе не дает. Но общее представление о питании хищника получить можно.

Зимой останки лосей, кабанов и бобров встречались в четверти всех исследованных экскрементов волков. Значительно чаще, в 58% случаев, обнаруживалось питание зайцами-беляками. Нередко волки отлавливали мышевидных грызунов, останки которых обнаружены в 17% экскрементов. Такую же долю занимали останки птиц, видовую принадлежность которых было затруднительно установить. Но наибольшее значение в зимнем питании волков имела падаль, присутствие которой найдено в 67% случаев.

Весной несколько увеличивается доля лосей, мышевидных грызунов и птиц, снижается роль кабанов и бобров. Ведущая роль остается за зайцами и падалью. В пищевом рационе появляются в небольшом числе активизировавшиеся после зимнего оцепенения амфибии. Они продолжают встречаться в экскрементах волков до осени. Начинает добываться ондатра, практически недоступная зимой. Ее волки добывают повсеместно в зоне их совместного обитания [1]. Обратная в сезонном аспекте, по сравнению с ондатрой, картина наблюдается с боб-

Таблица 3

**Результаты анализа экскрементов волка, собранных в 1996 году
на территории заповедника
(количество исследованных экскрементов и доля встреч данного вида корма в
экскрементах за сезон)**

Зима n = 12			Весна n = 6			Лето n = 30			Осень n = 12			Всего n= 60	
Вид корма	n	%	Вид корма	n	%	Вид корма	n	%	Вид корма	n	%	N	%
Лось	2	25	Лось	2	33	Лось	16	53	Лось	6	50	26	43,3
Кабан	3	25	Кабан	1	17	Кабан	1	3	Кабан	2	17	7	11,7
Бобр	3	25	Бобр	-	-	Бобр	-	-	Бобр	-	-	3	5,0
Ондатра	-	-	Ондатра	1	17	Ондатра	2	7	Ондатра	2	17	5	8,3
Заяц беляк	7	58	Заяц беляк	4	67	Заяц беляк	3	10	Заяц беляк	4	33	18	30,0
Мыше- видные грызуны	2	17	Мышевид- ные грызу- ны	2	33	Мышевид- ные грызу- ны	1	3	Мышевид- ные грызу- ны	1	8	6	10,0
Падаль	8	67	Падаль	3	50	Падаль	-	-	Падаль	2	17	13	21,7
Птицы sp.	2	17	Птицы sp.	2	33	Птицы sp.	1	3	Птицы sp.	-	-	5	8,3
Амфибии	-	-	Амфибии	1	17	Амфибии	2	7	Амфибии	1	8	4	6,7
Остатки растений, семена	-	-	Остатки растений, семена	-	-	Остатки растений, семена	2	7	Остатки растений, семена	5	42	7	11,7

рами. Зимой волки довольно успешно ловят их на вылазах. При отсутствии льда добычливость охоты на бобров снижается. Увеличение количества добываемых лосей весной объясняется появлением в это время телят. Как показывают наблюдения за охотой волков, они в первую очередь добывают более доступный молодняк копытных (табл. 4). Кабаны в добыче в 1996 году чаще присутствовали зимой в начале этого года. Численность этих копытных в заповеднике была выше в предыдущем году, когда они привлекались сюда хорошим урожаем желудей. Но зимой в начале 1996 года и последующим летом с оскудением привлекательных кормов наблюдался отток кабанов с территории заповедника (рис. 2). По-видимому, этим обстоятельством можно объяснить более редкую их добычу после зимнего сезона, хотя с появлением порослят весной их роль в питании волков должна была бы расти.

Материал, суммированный в целом за год (см. табл. 3), говорит о том, что в питании волка в заповеднике основную роль играют лоси (43,3% его экскрементов содержат останки этих животных), зайцы-беляки (30,0%), падаль (21,7%), кабаны (11,7%). Доли ондатры, мышевидных грызунов, птиц и амфибий менее значительны и составляют от

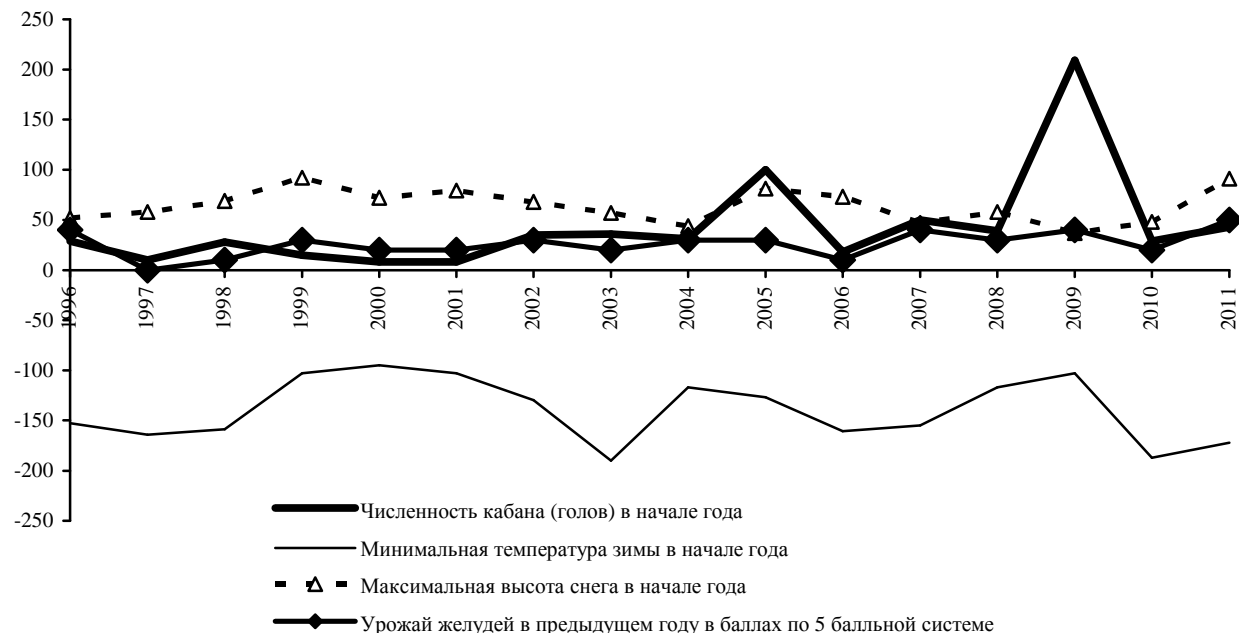


Рис. 2. Динамика численности кабанов в заповеднике (количество особей на территории по результатам зимних маршрутных учетов в январе – марте каждого года), урожайность желудей в дубравах, минимальная температура зимы (среднемесячная температура самого холодного зимнего месяца), максимальная высота снега в 1996–2011 годах. Масштаб показателей температуры увеличен в 10 раз.

6 до 10 процентов встреч в исследованном материале. Останки бобров встречались только в зимних экскрементах, в годовом балансе их 5%. Растительные компоненты пищи отмечены в 11,7% проб и встречались только летом и осенью.

Таблица 4

Зарегистрированные случаи добычи волками диких животных на территории заповедника в 1994-2012 годах

Вид добычи	Сезон	Количество добытых животных	Возраст добычи				Количество случаев с участием одиночек или групп волков					
			До 3 месяцев	Сеголетки	1-2 года	Не установлено	1	2	3	4-5	6-7	Не установлено
Лось	Весна	6	4	1	1			2	1			3
	Лето	7	2	5						1	2	4
	Осень											
	Зима	3		1		2						3
	Всего	16	6	7	1	2		2	1	1	2	10
Кабан	Весна	1	1									1
	Лето											
	Осень	1		1						1		
	Зима	6		5		1		3		2		1
	Всего	8	1	6		1		3		3		2
Бобр	Весна	2				2			1			1
	Лето											
	Осень											
	Зима	2			1	1		1	1			
	Всего	4			1	3		1	2			1
Енотовидная собака	Весна	3				3	3					
	Лето											
	Осень											
	Зима	2				2	2					
	Всего	5				5	5					
Заяц-беляк	Весна	1				1						1
	Лето											
	Осень	1				1						1
	Зима	1				1		1				
	Всего	3				3		1				2
Всего зарегистрировано случаев		36	7	13	2	14	5	7	3	4	2	15

Летом в экскрементах волков чаще всего встречалась шерсть лосей. Она найдена в половине просмотренных за этот сезон проб. Второе место в рационе занимает заяц-беляк. Его останки встречены в десятой

части изученного материала. Нахождение останков кабанов, ондатр, мышевидных грызунов, птиц и амфибий говорит о том, что волки добывают летом и этих животных. Доля каждого из них в рационе невелика, но в сумме они занимают в этом сезоне около пятой части всех кормов волка. Среди останков птиц встречались перья рябчиков. Летом волки начинают поедать и растительную пищу. Около 7% экскрементов содержат остатки растений, семена. Обращает на себя внимание отсутствие в пробах материала о питании падалью, хотя летом собрано наибольшее количество экскрементов.

Осенью в питании волка встречается тот же спектр кормов, что и летом. Преобладают останки лосей, отмеченные в половине просмотренных проб. Второе место принадлежит, как и летом, зайцу-беляку. Останки его найдены в трети материала. Начинает снова встречаться информация об употреблении падали. Ее волки находят и на сопредельных с заповедником территориях, в том числе на скотомогильниках, поедают выброшенные населением трупы домашних животных. Примерно 40% проб содержат остатки растений.

О питании волка в заповеднике «Большая Кокшага» можно судить также по материалам регистрации фактических случаев добывания ими диких животных (см. табл. 4) и зарегистрированных по следам моменгов выслеживания или преследования волками своих жертв (табл. 5).

За период с 1994 по 2012 год на территории заповедника зарегистрировано 36 случаев удачной охоты волков на 5 видов диких млекопитающих (см. табл. 4). Преобладали среди них лоси и кабаны, реже регистрировалась добыча бобров, енотовидной собаки и зайца-беляка. Преобладание копытных в этих наблюдениях объясняется двумя причинами. Во-первых, они и являются основой питания волка. Во-вторых, охоту на них и результаты этой охоты легче обнаруживать по причине крупных размеров жертв. Остатки волчьего пира дольше сохраняются в природе. Добычу мелких животных, таких как зайцы, енотовидные собаки и другие, проследить значительно труднее. Пойманные зверьки обычно используются полностью и следов охоты на них часто не остается. Да и встретиться с такими следами, даже по снегу, удается довольно редко.

Затруднительно встретить свидетельства результатов охоты волков в бесснежный сезон. Их легче обнаружить по следам на снегу. Поэтому по большинству животных, кроме лосей, за бесснежный период наблюдений почти нет (см. табл. 4).

Свидетельства удачной охоты волков на лосей имеются за весенние, летние и зимние месяцы. Добычей в основном являлись лосята-

сеголетки, в том числе недавно родившиеся. В охоте участвовала обычно стая из 4-7 волков, реже 2-3 хищника. Нападений на лосей волково-одиночек не отмечено (см. табл. 4).

Данные о добыче кабанов имеются за весну, осень и зиму. Жертвами, как и у лосей, служили сеголетки. Нападали на кабанов иногда по 2 волка, иногда стая из 4-5 зверей.

Добывание бобров установлено по следам на снегу ранней весной и зимой. Волки на своей территории знают поселения бобров и регулярно обследуют их, передвигаясь вдоль русел лесных речек. У свежих вылазов из-под льда они устраивают засады и часами караулят жертву, лежа на снегу. Снег на местах лежек подтаивает и после ухода животных образует корочку. В этих охотах участвовало по 2-3 волка. Добычу хищники использовали полностью, и установить возраст ее не представлялось возможным. На снегу оставались следы, кровь, шерсть и лишь незначительные частички других тканей. Бобры в заповеднике в последние годы значительно увеличили свою численность, заняли практически все пригодные для жизни места и начинают занимать в питании волков все большую роль. Очевидно, добывать их легче, чем копытных. Значительна роль бобров в питании волков и на других территориях, в том числе и на Североамериканском континенте [13, 17, 22, 24].

Охоту волков на енотовидных собак отмечали в начале зимы и ранней весной по следам на снегу. В юго-восточном участке заповедника взрослая самка в конце 1990-х годов в течение двух лет по веснам неоднократно активно тропила енотовидных собак. В ее помете часто находили их шерсть. Охотились на «еноток» и другие волки. Енотовидная собака является постоянным компонентом волчьего рациона как на Дальнем Востоке, так и в местах ее интродукции [5, 20].

Поймка волками зайцев отмечена весной, осенью и зимой. В одном случае по следам установлено, что в охоте участвовало два зверя. В двух других эпизодах количество волков установить не удалось. Но исследование помета волков, как показано выше, свидетельствует о значительной роли зайцев-беляков в питании этих хищников на территории заповедника.

Выявленное по следам на 57 эпизодах пищевое поведение волков в заповеднике (табл. 5) показывает, что спектр их потенциальных жертв тот же, что представлен в вышеизложенном материале. Наблюдения выполнены в основном по следам на снегу. За бесснежные периоды данных почти нет.

Чаще всего встречались свидетельства попыток охотиться на лосей, кабанов и бобров. Реже попадались следы преследования зайцев, еното-

Наблюдавшиеся по следам случаи выслеживания или преследования волками диких животных на территории заповедника в 1994-2012 годах

Вид преследуемого животного	Сезон	Количество случаев выслеживания или преследования одиночек или групп животных					Количество случаев с участием одиночек или групп волков					Результат, количество случаев
		1	2-3	4-5	Семья	Стадо	1	2	3	4-5	6-9	
Лось	Весна	1		1			1		1			Не известен
	Лето											Безуспешно
	Осень		1					1				Не известен
	Зима	1	2	1				1			3	Не известен
	Всего	2	3	2			1	2	1		3	7
Кабан	Весна	2	4			1	1	2	4			Не известен
	Лето											
	Осень	2		1		2		3	1	1		Не известен
	Зима	2	5	4		4	4	4	2	3	2	Безуспешно
	Всего	7	9	6		9	7	10	8	4	2	Не известен
Бобр	Весна				2			2				Безуспешно
	Лето											
	Осень				1		1					Безуспешно
	Зима				5		3	2				Безуспешно
	Всего				8		4	4				8
Енотовидная собака	Весна	2					2					Не известен
	Лето											
	Осень											
	Зима	1					1					Не известен
	Всего	3					3					3
Заяц-беляк	Весна	1						1				Безуспешно
	Лето	1					1					Не известен
	Осень	1					1					Не известен
	Зима	2					1			1		Не известен
	Всего	6					4	1		1		Безуспешно
Глухарь (на току)	Весна			2				1	1			Безуспешно
	Лето											
	Осень											
	Зима											
	Всего			2				1	1			2
Всего наблюдалось случаев выслеживания или преследования животных												57

Охоту волков часто затруднительно проследить до конца, поэтому во многих случаях результат ее оставался неизвестен. Но в ряде наблюдений установлено, что попытки зверей добыть животное были безуспешны. Это касается всех видов, на которых волки пытались охотиться (см. табл. 5).

На территории заповедника расположены три небольших населенных пункта, жители которых держат домашних животных. Зарегистрирован ряд случаев успешного нападения волков на скот и собак (табл. 6). Волки нападали на овец и коз, пасущихся в пастбищный сезон на выгонах у околиц деревень, обычно в светлое время суток. Несколько овец зарезали днем прямо в поселке. Собак похищали непосредственно у домов как летом, так и зимой. Хищники действовали дерзко, часто на глазах у людей. Напавших на группу овец в поселке Шушер пару взрослых волков осенью 1996 года удалось отогнать только двумя прицельными выстрелами из ракетницы. Были и попытки нападения на коров, но зверей прогоняли.

Таблица 6

Случаи нападения волков на домашних животных на территории заповедника в 1995–2012 годах

Вид добычи	Количество голов	Дата нападения (месяц, год)	Место нападения	Результат нападения	Степень использования добычи	Количество участвовавших волков
Овца	13	6-9.1994	д. Шаптунга	Добыча	Полностью	2
Собака	1	01.1995	п. Кужинский	Добыча	Полностью	3
Собака	2	02.1995	п. Шушер	Добыча	Полностью	2
Собака	1	10.1995	д. Шаптунга	Добыча	Частично	2
Коза	1	07.1995	д. Шаптунга	Добыча	Полностью	3
Овца	1	07.1995	д. Шаптунга	Добыча	Полностью	3
Овца	4	7-8.1995	п. Шушер	Добыча	Полностью	2-5
Коза	1	07.1996	д. Шаптунга	Добыча	Полностью	2
Собака	1	08.1996	д. Шаптунга	Добыча	Полностью	2
Овца	1	07.1996	д. Шаптунга	Добыча	Полностью	2
Овца	8	6-8.1996	п. Шушер	Добыча	Полностью	2
Овцы	Группа	09.1996	п. Шушер	Попытка	Отогнаны	2
Собака	1	11.2008	д. Аргамач	Добыча	Полностью	3
Овца	1	07.2011	д. Шаптунга	Добыча	Полностью	?

Чрезвычайно смелое, доходящее иногда до дерзости поведение волков объясняется следующим. Хищническое поведение этого зверя очень пластично на начальных этапах охоты, но на завершающей стадии более рефлекторно, автоматически. Проявляется безрассудное, неотвратимое стремление завладеть жертвой. Особенно велико оно у матерых волков,

имеющих большой опыт умерщвления жертвы. Этим можно объяснить дерзость волка, рвущего скотину на глазах пастуха, не бросающего ее при попытках отпугнуть, прогнать хищника. Этим объясняется бессмысленная резня овец или оленей в большом количестве дорвавшихся до стада зверей. К ним волки большей частью не возвращаются впоследствии [8].

После основания заповедника поселки внутри его территории стали постепенно пустеть, жители разъезжались, скота становилось меньше и случаи гибели его от волков становились реже.

Питание волка в заповеднике «Большая Кокшага» практически не отличается от такового в других регионах, особенно в средней полосе Европейской части России. Основной корм повсеместно – дикие или домашние копытные [16]. Второе место после копытных – зайцы, в лесных регионах – заяц-беляк. В Якутии беляк отмечен в 70–90%, иногда в 100% экскрементов волков. При высокой численности беляка волки меньше нападают на домашний скот [12]. Останки беляка в зимних экскрементах на Онежском полуострове встречаются в 70% проб [17], в Псковской области – 58% [5], в Калининградской области – 17,9% [9].

Из ценных пушных зверей волк часто нападает на бобра. В Воронезском заповеднике зимой останки бобров в пище волка отмечены в 20%, летом – в 6,2% встреч [13]. Добывают волки бобров и в других областях: Архангельской, Коми, Литве и других [17 и др.]. В недавно восстановленных популяциях бобра волк еще не полностью освоил новый источник питания. Можно предположить, что бобры являются важным пищевым компонентом волков и в других областях нашей страны.

Повсеместно от 2-3 до 10% встречаемости в пище волков составляют мышевидные грызуны. При обилии их успешно выкармливаются щенки и нажировываются взрослые. В «мышинные» годы сальники матерых весят 1,5-2,5 кг, а в обычные годы не превышают 0,3 кг [1].

Из хищных млекопитающих в пище волка в разных регионах зарегистрированы бурый медведь, енотовидная собака, лисица, корсак, песец, шакал, рысь, барханная и пятнистая кошки, хаус, лесная и каменная куницы, степной хорек, перевязка, горностаи, барсук, выдра, обыкновенная и каспийская нерпы [1].

Птицы относятся к второстепенным кормам, хотя в некоторых местностях и сезонах имеют определенное значение. В тундре и лесотундре – линные гусеобразные, тундряная и белая куропатки. Здесь, а так же в степях, пустынных зонах – утки. Чаще всего в помете волка встречаются перья мелких воробьиных и слетки птиц [1].

Витамины, микроэлементы волк получает и от растительных жертв. Но в желудках и экскрементах волков постоянно обнаруживаются зеленые части растений, непереваренные оболочки плодов и ягод, костянки и семена. Иногда помет волков полностью состоит из зеленой массы.

Ряд растений волк употребляет как полноценный корм. Это черника, брусника, ежевика, рябина, шиповник, лох, дикие фрукты, калина, боярышник, шелковица, семена бука и др. На юге поедают арбузы, дыни, семена кукурузы. Листья злаков, осок звери поедают с лечебной целью [1].

В северных районах встречаемость растительной пищи, главным образом ягод кустарничков, составляет 5–6% [7, 17 и др.]. На Кавказе плоды и ягоды встречаются в 12% проб [19]. Набор кормов и их доля в рационе меняются в разных популяциях в зависимости от их географического положения [1].

Одним из важных компонентов питания волков является падаль. Источники падали: естественная гибель диких животных, запасы, создаваемые хищниками при излишках добычи, отходы деятельности человека [1].

Из обзора литературных источников в сопоставлении с нашими материалами видно, что и на территории заповедника «Большая Кокшага» доля тех или иных кормов в рационе волков примерно такая же, как и в других популяциях.

Реакция волков на человека в пределах заповедника постепенно изменялась. Первые три-четыре года после его основания близких встреч людей с волками не отмечалось, хотя эти животные постоянно здесь присутствовали. Вполне вероятно, что они замечали людей раньше и не показывались им на глаза. В дальнейшем такие встречи стали не редкостью. По-видимому, животные постепенно стали привыкать к тому, что их здесь не преследуют. Взрослые волки при встречах в лесу обычно начинали реагировать на человека с расстояния 45-60 метров и убегали или уходили довольно спокойно. В одном случае в начале марта два волка, в том числе взрослая самка, встретились с инспектором на просеке на расстоянии 120 метров. Волки смотрели на человека и не уходили. Пришлось уйти сотруднику заповедника. В другом случае одиночный волк в декабре, по снегу, спокойно несколько минут рассматривал двух людей с расстояния 50-60 метров, после чего ушел не торопясь. В августе и сентябре два раза молодые волчата набегали по дороге навстречу людям и замечали их только на дистанции 15-20 метров. Один из них

заметно испугался и убежал, но другой, увидев людей, ушел в сторону спокойно.

При обнаружении логова в двух эпизодах волки не уходили, а наблюдали за человеком. При этом матерые держались метров за 60, а волчата – за 30 метров.

В конце июля 1995 года в находящейся на территории заповедника деревне Шаптунга наблюдали сцену, когда молодой волк, очевидно перерок, за деревенским огородом мирно играл с полукровкой кавказской овчарки.

РЫСЬ

Рысь – таежное животное. Живет в обширных лесных массивах, но не пренебрегает и обжитыми человеком местами [14, 18]. Территория нашего заповедника, практически сплошь покрытая лесом с разнообразными его вариантами, является хорошим биотопом для этого зверя.

Рыси ведут одиночный образ жизни. Каждая особь имеет свой индивидуальный участок. Брачные пары составляются только на период спаривания. За самкой в это время могут ходить несколько самцов, бывают драки [2]. До года с самкой держатся котята. Площадь индивидуальных участков рыси в различных областях Европейской части России варьирует от 1 до 5,5 тысяч га. Размеры индивидуальных участков зависят от численности и размеров жертв, характера местности, климатических особенностей и т.п. [5]. Площадь заповедника «Большая Кокшага» равна 21428 гектарам и может содержать четырех или несколько более рысей с их индивидуальными участками.

В первый год после основания заповедника на его территорию отмечались только заходы отдельных зверей. В дальнейшем здесь держатся от 1-2 до 3-4 рысей.

В центральной и северной частях заповедника обитают взрослый самец и взрослая самка. Последнюю в 1994, 1997, 1999 и 2000 годах наблюдали с одним котенком. В 2012 году здесь также ходила самка с одним детенышем. С середины февраля и в марте здесь же встречались следы групп из двух или трех рысей – взрослых самца и самки и прошлогоднего котенка или самца и самки. В это время у зверей проходил гон, как и в других регионах Европейской части России [11, 18].

Южную часть заповедника используют 1-2 одиночных зверя. Но все рыси, обитающие в пределах заповедной территории, постоянно выходят и за ее пределы.

Изменения численности рысей совпадают с динамикой численности их основной добычи – зайцев-беляков (рис. 3). Поголовье хищников, как это видно из графика, обычно возрастало на следующий год после подъемов численности беляка. Это обычная ситуация в отношениях многих видов хищников и их жертв, в том числе и нашей пары. По наблюдениям П.И. Данилова с соавторами [5], низкая численность беляка (4,5 следа на 10 км маршрута) вызывала значительное снижение численности рысей, для которых показатель 0,3 следа на тот же маршрут считается высоким. В заповеднике «Большая Кокшага» эти показатели численности варьировали для рыси от 0,006 в 2010 году до 0,56 в 2000 году. Для зайца-беляка – от 0,79 в 2009 до 34,07 в 2002 годах. Значительная депрессия численности зайцев наблюдалась с 2006 по 2010 год. Тогда же, но со сдвигом на один год, была минимальной и численность рыси.

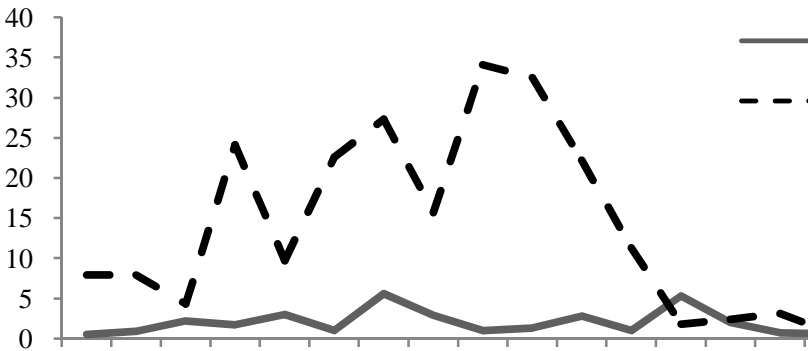


Рис. 3. Динамика численности рыси и зайца-беляка в заповеднике в 1994-2012 годах (количество следов на 10 км маршрута при зимнем маршрутном учете). Масштаб показателей численности рыси увеличен в 10 раз.

В заповеднике заметно тяготение рысей к станциям с повышенной численностью зайцев-беляков: зарастающим вырубкам, особенно на месте сведенных елово-лиственных лесов, поймам лесных речек и ручьев и подобным местам. Отчетливую приуроченность рыси к смешанным, лиственным и еловым лесам, перемежающимся с зарастающими рубками, отмечают многие исследователи [5, 14 и др.]. В заповеднике было также замечено, что зимой, в глубокоснежье и мороз, звери держатся в местах ночевки рябчиков и глухарей. Птицы в это время больше времени проводят в толще снега, прячась от холода, и хищникам легче их добывать.

В помете рысей с территории заповедника содержится шерсть зайцев-беляков, встречаются останки глухаря, рябчика. Замечены попытки добыть глухаря на току. Попытки добывать этих животных наблюдались и при зимнем троплении рысей. Отмечен случай прохода рыси недалеко от трупа погибшего лося, но к нему хищница не подошла.

Выявлен один случай выслеживания рысью бобров у вылазов из-под льда, закончившийся без результата. Иногда рыси проходят по лосиным следам, обследуют места кормежек кабанов, что бывает видно по снегу. По данным из других регионов следует, что молодняк этих копытных составляет часть рациона хищниц. Берут они также взрослых косуль, кабарог. За год одна рысь добывает в среднем 200 зайцев, отлавливая одного из 3-4 выслеженных. Зайцы составляют основу питания рыси [11, 14 и др.].

В условиях заповедника «Большая Кокшага» рыси живут вместе с волками. В ряде других регионов освоенных волками участков они стараются избегать. При снижении численности волка увеличивается плотность популяций рыси [11]. В Норвегии в середине девятнадцатого века расселение рыси далеко на север произошло вслед за исчезновением там волка. Аналогичная взаимосвязь отмечена на Среднем Урале, на Кавказе, на Алтае, в Прибайкалье, в Приамурье [1].

По наблюдениям других авторов и в других условиях, рысь и волк довольно тесно сосуществуют рядом друг с другом. Так, в Центрально-Лесном заповеднике рыси нередко находились в непосредственной близости от волчьего логова, иногда в 100-400 метрах от него. Не реагировали заметно на волчий вой. Рыси чаще ходят зимой по волчьим следам, проходя по ним до 400 метров. Больше используют волчьи следы при глубоком и рыхлом снеге. Волки поступают так значительно реже и использовали след рыси на протяжении 50-200 метров. Целью прохода рыси по волчьим следам был, видимо, не поиск остатков чужой добычи, а использование следа как протоптанной дороги. Случаи использования рысью остатков добычи волков единичны. Острой пищевой конкуренции между этими видами нет. Но тут же, в Центрально-Лесном заповеднике, отмечали и случаи гибели рысей от волков [6, 7]. Использование волком и рысью одной и той же территории объясняется их пищевой специализацией. Так, в Центрально-Лесном заповеднике основу рациона рыси составляет беляк. У волка же он служит второстепенной добычей. Доля беляка в рационе волка зимой – 9,7%, летом – 22,8%, а в среднем 17,9% [9].

Возможность прямой конкуренции волка и рыси не вызывает сомнений, но в разных экологических ситуациях их отношения складываются

по-разному. В одних условия эти отношения могут быть сбалансированы, в других воздействие волка ограничивает плотность популяции рыси. Одно из закономерных следствий истребления волка – рост численности рыси [1].

В заповеднике «Большая Кокшага» рысь и волк постоянно или очень часто находятся в одних и тех же местах. Так, из 117 встреч следов пребывания рысей в 31 случае они **одновременно** находились в одном и том же или в соседних кварталах леса, что установлено и по наличию здесь волчьих следов. Это более четвертой части временного бюджета рыси.

Самка рыси с появляющимися у нее детенышами совмещает свой участок в северной части заповедника с частью семейного участка волков (см. рис. 1). Заходит на эту территорию и взрослый самец. И волки, и рыси постоянно делают переходы по одним и тем же лесным дорогам и просекам, по долинам лесных речек и ручьев. Рыси, посещающие другие участки заповедника, также нередко находятся вблизи присутствующих здесь волков. Случаев преследования рыси волками или других конкурентных отношений в заповеднике не наблюдали. Однако рост численности рыси в 2000-2006 годах на фоне высокой численности зайца-беляка совпадал и с уменьшением количества волков. Последнее обстоятельство, помимо увеличения численности жертв, видимо, также способствовало благоденствию рысей на рассматриваемой территории.

Реакция на человека в пределах заповедника у рысей довольно спокойная. Визуальных встреч зарегистрировано всего три. В одном случае молодой зверь в середине июня ранним утром сидел на дороге и подпустил человека на 35-40 метров, после чего ушел в лес. В другой раз в январе, перед сумерками, рысь подошла к лесному кордону, обследовала помойку. Заметила наблюдавшего за ней человека с 30 метров и без паники удалилась. Следующее наблюдение сделано на том же кордоне в середине октября поздним вечером. Тогда рысь прошла в 100 метрах от наблюдателя, по-видимому, не заметив его, но при этом издавала звуки, напоминавшие очень хриплое мяуканье или мурлыканье.

Библиографический список

1. Волк. – М.: Наука, 1985. 607 с.
2. Бромлей Г.Ф., Костенко В.А., Николаев И.Г., Охотина М.В., Юдин В.Г., Братенков П.В. Млекопитающие Зейского заповедника. – Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1984. 142 с.
3. Вырыпаев В.А. *Canis lupus L.* в западной части Чаткальского хребта // Первый междунар. териол. конгр.: Реф. докл. – М.: ВИНТИ, 1974. Т. 1. С. 130.

4. Гурский И.Г. Волк юга Европейской части СССР: (Опыт эколого-морфологического изучения популяций). Автореф. канд. дисс. Одесса: Одесский ун-т, 1969. С. 1-28.
5. Данилов П.И., Русаков О.С., Туманов И.Л. Хищные звери Северо-Запада СССР. – Л.: Наука, 1979. 162 с.
6. Завацкий Б.П., Гушин Н.Н. Взаимоотношение крупных хищников и копытных Западного Саяна зимой // Копытные фауны СССР: Тез. докл. – М.: Наука, 1980. С. 158–159.
7. Калецкая М.Л. Волк и его роль как хищника в Дарвинском заповеднике // Тр. Дарвин. гос. заповедника, 1973. Вып. 11. С. 41–58.
8. Корытин С.А., Бибииков Д.И. Охотничье поведение волков // Волк. – М.: Наука, 1985. С. 61-72
9. Кочетков В.В., Соколов А.А. Питание волка в Центральном-Лесном государственном заповеднике // Экологические основы охраны и рационального использования хищных млекопитающих: Матер. Всесоюз. совещ. – М.: Наука, 1979. С. 112–114.
10. Кудактин А.Н. Территориальное размещение и структура популяции волка в Кавказском заповеднике // Бюлл. МОИП / Отд. биологии, 1979. Т. 84. Вып. 2. С. 56–65.
11. Кучеренко С.П. Хищные звери леса. – М.: Агропромиздат, 1988. 255 с.
12. Лабутин Ю.В. Географические особенности питания волка и лисицы // Зоологические проблемы Сибири: Мат. 4 совещ. Зоологов Сибири. – Новосибирск: Наука. СО, 1972. С. 413–415.
13. Мертц П.А. Волк в Воронежской области: (Экология хищника, организация борьбы) // Преобразование фауны позвоночных нашей страны: (Биотехнические мероприятия). – М.: МОИП, 1953. С. 117-135.
14. Новиков Г.А., Айрапетянц А.Э., Пукинский Ю.Б., Стрелков П.П., Тимофеева Е.К. Звери Ленинградской области. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1970. 360 с.
15. Павлов М.П. Волк. – М.: Агропромиздат, 1990. 351 с.
16. Руковский Н.Н. По следам лесных зверей. – М.: Лесная промышленность, 1981. 55 с.
17. Руковский Н.Н., Куприянов А.Г. Некоторые особенности распространения волка на Онежском полуострове. – Зоол. журн., 1972. Т. 51. Вып. 10. С. 1693-1596.
18. Сиивонен Л. Млекопитающие Северной Европы. – М.: Лесн. Пром-сть, 1979. 231 с.
19. Теплов В.П. Волк в Кавказском заповеднике. – Тр. Кавк. гос. Заповедника, 1938. Вып. 1. С. 343-365.
20. Юдин В.Г. Енотовидная собака Приморья и Приамурья. – М.: Наука, 1977. 161 с.
21. Юргенсон П.Б. К экологии рыси в лесах средней полосы СССР // Зоол. журн., 1955. Т. 34. № 3. С. 609-620.
22. Allen D.A. A case history: Wolves and moose on Isle-Royale. // Nat. Conserv. News. 1980. Vol. 30. N 2. P. 8-11.

23. Mech L.D. The wolf ecology and behavior of an endangered species. – Garden City, N.Y. Nature History Press, 1970. 385 p.

24. Theberge J., Strickland d. Changes in wolf numbers, Algonquin provincial park, Ontario. – Canad. Field-Natur., 1978. Vol. 92. N 4. P. 395-398.

WOLF (*CANUS LUPUS* L., 1758) AND LYNX (*LYNX LYNX* L., 1758) IN THE BOLSHAYA KOKSHAGA RESERVE

V.A. Korneev, A.F. Mansurov, M.N. Knyazev

Through the history of the reserve there were from 4-5 to 12-14 wolves. Their largest number was registered in the 1990-s which lowered to its minimum in 2001-2008 and rose insufficiently in 2012. It varied from 0,01 to 0,1 per 1000 hectares. The changes in the population size were caused by the killing of the majority of wolves in the late 1990-s. The lupine troop has mastered only a part of the reserve, a greater part of the troop's territory lies outside its borders. Mostly single wolves appear on an unoccupied territory. Elks, hares, carrion and wild pigs are mainly used by wolves for forage. They also eat raccoon dogs, beavers, musk-rats, mouse-like rodents, birds, amphibians and plants. Livestock and dogs are also their prey items.

Due to its size, the reserve can accommodate about 4-5 individual areas of lynxes and in practice there are from 1-2 to 3-4 individuals. Their number changed from 0,001 to 0,1 per 1000 hectares, coincided with the one of hares and had an inverse relation to the number of wolves. The major part of lynx's forage belongs to hares and then to upland fowl. A constant presence of lynxes, including females with their young ones has been registered in the habitat of wolves. In the reserve, the conflicts between the two animals have not been observed.

УДК 599.3:71 (470.343)

МЛЕКОПИТАЮЩИЕ ЛЕСОПАРКОВОЙ ЗОНЫ Г. ЙОШКАР-ОЛА

В.И. Дробот

В лесопарковой зоне столицы Республики Марий Эл на протяжении 2011-2013 гг. проведены маршрутные учеты млекопитающих. Изучено современное состояние популяций видов, обитающих в условиях активной рекреации пригородной зоны: видовой состав, численность, плотность населения. Определены границы индивидуальных участков и распространения животных. Показано, что видовой состав фауны млекопитающих лесопарка разнообразен и не уступает таковому типичных природных биотопов Республики Марий Эл. Плотность населения большинства видов млекопитающих лесопарка выше по сравнению с охотничьими хозяйствами республики.

Изучение и мониторинг фауны млекопитающих на территориях охотничьих хозяйств и ряда ООПТ (заповедники, национальные парки) Российской Федерации являются неотъемлемой частью деятельности этих организаций. На прочих территориях, включая пригородные леса и лесопарки, работы такого характера в обязательном порядке, как правило, не проводятся. Не является исключением и пригородная территория столицы Республики Марий Эл. За всю историю своего существования планомерные учеты животных здесь не проводились. Поэтому невозможно дать оценку структуры населения фауны позвоночных, и тем более выявить тенденции в развитии популяций видов, существующих в условиях пригородной среды. В связи с этим цель нашей работы заключалась в изучении современного состояния популяций млекопитающих лесопарковой зоны города Йошкар-Ола. На данном этапе работы решались следующие задачи:

1. Установить видовой состав млекопитающих крупных и средних размеров.
2. Определить характер пребывания животных в лесопарковой зоне.
3. Определить численность обитающих видов.
4. Установить границы индивидуальных участков животных.

Материал и методика

Материалом для работы послужили результаты зимних маршрутных учетов млекопитающих, которые проводились в лесопарковой зоне г. Йошкар-Ола. Обследованная территория располагается на юго-западе столицы Республики Марий Эл (рис. 1). На севере лесопарк граничит с

оживленной автомобильной дорогой, связывающей центр города с микрорайонами «Нагорный», «Дубки». Восточная граница проходит вдоль садоводческого товарищества «Мичуринец» и автотрассы «Йошкар-Ола – Казань», южная – вдоль просеки ЛЭП. На западе лесопарк примыкает к промышленной зоне города. Площадь обследованной территории составляет 1200 га.



Рис. 1. Схема расположения учетных маршрутов в лесопарковой зоне г. Йошкар-Ола.

На территории лесопарка находится большое количество линейных объектов: железная дорога, 3 просеки ЛЭП, газопровод. Кроме того, через территорию лесопарка проложены мелиоративные каналы, лыжные трассы, дорожно-тропиночная сеть. Лесопарковая зона является рекреационной территорией, активно используемой жителями столицы во все сезоны года, в том числе и в зимний период для лыжных и пеших прогулок, зимней рыбалки, организации пикников. Таким образом, лесопарк представляет собой антропогенно трансформированную, много-

кластерную территорию. Важной естественной преградой для многих животных является река Малая Кокшага, пересекающая лесопарк с северо-запада на юго-восток.

Полевые работы проводились методом зимних маршрутных учетов [1, 3]. В пределах учетной площади было заложено два постоянных маршрута суммарной протяженностью 15,5 км (рис. 1). Протяженность маршрута №1, организованного по направлению к н.п. Корта, составила 7,5 км. Протяженность учетной части маршрута №2 по направлению к н.п. Нолька составила 8,0 км. Учеты проводились с момента установления снегового покрова с ноября по март на протяжении двух полевых сезонов. В полевой сезон 2011-2012 гг. было проведено по одному учету в ноябре и марте, в полевой сезон 2012-2013 гг. – по одному учету в декабре, январе и марте. За период проведения полевых работ пройдено 155 км. Многократные учеты на постоянных маршрутах позволяют устанавливать численность видов, населяющих определенную территорию. При этом отпадает необходимость проведения тропления для установления длины суточного хода животных и вычисления пересчетного коэффициента. Кроме того, такой метод учета позволяет проводить мониторинг сезонных перемещений животных и установить границы их индивидуальных участков. Во время учетов регистрировались все визуально наблюдаемые следы жизнедеятельности животных: отпечатки следов на снегу, места кормежки и отдыха, мочевые метки, фекалии и прочие. Места обнаружения фиксировались с использованием GPS-навигатора и при камеральной обработке наносились на топографическую основу.

Результаты и обсуждение

Учитывая упомянутый выше перечень неблагоприятных факторов, способных негативно повлиять на распространение животных, логично было предположить, что фауна млекопитающих лесопарка должна быть «скромной» как по количественным, так и по качественным характеристикам. Тем не менее, население млекопитающих оказалось представительным по всем показателям. По результатам учетов следов жизнедеятельности установлено, что в лесопарковой зоне города обитают 10 видов млекопитающих – представителей 4 отрядов, 6 семейств (табл. 1, 2). Отряд Зайцеобразные *Lagomorpha* представлен одним видом семейства Зайцевые *Leporidae* – Заяц беляк *Lepus timidus* Linnaeus, 1758. Также один вид отмечен из отряда Грызуны *Rodentia* семейства Беличьи *Sciuridae* – Белка обыкновенная *Sciurus vulgaris* Linnaeus, 1758. Отряд

Таблица 1

Показатели учетов млекопитающих в лесопарковой зоне г. Йошкар-Ола, сезон 2011-2012 гг.

Виды животных	Количество следов на маршрутах		Количество следов/10 км		Плотность населения животных, экз./1000 га	Количество животных на учетной площади, экз.
	Ноябрь 2011 г.	Март 2012 г.	Ноябрь 2011 г.	Март 2012 г.	Мах за сезон 2011-2012 гг.	Мах за сезон 2011-2012 гг.
1. Лисица обыкновенная	15	7	27,3	4,5	1,67/1,04*	2
2. Волк	1	1	1,8	0,7	-	1
3. Куница лесная	4	3	7,3	1,9	0,83/0,85*	1
4. Норка американская	2	0	3,6	0	0,83/0,64*	1
5. Горностай	10	13	18,2	8,4	3,33/0,04*	4
6. Ласка	8	6	14,5	3,9	5,00/0,00	6
7. Заяц беляк	4	9	7,3	5,8	3,33/3,66*	4
8. Белка	5	7	9,1	4,5	2,50/2,90*	3
9. Кабан	10	2	18,2	1,3	1,67/1,01*	2
10. Лось	2	9	3,6	5,8	1,67/1,97*	2

Примечание: «*» – данные по Республике Марий Эл за 2011 г., [2]; «-» – оценка не проводилась.

Таблица 2

Показатели учетов млекопитающих в лесопарковой зоне г. Йошкар-Ола, сезон 2012-2013 гг.

Виды животных	Количество следов на маршрутах			Количество следов/10 км			Плотность населения животных, экз./1000 га	Количество животных на учетной площади, экз.
	Декабрь 2012 г.	Январь 2013 г.	Март 2013 г.	Декабрь 2012 г.	Январь 2013 г.	Март 2013 г.	Мах за сезон 2012-2013 гг.	Мах за сезон 2012-2013 гг.
1. Лисица обыкновенная	21	42	11	38,2	27,1	13,8	2,50/1,04*	3
2. Волк	0	0	0	0	0	0	0	0
3. Куница лесная	4	8	2	7,3	5,2	2,5	1,67/0,85*	2
4. Норка американская	0	2	2	0	1,3	2,5	0,83/0,64*	1
5. Горностай	5	9	2	9,1	5,8	2,5	2,50/0,04*	3
6. Ласка	0	3	1	0	1,9	1,3	2,50/-	3
7. Заяц беляк	3	15	1	5,5	9,7	1,3	4,17/3,66*	5
8. Белка	3	2	0	5,5	1,3	0	1,67/2,90*	2
9. Кабан	0	4	2	0	2,6	2,5	1,67/1,01*	2
10. Лось	0	3	0	0	1,9	0	1,67/1,97*	2

Примечания: «*» – данные по Республике Марий Эл за 2011 г., [2]; «-» – оценка не проводилась.

Хищные Carnivora представлен двумя видами из семейства Псовые Canidae: Лисица обыкновенная *Vulpes vulpes* Linnaeus, 1758, Волк *Canis lupus* Linnaeus, 1758 и четыремя видами из семейства Куницеые Mustelidae: Куница лесная *Martes martes* Linnaeus, 1758, Норка американская *Neovison vison* Schreber, 1777, Горноста́й *Mustela erminea* Linnaeus, 1758, Ласка *Mustela nivalis* Linnaeus, 1766. Из отряда Парнокопытные Artiodactyla были отмечены следы жизнедеятельности Лося *Alces alces* Linnaeus, 1758 (семейство Оленьи Cervidae) и Кабана *Sus scrofa* Linnaeus, 1758 (семейство Свиные Suidae). Таким образом, зооценоз лесопарка характеризуется значительным разнообразием видов млекопитающих, типичных для лесных экосистем Республики Марий Эл.

Исходя из полученных результатов, было установлено, что на обследованной территории только 2 вида – волк и лось являются «транзитными», поскольку маршруты их перемещений лишь частично затрагивают лесопарковую зону. Прочие 8 видов следует отнести к постоянно обитающим. Следы их жизнедеятельности регулярно фиксировались в границах лесопарка на протяжении всех сезонов наблюдений.

В отношении плотности населения млекопитающих следует отметить следующее. По сравнению с официальными данными учетов в охотничьих хозяйствах Республики Марий Эл [2] плотность животных на 1000 га таких видов, как белка и лось на территории лесопарка стабильно ниже. Так же в лесопарке отмечена более низкая плотность зайца беляка в сезон 2011/2012 гг. В этот же сезон практически равными оказались показатели плотности населения куницы. Плотность населения прочих видов на территории лесопарка превышает аналогичные показатели по республике.

Более высокие показатели плотности населения большинства видов млекопитающих в лесопарковой зоне можно объяснить рядом причин. Во-первых, отсутствием прямого преследования и уничтожения животных, поскольку производство лицензионной охоты в лесопарковой зоне запрещено. В этой связи следует напомнить, что лесопарк весьма популярен в плане рекреации на протяжении всех сезонов. Однако, несмотря на природную осторожность, дикие животные не покидают свои участки. В этом можно усмотреть проявление толерантности в отношении фактора беспокойства на уровне рекреационной востребованности территории. Во-вторых, в методиках расчета плотности населения животных на территориях охотничьих хозяйств используют пересчетные коэффициенты, которые вносят значительную погрешность в окончательные результаты. Причем это может произойти как в сторону увеличения, так и в сторону занижения реальных показателей плотности населения животных. В наших исследованиях мы пользовались методом

многократных учетов, что позволило значительно точнее установить абсолютную численность большинства видов животных. Таким образом, данные наших исследований отражают реальное состояние популяций.

Что касается абсолютной численности животных в лесопарковой зоне, то следует отметить, что для данной территории, с учетом всех негативных факторов, этот показатель высокий. На протяжении всех сезонов исследований стабильной оставалась численность норки, кабана, лося. В целом, в динамике численности прочих видов значительных изменений не отмечалось.

Заяц беляк. Вид, постоянно обитающий в лесопарковой зоне. Численность зайца беляка относительно стабильная. В сезон 2011/2012 гг. на территории лесопарка обитало 4 особи, в сезон 2012/2013 гг. – 5 особей. В отношении распределения животных следует отметить постоянное заселение тремя особями биотопов в юго-восточной части лесопарка (рис. 2). Это может быть связано со стабильностью кормовой базы

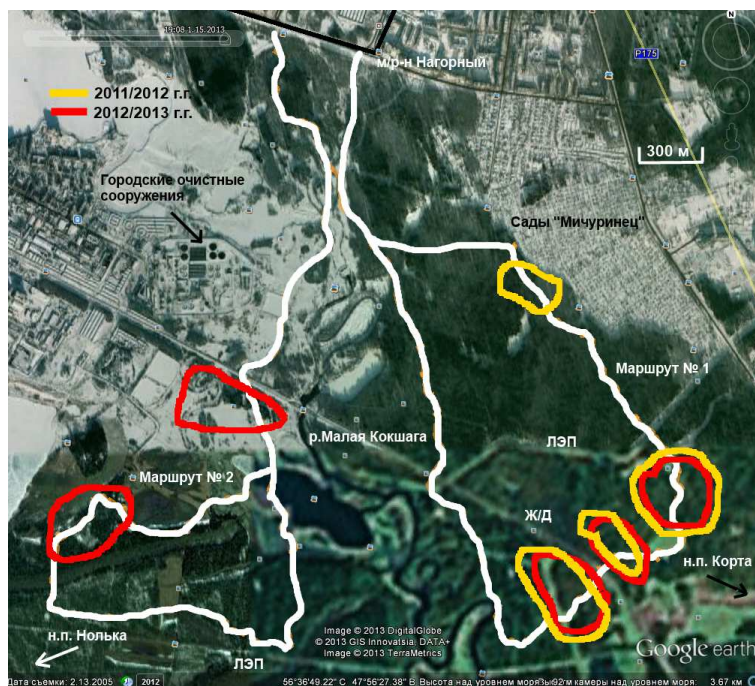


Рис. 2. Схема размещения индивидуальных участков зайца беляка.

этих биотопов. В то же время, недостаточность кормовых ресурсов может быть одной из причин временного отсутствия животных в других участках лесопарка. Плотность населения зайцев в сезон 2011/2012 гг. составила 3,33 экз./1000 га, в сезон 2012/2013 гг. – 4,17 экз./1000 га. Эти цифры достаточно близки к значениям плотности зайцев беляков в охотхозяйствах республики.

Белка обыкновенная. Этот вид на территории лесопарка обитает постоянно. Численность белки на протяжении всех сезонов исследований была относительно стабильной. В сезон 2011/2012 гг. на территории лесопарка обитало 3 особи, в сезон 2012/2013 гг. – 2 особи. На протяжении сезонов границы индивидуальных участков животных мало изменялись. Однако следует отметить, что в сезон 2012/2013 гг. вследствие незанятости белками центральной части лесопарка, участок особи, обитающей в северной его части, расширился в южном направлении на 1 км (рис. 3). Все животные регистрировались только в левобережье р. Малая Кокшага, что связано с более высокой кормовой продуктивностью



Рис. 3. Схема размещения индивидуальных участков белки.

биотопов этой части лесопарка для белок. Плотность населения животных в сезон 2011/2012 гг. составила 2,50 экз./1000 га, что несколько ниже данных по Республике Марий Эл. В сезон 2012/2013 гг. этот показатель составил 1,67 экз./1000 га, что в 1,7 раза ниже по сравнению с охотхозяйствами республики.

Горностай. Этот вид на территории лесопарка обитает постоянно. В сезон 2011/2012 гг. отмечено 4 особи, в сезон 2012/2013 гг. – 3 особи. На протяжении всех сезонов граница участка только одной особи, обитающей в северной части лесопарка оставалась практически неизменной. Кроме этой особи, все остальные животные регистрировались только в правобережье р. Малая Кокшага (рис. 4). Для лесопарка характерны высокие показатели плотности населения горностаев. Плотность населения животных в сезон 2011/2012 гг. составила 3,33 экз./1000 га, в сезон 2012/2013 гг. – 2,50 экз./1000 га. Это выше данных по Республике Марий Эл, соответственно, в 83,3 и 62,5 раза. Численность и распреде-

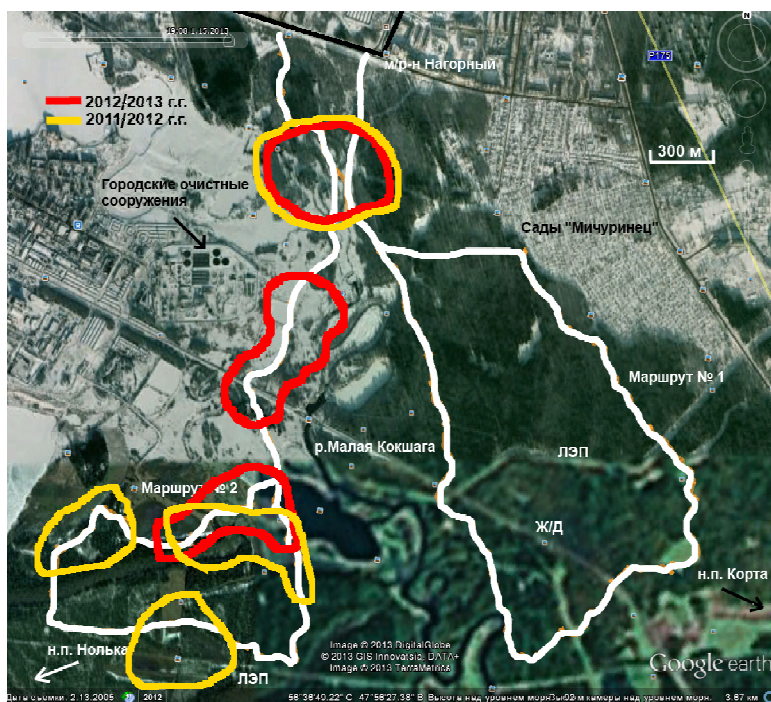


Рис. 4. Схема размещения индивидуальных участков горностаев.

ление горностаев, по всей видимости, находились в зависимости от состояния популяций и сосредоточения мышевидных грызунов – основной кормовой базы этих хищников. Также на эти показатели оказала влияние степень заселенности биотопов трофически конкурирующими видами (ласка, куница).

Куница лесная. Этот вид на территории лесопарка обитает постоянно. В сезон 2011/2012 гг. была отмечена только 1 особь, в сезон 2012/2013 гг. – 2 особи. Естественной границей участков животных служит река. Однако, в марте 2012 г. отмечались единичные заходы куницы с левобережной в правобережную зону, в глубину до 500 м (рис. 5). С момента установления высокого снегового покрова границы участков обитания животных сокращаются и стабилизируются. Так, например, куница, населяющая центральную часть лесопарка, прекращает посещать южную его территорию, что регулярно происходило в малоснежный период. Плотность населения куницы в сезон 2011/2012 гг. составила 0,83 экз./1000 га, что практически соответствует анало-

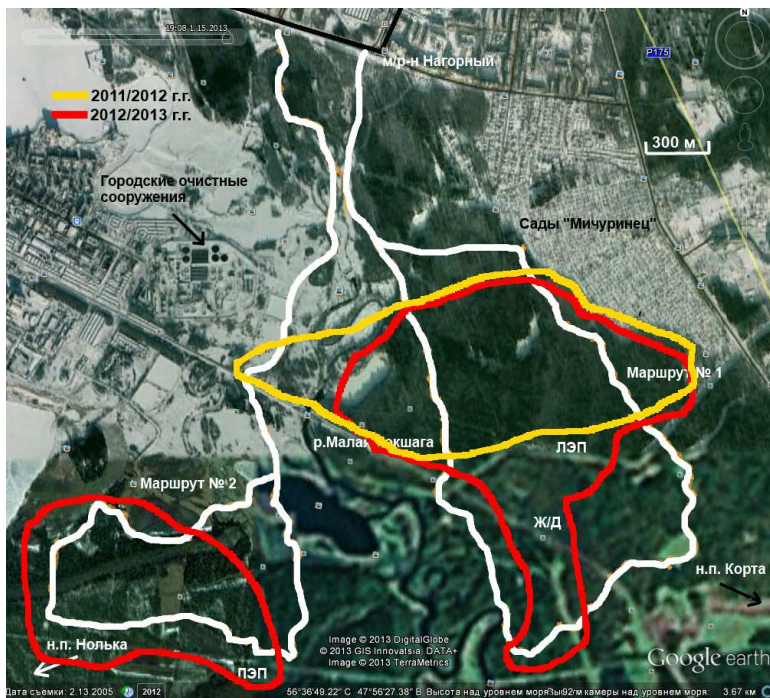


Рис. 5. Схема размещения индивидуальных участков куницы лесной.

гичным показателям по республике. В сезон 2012/2013 гг. плотность населения животных составила 1,67 экз./1000 га. Это почти в 2 раза выше значений плотности в охотхозяйствах.

Ласка. На территории лесопарка обитает постоянно. В сезон 2011/2012 гг. отмечено 6 особей, в сезон 2012/2013 гг. – 3 особи. Распределение ласок по территории лесопарка не отличается стабильностью (рис. 6) и, по всей видимости, характеризуется теми же закономерностями, которые были отмечены в отношении горностая. В ряде случаев у правобережной популяции наблюдались перекрытия территориальных участков с горностаями. Однако на данной территории это не приводило к трофической конкуренции. Вероятней всего, такая ситуация объясняется благоприятным состоянием кормовой базы. Для данного вида характерны самые высокие показатели плотности населения среди всех прочих обитателей лесопарка. Плотность населения ласок в сезон 2011/2012 гг. составила 5,00 экз./1000 га, в сезон 2012/2013 гг. – 2,50 экз./1000 га. Провести сравнения с аналогичными данными по республике



Рис. 6. Схема размещения индивидуальных участков ласки.

невозможно в связи с тем, что регулярных учетов численности этого вида не проводилось.

Норка американская. В пределах лесопарка отмечены следы жизнедеятельности одного животного. Причем границы его охотничьего участка на протяжении ряда лет стабильно располагаются на строго определенной территории (рис. 7). Следует особо отметить, что эта территория располагается в активной рекреационной зоне лесопарка. Однако такая ситуация, по всей видимости, мало смущает животное. Следы норки неоднократно находили вдоль берегов и на льду водоемов в непосредственной близости от мест отдыха посетителей, а также рядом с оживленными лыжными трассами. В прежние годы следы норки наблюдались нами и на старицах, расположенных в 500-1000 м южнее. В настоящее время плотность населения норки в лесопарковой зоне составляет 0,83 экз./1000 га, что несколько выше аналогичных показателей по Республике Марий Эл.

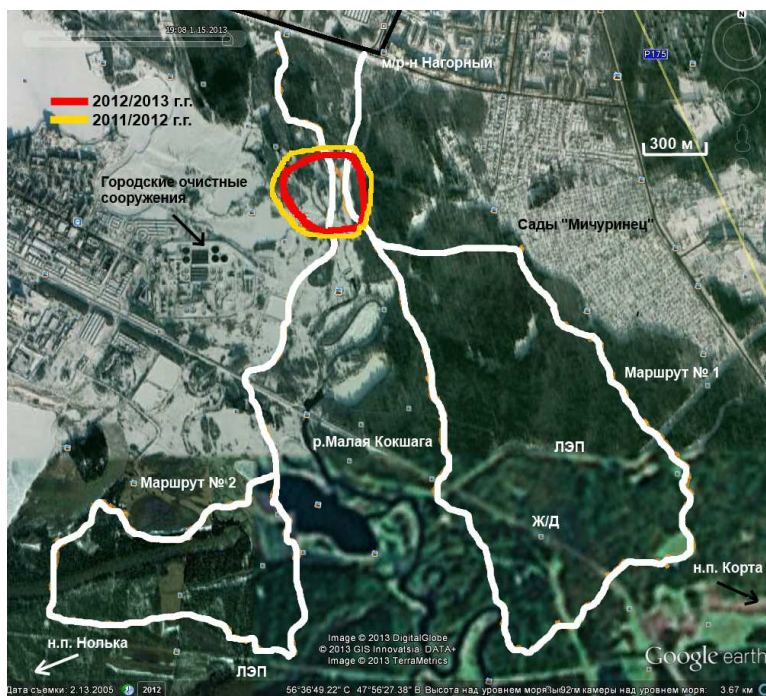


Рис. 7. Схема размещения индивидуальных участков норки американской.

Волк. В лесопарковой зоне волки постоянно не живут. Однако, согласно материалам многолетних наблюдений (в том числе и не отраженных в данной работе), волки регулярно посещают лесопарк. Участки их постоянных маршрутов проходят через юго-восточную часть территории лесопарка (рис. 8). Животные приближались к границам населенных пунктов и садовых участков на дистанцию до 300 м, пересекали оживленные лыжные трассы, пешеходные тропы, железнодорожную насыпь и автотрассу Йошкар-Ола – Казань. На маршрутах отмечались не только следы лап животных, но также и фекалии с остатками шерсти кабанов, собак и кошек. За исследованный период были обнаружены следы одной особи в сезон 2011/2012 гг. В последующий сезон 2012/2013 гг. волки на территории лесопарка не появлялись. Плотность населения данного вида в лесопарковой зоне не оценивалась, поскольку большая часть охотничьей территории животных находится за ее пределами.

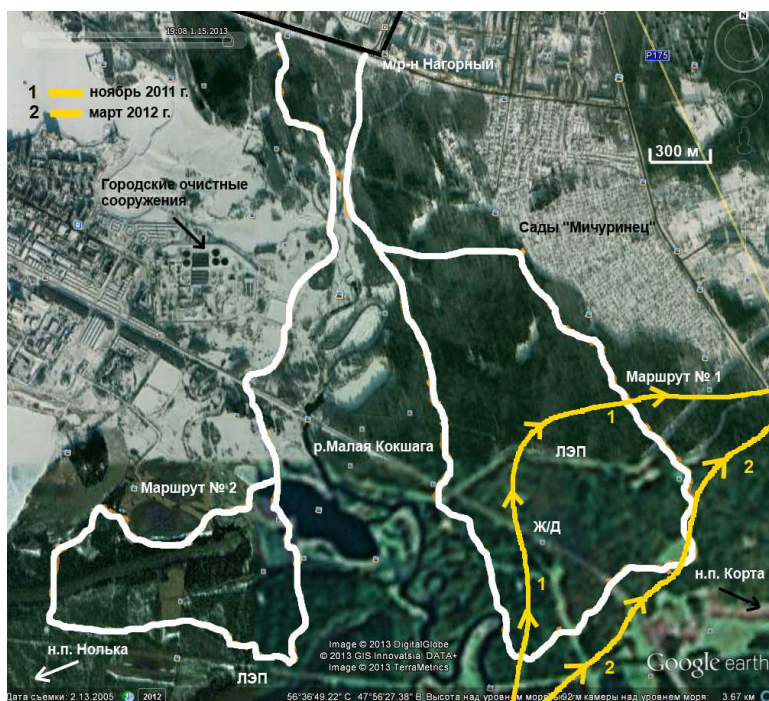


Рис. 8. Схема транзитных маршрутов волка.

Лисица обыкновенная. Этот вид на территории лесопарка обитает постоянно. Численность лисицы на протяжении всех сезонов исследований была относительно стабильной. В сезон 2011/2012 гг. на территории лесопарка обитало 2 особи, в сезон 2012/2013 гг. – 3 особи (рис. 9). На протяжении сезонов границы индивидуальных участков изменялись в зависимости от степени освоения кормовых ресурсов. В сезоне 2012/2013 гг. следует отметить интересный факт, что граница участка одной лисицы проходила в непосредственной близости от оживленной городской автотрассы на расстоянии до 100 м (рис. 9). В отличие от прочих видов млекопитающих, встречающихся в лесопарке, лисицы равномерно освоили всю его территорию. Лисицы проявляли наибольшую суточную активность. В отдельные дни учетов регистрировалось до 42 пересечений следов на маршрутах, что соответствует 27,1 следов/10 км. Плотность населения животных в сезон 2011/2012 гг. составила 1,67 экз./1000 га, в сезон 2012/2013 гг. – 2,50 экз./1000 га. Это в 1,6 и 2,4 раза выше значений по Республике Марий Эл.



Рис. 9. Схема размещения индивидуальных участков лисицы обыкновенной.

Лось. В лесопарковой зоне лоси постоянно не живут. Однако, как показывают многолетние наблюдения, лоси постоянно заходят на его территорию во все сезоны. В отдельные годы в летние месяцы удавалось даже визуально наблюдать двух животных одновременно. За анализируемый период отмечены следы жизнедеятельности двух особей. Регулярные заходы лосей отмечались в районе южной границы лесопарка. При перемещениях животные, как правило, придерживались постоянных маршрутов. При этом лоси пересекали линейные объекты, оживленные лыжные трассы, пешеходные тропы, подходили к строениям промышленной зоны на расстояние до 800 м. В некоторых случаях следы животных отмечались в центральной, относительно активно посещаемой отдыхающими, части лесопарка (рис. 10). В настоящее время плотность населения лосей в лесопарковой зоне можно оценить в 1,67 экз./1000 га, что в 1,1 раза ниже данных по охотхозяйствам республики.

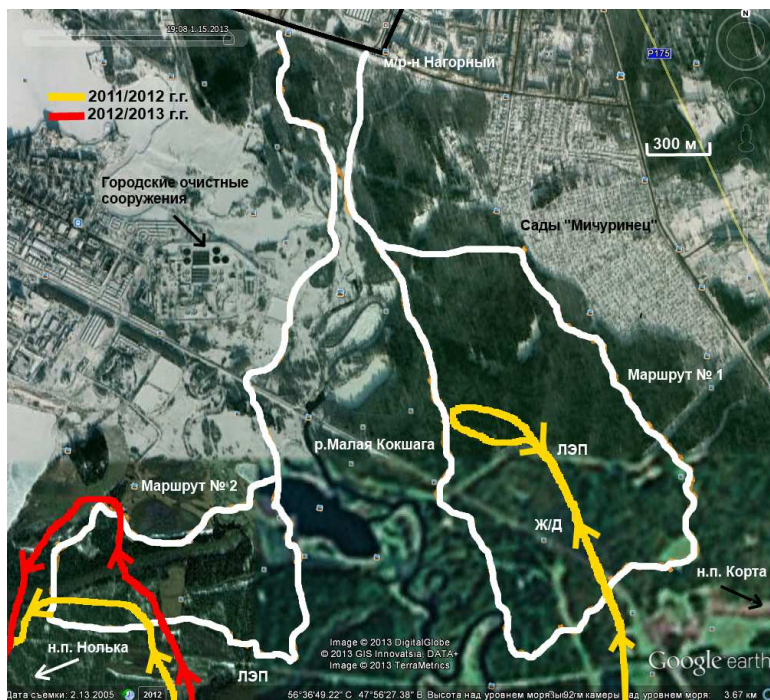


Рис. 10. Схема транзитных маршрутов лося.

Кабан. В сезон 2011/2012 гг. постоянное нахождение кабанов на территории лесопарка достоверно установить не удалось. Однако, следы их жизнедеятельности в виде мест кормежек и переходы к ним регулярно фиксировались с ноября по январь. В более поздние сроки животные никак себя не проявляли. В сезон 2012/2013 гг. кабаны активно перемещались по территории лесопарка, а с момента установления высокого снегового покрова локализовались в границах с промышленной зоной города. Здесь они держались на ограниченном участке в заболоченных биотопах в районе элеватора и городских очистных сооружений (рис. 11). Численность кабанов в последние 2 года была стабильной и составляла 2 особи. Однако следует отметить, что в предыдущие сезоны в осенний период в лесопарке регистрировались заходы до десятка особей. В настоящее время плотность населения кабанов составляет 1,67 экз./1000 га, что в 1,65 выше аналогичных показателей по республике.

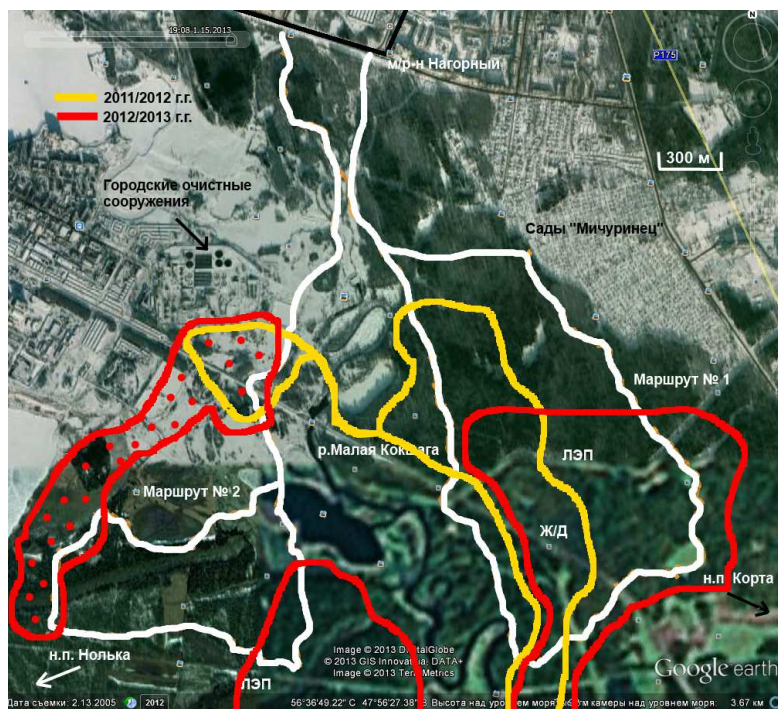


Рис. 11. Схема транзитных маршрутов кабана. Красными точками обозначена территория постоянного пребывания кабанов в сезон 2012/2013 гг.

Заключение

В результате анализа полученных результатов следует заключить, что видовой состав фауны млекопитающих лесопарковой зоны г. Йошкар-Ола разнообразен и не уступает таковому типичных природных биотопов Республики Марий Эл. Распределение по территории лесопарка животных различных видов в большей степени определяется их биологическими особенностями и состоянием кормовой базы. Антропогенная трансформация и рекреационная деятельность, ярко проявляющиеся в лесопарке, ощутимого негативного воздействия на структуру зооценоза не оказывают. Более того, отсутствие непосредственного преследования и уничтожения животных вследствие запрета на производство охоты способствовало тому, что такие показатели как плотность населения и численность большинства видов значительно выше по сравнению с данными по Республике Марий Эл.

На основании полученных результатов можно сделать следующие выводы:

1. Фауна млекопитающих лесопарка включает 10 видов млекопитающих.
2. В разные сезоны постоянными обитателями лесопарка являются 4-5 зайцев беляков, 2-3 белки, 1-2 куницы, 3-4 горностая, 3-6 ласки, 2-3 лисицы, 1 норка и 2 кабана. Территорию регулярно посещают 2 лося и 1 волк.
3. Плотность населения большинства видов млекопитающих лесопарка выше по сравнению с охотничьими хозяйствами республики, за исключением лося, белки, а в отдельные периоды зайца.
4. На основе многократных учетов установлены границы постоянно обитающих и маршруты транзитных видов животных.

Библиографический список

1. Боголюбов А. С. Методика зимнего маршрутного учета млекопитающих по следам / Метод. пособие. – М.: Экосистема. 1997. 13 с.
2. Доклад об экологической ситуации в Республике Марий Эл в 2011 году. – Йошкар-Ола. 2012. С. 92-97.
3. Методические рекомендации по организации, проведению и обработке данных зимнего маршрутного учета охотничьих животных в России. – М.: Минсельхоз России. 2009. 44 с.

THE MAMMALS OF GREEN BELT IN YOSHKAR-OLA

V.I. Drobot

In 2011-2013, the route censuses of mammals were conducted in the capital city of the Republic of Mari El green belt. A current state of the species' population living under the conditions of an active recreation of the suburban area including species composition, their number and population density has been studied. The borders of individual areas and animals distribution have been determined. It has been shown that mammals' fauna's species composition in the green belt is various and does not come short of the typical natural biotopes in the Republic of Mari El. The population density of the majority of mammals' species in the green belt is higher than the density in the hunting reserves in the republic.

УДК 599.742.2 (470.343)

ПРИМЕНЕНИЕ БАСЕЙНОВОГО ПОДХОДА ПРИ ИЗУЧЕНИИ ПОПУЛЯЦИИ БУРОГО МЕДВЕДЯ (*URSUS ARCTOS* L.) НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ МАРИЙ ЭЛ

К.Е. Афанасьев

На основе учётных данных 2011 г. с помощью геоинформационных и статистических методов в границах выделенных лесохозяйственных районов обсуждаются учётные данные о популяции бурого медведя на территории Республики Марий Эл.

В настоящее время данные учётов охотничье-промысловых зверей в Республике Марий Эл и других регионах страны приводятся для административных районов, границы которых имеют мало общего с границами природно-территориальных систем. Для того чтобы рассматривать популяцию бурых медведей с учётом природной организации территории, необходимо выйти за рамки административных районов и отдельных охотхозяйств. Для решения данной задачи целесообразно использовать так называемый ландшафтно-бассейновый подход [2-4], позволяющий представить учётные данные в пересчёте на применяемые геопространственные подразделения.

Цель работы – изучение структуры популяции бурого медведя в республике в контексте лесохозяйственных бассейново-территориальных систем.

Материал и методы

В качестве первичного материала были взяты данные результатов учётов бурого медведя в республике за 2011 год, предоставленные Департаментом Республики Марий Эл по охране, контролю и регулированию использования объектов животного мира. Эти данные представляют собой информацию о месте обнаружения зверя, включая лесничество и квартал, размер пальмарной мозоли, количество медвежат 1-го года жизни, если таковые имеются, и дату обнаружения. Материалы дополнены учётными данными, полученными на территории заповедника «Большая Кокшага» (214 км²). Сведениями о распределении бурого медведя в НП «Марий Чодра» (366 км²) в 2011 г. мы не располагаем, известно лишь, что в 2012 г. зарегистрировано 4 медведя (личн. сообщ. Т.А. Полянской). На территории Марий Эл учёт проводится по методике учёта бурых медведей в Европейской тайге [8], который дополняется

опросными данными лесников и охотников. После обработки информация внесена в базу данных ГИС MapInfo Professional, на основе которой созданы тематические карты, отображающие современное распределение бурых медведей в республике, их плотность и структуру популяции.

Применяемый бассейновый подход базируется на структуре естественной гидрологической сети, являющейся экологическим каркасом территорий, включающих Республику Марий Эл [3]. Всего на территории Марий Эл выделена 31 бассейновая геосистема, или лесохозяйственная бассейново-территориальная система, которая включает 487 элементарных водосборных бассейнов [2-4], относящихся к бассейну р. Волга. Количественные данные статистически обработаны с помощью пакета Statistica.

Результаты и их обсуждение

Бурый медведь – широко распространённый вид на территории республики, хотя распределение его неравномерно и зависит, главным образом, от наличия лесных массивов в том или ином районе. В Марий Эл, площадь которой составляет 23,2 тыс. км², численность медведей в 2011 г. составила 830 особей. Южная граница сплошного ареала вида проходит через Республику Марий Эл [1, 10]. Несмотря на пограничное положение местной популяции, плотность медведей здесь достаточно высокая – 0,63 особи на 10 км² лесной площади. Динамика численности бурого медведя представлена в табл. 1, из которой видно, что за последние годы число медведей постоянно увеличивалось.

На территории соседних республик, Чувашии и Татарстана, расположенных южнее, также наблюдается увеличение численности этого хищника. Медведь здесь не является широко распространённым видом, однако обитает на постоянной основе. Так, в Республике Татарстан в 1995 постоянно живущих особей было не более 6-8 [5]. К 2006 г. численность вида увеличилась в 4 раза и составляла уже 30 особей, причём зверь стал заходить далеко на юг, вглубь республики [6]. В Чувашии медведь при низкой численности (20-25 особей) обитает весьма разбросанно, регистрируется даже на юго-востоке республики. Отмечаются миграции медведей через р. Волгу из Марий Эл в Чувашию [7]. Как правило, это молодые звери, поскольку именно они проявляют большую миграционную подвижность [9]. На островах, образовавшихся в результате затопления обширных территорий при создании Чебоксарской ГЭС, местные жители также встречают медведей и следы их деятельности.

Добыча бурого медведя в Республике Марий Эл проводится по лицензиям. Охота на медведей начинается со второй половины августа. Окончание охоты, как правило, приходится на 15 января, иногда 15 февраля, однако, с 2012 г. охота на берлогах запрещена, поэтому в этот год она продлилась только до 30 ноября. За период 2008-2012 гг. добыто 154 бурых медведей, из них самцов – 115, самок – 35, в 4 случаях пол остался неизвестен. Выявлен лишь 1 случай заражения медведя трихинеллёзом. Ежегодное изъятие медведя из популяции в результате легальной охоты за последние 8 лет составляет 2,7-4,2%.

Таблица 1

Динамика численности и добычи бурого медведя в Республике Марий Эл
(в таблице приведены данные без учёта ООПТ федерального значения – заповедника «Большая Кокшага» и НП «Марий Чодра»)

Показатель	Год							
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Численность	690	730	740	763	706	751	813	817
Квота	35	70	70	74	76	71	74	85
Добыча	20	28	27	27	20	20	33	34
Освоение квоты (%)	57	40	39	36	26	28	45	40

Значительная часть зверей обитает на западе республики, на востоке, напротив, в связи с сильно развитым сельским хозяйством, слабой облесённостью территории и высокой плотностью населения общая численность зверей ниже (рис.). На рисунке отражено распределение по территории республики медведей и их плотность в выделяемых бассейнах. В бассейнах № 2 и № 10 отмечается самая высокая плотность медведей – 1,52 и 1,29 ос/10 км² лесной площади соответственно. Главные предполагаемые причины отсутствия медведей в правобережье (бассейны №6-9) – высокая плотность людского населения и низкая облесённость территории. Причины низкой численности медведей в бассейнах № 11-14, при лесистости 60-90% и низкой плотности населения 2-9 чел/км², пока не ясны.

Для определения влияния различных факторов на особенности распределения бурых медведей был применён корреляционный анализ. Из выборки исключены бассейны № 6-9, находящиеся на правом берегу р. Волга (табл. 2).

Проведённый анализ показал, что на численность медведей в том или ином бассейне наибольшее влияние (чего и следовало ожидать) оказывает площадь лесов, коэффициент корреляции Пирсона $r = 0,84$. Меньшая корреляция наблюдается между показателем лесистости тер-

ритории и плотностью медведей ($r = 0,35$), как и между плотностью медведей и плотностью людского населения ($r = -0,54$). В бассейне №2 при минимальной нагрузке населения отмечается самая высокая плотность медведей – 1,52 ос / км² леса.

Таблица 2

**Распределение медведей в бассейновых геосистемах в 2011 г.
(с учётом территории заповедника «Большая Кокшага»)**

№ бассейна	Количество взрослых особей	Количество медвежат-сеголетков (%)	Всего медведей
1	16	7 (30)	23
2	28	11 (28)	39
3	11	0 (0)	11
4	37	14 (27)	51
5	29	6 (17)	35
10	35	19 (35)	54
11	10	3 (23)	13
12	11	2 (15)	13
13	4	0 (0)	4
14	15	4 (21)	19
15	9	6 (40)	15
16	24	11 (31)	35
17	9	1 (10)	10
18	31	8 (21)	39
19	32	8 (20)	40
20	53	17 (24)	70
21	28	0 (0)	28
22	18	10 (36)	28
23	52	9 (15)	61
24	15	6 (29)	21
25	41	15 (27)	56
26	10	2 (17)	12
27	14	3 (18)	17
28	5	1 (17)	6
29	1	0 (0)	1
30	15	2 (12)	17
31	85	27 (24)	112
Всего	638	192 (23,1)	830
Max	85	27	112
Min	1	0	1
Среднее	23,6	7,1	30,7

Кроме того, рассматривалась зависимость доли медвежат в популяции от следующих факторов: лесистости территории (%) $r = 0,44$, плотности медведей (ос / 10 км² леса) $r = 0,53$, плотности человека (чел / 1 км²) $r = -0,42$.

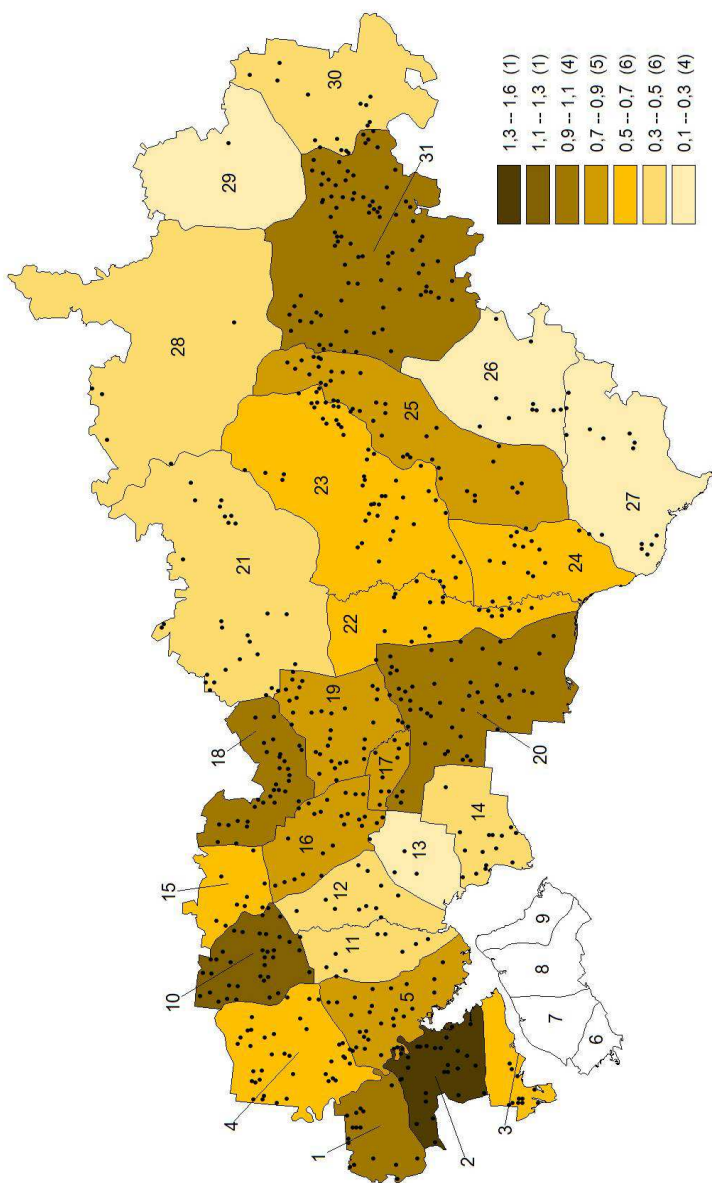


Рис. 1. Распределение и плотность бурых медведей (ос/10 км² леса) в 2011 г. Цифрами указаны номера бассейнов, точками – места обнаружения медведей.

Таким образом, при увеличении плотности медведей, высокие показатели которой отражают благоприятное состояние популяции, количество медвежат в популяции возрастает, облесённость территории также оказывает положительное влияние, а увеличение плотности человека, т.е. фактора беспокойства, отрицательно сказывается на доле медвежат. Процент сеголетков в популяции – 23,1. Как правило, в семействе 1-2 медвежонка, лишь в 3 случаях зарегистрировано 3 сеголетка. На одну самку в среднем приходится 1,56 медвежонка.

Заключение

Бурый медведь в Республике Марий Эл является широко распространённым видом со средней плотностью 0,63 ос / 10 км² лесной площади в 2011 г. Вид, однако, отсутствует в правобережной части республики. За последние несколько лет численность медведя в республике неуклонно растёт. Ежегодное изъятие медведя из популяции в результате его добычи за последние 8 лет составило 2,7-4,2%.

На территории республики выделена 31 бассейновая геосистема. Наибольшее влияние на распространение бурых медведей оказывает наличие крупных лесных массивов, в меньшей мере человеческий фактор. При возрастании плотности медведей увеличивается и доля медвежат 1-го года жизни.

Автор выражает благодарность Н.В. Эргубаеву за предоставленные материалы по учётам бурого медведя и Ю.П. Демакову за полученную информацию о бассейновых геосистемах.

Библиографический список

1. Баскин Л.М., Вайсфельд М.А. Бурый медведь Европейской России // Охота и охотничье хозяйство. 2006. №10. С. 24-27.
2. Демаков Ю.П., Колесов А.В., Севостьянова Л.И. Территориальные природно-хозяйственные системы: синергетический аспект // Социальная синергетика: предмет, актуальные проблемы, поиски решения. – Йошкар-Ола, 2003. С. 219-237.
3. Демаков Ю.П., Смыков А.Е. Параметры структуры лесного фонда бассейново-территориальных систем Республики Марий Эл // Пути рационального воспроизводства, использования и охраны лесных экосистем в зоне хвойно-широколиственных лесов: Сб. научных чтений, посвященный 70-летию заслуженного лесовода России, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Аглиуллина Факиля Валиулловича. – Чебоксары, 2005. С. 100-105.

4. Демаков Ю.П., Смыков А.Е., Денисов С.А. Пространственная структура и оптимизация использования лесного фонда Марий Эл // Вестник МарГТУ. Серия «Лес. Экология. Природопользование». – Йошкар-Ола, 2008. №1. С. 3-18.
5. Красная книга Республики Татарстан: животные, растения, грибы. Гл. ред. А.И. Щеповских. – Казань: изд-во «Природа», 1995. 452 с. (1.1)
6. Красная книга Республики Татарстан. Издание второе: животные, растения, грибы. Гл. ред. А.И. Щеповских. – Казань: изд-во «Идел-Пресс», 2006. 831 с. (1.1)
7. Красная книга Чувашской Республики. Том 1. Часть 2. Редкие и исчезающие виды животных / Гл. ред. Исаев И.В. Автор-составитель и зам гл. ред. Дмитриев А.В. – Чебоксары: ГУП «ИПК «Чувашия», 2010. 372 с. (1.1)
8. Методика учёта бурого медведя в европейской тайге. Сост. И.С. Козловский. – Киров, 1990. 29 с.
9. Пучковский С.В. К- и r-стратегии выживания: признаки, критерии, мозаичность // Вестник Удмуртского университета. Серия биология. – Ижевск. №10. 2005. С. 17-40.
10. Учёты и ресурсы охотничьих животных России / ВНИИОЗ РАСХН, ВГСХА; Под ред. В.И. Машкина. – 2-е изд., доп. – Киров, 2007. 302 с.

THE APPLICATION OF BASIN APPROACH TO THE STUDY OF BROWN BEAR POPULATION (*URSUS ARCTOS* L.) ON THE TERRITORY OF THE REPUBLIC OF MARI EL

K.E. Afanasyev

On the basis of the 2011 registration data, with the help of geoinformational and statistical methods within the borders of forestry regions, the data on the brown bear population in the Republic of Mari El are discussed in the article.

УДК 595.763/.768 (470.343)

К ФАУНЕ СТАФИЛИНИД (COLEOPTERA, STAPHYLINIDAE) ДОЛИНЫ РЕКИ БОЛЬШАЯ КОКШАГА

В.Б. Семенов, А.И. Бастраков, И.Г. Воробьева, Л.Б. Рыбалов

Приведен аннотированный список 236 видов Staphylinidae, собранных в долине р. Большая Кокшага. 152 вида впервые указываются для фауны Республики Марий Эл

Фауна стафилинид Республики Марий Эл изучена недостаточно. В литературе имеются сведения о 146 видах [1, 2].

Материалом для данной работы послужили полевые сборы, проведенные на территории заповедника «Большая Кокшага», а также на прилегающих к нему территориях в 2005-2007 гг. и в 2010-2012 гг.

В 2005-2007 гг. сборы проводились И.Г. Воробьевой на пробных площадях, расположенных в окрестностях п. Старожильск (Медведевский район) в долине р. Большая Кокшага, а также в охранной зоне заповедника. В 2010-2012 гг. материал собран А.И. Бастраковым и Л.Б. Рыбаловым в верхнем (окр. д. Орловка), среднем (окр. д. Шушер) и нижнем (окр. п. Кокшамары) течении р. Большая Кокшага. Для сбора материала применяли почвенные ловушки Барбера (поч. лов.), почвенные раскопки (поч. раск.) и энтомологическое сито (табл. 1).

Таблица 1

Описание пробных площадей

Географический пункт	Биоценоз	Номер участка	Ландшафтное положение
1	2	3	4
Окрестности д. Шушер (территория заповедника)	песчаная коса со свежими аллювиальными отложениями	1	пляж
Там же	прирусловый вал поймы со злаково-разнотравной растительностью	2	первый прирусловый вал
Там же	вязовый лес с липой и дубом	3	второй прирусловый вал
Там же	липняк с дубом	4	центральная часть поймы
Там же	смешанный елово-липовый лес	5	тыловая часть поймы
Там же	смешанный березово-елово-сосновый лес	6	склон террасы

Окончание таблицы 1

1	2	3	4
Там же	сложный плакорный ельник с березой и сосной	7	терраса
Окрестности д. Орловка	тростниковый пляж	9	пляж
Там же	дубрава ландышево-ясенниковая с примесью липы	10	центральная пойма
Там же	ольшаник недотрогово-крапивный с липой и елью	11	тыловая часть поймы
Там же	смешанный елово-пихтовый лес с примесью осины и сосны	12	терраса
Окрестности п. Кокшамары	песчаная коса со свежими аллювиальными отложениями	13	пляж
Там же	сосняк с елью, подвергавшийся низовому пожару 2010 года	14	терраса
Там же	вязово-ольховый лес с липой	15	центральная пойма
Там же	липняк с примесью дуба	16	терраса
Там же	лиственный лес с примесью ели	17	тыловая часть поймы
Там же	сложный ельник	18	склон террасы
Там же	ельник с примесью сосны	19	терраса
Окрестности п. Старожильск	сосняк лишайниково-мшистый	20	терраса
Там же	березняк орляково-папортниковый	21	аккумулятивная часть ландшафта
Там же	луг разнотравный	22	суходольный луг

Весь собранный материал определен В.Б. Семеновым. Виды, впервые приводимые для территории заповедника (и республики в целом), отмечены звездочкой.

Аннотированный список стафилинид долины реки Большая Кокшага

Подсемейство **Omalinae** MacLeay, 1825

Omalium caesum Gravenhorst, 1806*

Разнотравный луг, поч. лов., 5-15. IX.2007 – 2 экз.

Anthobium atrocephalum (Gyllenhal, 1827)*

Берёзовый лес, поч. раск., 13.IX.2005 – 3 экз.; склон террасы, поч. лов., 31.VIII-15.IX.2010 – 1 экз.; лиственный лес с примесью ели (уч. 17), поч. лов., 1-15.V.2010 и 31.VII-15.VIII.2010 – 3 экз.; там же, поч. лов., 1-15.V.2011 и 31.VII-15.VIII.2011 – 3 экз.

Olophrum consimile (Gyllenhal, 1810)

Песчаная коса, поч. лов., 15-31.VIII.2010 – 1 экз.

Arpedium quadrum (Gravenhorst, 1806)

Склон террасы, поч. лов.: 31.VIII-15.IX.2010 – 1 экз.; 1-15.V.2011 – 1 экз.; 1-й прирусловый вал, поч. лов., 15-31.VIII.2011 – 5 экз.

Acidota crenata (Fabricius, 1792)

Берёзовый лес, поч. лов., 13-23.IX.2005 – 11 экз.; песчаная коса, поч. лов., 16-31.VII.2010 – 1 экз.; лиственный лес с примесью ели (уч. 17), поч. лов.: 1-31.V.2010 – 2 экз.; 1-31.V.2011 – 2 экз.

Anthophagus angusticollis (Mannerheim, 1830)

Тыловая пойма, поч. лов., 30.VI-15.VII.2011 – 1 экз.

Anthophagus caraboides (Linnaeus, 1758)

Тыловая пойма, поч. лов., 15-31.VIII.2010 – 1 экз.

Подсемейство **Oxytelinae** Fleming, 1821*Thinobius flagellatus* Lohse, 1984*

Песчаная коса, поч. лов.: 15-31.V.2010 и 15.VI-15.VIII.2010 – 14 экз.; там же, поч. лов., 30.VI-31.VII.2011 – массовый вид.

Carpelimus similis (Smetana, 1967) *

Песчаная коса, поч. лов., 15-31.V.2010 – 1♂.

Carpelimus rivularis (Motschulsky, 1860) *

Песчаная коса, поч. лов., 15-31.V.2010 и 15-31.VIII.2010 – 5 экз.; 1-й прирусловый вал, поч. лов., 1-15.V.2010 – 2 экз.; 15-31.V.2011 – 1 экз.; центральная пойма, поч. лов., 30.VI-15.VII.2010 – 1 экз.

Carpelimus lindrothi (Palm, 1943) *

Песчаная коса, поч. лов., 15-31.V.2010 – 1 экз.; центральная пойма поч. лов., 30.VI-15.VII.2011 – 1 экз.

Carpelimus corticinus (Gravenhorst, 1806) *

Песчаная коса, поч. лов., 15-31.V.2010 и 30.VI-15.VII.2010 – 3 экз.; 1-й прирусловый вал, поч. лов., 1-15.V.2010 – 19 экз., 15-31.V.2011, 15-30.VI.2011, 15-31.VII.2011 – 5 экз.; центральная пойма поч. лов., 30.VI-15.VII.2010 – 1 экз.; склон террасы, поч. лов., 1-15.V.2010 – 2 экз.; песчаная коса со свежими аллювиальными отложениями (уч. 13), поч. лов., 15-31.VII.2011 – 1 экз.

Carpelimus manchuricus subtilicornis (Roubal, 1946)

1-й прирусловый вал, поч. лов., 1-15.V.2010 – 13 экз.; 2-й прирусловый вал, поч. лов., 1-15.V.2010 – 3 экз.; лиственный лес с примесью ели (уч. 17), поч. лов.: 30.VI-15.VII.2010 – 1 экз., 30.VI-15.VII.2011 – 2 экз.; песчаная коса, поч. лов., 15-31.VII.2011 – 1 экз.

Carpelimus exiguus (Erichson, 1837) *

1-й прирусловый вал, поч. лов., 1-15.V.2010 – 1 экз.

Carpelimus despectus (Baudi, 1870) *

Разнотравный луг, поч. лов., 29.VI-9.VII.2007 – 1 экз.

Carpelimus gracilis (Mannerheim, 1830) *

Песчаная коса, поч. лов., 15-31.V.2010 и 15-31.VII.2010 – 8 экз.; там же, поч. лов., 30.VI-31.VII.2011 – 12 экз.; 1-й прирусловый вал, поч. лов., 15-31.V.2011 – 1 экз.

Carpelimus elongatulus (Erichson, 1839) *

Лиственный лес с примесью ели (уч. 17), поч. лов., 1-15.V.2010, 15-30.VI.2010 и 15-31.VII.2010 – 4 экз.; 1-15.V.2010, 15-31.V-15.VI.2011 и 31.VII.2010 – 5 экз.; дубрава ландышево-ясенниковая с примесью липы (уч. 15), поч. раск., 2.VII.2012 – 1 экз.

Bledius gallicus (Gravenhorst, 1806)

1-й прирусловый вал, поч. лов., 15-31.V.2010 и 30.VI-15.VII.2010 – 2 экз.

Bledius subterraneus Erichson, 1839*

Песчаная коса, поч. лов.: 15.V-15.VIII.2010 – массовый вид; 30.VI-31.VII.2011 – массовый вид; 1-й прирусловый вал, поч. лов.: 15.VIII-15.IX.2010 – массовый вид; 15-31.V.2011 – 5 экз.

Bledius littoralis Heer, 1839*

1-й прирусловый вал, поч. лов., 1-15.V.2010 – 1 экз.; песчаная коса со свежими аллювиальными отложениями (уч. 13), поч. лов., 30.VI-15.VII.2011 – 1 экз.

Bledius pallipes (Gravenhorst, 1806) *

1-й прирусловый вал, поч. лов., 15-31.V.2010 – 1 экз.; там же, поч. лов., 16-31.VII.2011 – 1 экз.

Bledius vilis Mäklin, 1876*

Песчаная коса со свежими аллювиальными отложениями (уч. 13), поч. лов., 30.VI-31.VII.2011 – 17 экз.

Bledius longulus Erichson, 1839*

1-й прирусловый вал, поч. лов., 1.V-31.VII.2010 и 15-31.VIII.2010 – 28 экз.

Bledius opacus (Block, 1799)

Луг разнотравный, поч. лов.: 4-14.VI.2006 – 1 экз.; 29.VI-9.VII.2007 –

1 экз.

Bledius pygmaeus Erichson, 1839 (= *pusillus* Erichson, 1839)

Луг разнотравный, поч. лов., 4-14.VI.2006 – 1 экз.

Oxytelus fulvipes Erichson, 1839*

Лиственный лес с примесью ели (уч. 17), поч. лов., 1-15.V.2010 – 1 экз.; 1-15.V.2011 – 1 экз.; липняк с примесью дуба (уч. 16), поч. лов., 30.VI-15.VII.2010 – 1 экз.; тыловая пойма, поч. лов., 1-15.V.2011 – 2 экз.; ельник с примесью сосны (уч. 19), поч. лов., 15-31.V.2011 – 1 экз.; тростниковый пляж (уч. 9), поч. лов., 31.VII-15.VIII.2011 – 2 экз.

Anotylus rugosus (Fabricius, 1775) *

Песчаная коса, поч. лов., 15.V-15.VI.2010 – 9 экз.; там же, поч. лов., 30.VI-31.VII.2011 – 8 экз.; 1-й прирусловый вал, поч. лов., 1.V-30.VI.2010 и 15-31.VIII.2010 – массовый вид; там же, поч. лов., 15.V-15.VI.2011, 15-31.VIII.2011 – массовый вид; 2-й прирусловый вал, поч. лов., 15-31.V.2010 – 1 экз.; там же, поч. лов., 15-31.V.2011 – 1 экз.; тыловая пойма, поч. лов., 15-30.VI.2010 – 1 экз.; ольшаник недотрогово-крапивный с липой и елью (Уч. 11), поч. лов., 15-31.V.2011 – 2 экз.

Platystethus nitens (Sahlberg, 1832) *

2-й прирусловый вал, поч. лов., 15-31.V.2011 – 1 экз.

Подсемейство **Tachyporinae** MacLeay, 1825

Mycetoporus lepidus (Gravenhorst, 1806)

1-й прирусловый вал, поч. лов., 1-31.V.2010 – 2 экз.; терраса, поч. лов., 31.V-15.VI.2010 – 1 экз., 15-31.V.2011 – 1 экз.; 2-й прирусловый вал, поч. лов., 15-31.V.2011 – 1 экз.; склон террасы, поч. лов., 15-31.VII.2011 – 1 экз.; сосняк с елью, подвергавшийся низовому пожару (уч. 14), поч. лов., 1-15.V.2011, 15-30.VI.2011, 15-31.VII.2011 – 5 экз.; вязово-ольховый лес с липой (уч. 15), поч. лов., 31.V-30.VI.2011, 15-31.VII.2011 – 4 экз.; тростниковый пляж (уч. 9), поч. лов., 31.VII-15.VIII.2011 – 1 экз.

Mycetoporus montanus Luzé, 1901*

Вязово-ольховый лес с липой (уч. 15), поч. лов., 31.V-15.VI.2011, 15.VII-15.VIII.2011 – 4 экз.; дубрава ландышево-ясенниковая с примесью липы (уч. 10), поч. лов., 31.V-15.VI.2011 – 1 экз.

Ischnosoma bergrothi (Hellén, 1925)

Склон террасы, поч. лов., 15-31.VIII.2010 – 1 экз.; ельник с примесью сосны (уч. 19), поч. лов., 15-31.V.2010, 15-30.VI.2010 – 2 экз.; 15-30.VI.2011 – 1 экз.; сложный ельник (уч. 18), поч. лов.: 15.V.-15.VII.2010 – 4 экз.; 15.V.-15.VII.2011 – 4 экз.; лиственный лес с примесью ели (уч.

17), поч. лов.: 15-31.V.2010 – 1 экз.; 15-31.V.2011 – 1 экз.

Ischnosoma longicorne (Mäklin, 1847)

Склон террасы, поч. лов., 30.VI-15.VII.2010 – 1 экз.; там же, поч. лов., 31.VII-15.VIII.2011 – 1 экз.; липняк с примесью дуба (уч. 16), поч. лов., 15-31.V.2010 и 15-30.VI.2010 – 2 экз.; 1-й прирусловый вал, поч. лов., 31.V-15.VI.2011 – 1 экз.; лиственный лес с примесью ели (уч. 17), поч. лов., 1-15.V.2011 – 1 экз.; ольшаник недотрогово-крапивный с липой и елью (уч. 11), поч. лов., 15-31.V.2011 – 1 экз.

Ischnosoma splendidum (Gravenhorst, 1806)

2-й прирусловый вал, поч. лов., 1-15.V.2010 и 31.VII-15.VIII.2010 – 2 экз.; тыловая пойма, поч. лов., 1.V-15.VI.2010 – 6 экз.; терраса, поч. лов., 30.VI-15.VII.2010 – 1 экз.; ельник с примесью сосны (уч. 19), поч. лов., 15-31.V.2010, 15.VI-31.VII.2010 – 5 экз.; там же, поч. лов., 15-31.V.2011 – 1 экз.; лиственный лес с примесью ели (уч. 17), поч. лов., 15-31.VII.2010 – 1 экз.; склон террасы, поч. лов., 15-31.VII.2011 – 1 экз.; там же, поч. лов., 15.VII-15.VIII.2011 – 1 экз.; тростниковый пляж (уч. 9), поч. лов., 30.VI-15.VII.2011 и 31.VII-15.VIII.2011 – 2 экз.

Bryoporus cernuus (Gravenhorst, 1806)

Склон террасы, поч. лов., 15.V-15.VI.2010 – 4 экз.; там же, поч. лов., 15.VI-15.VII.2011 и 31.VII-15.VIII.2011 – 4 экз.; терраса, поч. лов., 31.V-15.VI.2010 – 3 экз.; там же, поч. лов., 15.VII-15.VIII.2011 – 5 экз.; ельник с примесью сосны (уч. 19), поч. лов., 15-31.V.2010 и 15-30.VI.2010 – 3 экз.; там же, поч. лов., 15-31.V.2011 и 15-30.VI.2011 – 3 экз.; сложный ельник (уч. 18), поч. лов., 15-31.V.2010 – 1 экз.; там же, поч. лов., 15-31.V.2011 – 1 экз.; лиственный лес с примесью ели (уч. 17), поч. лов., 15-30.VI.2010 – 2 экз.; там же, поч. лов., 15-30.VI.2011 и 15-31.VII.2011 – 3 экз.; липняк с примесью дуба (уч. 16), поч. лов., 31.V-15.VI.2010 и 30.VI-15.VII.2010 – 5 экз.; там же, поч. лов., 31.VII-15.VIII.2011 – 1 экз.; 1-й прирусловый вал, поч. лов., 31.VII-15.VIII.2011 – 1 экз.; 2-й прирусловый вал, поч. лов., 15-30.VI.2011 – 1 экз.; тыловая пойма, поч. лов., 31.VII-15.VIII.2011 – 1 экз.; вязово-ольховый лес с липой (уч. 15), поч. лов., 15-31.VII.2011 – 1 экз.; ольшаник недотрогово-крапивный с липой и елью (уч. 11), поч. лов., 15-30.VI.2011 и 31.VII-15.VIII.2011 – 3 экз.; смешанный елово-пихтовый лес с примесью осины и сосны (уч. 12), поч. лов., 15.VI-31.VII.2011 – 3 экз.; тростниковый пляж (уч. 9), поч. лов., 30.VI-15.VIII.2011 – 3 экз.

Lordithon thoracicus (Fabricius, 1777)

Сосняк лишайниково-мшистый, поч. раск., 28.V.2007 – 1 экз.; там же, поч. лов., 5-15.IX.2007 – 1 экз.; сложный ельник (уч. 18), поч. лов., 31.V-15.VI.2010, 15-31.VII.2010 – 2 экз.; 15-31.VII.2011 – 1 экз.

Lordithon lunulatus (Linnaeus, 1761)

Центральная пойма, поч. лов., 1-15.V.2011 – 1 экз.

Lordithon pulchellus (Mannerheim, 1830) *

Склон террасы, поч. лов., 15-31.VII.2011 – 1 экз.; вязово-ольховый лес с липой (уч. 15), поч. лов., 15-31.VII.2011 – 1 экз.

Bolitobius cingulatus Mannerheim, 1830*

Берёзовый лес, поч. раск., 7.V. 2005 – 1 экз.; там же, поч. лов., 21-31.V.2007 – 1 экз.; сложный ельник (уч. 18), поч. лов., 31.V-15.VI.2010 и 30.VI-15.VII.2010 – 2 экз.; 31.V-15.VI.2011 и 30.VI-15.VII.2011 – 2 экз.

Bolitobius castaneus (Stephens, 1832) *

1-й прирусловый вал, поч. лов., 31.V-15.VI.2011 – 1 экз.; сложный ельник (уч. 18), поч. лов., 1-15.V.2011 – 2 экз.; там же, поч. лов., 15-31.V.2011 – 1 экз.; смешанный елово-пихтовый лес с примесью осины и сосны (уч. 12), поч. лов., 15-31.VII.2011 – 1 экз.

Parabolitobius formosus (Gravenhorst, 1806) *

2-й прирусловый вал, поч. лов.: 30.VI-15.VII.2010 – 1 экз.; 15-31.V.2011 – 1 экз.; центральная пойма поч. лов., 15-31.VIII.2010 – 1 экз.; тыловая пойма, поч. лов., 15-31.V.2010 и 15-31.VII.2010 – 4 экз.; склон террасы, поч. лов., 1.V-30.VI.2010, 15.VII-15.VIII.2010 – 7 экз.; 1-31.V.2011 и 15-30.VI.2011 – 6 экз.; терраса, поч. лов., 1-15.V.2010, 31.V-15.VI.2010 – 5 экз.; 1-15.V.2011, 31.V-15.VI.2011, 30.VI-31.VII.2011 – 10 экз.; сложный ельник (уч. 18), поч. лов.: 1.V-15.VI.2010, 15-31.VII.2010 – 6 экз.; 1-15.V.2011, 31.V-15.VI.2011, 15-31.VII.2011 – 5 экз.; лиственный лес с примесью ели (уч. 17), поч. лов., 1-15.V.2010 и 31.V-15.VI.2010 – 2 экз.; 1-15.V.2011 – 1 экз.; липняк с примесью дуба (уч. 16), поч. лов., 1-15.V.2010, 15.VI-15.VII.2010 – 5 экз.; 1-15.V.2011 – 1 экз.; смешанный елово-пихтовый лес с примесью осины и сосны (уч. 12), поч. лов., 15.VI-31.VII.2011 – 3 экз.

Sepedophilus littoreus (Linnaeus, 1758) *

Терраса, поч. раск., 16.V.2012 – 1 экз.

Sepedophilus testaceus (Fabricius, 1792)

Березняк, поч. раск., 7.V. 2005 – 2 экз.; 13.IX. 2005 – 3 экз.; 29.VI-9.VII.2007 – 1 экз.

Sepedophilus marshami (Stephens, 1832)

1-й прирусловый вал, поч. лов., 15-31.V.2010 – 2 экз.; 15-31.V.2011 – 1 экз.; 2-й прирусловый вал, поч. лов., 1-15.V.2010 – 1 экз.; 15-31.V.2011 – 1 экз.; склон террасы, поч. лов., 1.V-15.VI.2010 и 31.VII-15.VIII.2010 – 7 экз.; терраса, поч. лов., 31.V-15.VI.2010, 15-31.VII.2011, 15-31.VIII.2010 – 4 экз.; 31.VII-15.VIII.2011 – 2 экз.; ельник с примесью сосны (уч. 19), поч. лов., 1-31.V.2010, 15.VI-15.VII.2010, 31.VII-

15.VIII.2010 – 7 экз.; 1-31.V.2011, 15-30.VI.2011 – 8 экз.; сложный ельник (уч. 18), поч. лов., 31.V-30.VI.2010 – 3 экз.; 15.V-30.VI.2011 – 6 экз.; лиственный лес с примесью ели (уч. 17), поч. лов., 1-15.V.2010 – 1 экз.; 1-15.V.2011 – 3 экз.; липняк с примесью дуба (уч. 16), поч. лов., 31.VII-15.VIII.2010 – 1 экз.; 31.VII-15.VIII.2011 – 1 экз.; тыловая пойма, поч. лов., 15-31.V.2011 – 1 экз.; сосняк с елью, подвергавшийся низовому пожару (уч. 14), поч. лов., 1-15.V.2011, 15-30.VI.2011, 15-31.VII.2011 – 9 экз.; смешанный елово-пихтовый лес с примесью осины и сосны (уч. 12), поч. лов., 15-30.VI.2011 – 1 экз.

Sepedophilus pedicularius (Gravenhorst, 1802)

2-ый прирусловый вал, поч. лов., 1-15.V.2010 – 1 экз.; центральная пойма поч. лов., 1-15.V.2010 – 1 экз.; лиственный лес с примесью ели (уч. 17), поч. лов., 1-15.V.2010, 31.V-15.VI.2010 – 3 экз.; 1-15.V.2011, 31.V-15.VI.2011 – 5 экз.; липняк с примесью дуба (уч. 16), поч. лов., 1-31.V.2010 – 5 экз.; 1-31.V.2011 – 5 экз.; склон террасы, поч. лов., 1-15.V.2011, 15-30.VI.2011 – 2 экз.

Tachyporus nitidulus (Fabricius, 1781)

Песчаная коса, поч. лов., 15-31.VII.2010 – 1 экз.; 1-й прирусловый вал, поч. лов., 15-30.VI.2010, 15.VII-31.VIII.2010 – 10 экз.; 15-31.VII.2011 – 1 экз.; лиственный лес с примесью ели (уч. 17), поч. лов., 15-31.VII.201 – 1 экз.; там же, поч. лов., 15-31.VII.2011 – 1 экз.; 2-й прирусловый вал, поч. лов., 15-31.VII.2011 – 1 экз.; склон террасы, поч. лов., 31.VII-15.VIII.2011 – 1 экз.; песчаная коса со свежими аллювиальными отложениями (уч. 13), поч. лов., 15-31.VII.2011 – 1 экз.

Tachyporus obtusus (Linnaeus, 1767) *

1-й прирусловый вал, поч. лов.: 15-31.VIII.2010 – 1 экз.; 15-31.VII.2011 – 1 экз.

Tachyporus abdominalis (Fabricius, 1781)

Липняк с примесью дуба (уч. 16), поч. лов., 1-15.V.2010 – 4 экз.; 1-15.V.2011 – 1 экз.; сосняк с елью, подвергавшийся низовому пожару (уч. 14), поч. лов., 1-15.V.2011 – 1 экз.

Tachyporus formosus Matthews, 1838*

2-й прирусловый вал, почв. раск., 2.VI.2010 – 1 экз.

Tachyporus pallidus Sharp, 1871*

1-й прирусловый вал, поч. лов., 15-31.V.2011 – 1 экз.

Tachyporus chrysomelinus (Linnaeus, 1758)

Песчаная коса, поч. лов., 31.V-15.VI.2010 – 3 экз.; 1-й прирусловый вал, поч. лов., 1.V-15.VII.2010, 15-31.VIII.2010 – 30 экз.; 15.VII-15.VIII.2011 – 5 экз.; липняк с примесью дуба (уч. 16), поч. лов., 15-31.V.2010, 15-31.VII.2010 – 3 экз.; 15-31.V.2011 – 2 экз.; смешанный

елово-пихтовый лес с примесью осины и сосны (уч. 12), поч. лов., 30.VI-15.VII.2011 – 1 экз.

Tachyporus dispar (Paykull, 1789) *

1-й прирусловый вал, поч. лов., 31.V-15.VI.2010 – 2 экз.; 2-й прирусловый вал, поч. лов., 31.V-15.VI.2011 – 1 экз.

Tachyporus pusillus Gravenhorst, 1806

Луг разнотравный, почв. раск., 14.VI.2006 – 2 экз.

Tachyporus scitulus Erichson, 1839

Луг разнотравный, поч. лов.: 4-14.VI.2006 – 1 экз.; 21.V.2007 – 1 экз.; 29.VI-9.VII.2007 – 2 экз.

Lamprinodes saginatus (Gravenhorst, 1806) *

Терраса, поч. лов., 15-30.VI.2011 – 2 экз.

Tachinus rufipes (Linnaeus, 1758)

1-й прирусловый вал, поч. лов., 31.V-15.VI.2010 – 2 экз.; 2-ый прирусловый вал, поч. лов., 31.V-15.VI.2011 – 2 экз.; центральная пойма, поч. лов., 1.V-30.VI.2010, 15-31.VII.2010 – 24 экз.; 31.V-30.VI.2011, 15-31.VII.2011 – 5 экз.; тыловая пойма, поч. лов., 31.V-15.VI.2010 – 1 экз.; 1.V-15.VI.2011 и 15.VII-15.VIII.2011 – 6 экз.; лиственный лес с примесью ели (уч. 17), поч. лов., 1.V-15.VIII.2010 – 11 экз.; там же, поч. лов., 1.V-15.VIII.2011 – 14 экз.; липняк с примесью дуба (уч. 16), поч. лов., 31.V-15.VI.2010, 15.VII-15.VIII.2010 – 5 экз.; 31.V-15.VI.2011, 15.VII-15.VIII.2011 – 5 экз.; терраса, поч. лов., 15-30.VI.2011 – 1 экз.; вязово-ольховый лес с липой (уч. 15), поч. лов., 15.V-30.VI.2011, 15.VII-15.VIII.2011 – массовый вид; ольшаник недотрогово-крапивный с липой и елью (уч. 11), поч. лов., 15-31.V.2011, 15-30.VI.2011, 31.VII-15.VIII.2011 – 12 экз.

Tachinus laticollis Gravenhorst, 1802

Сложный ельник (уч. 18), поч. лов., 15-31.VII.2010 – 1 экз.; 15-31.VII.2011 – 1 экз.

Подсемейство **Aleocharinae** Fleming, 1821

Myllaena intermedia Erichson, 1837*

Песчаная коса, поч. лов.: 15.VI-31.VII.2010 – 10 экз.; 15-31.VII.2011 – 1 экз.

Myllaena gracilis (Matthews, 1838) *

2-й прирусловый вал, энтомологическое сито, 4.V.2011 – 1 экз.

Gyrophana affinis Mannerheim, 1830

Сосняк лишайниково-мшистый, поч. лов., 3-13.VI.2006 – 1 экз.

Bolitochara pulchra (Gravenhorst, 1806) *

Берёзовый лес, поч. раск., 13.IX. 2005 – 1 экз.; терраса, поч. лов., 31.VIII-15.IX.2010 – 1 экз.

Thecturota marchii (Doderò, 1922) *

Песчаная коса, поч. лов., 16-31.VII.2011 – 12 экз.

Hydrosmeeta longula (Heer, 1839) *

Песчаная коса, поч. лов., 15-31.VII.2010 – 1 экз.

Dacrila fallax (Kraatz, 1856) *

Песчаная коса, поч. лов., 15-30.VI.2010 – 1 экз.

Schistoglossa gemina (Erichson, 1837) *

2-й прирусловый вал, поч. лов., 15-31.V.2011 – 1 экз.

Aloconota languida (Erichson, 1837) *

Тростниковый пляж (уч. 9), поч. лов., 31.VII-15.VIII.2011 – 1 экз.

Liogluta microptera Thomson, 1867 *

Лиственный лес с примесью ели (уч. 17), поч. лов., 1-15.V.2010 – 1 экз.; 1-15.V.2011 – 1 экз.

Liogluta alpestris (Heer, 1839) *

Разнотравный луг, поч. раск., 21.V.2007 – 2 экз.; поч. лов., 5-15.IX.2007 – 2 экз.

Geostiba circellaris (Gravenhorst, 1806)

Песчаная коса, поч. лов., 31.V-15.VI.2010 – 1 экз.; 2-й прирусловый вал, поч. лов.: 1-31.V.2010 – 4 экз.; 15-30.VI.2011 – 1 экз.; склон террасы, поч. лов., 31.V-15.VI.2010 – 1 экз.; там же, поч. лов., 15-31.VII.2011 – 2 экз.; тыловая пойма, поч. лов., 15-31.VII.2011 – 2 экз.; терраса, поч. лов., 15-31.VII.2011 – 1 экз.; лиственный лес с примесью ели (уч. 17), поч. лов., 31.VII-15.VIII.2011 – 1 экз.; смешанный елово-пихтовый лес с примесью осины и сосны (уч. 12), поч. лов., 31.VII-15.VIII.2011 – 1 экз.

Atheta arctica (Thomson, 1856) *

Песчаная коса, поч. лов., 15-31.VIII.2011 – 1 экз.; 1-й прирусловый вал, поч. лов., 1-15.V.2010 – 1 экз.; центральная пойма поч. лов., 1-15.V.2010 – 1 экз.

Atheta elongatula (Gravenhorst, 1802) *

1-й прирусловый вал, поч. лов., 1-15.V.2010 – 1 экз.; центральная пойма, поч. лов., 15-30.VI.2011 – 1 экз.

Atheta hygrobica (Thomson, 1856) *

Песчаная коса, поч. лов., 15-31.V.2010 и 30.VI-15.VII.2010 – 2 экз.; 1-й прирусловый вал, поч. лов., 1-15.V.2010 – 3 экз.; там же, поч. лов., 15-31.V.2011, 15-30.VI.2011 – 2 экз.; склон террасы, поч. лов., 30.VI-15.VII.2010 – 1 экз.; тыловая часть поймы, поч. раск., 1.VII.2011 – 1 экз.

Atheta terminalis (Gravenhorst, 1806) *

Песчаная коса, поч. лов., 15-31.VII.2010 – 1 экз.; 1-й прирусловый

вал, поч. лов., 1-15.V.2011 – 1 экз.

Atheta grisea (Thomson, 1852) *

Центральная пойма, поч. лов., 1-15.V.2010 – 1 экз.; 1-й прирусловый вал, поч. лов., 15-31.V.2011 – 1 экз.

Atheta gyllenhalii (Thomson, 1856) *

Березняк орляково-папортниковый, поч. лов., 3-13.VI.2006 – 1 экз.; песчаная коса, поч. лов., 15-31.VIII.2010 – 2 экз.; 1-й прирусловый вал, поч. лов., 15-30.VI.2010, 15.VII-31.VIII.2010 – 4 экз.; там же, поч. лов., 15-31.V.2011 – 1 экз.; центральная пойма поч. лов., 1-15.V.2010, 15.VII-15.VIII.2010 – 5 экз.

Atheta malleus (Joy, 1913) *

Песчаная коса, поч. лов., 15-30.VI.2010 и 15-31.VIII.2010 – 11 экз.; 1-й прирусловый вал, поч. лов., 1-15.V.2011 – 6 экз.; там же, поч. лов., 15-31.V.2011 – 1 экз.

Atheta palustris (Kiesenwetter, 1844) *

Песчаная коса, поч. лов., 15-31.VII.2011 – 1 экз.; 1-й прирусловый вал, поч. лов., 15-31.V.2011 – 1 экз.; сосняк с елью, подвергавшийся низовому пожару (уч. 14), поч. лов., 15.VI-15.VII.2011 – 2 экз.

Atheta debilis (Erichson, 1837) *

1-й прирусловый вал, поч. лов., 1-15.V.2011 – 1 экз.; тростниковый пляж (уч. 9), поч. лов., 31.VII-15.VIII.2011 – 3 экз.; 2-й прирусловый вал, почвенные пробы, 18.V.2011 – 1 экз.

Atheta britteni (Joy, 1913) *

1-й прирусловый вал, поч. лов., 1-15.V.2010 – 1 экз.

Atheta ripicola (Hanssen, 1932) *

1-й прирусловый вал, поч. лов.: 15-31.V.2010 – 1 экз.; 15-30.VI.2011 – 2 экз.

Atheta fallaciosa (Sharp, 1869) *

1-й прирусловый вал, поч. лов., 1-15.V.2011 – 3 экз.

Atheta benickiella Brundin, 1948

Берёзовый лес, поч. раск., 13.IX. 2005 – 2 экз.; сосняк лишайниково-мшистый, поч. раск., 13.IX. 2005 – 1 экз.

Atheta dadopora Thomson, 1867 *

Центральная пойма, поч. лов., 30.VI-15.VII.2010 – 5 экз.; терраса, поч. лов., 15-31.VII.2010 – 1 экз.

Atheta orbata (Erichson, 1837)

Луг разнотравный, поч. раск., 14.VI.2006 – 1 экз.

Atheta fungi (Gravenhorst, 1806)

Песчаная коса, поч. лов., 15-31.VII.2010 – 1 экз.; 1-й прирусловый вал, поч. лов., 15-31.V.2010, 15-30.VI.2010, 15-31.VII.2010 – 6 экз.; там

же, поч. лов., 15.VII-15.VIII.2011 – 4 экз.; 2-й прирусловый вал, поч. лов., 1-15.V.2010, 31.VII-15.VIII.2010 – 5 экз.; там же, поч. лов., 30.VI-31.VII.2011 – 2 экз.; центральная пойма, поч. лов., 31.VII-15.VIII.2010 – 1 экз.; терраса, поч. лов., 31.V-15.VI.2010, 30.VI-15.VIII.2010 – 29 экз.; там же, поч. лов., 30.VI-15.VIII.2011 – массовый вид; ельник с примесью сосны (уч. 19), поч. лов., 15.V-31.VIII.2010 – массовый вид; там же, поч. лов., 15-30.VI.2011 – 10 экз.; сложный ельник (уч. 18), поч. лов., 31.V-31.VII.2010 – массовый вид; там же, поч. лов., 31.V-31.VII.2011 – массовый вид; лиственный лес с примесью ели (уч. 17), поч. лов., 15.V-15.VIII.2010 – массовый вид; там же, поч. лов., 15.V-15.VIII.2011 – массовый вид; липняк с примесью дуба (уч. 16), поч. лов., 1.V-15.VIII.2010 – массовый вид; там же, поч. лов., 1.V-15.VIII.2011 – массовый вид; песчаная коса, поч. лов., 30.VI-31.VII.2011 – 2 экз.; тыловая пойма, поч. лов., 15-30.VI.2011, 15.VII-15.VIII.2011 – 15 экз.; склон террасы, поч. лов., 15.VII-15.VIII.2011 – массовый вид; дубрава ландышево-ясенниковая с примесью липы (уч. 10), поч. лов., 31.V-15.VI.2011 – 2 экз.; ольшаник недотрогово-крапивный с липой и елью (уч. 11), поч. лов., 15.VI-15.VII.2011, 31.VII-15.VIII.2011 – 9 экз.; смешанный елово-пихтовый лес с примесью осины и сосны (уч. 12), поч. лов., 15.VI-15.VIII.2011 – массовый вид; тростниковый пляж (уч. 9), поч. лов., 31.VII-15.VIII.2011 – 1 экз.

Atheta exigua (Erichson, 1837)

Луг разнотравный, поч. пр. 14.VI.2006 – 2 экз.; песчаная коса со свежими аллювиальными отложениями (уч. 13), поч. лов., 15-31.VII.2011 – 1 экз.; разнотравный луг, поч. раск., 21.V.2007 – 3 экз.

Atheta sylvicola (Kraatz, 1856) *

Песчаная коса, поч. лов., 31.V-15.VI.2010 – 1 экз.; 1-й прирусловый вал, поч. лов., 1-15.V.2010, 15-31.VII.2010 – 6 экз.; 2-й прирусловый вал, поч. лов., 1-15.V.2010, 15-31.VII.2010 – 6 экз.; там же, поч. лов., 15-31.VII.2011 – 1 экз.; склон террасы, поч. лов., 31.V-15.VI.2010 – 1 экз.

Atheta pygmaea (Gravenhorst, 1802) *

1-й прирусловый вал, поч. лов., 1-15.V.2010 – 4 экз.; там же, поч. лов., 15-31.V.2011 – 4 экз.; песчаная коса, поч. лов., 15-31.VII.2011 – 1 экз.

Atheta obfusca (Gravenhorst, 1802) *

1-й прирусловый вал, поч. лов., 15-31.V.2011 – 1 экз.

Atheta scapularis (Sahlberg, 1831) *

1-й прирусловый вал, поч. лов., 31.VIII-15.IX.2011 – 1 экз.; сложный ельник (уч. 18), поч. лов., 1-15.V.2010 – 7 экз.; там же, поч. лов., 15-31.V.2011, 15-31.VII.2011 – 9 экз.; лиственный лес с примесью ели (уч.

17), поч. лов., 15-31.V.2010, 15-30.VI.2010 – 6 экз.; там же, поч. лов., 15-31.V.2011, 15-31.VII.2011 – 8 экз.

Atheta sodalis (Erichson, 1837)

1-й прирусловый вал, поч. лов., 1-15.V.2010 – 1 экз.; центральная пойма поч. лов., 1-15.V.2010, 30.VI-15.VII.2010 – 2 экз.; сложный ельник (уч. 18), поч. лов., 15-31.VII.2010 – 6 экз.; там же, поч. лов., 15-31.VII.2011 – 9 экз.; лиственный лес с примесью ели (уч. 17), поч. лов., 15-30.VI.2010, 15-31.VIII.2010 – 2 экз.; там же, поч. лов., 15.VII-15.VIII.2011 – 6 экз.; тыловая пойма, поч. лов., 30.VI-15.VII.2011 – 1 экз.; склон террасы, поч. лов., 15-31.VII.2011 – 1 экз.; вязово-ольховый лес с липой (уч. 15), поч. лов., 15-31.VII.2011 – 1 экз.; смешанный елово-пихтовый лес с примесью осины и сосны (уч. 12), поч. лов., 15.VII-15.VIII.2011 – 3 экз.; тростниковый пляж (уч. 9), поч. лов., 30.VI-15.VII.2011 – 1 экз.

Atheta gagatina (Baudi, 1848)

Берёзовый лес, поч. лов., 23.VI-03.VII.2005 – 2 экз.; березняк орляково-папортниковый, поч. лов., 3-13.VI.2006 – 1 экз.; сложный ельник (уч. 18), поч. лов., 15-31.VII.2010 – 1 экз.; там же, поч. лов., 15-31.VII.2011 – 1 экз.

Atheta marcida (Erichson, 1837)

Сосняк лишайниково-мшистый, поч. лов., 13-23.IX.2005 – 1 экз.

Atheta hypnorum (Kiesenwetter, 1850)

Лиственный лес с примесью ели (уч. 17), поч. лов.: 1-15.V.2010 – 1 экз.; 1-15.V.2011 – 1 экз.

Atheta graminicola (Gravenhorst, 1806) *

Тыловая пойма, поч. лов., 30.VI-15.VII.2010 – 1 экз.; песчаная коса, ручные сборы, 18.V.2012 – 1 экз.

Atheta basicornis (Mulsant & Rey, 1852) *

Лиственный лес с примесью ели (уч. 17), поч. лов.: 15-30.VI.2011 – 1 экз.; 15-30.VI.2011 – 1 экз.

Atheta crassicornis (Fabricius, 1792) *

Центральная пойма, поч. лов., 31.VII-15.VIII.2010 – 1 экз.; склон террасы, поч. лов., 31.V-15.VI.2010 – 1 экз.; сложный ельник (уч. 18), поч. лов., 15-31.VII.2010 – 1 экз.; там же, поч. лов., 15-31.VII.2011 – 1 экз.; лиственный лес с примесью ели (уч. 17), поч. лов., 15-31.V.2010 – 1 экз.; там же, поч. лов., 15-31.V.2011 – 1 экз.; смешанный елово-пихтовый лес с примесью осины и сосны (уч. 12), поч. лов., 15-31.VII.2011 – 1 экз.

Atheta paracrassicornis Brundin, 1954

Сосняк лишайниково-мшистый, поч. лов., 13-23.IX.2005 – 1 экз.;

центральная пойма, поч. лов., 30.VI-15.VII.2010 – 2 экз.; склон террасы, поч. лов., 30.VI-15.VII.2010 – 1 экз.; терраса, поч. лов., 30.VI-15.VII.2010 – 1 экз.; сложный ельник (уч. 18), поч. лов., 15-31.VII.2010 – 2 экз.; там же, поч. лов., 15-31.VII.2011 – 8 экз.; липняк с примесью дуба (уч. 16), поч. лов., 31.VII-15.VIII.2010 – 1 экз.; там же, поч. лов., 31.VII-15.VIII.2011 – 1 экз.; смешанный елово-пихтовый лес с примесью осины и сосны (уч. 12), поч. лов., 15.VII-15.VIII.2011 – 6 экз.

Atheta euryptera (Stephens, 1832) *

Берёзовый лес, поч. лов 13-23.XI. 2005 - 1 экз.; липняк с примесью дуба (уч. 16), поч. лов., 1-15.V.2010 – 2 экз.; там же, поч. лов., 1-15.V.2011 – 2 экз.; 1-й прирусловый вал, поч. лов., 1-15.V.2011 – 4 экз.; 2-й прирусловый вал, поч. лов., 1-15.V.2011 – 1 экз.; центральная пойма, поч. лов., 1-15.V.2011 – 2 экз.

Atheta nigrifula (Gravenhorst, 1802)

Сосняк лишайниково-мшистый, поч. лов., 2-12.VII.2006 – 1 экз.

Atheta dubiosa G. Benick, 1934*

Центральная пойма, поч. лов., 31.V-15.VI.2010 – 1 экз.; тыловая пойма, поч. лов., 1-15.V.2010, 31.V-15.VI.2010 – 3 экз.; ельник с примесью сосны (уч. 19), поч. лов., 1-15.V.2010, 15-30.VI.2011 – 4 экз.; там же, поч. лов., 15-30.VI.2011 – 1 экз.; центральная пойма, поч. лов., 15.VI-15.VII.2011 – 31 экз.

Dinaraea angustula (Gyllenhal, 1810) *

1-й прирусловый вал, поч. лов., 15.VII-15.VIII.2011 – 2 экз.

Dinaraea aequata (Erichson, 1837) *

1-й прирусловый вал, поч. лов., 1-15.V.2010 – 1 экз.; 2-й прирусловый вал, поч. лов., 1-15.V.2010, 30.VI-15.VII.2010 – 3 экз.; склон террасы, поч. лов., 31.V-15.VI.2010 – 1 экз.; терраса, поч. лов., 31.V-30.VI.2010 – 3 экз.; лиственный лес с примесью ели (уч. 17), поч. лов.: 1-31.V.2010, 1-15.V.2010 – 4 экз.; 1-15.V.2011 - 4 экз.; липняк с примесью дуба (уч. 16), поч. лов., 15-30.VI.2010 – 1 экз.; 15-30.VI.2011 – 1 экз.

Nehemitropia lividipennis (Mannerheim, 1830) *

Песчаная коса, поч. лов., 15-30.VI.2010 – 1 экз.; 1-й прирусловый вал, поч. лов., 15-31.V.2011 – 2 экз.

Amischa analis (Gravenhorst, 1802)

Песчаная коса, поч. лов., 31.V-15.VII.2011 – 4 экз.; там же, поч. лов., 30.VI-31.VII.2011 – 6 экз.; 1-й прирусловый вал, поч. лов., 1-31.V.2010, 15-30.VI.2010 – 5 экз.; там же, поч. лов., 15.V-30.VI.2011, 31.VII-15.VIII.2011 – 14 экз.; склон террасы, поч. лов., 15-31.VII.2011 – 1 экз.; терраса, поч. лов., 15-31.VII.2011 – 1 экз.

Pachyatheta cribrata (Kraatz, 1856) *

Сложный ельник (уч. 18), поч. лов., 15-31.VII.2011 – 1 экз.

Anaulacaspis nigra (Gravenhorst, 1802) *

1-й прирусловый вал, поч. лов., 31.V-15.VI.2011 – 1 экз.

Drusilla canaliculata (Fabricius, 1787)

2-й прирусловый вал, поч. лов., 15.V-31.VIII.2010 – 7 экз.; там же, поч. лов., 1.V-15.VIII.2011 – массовый вид; центральная пойма поч. лов., 15.VIII-15.IX.2010 – 51 экз.; склон террасы, поч. лов., 1.V-15.VI.2010, 30.VI-31.VIII.2010 – массовый вид; там же, поч. лов., 1.V-15.VIII.2011 – массовый вид; терраса, поч. лов., 1-15.V.2010, 31.V-15.VI.2010, 30.VI-31.VII.2010 – 17 экз.; там же, поч. лов., 15-31.V.2011, 15.VI-31.VII.2011 – массовый вид; ельник с примесью сосны (уч. 19), поч. лов., 15.V-15.VIII.2010 – массовый вид; там же, поч. лов., 31.V-30.VI.2011 – 10 экз.; сложный ельник (уч. 18), поч. лов., 1.V-31.VII.2010 – массовый вид; там же, поч. лов., 15.V-31.VII.2011 – массовый вид; лиственный лес с примесью ели (уч. 17), поч. лов., 1.V-15.VI.2010, 30.VI-15.VIII.2010 – массовый вид; там же, поч. лов., 1.V-15.VI.2011, 30.VI-15.VIII.2011 – массовый вид; липняк с примесью дуба (уч. 16), поч. лов., 1.V-15.VIII.2010 – массовый вид; там же, поч. лов., 15.VII-15.VIII.2011 – массовый вид; 1-й прирусловый вал, поч. лов., 30.VI-15.VIII.2011 – массовый вид; тыловая пойма, поч. лов., 31.V-15.VI.2011, 30.VI-31.VII.2011 – 5 экз.; сосняк с елью, подвергавшийся низовому пожару (уч. 14), поч. лов., 15-31.V.2011, 15-30.VI.2011, 15-31.VII.2011 – 3 экз.; вязово-ольховый лес с липой (уч. 15), поч. лов., 15.V-15.VIII.2011 – массовый вид; песчаная коса со свежими аллювиальными отложениями (уч. 13), поч. лов., 15-31.VII.2011 – 6 экз.; дубрава ландышево-ясенниковая с примесью липы (уч. 10), поч. лов., 31.V-15.VI.2011 – 12 экз.; ольшаник недотрогово-крапивный с липой и елью (уч. 11), поч. лов., 15.V-15.VIII.2011 – массовый вид; смешанный елово-пихтовый лес с примесью осины и сосны (уч. 12), поч. лов., 15.V-15.VIII.2011 – массовый вид; тростниковый пляж (уч. 9), поч. лов., 30.VI-15.VII.2011, 31.VII-15.VIII.2011 – массовый вид.

Zyras collaris (Paykull, 1800) *

Смешанный елово-пихтовый лес с примесью осины и сосны (уч. 12), поч. лов., 31.VII-15.VIII.2011 – 1 экз.

Pella limbata (Paykull, 1789)

1-й прирусловый вал, поч. лов.: 31.V-15.VI.2010 – 1 экз.; 31.V-15.VI.2011 – 5 экз.; склон террасы, поч. лов., 1-15.V.2011 – 1 экз.; ольшаник недотрогово-крапивный с липой и елью (уч. 11), поч. лов., 15-31.V.2011 – 1 экз.

Pella humeralis (Gravenhorst, 1802)

Тыловая пойма, поч. лов., 1-31.V.2010 – 6 экз.; терраса, поч. лов., 15-31.V.2010 – 2 экз.; ельник с примесью сосны (уч. 19), поч. лов., 15.V-15.VIII.2010 – массовый вид; Сложный ельник (уч. 18), поч. лов.: 15.V-15.VI.2010 – 2 экз.; 15-31.V.2011 – 1 экз.; липняк с примесью дуба (уч. 16), поч. лов., 15.V-15.VII.2010 – массовый вид; сосняк с елью, подвергавшийся низовому пожару (уч. 14), поч. лов., 1.V-15.VII.2011 – 11 экз.

Pella cognata (Märkel, 1842)

1-ый прирусловый вал, поч. лов., 15-31.V.2010 – 1 экз.; склон террасы, поч. лов.: 31.V-15.VI.2010, 15-31.VII.2010 – 2 экз.; 31.V-31.VII.2011 – 18 экз.; терраса, поч. лов.: 1-15.V.2010, 31.V-15.VI.2010 – 7 экз.; 1.V-15.VI.2011, 30.VI-15.VIII.2011 – массовый вид; сложный ельник (уч. 18), поч. лов.: 31.V-15.VII.2010 – 7 экз.; 31.V-15.VII.2011 – 9 экз.; лиственный лес с примесью ели (уч. 17), поч. лов.: 1.V-30.VI.2010 – 13 экз.; 1.V-30.VI.2011 – 18 экз.; липняк с примесью дуба (уч. 16), поч. лов.: 15-31.V.2010, 30.VI-31.VII.2011 – 5 экз.; 15-31.V.2011, 30.VI-31.VII.2011 – 3 экз.; тыловая пойма, поч. лов., 15-31.VII.2011 – 1 экз.; ольшаник недотрогово-крапивный с липой и елью (уч. 11), поч. лов., 15-31.V.2011, 15-30.VI.2011 – 2 экз.; смешанный елово-пихтовый лес с примесью осины и сосны (уч. 12), поч. лов., 15.VI-31.VII.2011 – 20 экз.

Pella lugens (Gravenhorst, 1802) *

Склон террасы, поч. лов., 15-31.V.2010 – 2 экз.; сложный ельник (уч. 18), поч. лов.: 15-31.VII.2011 – 1 экз.; 15-31.VII.2011 – 1 экз.; там же, поч. лов., 15-31.VII.2011 – 1 экз.; терраса, поч. лов., 30.VI-15.VII.2011 – 2 экз.; дубрава ландышево-ясменниковая с примесью липы (уч. 10), поч. лов., 31.V-15.VI.2011 – 1 экз.; ольшаник недотрогово-крапивный с липой и елью (уч. 11), поч. лов., 15-31.V.2011 – 1 экз.; смешанный елово-пихтовый лес с примесью осины и сосны (уч. 12), поч. лов., 15-30.VI.2011 – 1 экз.

Dasygnypeta velata (Erichson, 1837) *

Песчаная коса, поч. лов., 15-31.V.2010 – 3 экз.

Tachyusa constricta (Erichson, 1837) *

Песчаная коса, поч. лов., 15-30.VI.2011 – 1 экз.

Tachyusa coarctata (Erichson, 1837) *

Песчаная коса, поч. лов., 15.V-15.VIII.2010 – массовый вид, 15.VI-31.VII.2011 – массовый вид; 1-й прирусловый вал, поч. лов., 15-30.VI.2010, 15-31.VII.2010, 31.VIII-15.IX.2010 – 4 экз.

Tachyusa objecta Mulsant & Rey, 1870*

Песчаная коса, поч. лов., 15-31.V.2010 – 1 экз.

Ischnopoda leucopus (Marshall, 1802) *

Песчаная коса, поч. лов., 31.V-30.VI.2010 – 5 экз.; 1-й прирусловый вал, поч. лов., 15-31.V.2011 – 1 экз.

Ischnopoda umbratica (Erichson, 1837) *

1-й прирусловый вал, поч. лов., 1-15.V.2010 – 1 экз.

Brachyusa concolor (Erichson, 1839) *

Песчаная коса, поч. лов., 15-31.V.2010, 15-31.VII.2010 – 2 экз.

Oxypoda procerula Mannerheim, 1830*

Лиственный лес с примесью ели (уч. 17), поч. лов., 15-31.V.2011 – 1 экз.; сосняк с елью, подвергавшийся низовому пожару (уч. 14), поч. лов., 1-15.V.2011 – 1 экз.

Oxypoda acuminata (Stephens, 1832) *

Берёзовый лес, поч. лов., 13-23.IX.2005 – 11 экз.; лиственный лес с примесью ели (уч. 17), поч. лов.: 15-30.VI.2010 – 3 экз.; 15-30.VI.2011 – 3 экз.; сложный ельник (уч. 18), поч. лов., 15-30.VI.2011 – 2 экз.; ольшаник недотрогово-крапивный с липой и елью (уч. 11), поч. лов., 15-30.VI.2011 – 2 экз.

Oxypoda spectabilis Märkel, 1844*

Лиственный лес с примесью ели (уч. 17), поч. лов., 20.VI-15.VII.2010 – 1 экз.

Oxypoda brevicornis (Stephens, 1832)

Ельник с примесью сосны (уч. 19), поч. лов.: 15-30.VI.2010, 15-31.VII.2010 – 2 экз.; 1-15.V.2011 – 1 экз.; лиственный лес с примесью ели (уч. 17), поч. раск., 8.VII.2012 – 1 экз.

Oxypoda skalitzkyi Bernhauer, 1902*

Центральная пойма, поч. лов., 1-15.V.2010 – 1 экз.

Oxypoda vicina Kraatz, 1856*

Разнотравный луг, поч. лов., 5-15.IX.2007 – 1 экз.

Oxypoda abdominalis (Mannerheim, 1830)

Разнотравный луг, поч. лов., 30.VIII-9.IX.2006 – 1 экз.; центральная пойма поч. лов., 15-31.VIII.2010 – 2 экз.; липняк с примесью дуба (уч. 16), поч. лов.: 31.VII-15.VIII.2010 – 1 экз.; 31.VII-15.VIII.2011 – 1 экз.; сосняк с елью, подвергавшийся низовому пожару (уч. 14), поч. лов., 1-15.V.2011 – 1 экз.

Oxypoda togata Erichson, 1837

Разнотравный луг, поч. раск., 14.VI.2006 – 1 экз.

Oxypoda alternans (Gravenhorst, 1802) *

Ельник с примесью сосны (уч. 19), поч. лов., 8-23.VIII.2011 – 1 экз.

Oxypoda praecox Erichson, 1839

Березняк орляково-папортниковый, поч. лов., 3-13.VI.2006 – 1 экз.,

ельник с примесью сосны (уч. 19), поч. лов.: 15-30.VI.2010 – 1 экз.; 15-30.VI.2011 – 1 экз.; склон террасы, поч. лов., 15-31.VII.2011 – 1 экз.; сосняк с елью, подвергавшийся низовому пожару (уч. 14), поч. лов., 31.VII-15.VIII.2011 – 1 экз.

Oxypoda annularis (Mannerheim, 1830)

Берёзовый лес, поч. лов 13-23.IX.2005 – 1 экз.; сосняк лишайниково-мшистый, поч. лов., 29.VI-9.VII.2007 – 1 экз.

Oxypoda flavicornis Kraatz, 1856*

Лиственный лес с примесью ели (уч. 17), поч. лов., 15-31.V.2010 – 1 экз.

Devia prospera (Erichson, 1839) *

Песчаная коса, поч. лов., 15-31.V.2011 – 1 экз.

Hygropora cunctans (Erichson, 1837) *

Склон террасы, поч. лов., 31.VII-15.VIII.2010 – 1 экз.

Cousya longitarsis (Thomson, 1867) *

Разнотравный луг, поч. лов., 5-15.IX.2007 – 2 экз.

Calodera nigrita Mannerheim, 1830*

Песчаная коса, поч. лов., 15-30.VI.2010 – 1 экз.

Calodera uliginosa Erichson, 1837*

Центральная пойма, поч. лов., 1-15.V.2011 – 1 экз.

Poromniusa procidua (Erichson, 1837) *

Ельник с примесью сосны (уч. 19), поч. лов.: 15-30.VI.2010 – 1 экз.; 1-15.V.2011, 15-31.VII.2011 – 2 экз.

Ocalea badia Erichson, 1837

Берёзовый лес, поч. лов.: 13-23.IX.2005 – 1 экз.; 5-15.IX.2007 – 1 экз.

Ilyobates bennetti Donisthorpe, 1914*

Тыловая пойма, поч. лов., 30.VI-15.VII.2010 – 1 экз.; липняк с примесью дуба (уч. 16), поч. лов., 31.V-15.VI.2010 – 1 экз.

Ilyobates nigricollis (Paykull, 1800) *

Тыловая пойма, поч. лов., 1-31.V.2010 – 3 экз.; сложный ельник (уч. 18), поч. лов.: 1.V-31.VII.2010 – 11 экз.; 15.V-31.VII.2011 – 11 экз.; лиственный лес с примесью ели (уч. 17), поч. лов.: 15-31.V.2010, 15-30.VI.2010, 15-31.VII.2010 – 5 экз.; 15-31.V.2011, 15-30.VI.2011, 15-31.VII.2011 – 5 экз.; склон террасы, поч. лов., 15-31.VII.2011 – 1 экз.; терраса, поч. лов., 31.V-15.VI.2011 – 1 экз.; ольшаник недотрогово-крапивный с липой и елью (уч. 11), поч. лов., 15-31.V.2011 – 2 экз.

Meotica exilis (Knoch, 1806) *

Лиственный лес с примесью ели (уч. 17), поч. лов.: 15-31.V.2010 – 1 экз.; 15-31.V.2011 – 1 экз.

Aleochara curtula (Goeze, 1777) *

Смешанный елово-пихтовый лес с примесью осины и сосны (уч. 12), поч. лов., 31.VII-15.VIII.2011 – 3 экз.

Aleochara haematoptera Kraatz, 1858*

Песчаная коса, поч. лов., 15-30.VI.2010 – 1 экз.; там же, поч. лов., 15-31.VII.2011 – 1 экз.

Aleochara brevipennis Gravenhorst, 1806*

Песчаная коса, поч. лов.: 2-17.VI.2010 – 1 экз.; 16-31.VII.2010 – 1 экз.; там же, поч. лов., 16-31.VII.2011 – 1 экз.; 1-й прирусловый вал, поч. лов., 1.V-1.VII.2010 – 4 экз.; 2-й прирусловый вал, поч. лов., 2.VI-1.VII.2010 – 3 экз.; там же, поч. лов., 1-15.V.2011, 17.VI-16.VII.2011 – 13 экз.; центральная пойма, поч. лов., 2.VI-1.VII.2010 – 16 экз.; там же, поч. лов., 2.VI-1.VII.2011, 16.VII-15.VIII.2011 – массовый вид; тыловая пойма, поч. лов., 2.VI-16.VII – 3 экз.; там же, поч. лов., 1-15.V.2011, 30.VI-15.VII.2011, 31.VII-15.VIII.2011 – 5 экз.; лиственный лес с примесью ели (уч. 17), поч. лов., 1-15.V.2010 – 1 экз.; там же, поч. лов., 1-15.V.2011 – 3 экз.; вязово-ольховый лес с липой (уч. 15), поч. лов., 15-30.VI.2011 – 1 экз.; ольшаник недотрогово-крапивный с липой и елью (уч. 11), поч. лов., 15-31.V.2011, 15.VI-15.VII.2011, 31.VII-15.VIII.2011 – массовый вид; тростниковый пляж (уч. 9), поч. лов., 30.VI-31.VII.2011 – массовый вид.

Aleochara spissicornis Erichson, 1839*

1-й прирусловый вал, поч. лов., 15-31.VIII.2010 – 1 экз.; там же, поч. лов., 15-31.VII.2011 – 2 экз.; склон террасы, поч. лов., 15-30.VI.2011 – 1 экз.

Aleochara grandeguttata Assing, 2009*

Луг разнотравный, поч. лов., 4-14.VI.2006 – 1 экз.; разнотравный луг, поч. лов., 21-31.V.2007 – 3 экз.; песчаная коса, поч. лов., 15.VI-15.VII.2010 – 2 экз.; 1-й прирусловый вал, поч. лов., 31.V-30.VI.2011 – 2 экз.; там же, поч. лов., 15.V-30.VI.2011, 15-31.VII.2011 – 12 экз.

Aleochara bipustulata (Linnaeus, 1761)

Песчаная коса, поч. лов., 16-31.VII.2011 – 2 экз.; 1-й прирусловый вал, поч. лов., 16-31.VII.2011 – 1 экз.; песчаная коса со свежими аллювиальными отложениями (уч. 14), поч. лов., 16-31.VII.2011 – 1 экз.

Подсемейство **Oxyporinae** Fleming, 1821*Oxyporus maxillosus* Fabricius, 1792

Склон террасы, почв. раск., 18.V.2011 – 1 экз.

Подсемейство **Steninae** MaLeay, 1825*Stenus biguttatus* (Linnaeus, 1758) *

1-й прирусловый вал, поч. лов.: 1.V-15.VII.2010, 31.VII-15.VIII.2010 – 8 экз.; 15-31.V.2011, 15.VI-31.VII.2011 – 7 экз.; песчаная коса, поч. лов., 15-30.VI.2011 – 1 экз.

Stenus comma LeConte, 1863*

Песчаная коса, поч. лов.: 15-31.V.2010, 15-30.VI.2010, 15.VII-15.VIII.2010 – 11 экз.; 15-31.VII.2011 – 2 экз.; 1-й прирусловый вал, поч. лов., 15-31.V.2011 – 1 экз.; песчаная коса со свежими аллювиальными отложениями (уч. 13), поч. лов., 15-31.VII.2011 – 1 экз.

Stenus junco (Paykull, 1789) *

1-й прирусловый вал, поч. лов.: 1-31.V.2010 – 3 экз.; 15-31.V.2011, 15-31.VII.2011 – 2 экз.; тростниковый пляж (уч. 9), поч. лов., 31.VII-15.VIII.2011 – 1 экз.

Stenus ater Mannerheim, 1830*

Сосняк с елью, подвергавшийся низовому пожару (уч. 14), поч. лов., 12-22.VII.2011 – 1 экз.

Stenus lustrator Erichson, 1839*

Берёзовый лес, поч. лов., 21-31.V.2007 – 2 экз.

Stenus gallicus Fauvel, 1873*

1-й прирусловый вал, поч. лов., 30.VI-15.VII.2010 – 1 экз.

Stenus clavicornis (Scopoli, 1763) *

Сосняк лишайниково-мшистый, поч. раск., 28.V.2007 – 1 экз.; 1-й прирусловый вал, поч. лов., 31.V-15.VI.2010, 30.VI-15.VII.2010, 15-31.VIII.2010 – 3 экз.; склон террасы, поч. лов., 1-15.V.2010 – 1 экз.; лиственный лес с примесью ели (уч. 17), поч. лов., 15-31.V.2010 – 1 экз., 15-31.V.2011 – 1 экз.; терраса, поч. лов., 30.VI-15.VII.2011 – 1 экз.

Stenus bimaculatus Gyllenhal, 1810

1-й прирусловый вал, поч. лов.: 1-31.V.2010 – 2 экз.; 15-31.V.2011 – 1 экз.; 2-й прирусловый вал, поч. лов.: 1-15.V.2010 – 1 экз., 15-31.V.2011 – 1 экз.

Stenus palposus (Zetterstedt, 1828) *

Песчаная коса, поч. лов., 15.V-31.VIII.2010 – массовый вид; 15.VI-31.VII.2011 – массовый вид; 1-й прирусловый вал, поч. лов.: 31.VIII-15.IX.2010 – 8 экз.; 15-31.V.2011, 31.VII-15.VIII.2011 – 6 экз.; 2-й прирусловый вал, поч. лов., 1-15.V.2011, 31.V-15.VI.2011 – 3 экз.; песчаная коса со свежими аллювиальными отложениями (уч. 13), поч. лов., 30.VI-31.VII.2011 – массовый вид.

Stenus ruralis Erichson, 1840*

Песчаная коса, поч. лов., 15-31.VII.2011 – 1 экз.; 1-й прирусловый вал, поч. лов., 15-30.VI.2011 – 1 экз.

Stenus boops Ljungh, 1810*

1-й прирусловый вал, поч. лов., 1-15.V.2010 – 3 экз.; песчаная коса, поч. лов., 15-31.V.2011, 30.VI-15.VII.2011, 31.VII-15.VIII.2011 – 3 экз.

Stenus excubitor Erichson, 1839*

Песчаная коса, поч. лов., 15-30.VI.2011 – 1 экз.

Stenus canaliculatus Gyllenhal, 1827*

Песчаная коса, поч. лов., 16-31.VII.2011, 16-31.VII.2011 – 2 экз.; 1-й прирусловый вал, поч. лов., 1-31.V.2011 – 6 экз.

Stenus fuscipes Gravenhorst, 1802*

1-й прирусловый вал, поч. лов., 1-15.V.2010 – 2 экз.; тростниковый пляж (уч. 9), поч. лов., 31.VII-15.VIII.2011 – 1 экз.

Stenus nanus Stephens, 1833*

1-й прирусловый вал, поч. лов., 1-15.V.2010 – 1 экз.

Stenus circularis Gravenhorst, 1802*

1-й прирусловый вал, поч. лов., 1-15.V.2010, 31.V-30.VI.2010 – 5 экз.; 2-й прирусловый вал, поч. лов., 1-15.V.2010 – 1 экз.; песчаная коса, поч. лов., 15-31.VII.2011 – 3 экз.

Stenus expectatus Puthz, 1965*

Тростниковый пляж (уч. 9), поч. лов., 30.VI-15.VII.2011 – 4 экз.

Stenus humilis Erichson, 1839*

1-й прирусловый вал, поч. лов.: 1.V-15.VI.2010 – 7 экз.; 15.V-30.VI.2011, 15.VII-15.VIII.2011 – 11 экз.; 2-й прирусловый вал, поч. лов., 1.V-15.VI.2010 – 8 экз.; 1-15.V.2011, 30.VI-15.VII.2011 – 9 экз.; центральная пойма поч. лов., 1-15.V.2010, 31.V-30.VI.2010 – 4 экз., 1-15.V.2011, 30.VI-15.VII.2011 – 2 экз.; склон террасы, поч. лов.: 1-15.V.2010, 15-31.VII.2010 – 4 экз.; 15-31.V.2011, 15.VII-15.VIII.2011 – 5 экз.; сложный ельник (уч. 18), поч. лов.: 15-31.VII.2010 – 1 экз.; 15-31.VII.2011 – 1 экз.; лиственный лес с примесью ели (уч. 17), поч. лов.: 1-15.V.2010, 15.VII-15.VIII.2010 – 3 экз.; 1-15.V.2011, 15.VII-15.VIII.2011 – 5 экз.; липняк с примесью дуба (уч. 16), поч. лов.: 1-31.V.2010 – 4 экз.; 1-31.V.2011 – 4 экз.; тыловая пойма, поч. лов., 1-15.V.2011 – 1 экз.; терраса, поч. лов., 15-31.VII.2011 – 1 экз.; вязово-ольховый лес с липой (уч. 13), поч. лов., 31.V-15.VI.2011, 15-31.VII.2011 – 2 экз.; смешанный елово-пихтовый лес с примесью осины и сосны (уч. 12), поч. лов., 15-30.VI.2011 – 1 экз.

Stenus opticus Gravenhorst, 1806*

1-й прирусловый вал, поч. лов., 1-15.V.2010 – 1 экз.

Stenus nigritulus Gyllenhal, 1827*

Песчаная коса, поч. лов., 31.V-15.VI.2010 – 1 экз.; 1-й прирусловый вал, поч. лов., 15-31.V.2010 – 2 экз.

Stenus similis (Herbst, 1784) *

1-й прирусловый вал, поч. лов., 15-30.VI.2011 – 1 экз.

Подсемейство **Euaesthetinae** Thomson, 1859*Euaesthetus bipunctatus* (Ljungh, 1804) *

Песчаная коса, поч. лов., 15.V-30.VI.2010 – 4 экз.; 1-й прирусловый вал, поч. лов., 1-15.V.2010, 15-31.VIII.2010 – 4 экз.; 2-й прирусловый вал, поч. лов., 1-15.V.2011 – 3 экз.; лиственный лес с примесью ели (уч. 17), поч. лов.: 15-31.V.2010 – 1 экз.; 15-31.V.2011 – 1 экз.

Подсемейство **Paederinae** Fleming, 1821*Paederus riparius* (Linnaeus, 1758) *

Лиственный лес с примесью ели (уч. 17), поч. лов.: 15.VI-15.VII.2010, 31.VII-15.VIII.2010 – 4 экз.; 15.VI-15.VII.2011, 31.VII-15.VIII.2011 – 4 экз.; вязово-ольховый лес с липой (уч. 15), поч. лов., 15-31.VII.2011 – 1 экз.

Paederus littoralis Gravenhorst, 1802*

Разнотравный луг, поч. лов., 21-31.V.2007 – 1 экз.

Paederus fuscipes Curtis, 1826*

Песчаная коса, поч. лов., 31.VII-15.VIII.2010 – 1 экз.

Rugilus rufipes Germar, 1836

Тыловая пойма, поч. лов., 15-31.VIII.2010 – 1 экз.; склон террасы, поч. лов.: 15.VI-15.VII.2010, 31.VIII-15.IX.2010 – 3 экз.; 30.VI-15.VII.2011, 31.VII-15.VIII.2011 – 2 экз.; терраса, поч. лов., 15.VI-15.VII.2010 – 2 экз.; лиственный лес с примесью ели (уч. 17), поч. лов., 15-31.V.2010 – 2 экз.; там же, поч. лов., 15-31.V.2011 – 2 экз.; вязово-ольховый лес с липой (уч. 15), поч. лов., 15-31.V.2011 – 1 экз.; смешанный елово-пихтовый лес с примесью осины и сосны (уч. 12), поч. лов., 31.V-15.VI.2011 – 2 экз.

Rugilus similis (Erichson, 1839)

1-й прирусловый вал, поч. лов., 1-15.V.2010 – 1 экз.; склон террасы, поч. лов., 1-15.V.2011 – 1 экз.

Scopaeus laevigatus (Gyllenhal, 1827) *

Песчаная коса, поч. лов., 15-31.V.2010 – 1 экз.

Scopaeus pusillus Kiesenwetter, 1843

Луг разнотравный, поч. лов., 4-14.VI.2006 – 1 экз.

Tetartopeus quadratus (Paykull, 1789) *

Песчаная коса, поч. лов., 15-31.VII.2010 – 1 экз.; 1-й прирусловый вал, поч. лов., 15-31.V.2011 – 1 экз.

Tetartopeus terminatus (Gravenhorst, 1802) *

Березняк орляково-папортниковый, почв. раск., 9.IX. 2006 – 1 экз.

Lathrobium geminum Kraatz, 1857*

1-й прирусловый вал, поч. лов.: 1-31.V.2010 – 4 экз.; 31.VII-15.VIII.2011 – 1 экз.; 2-й прирусловый вал, поч. лов., 30.VI-15.VII.2010 – 8 экз.; 15-31.V.2011 – 1 экз.; центральная пойма, поч. лов., 15-31.V.2010 – 1 экз.; тыловая пойма, поч. лов., 15-31.V.2010 – 1 экз.; 1.V-15.VI.2011 – 5 экз.; терраса, поч. лов., 31.VII-15.VIII.2010 – 1 экз.; тростниковый пляж (уч. 9), поч. лов., 30.VI-15.VII.2011 – 1 экз.

Lathrobium pallidipenne Hochhuth, 1851

2-й прирусловый вал, поч. лов., 31.V-15.VI.2011 – 2 экз.

Lathrobium fulvipenne Gravenhorst, 1806*

Песчаная коса, поч. лов., 15-30.VI.201 – 1 экз.; 1-й прирусловый вал, поч. лов.: 1-15.V.2010, 31.V-15.VI.2010 – 5 экз.; 15-31.V.2011 – 1 экз.; 2-й прирусловый вал, поч. лов.: 1-15.V.2010 – 5 экз.; 1-31.V.2011 – 2 экз.; сложный ельник (уч. 18), поч. лов.: 1-31.V.2010, 15-30.VI.2010 – 3 экз.; 15-31.V.2011, 15-30.VI.2011 – 2 экз.; ольшаник недотрогово-крапивный с липой и елью (уч. 11), поч. лов., 15-31.V.2011, 15-30.VI.2011 – 2 экз.

Lathrobium brunnipes (Fabricius, 1792)

Песчаная коса, поч. лов., 30.VI-31.VII.2010 – 2 экз.; 2-й прирусловый вал, поч. лов., 1-15.V.2010 – 1 экз.; 1-15.V.2011 – 1 экз.; тыловая пойма, поч. лов., 15.VI-31.VII.2010 – 2 экз.; 31.V-15.VI.2011 – 1 экз.; сложный ельник (уч. 18), поч. лов.: 31.V-15.VI.2010 – 1 экз.; 31.V-15.VI.2011 – 1 экз.; лиственный лес с примесью ели (уч. 17), поч. лов.: 15-31.VII.2010 – 1 экз.; 1-15.V.2011, 15-31.VII.2011 – 3 экз.; вязово-ольховый лес с липой (уч. 15), поч. лов., 15-31.V.2011 – 1 экз.; ольшаник недотрогово-крапивный с липой и елью (уч. 11), поч. лов., 31.VII-15.VIII.2011 – 1 экз.; тростниковый пляж (уч. 9), поч. лов., 31.VII-15.VIII.2011 – 1 экз.

Lathrobium impressum Heer, 1841*

Песчаная коса, поч. лов., 15-31.V.2010, 15-31.VII.2010 – 8 экз.; 15-30.VI.2011 – 1 экз.; 1-й прирусловый вал, поч. лов., 15.V-30.VI.2010 – 5 экз.; 31.VII-15.VIII.2011; 2-й прирусловый вал, поч. лов., 15-31.V.2010 – 1 экз.; 1-15.V.2011 – 1 экз.; лиственный лес с примесью ели (уч. 17), поч. лов., 1-15.V.2010 – 1 экз.; 1-15.V.2011 – 1 экз.; вязово-ольховый лес с липой (уч. 15), поч. лов., 15-31.V.2011 – 1 экз.

Lathrobium fovulum Stephens, 1833

Песчаная коса, поч. лов., 15-31.V.2010, 30.VI-15.VIII.2010 – 7 экз.; 30.VI-31.VII.2011 – 1 экз.; 1-й прирусловый вал, поч. лов.: 1-15.V.2010, 31.V-31.VIII.2011 – 34 экз.; 15.V-15.VIII.2011 – 21 экз.; 2-й прирусловый вал, поч. лов.: 1-15.V.2010 – 7 экз.; 1-31.V.2011 – 12 экз.; склон террасы, поч. лов., 1-15.V.2010 – 1 экз.; центральная пойма, поч. лов., 1-15.V.2011 – 1 экз.; ольшаник недотрогово-крапивный с липой и елью (уч. 11), поч. лов., 31.VII-15.VIII.2011 – 1 экз.

Lathrobium longulum Gravenhorst, 1802

1-й прирусловый вал, поч. лов.: 1-15.V.2010 – 1 экз.; 15-31.V.2011 – 1 экз.; терраса, поч. раск., 18.V.2010 – 1 экз.; 2-й прирусловый вал, поч. лов., 30.VI-15.VII.2011 – 1 экз.; там же, почв. раск., 18.V.2011 – 1 экз.; песчаная коса со свежими аллювиальными отложениями (уч. 13), поч. лов., 15-31.VII.2011 – 1 экз.

Ochtheophilum fracticorne (Paykull, 1800)

1-й прирусловый вал, поч. лов., 30.VI-15.VII.2010 – 1 экз.

Подсемейство **Staphylininae** Latreille, 1802*Leptacinus sulcifrons* (Stephens, 1833) *

1-й прирусловый вал, поч. лов., 15-30.VI.2011 – 1 экз.

Gyrohypnus angustatus Stephens, 1833

1-й прирусловый вал, поч. лов.: 1-15.V.2010, 31.V-15.VII.2010, 31.VIII-15.IX.2010 – 6 экз.; 31.V-15.VII.2011, 31.VII-15.VIII.2011 – 6 экз.

Xantholinus linearis (Olivier, 1794)

Песчаная коса, поч. лов., 15-30.VI.2010 – 1 экз.

Xantholinus longiventris Heer, 1839

Песчаная коса, поч. лов., 31.V-15.VI.2010, 30.VI-15.VII.2010 – 2 экз.; 1-й прирусловый вал, поч. лов., 15-31.V.2010 – 1 экз.

Xantholinus tricolor (Fabricius, 1787)

Центральная пойма поч. лов., 30.VI-15.VII.2010, 31.VII-15.VIII.2010 – 2 экз.; тыловая пойма, поч. лов., 1-15.V.2010, 15.VI-15.VIII.2010 – 6 экз.; 15-31.VII.2011 – 1 экз.; склон террасы, поч. лов.: 15.V-15.VI.2010, 30.VI-15.VII.2010 – 5 экз.; 15-31.V.2011, 15.VI-15.VIII.2011 – 15 экз.; терраса, поч. лов.: 1-15.V.2010, 31.V-15.VI.2010, 30.VI-31.VII.2010, 15.VIII-15.IX.2010 – 15 экз.; 1-31.V.2011, 15.VI-15.VIII.2011 – 10 экз.; ельник с примесью сосны (уч. 19), поч. лов.: 1.V-15.VIII.2010 – массовый вид; 1-15.V.2011, 31.V-30.VI.2011 – 12 экз.; сложный ельник (уч. 18), поч. лов.: 1.V-31.VII.2010 – массовый вид; 15.V-31.VII.2011 – массовый вид; лиственный лес с примесью ели (уч. 17), поч. лов.: 1.V-

31.VII.2010 – 10 экз.; 1.V-31.VII.2011 – 7 экз.; липняк с примесью дуба (уч. 16), поч. лов., 30.VI-15.VII.2010 – 9 экз.; сосняк с елью, подвергавшийся низовому пожару (уч. 14), поч. лов., 1.V-15.VII.2011 – 7 экз.; смешанный елово-пихтовый лес с примесью осины и сосны (уч. 12), поч. лов., 15.V-15.VIII.2011 – 14 экз.

Othius punctulatus (Goeze, 1777) *

Склон террасы, поч. лов.: 15-31.V.2010 – 1 экз.; 15-31.V.2011 – 1 экз.; сложный ельник (уч. 18), поч. лов.: 15-31.VII.2010 – 1 экз.; 15-31.V.2011 – 1 экз.; лиственный лес с примесью ели (уч. 17), поч. лов.: 1-31.V.2010, 15-30.VI.2010 – 6 экз.; 1-31.V.2011, 15-30.VI.2011 – 6 экз.; липняк с примесью дуба (уч. 16), поч. лов., 30.VI-15.VII.2010 – 1 экз.; смешанный елово-пихтовый лес с примесью осины и сосны (уч. 12), поч. лов., 15-31.V.2011 – 1 экз.

Atrecus affinis (Paykull, 1789)

Центральная пойма, поч. раск., 1.VII.2011 – 1 экз.

Gabrius appendiculatus Sharp, 1910

Разнотравный луг, поч. раск., 21.V.2007 – 1 экз.

Gabrius austriacus Scheerpeltz, 1947*

Песчаная коса со свежими аллювиальными отложениями (уч. 1), поч. лов., 30.VI-15.VII.2010 – 1 экз.

Gabrius breviventer (Sperk, 1835)

Песчаная коса, поч. лов., 15-31.V.2010 – 1 экз.; там же, поч. лов., 15-31.VII.2011 – 1 экз.; 1-й прирусловый вал, поч. лов., 15.V-15.VI.2010 – 5 экз.; там же, поч. лов., 15.V-15.VI.2011 – 2 экз.; дубрава ландышево-ясенниковая с примесью липы (уч. 10), поч. раск. 8.VII.2012 – 1 экз.

Gabrius exspectatus Smetana, 1952*

Сосняк лишайниково-мшистый, поч. раск., 3.VI.2006 – 1 экз.

Gabrius osseticus (Kolenati, 1846)

2-й прирусловый вал, поч. лов., 1-15.V.2010 – 1 экз.; липняк с примесью дуба (уч. 16), поч. лов., 31.V-30.VI.2010, 15.VII-15.VIII.2010 – 5 экз.; там же, поч. лов., 1.V-15.VI.2011, 15-31.VII.2011 – 5 экз.; 1-й прирусловый вал, поч. лов., 30.VI-15.VII.2011 – 1 экз.; сосняк с елью, подвергавшийся низовому пожару (уч. 14), поч. лов., 15-31.V.2011 – 1 экз.; тростниковый пляж (уч. 9), поч. лов., 31.VII-15.VIII.2011 – 1 экз.

Gabrius trossulus (Nordmann, 1837)

Центральная пойма, поч. лов., 1-15.V.2011 – 2 экз.; тыловая пойма, поч. лов., 1-15.V.2011 – 1 экз.; лиственный лес с примесью ели (уч. 17), поч. лов., 15-30.VI.2011 – 1 экз.; ольшаник недотрогово-крапивный с липой и елью (Уч. 11), поч. лов., 15-31.V.2011 – 1 экз.; дубрава ланды-

шево-ясменниковая с примесью липы (уч. 10), поч. раск., 27.V.2012 – 1 экз.

Rabigus tenuis (Fabricius, 1792)

Песчаная коса, поч. лов., 15-31.V.2010 – 1 экз.; 1-й прирусловый вал, поч. лов.: 1.V-15.VII.2010, 31.VII-31.VIII.2010 – 29 экз.; 15-31.VII.2011 – 1 экз.; склон террасы, поч. лов., 31.V-15.VI.2010 – 1 экз.

Rabigus pullus (Nordmann, 1837) *

Луг разнотравный, поч. лов., 21-31.V.2007 – 5 экз.

Philonthus lepidus (Gravenhorst, 1802)

Луг разнотравный, поч. лов., 4-14.VI.2006 – 1 экз.

Philonthus quisquiliarius (Gyllenhal, 1810)

Песчаная коса, поч. лов., 15.VI-31.VII.2011 – 20 экз.; 1-й прирусловый вал, поч. лов., 31.V-15.VI.2011 – 1 экз.; песчаная коса со свежими аллювиальными отложениями (уч. 13), поч. лов., 15-31.VII.2011 – 1 экз.

Philonthus succicola (Thomson, 1860) *

Лиственный лес с примесью ели (уч. 17), поч. лов., 31.V-15.VI.2010 – 1 экз.; липняк с примесью дуба (уч. 16), поч. лов., 15-30.VI.2010 – 1 экз.

Philonthus addendus Sharp, 1867*

Лиственный лес с примесью ели (уч. 17), поч. лов., 31.V-15.VI.2010 – 1 экз.

Philonthus cyanipennis (Fabricius, 1792)

Дубрава ландышево-ясменниковая с примесью липы (уч. 10), поч. лов., 25.VII-9.VIII.2011 – 1 экз.

Philonthus tenuicornis Mulsant & Rey, 1853*

Песчаная коса, поч. лов., 15.V-31.VIII.2010 – 21 экз.

Philonthus decorus (Gravenhorst, 1802)

1-й прирусловый вал, поч. лов., 1-31.V.2010, 15.VI-15.VII.2010, 15.VIII-15.IX.2010 – 6 экз.; 2-й прирусловый вал, поч. лов.: 1.V-31.VIII.2010 – массовый вид; 15.V-31.VII.2011 – массовый вид; центральная пойма, поч. лов.: 1.V-31.VIII.2010 – массовый вид; 1.V-15.VIII.2011 – массовый вид; тыловая пойма, поч. лов.: 1.V-31.VIII.2010 – массовый вид; 1.V-15.VIII.2011 – массовый вид; склон террасы, поч. лов.: 1.V-15.IX.2010 – массовый вид; 1-15.V.2011, 31.V-15.VIII.2011 – массовый вид; терраса, поч. лов.: 1-15.V.2010, 15.VI-15.VII.2010, 31.VII-15.VIII.2010, 31.VIII-15.IX.2010 – 12 экз.; 1-15.V.2011, 31.V-15.VII.2011, 31.VII-15.VIII.2011 – массовый вид; ельник с примесью сосны (уч. 19), поч. лов., 15.V-15.VII.2010 – 20 экз.; лиственный лес с примесью ели (уч. 17), поч. лов.: 1.V-15.VIII.2010 – массовый вид; 1.V-15.VIII.2011 – 25 экз.; липняк с примесью дуба (уч. 16), поч. лов.: 31.V-31.VII.2010 – массовый вид; 31.V-31.VII.2011 – 31 экз.; вязово-ольховый лес с липой

(уч. 15), поч. лов., 15.V-15.VIII.2011 – массовый вид; дубрава ландышево-ясменниковая с примесью липы (уч. 10), поч. лов., 31.V-15.VI.2011 – 2 экз.; ольшаник недотрогово-крапивный с липой и елью (уч. 11), поч. лов., 15.V-15.VIII.2011 – массовый вид; смешанный елово-пихтовый лес с примесью осины и сосны (уч. 12), поч. лов., 15.V-15.VIII.2011 – массовый вид.

Philonthus cognatus Stephens, 1832*

1-й прирусловый вал, поч. лов., 31.V-15.VI.2011 – 2 экз.

Philonthus mannerheimi Fauvel, 1868*

1-й прирусловый вал, поч. лов., 15.V-15.VI.2010 – 3 экз.; 2-й прирусловый вал, поч. лов.: 15.V-15.VI.2010, 15-31.VII.2010 – 3 экз.; 31.V-15.VI.2011 1 экз.; тыловая пойма, поч. лов., 1-31.V.2010 – 4 экз.; центральная пойма, поч. лов., 1-15.V.2011 – 1 экз.

Philonthus atratus (Gravenhorst, 1802)

Песчаная коса, поч. лов., 15.VI-15.VIII.2010 – 19 экз.; 1-й прирусловый вал, поч. лов., 15-30.VI.2010, 15-31.VII.2010 – 2 экз.

Philonthus subvirescens Thomson, 1884*

Песчаная коса, поч. лов., 15.V-30.VI.2010 – 4 экз.; песчаная коса, поч. лов., 30.VI-31.VII.2011 – 9 экз.; песчаная коса со свежими аллювиальными отложениями (уч. 13), поч. лов., 15-31.VII.2011 – 16 экз.

Philonthus carbonarius (Gravenhorst, 1802)

Луг разнотравный, почв. пр. 14.VI.2006 – 1 экз.; там же, поч. раск., 21.V.2007 – 1 экз.; 1-й прирусловый вал, поч. лов., 31.V-15.VI.2010 – 1 экз.

Philonthus debilis (Gravenhorst, 1802)

Березняк орляково-папортниковый, почв. раск., 3.VI.2006 – 1 экз.

Philonthus fumarius (Gravenhorst, 1806) *

Тростниковый пляж (уч. 9), поч. лов., 30.VI-15.VII.2011, 31.VII-15.VIII.2011 – 4 экз.

Philonthus coprophilus Jarrige, 1949*

Песчаная коса со свежими аллювиальными отложениями (уч. 13), поч. лов., 15-31.VIII.2011 – 1 экз.

Philonthus parvicornis (Gravenhorst, 1802) *

Песчаная коса, поч. лов., 30.VI-15.VII.2011 – 1 экз.

Philonthus furcifer Renkonen, 1937*

Тыловая пойма, поч. лов., 1-15.V.2011 – 1 экз.

Philonthus micans (Gravenhorst, 1802)

Песчаная коса, поч. лов.: 15-30.VI.2010, 15-31.VII.2010 – 2 экз.; 15.VI-15.VII.2011 – 6 экз.; 1-й прирусловый вал, поч. лов., 15-31.V.2011, 15-30.VI.2011 – 2 экз.

Philonthus micantoides Benick & Lohse, 1956*

1-й прирусловый вал, поч. лов., 30.VI-15.VII.2011 – 1 экз.

Neobisnius villosulus (Stephens, 1833) *

Песчаная коса, поч. лов.: 15-31.V.2010 – 2 экз.; 15-31.VII.2011 – 1 экз.; 1-й прирусловый вал, поч. лов., 15-31.V.2010 – 1 экз.

Neobisnius procerulus (Gravenhorst, 1806) *

Песчаная коса, поч. лов.: 15-31.V.2010, 15-31.VIII.2011 – 2 экз.; 15.VI-31.VII.2011 – 8 экз.; 1-й прирусловый вал, поч. лов., 15-31.V.2011 – 1 экз.

Ontholestes murinus (Linnaeus, 1758) *

Лиственный лес с примесью ели (уч. 17), поч. лов.: 15-31.V.2010 – 1 экз.; 15-31.V.2011 – 1 экз.

Platydacus fulvipes (Scopoli, 1763)

Тыловая пойма, поч. лов.: 1-31.V.2010, 15-30.VI.2010 – 4 экз.; 31.V-15.VI.2011 – массовый вид; склон террасы, поч. лов.: 1-15.V.2010 – 1 экз.; 31.V-15.VII.2010 – 5 экз.; ельник с примесью сосны (уч. 19), поч. лов., 15-31.V.2010, 15-30.VI.2010, 30.VI-15.VII.2010, 31.VII-15.VIII.2010 – 7 экз.; сложный ельник (уч. 18), поч. лов., 1-31.V.2010, 15.VI-31.VII.2010 – массовый вид; 15-31.V.2011, 15.VI-31.VII.2011 – 32 экз.; лиственный лес с примесью ели (уч. 17), поч. лов.: 1.V-15.VIII.2010 – массовый вид; 1.V-15.VIII.2011 – 19 экз.; липняк с примесью дуба (уч. 16), поч. лов., 1.V-31.VII.2010 – 19 экз.; 1.V-31.VII.2011 – 26 экз.; терраса, поч. лов., 15.VI-31.VII.2011 – 6 экз.; сосняк с елью, подвергавшийся низовому пожару (уч. 14), поч. лов., 15.V-31.VII.2011 – 5 экз.; вязово-ольховый лес с липой (уч. 15), поч. лов., 15-31.V.2011, 15.VI-15.VII.2011 – 4 экз.; ольшаник недотрогово-крапивный с липой и елью (уч. 11), поч. лов., 31.V-15.VI.2011 – 1 экз.; елово-пихтовый лес с примесью осины и сосны (уч. 12), поч. лов., 15.V-15.VI.2011, 30.VI-15.VIII.2011 – 12 экз.

Platydacus latebricola (Gravenhorst, 1806) *

Склон террасы, поч. лов., 31.VII-15.VIII.2011 – 1 экз.; елово-пихтовый лес с примесью осины и сосны (уч. 12), поч. лов., 15.VI-15.VII.2011 – 7 экз.

Staphylinus erythropterus Linnaeus, 1758

1-й прирусловый вал, поч. лов., 15-31.V.2010, 15-30.VI.2010, 15-31.VII.2010, 15-31.VIII.2010 – 4 экз.; 2-й прирусловый вал, поч. лов.: 1.V-15.VIII.2010 – массовый вид; 1.V-15.VIII.2011 – массовый вид; центральная пойма поч. лов.: 1.V-31.VII.2010 – массовый вид; 15.V-31.VII.2011 – массовый вид; тыловая пойма, поч. лов.: 1.V-15.VIII.2010 – массовый вид; 1.V-15.VIII.2011 – массовый вид; склон террасы, поч. лов.: 1.V-31.VII.2010 – массовый вид; 1-15.V.2011 – массовый вид; тер-

раса, поч. лов.: 1.V-15.VIII.2011 – массовый вид; 15.V-31.VII.2011 – массовый вид; ельник с примесью сосны (уч. 19), поч. лов.: 1.V-15.VIII.2010 – массовый вид; 15.V-30.VI.2011 – массовый вид; сложный ельник (уч. 18), поч. лов.: 1.V-30.VI.2010, 15-31.VII.2010 – массовый вид; 1.V-30.VI.2011, 15-31.VII.2011 – массовый вид; лиственный лес с примесью ели (уч. 17), поч. лов.: 31.VII-15.VIII.2010 – массовый вид; 15.V-15.VIII.2011 – массовый вид; липняк с примесью дуба (уч. 16), поч. лов., 31.VII-15.VIII.2010 – массовый вид; 1.V-30.VI.2011, 15-31.VII.2011 – 25 экз.; вязово-ольховый лес с липой (уч. 15), поч. лов., 15.V-15.VIII.2011 – массовый вид; ольшаник недотрогово-крапивный с липой и елью (уч. 11), поч. лов., 15-31.V.2011, 15-30.VI.2011, 30.VI-15.VII.2011 – 7 экз.; смешанный елово-пихтовый лес с примесью осины и сосны (уч. 12), поч. лов., 31.V-15.VII.2011 – 21 экз.

Staphylinus caesareus Cederhjelm, 1798*

Разнотравный луг, поч. лов., 21-31.V.2007 – 1 экз.

Ocybus ophthalmicus (Scopoli, 1763)

Сосняк с елью, подвергавшийся низовому пожару (уч. 14), поч. лов., 15-30.VI.2011 – 1 экз.

Ocybus nitens (Schränk, 1781) *

Сложный ельник (уч. 18), поч. лов., 15-31.V.2010, 15-31.VII.2010 – 2 экз.; лиственный лес с примесью ели (уч. 17), поч. лов., 1-15.V.2010, 31.V-15.VI.2010 – 4 экз.; там же, поч. лов., 1-15.V.2011, 231.V-15.VI.2011 – 4 экз.; смешанный елово-пихтовый лес с примесью осины и сосны (уч. 12), поч. лов., 1-31.V.2010, 30.VI-15.VII.2010 – 9 экз.; там же, поч. лов., 1-31.V.2011 – 2 экз.; тыловая пойма, поч. лов., 15-31.V.2011 – 1 экз.; склон террасы, поч. лов., 1-15.V.2011 – 1 экз.; липняк с примесью дуба (уч. 16), поч. лов., 15-31.V.2011, 15-30.VI.2011 – 2 экз.; вязово-ольховый лес с липой (уч. 15), поч. лов., 15-31.V.2011, 31.VII-15.VIII.2011 – 4 экз.

Ocybus picipennis (Fabricius, 1792)

Луг разнотравный, поч. лов.: 2-12.VII.2006 – 1 экз.; 5-15.IX.2007 – 1 экз.

Heterothops quadripunctulus (Gravenhorst, 1806) *

1-й прирусловый вал, поч. лов., 15-31.V.2011 – 1 экз.

Heterothops dissimilis (Gravenhorst, 1802)

1-й прирусловый вал, поч. лов., 15-31.V.2010 – 1 экз.

Euryporus picipes (Paykull, 1800) *

Сосняк лишайниково-мшистый, поч. раск., 13.IX.2005 – 1 экз.

Quedius longicornis Kraatz, 1857*

Смешанный елово-пихтовый лес с примесью осины и сосны (уч. 12),

поч. лов., 15-30.VI.2011 – 1 экз.

Quedius fuliginosus (Gravenhorst, 1802)

2-й прирусловый вал, поч. лов., 15.V-15.VI.2010 – 6 экз.; центральная пойма, поч. лов.: 30.VI-15.VII.2010, 31.VIII-15.IX.2010 – 2 экз.; 1-15.V.2011 – 2 экз.; тыловая пойма, поч. лов.: 1.V-15.VI.2010 – 8 экз.; 1-15.V.2011, 31.V-15.VI.2011 – 2 экз.; склон террасы, поч. лов., 15-31.V.2010 – 2 экз.; сложный ельник (уч. 18), поч. лов., 15-30.VI.2010 – 1 экз.; 15-30.VI.2011 – 1 экз.; лиственный лес с примесью ели (уч. 17), поч. лов.: 1.V-30.VI.2010, 15-31.VII.2010 – 7 экз.; 1.V-30.VI.2011, 15-31.VII.2011 – 9 экз.; 1-й прирусловый вал, поч. лов., 31.V-15.VI.2011 – 1 экз.; терраса, поч. лов., 15-30.VI.2011 – 2 экз.; вязово-ольховый лес с липой (уч. 15), поч. лов., 15-31.V.2011 – 10 экз.; смешанный елово-пихтовый лес с примесью осины и сосны (уч. 12), поч. лов., 31.VII-15.VIII.2011 – 1 экз.

Quedius molochinus (Gravenhorst, 1806)

Березняк, почв. раск., 7.V.2005 – 1 экз.; сосняк лишайниково-мшистый, поч. лов., 2-12.VII.2006 – 1 экз.; сложный ельник (уч. 18), поч. лов., 15-31.V.2010 – 1 экз.; там же, поч. лов., 15.V-30.VI.2011 – 6 экз.; склон террасы, поч. лов., 15.VII-15.VIII.2011 – 2 экз.; вязово-ольховый лес с липой (уч. 15), поч. лов., 15-31.VII.2011 – 1 экз.

Библиографический список

1. Матвеев В.А., Рыбалов Л.Б., Воробьева И.Г., Бекмансурова Е.В. Фауна и экология стафилинид (Coleoptera, Staphylinidae) заповедника // Научные труды Государственного природного заповедника «Большая Кокшага». Вып. 3. – Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, 2008 – С. 251-273.
2. Матвеев В.А. Почвенная мезофауна сложных ельников и ее изменение при рубке леса и смене пород // Научные труды Государственного природного заповедника «Большая Кокшага». Вып. 5. – Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, 2011 – С. 208-234.

ON THE COLEOPTERA, STAPHYLINDAE FAUNA IN THE BOLSHAYA KOKSHAGA RIVER VALLEY (THE REPUBLIC OF MARI EL)

V.B. Semyonov, A.I. Bastrakov, I.G. Vorobyova, L.B. Rybalov

The article contains the annotated list of 236 species of Staphylinidae gathered in the Bolshaya Kokshaga River Valley among which 152 species have never been registered in the Republic of Mari El fauna.

НАТУРАЛИСТИЧЕСКИЕ ЗАМЕТКИ**NATURALISTIC NOTES****ДИНАМИКА СРОКОВ ПОЛОВОДЬЯ НА МАЛОЙ КОКШАГЕ**

Ю.П. Демаков

THE DYNAMICS OF SPRING FLOOD-TIME OF THE MALAYA KOKSHAGA RIVER

Yu.P. Demakov

Реки – важные объекты экологического мониторинга, позволяющие выявить тенденции изменения климата и антропогенной трансформации ландшафтов. Простыми и надежными показателями для выявления этих тенденций являются сроки половодья и его интенсивность.

Малая Кокшага – один из многочисленных притоков Волги, входящий в первую пятерку рек Марий Эл. Эта река, протекая с севера на юг, пересекает территорию республики почти на две равные половины. На ее берегу расположена столица Марий Эл – г. Йошкар-Ола. Общая протяженность реки составляет 212 км, а площадь водосбора – 5080 км². Пойма ее в основном широкая, а уклон поперечного профиля слабый, что приводит к затоплению во время весенних паводков больших пространств лугов и лесов (рис. 1).

Данные о динамике уровня воды в ней и сроках половодья крайне скудны. Так, в Агроклиматическом справочнике по Марийской АССР (Йошкар-Ола, 1961) отмечено, в частности, что в период с 1933 по 1955 годы средняя дата весеннего ледохода приходится на 14 апреля, самая ранняя – на 30 марта (1937 и 1951 гг.), а самая поздняя – на 26 апреля (1952 год). Максимум половодья отмечается в среднем 17 апреля, изменяясь от 31 марта (1937 год) до 27 апреля (1944 и 1952 годы).

Наблюдения, начатые в 1998 году и проводимые в окрестностях Йошкар-Олы (район Дубовой рощи), показали, что сроки весеннего половодья на реке сильно варьировали, но не выходили за установленные прежде пределы (табл. 1): самой ранней датой его начала является 30 мар-



Рис. 1. Панорама весеннего половодья на М. Кокшаге в черте Йошкар-Олы в 1974 году. (полностью затоплена территория, которую занимает сейчас микрорайон Сомбатхей).

Таблица 1

Динамика сроков половодья на р. М. Кокшага

Год	Даты половодья			Продолжительность, дней	Уровень подъема воды (глазомерная оценка)
	начала	максимума	окончания		
1998	29.04	1.05	7.05	9	Выше среднего
1999	14.04	18.04	24.04	10	Средний
2000	13.04	15.04	20.04	7	Ниже среднего
2001	13.04	16.04	26.04	13	Выше среднего
2002	20.04	24.04	1.05	10	Ниже среднего
2003	12.04	15.04	18.04	6	Ниже среднего
2004	16.04	18.04	21.04	5	Не выходила из берегов
2005	15.04	17.04	27.04	12	Выше среднего
2006	15.04	16.04	18.04	3	Не выходила из берегов
2007	2.04	17.04	13.04	11	Не выходила из берегов
2008	30.03	2.04	5.04	6	Низкий
2009	6.04	8.04	10.04	4	Не выходила из берегов
2010	10.04	13.04	19.04	9	Не выходила из берегов
2011	18.04	22.04	26.04	8	Низкий
2012	17.04	21.04	24.04	7	Средний
2013	15.04	21.04	29.04	14	Выше среднего

та (2008 год), а самой поздней – 29 апреля (1998 год). Сроки окончания половодья варьировали от 5 апреля (2008 г.) до 7 мая (1998 год), а его общая продолжительность изменялась от 3 до 14 дней. Всё это свидетельствует о том, что за истекшее время больших изменений климата, в том числе и величины флуктуаций его параметров, не произошло.

Расчеты показали, что в последние годы отмечается четко выраженная тенденция к более раннему наступлению весеннего паводка (рис. 2), и снижению уровня подъема воды в реке. В 2004, 2006, 2007, 2009 и 2010 годах река вообще не выходила из границ коренных берегов, т.е. половодья фактически не было. Сдвиг даты начала паводка на более ранние сроки связан, очевидно, с очередной фазой климатического цикла, а снижения его уровня – с расширением русла реки и созданием в черте города большого водохранилища, которое является не только мощным аккумулятором поверхностных вод, но и демпфером, сглаживающим величину паводков. Подтвердить или опровергнуть эти предположения помогут дальнейшие наблюдения.

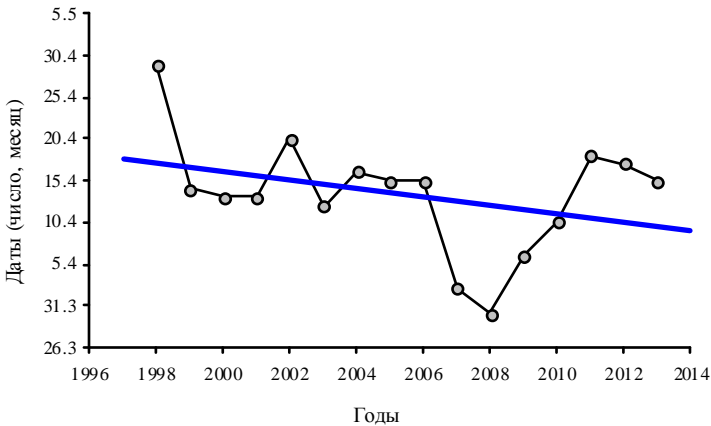


Рис. 2. Динамика дат начала весеннего половодья на реке Малая Кокшага

Тенденций изменения продолжительности паводка и связи его со сроками наступления не выявлено (рис. 3 и 4). Все дело здесь, видимо, в запасах снега и интенсивности его схода. Так, к примеру, в 1979 году половодье началось лишь 1 мая, но уровень паводка был одним из самых высоких, что было связано с поздним приходом весны, но быстрым нарастанием температуры воздуха, достигшей 4 мая 25°C. В 2000 и 2002 годах уровень половодья, однако, был невысоким, несмотря на друж-

ную весну и обилие снега. В 2013 году сроки наступления половодья совпали со средними многолетними, однако уровень его, благодаря большим запасам снега и относительно дружной весне, был выше среднего многолетнего (рис. 5).

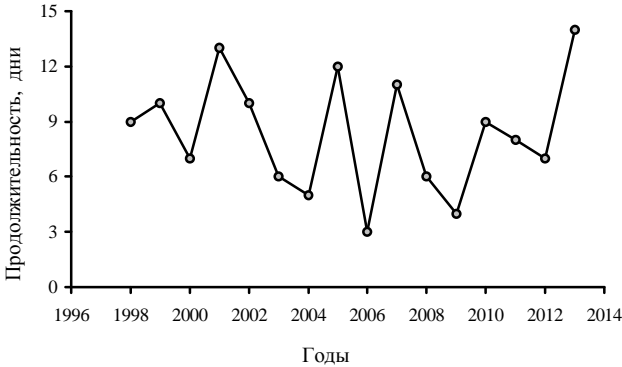


Рис. 3. Динамика продолжительности весеннего половодья на реке Малая Кокшага

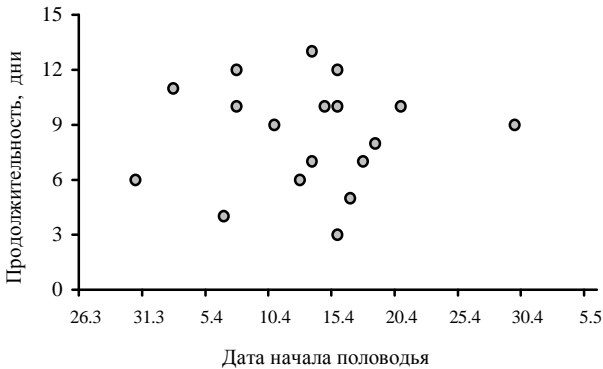


Рис. 4. Характер связи между продолжительностью половодий и сроками их наступления на реке Малая Кокшага.

Попробуем провести анализ связи между параметрами половодья и запасом воды в почве, который я оценивал по подвалу своего частного дома, расположенного в Заречном микрорайоне и находящемся почти в пойме реки. Так, в 2006 году вода в реке, несмотря на обилие снега и холодную зиму, почти не выходила из берегов, однако в подвале она появилась уже 2 апреля (на 13 дней раньше, чем в реке) и ушла лишь 1

июня. В конце сентября подвал опять полностью наполнился водой, которая стояла в нем до середины февраля 2007 года. Зима наступила очень поздно, до 20 января температура воздуха стояла почти все время плюсовая, шли дожди, а снега не было. Только 24 января резко похолодало, а 28 января я впервые отправился на лыжную прогулку в Дубовую



Рис. 5. Панорама весеннего половодья М. Кокшаги в 2013 году в районе лесопарка «Дубовая роща».

рощу. Почва под снегом была покрыта сплошной коркой льда не только на полях, но и под пологом леса. Вода в реке поднялась до уровня берегов и не замерзла из-за очень сильного течения. Февраль в целом был очень холодным, что привело к глубокому промерзанию почвы. Подвал моего дома опять оказался залитым водой 22 марта, а уровень в реке резко поднялся лишь 2 апреля спустя 10 дней, половодья же в этом году практически не было, так как река не выходила за пределы коренных берегов. Связь между параметрами половодья и запасом воды в почве, таким образом, не прослеживается. Все определяется, видимо, текущими погодными условиями весны и интенсивностью схода снега, которые очень трудно прогнозировать.

АГРЕССИВНЫЕ ПТИЦЫ

В.А. Корнеев

AGGRESSIVE BIRDS

V.A. Korneev

На кафедру зоологии МарГУ обратилась администрация одного из Йошкар-Олинских заводов. На их территории появились какие-то очень злые, ранее невиданные, никогда у них не встречавшиеся птицы. Они не дают прохода людям, яростно нападают на них. При ближайшем рассмотрении оказалось, что эти птицы нападали на людей, проходящих вдоль внутренней стороны забора, расположенного в глухой части заводского двора. В других местах нападений не было.

Система охраны завода предполагает постоянный контроль периметра территории, и вдоль заборов проложена специальная тропа, по которой должны регулярно проходить сотрудники. Как пограничники на государственной границе. В том месте, где птицы нападали на людей, пройти можно было только вплотную к забору, так как отойти от него мешали какие-то сооружения.

Выяснилось, что невиданные птицы были самыми обыкновенными дроздами рябинниками (*Turdus pilaris* Fieldfare). В этом месте поселилась их небольшая группа. Все птицы устроили свои гнезда на растущих здесь высоких тополях. Но одна пара нашла очень удобное для себя место на заборе. Забор деревянный, плотный, высокий, держится на кирпичных столбах. Доски прибиты к толстым брускам, укрепленным в этих столбах, а брусья обращены внутрь заводского двора. Вот на одном из этих верхних брусьев и устроилась наша пара птиц. Гнездо расположили в уголке, где брус входит в кирпичи столба, на высоте немного выше человеческого роста. Когда мимо проходили охранники, они почти касались этого гнезда. Рябинники – птицы мирные, но, как и многие другие виды птиц, пернатых и наземных хищников стремятся отогнать чужаков от своих гнезд. На людей не нападают. Однако в нашем случае люди очень уж близко подходили к гнезду, да и расположено оно было низко. И дрозды не могли этого спокойно выносить. Защищая гнездо, нападали дерзко, активно, очень затрудняли охранникам выполнять свой служебный долг. Отгоняла людей от гнезда только эта пара птиц, остальные рябинники в конфликт не вмешивались. Но гнездовый период длится не долго. Пока заводчане разбирались в сложившейся ситуа-

ции, птенцы окрепли и покинули гнездо. Слетки переместились на окружающие деревья и кусты, гнездо опустело, надобность в его охране отпала, и нападения птиц на людей прекратились.

К чести заводчан надо сказать, что они не стали разорять мешавшее им гнездо, а только пытались выяснить, что это были за непонятные птицы и как можно уладить эту ситуацию. Но конфликт был не долгим, и все уладилось само собой.

УМНАЯ ВОРОНА

В.А. Корнеев

A CLOVER CROW

V.A. Korneev

С группой студентов мы проходили как-то в одну из весен по центральному парку Йошкар-Олы и увидели замечательную сценку. На одной из безлюдных аллей серая ворона размачивала в луже довольно большой сухой кусок хлеба. Эта добыча была, по-видимому, настолько суха, что птица не могла ее расклевывать и глотать по кусочкам. Зрелище было очень поучительным. Птица время от времени клевала кусок, болтала им в воде, пробовала – не размягчился ли. Насколько умна была ворона! Она хорошо понимала, что сухая пища может быть размочена в воде и станет пригодной после этого к употреблению. Можно возразить, что это не ворона придумала размачивать найденный на сухом месте хлеб, а нашла его уже в луже. Но картину проясняет дальнейшее ее поведение. Ворона наблюдала за нами. Когда мы осторожно приблизились к птице метров на пятнадцать-двадцать, она забрала свой кусок и бочком, бочком, вприпрыжку, поскакала к другой луже. Именно поскакала, а не пошла шагом, как это обычно делают вороны на земле. Видимо, старалась побыстрее удалиться от нас. При этом не теряла нас из виду, передвигалась вполюборота, искоса наблюдая за нами. Вид у нее был очень хитрым, как будто она говорила: «Ничего у вас не выйдет, кусок будет мой». Мы стояли на месте, стараясь не спугнуть хитрюгу окончательно. А ворона, видя, что мы не пытаемся ей угрожать, подскочила к другой луже поодаль и снова стала мочить в ней свой хлеб. Мы развернулись и ушли в другую сторону, чтобы не мешать умной птице добывать свой хлеб насущный.

Поразительной находчивостью обладала не только эта конкретная, наблюдавшаяся нами птица. Так поступают с сухим кормом и другие вороны. Текущей весной мы наблюдали аналогичное поведение ворон во дворе нашего многоэтажного дома. Некоторые жильцы выносят голубям крупу, хлеб, в том числе и сухой. Бродячим кошкам некоторые высыпают сухой кошачий корм. Всю зиму пользуются этой пищей и постоянно дежурящие здесь вороны. С началом снеготаяния и появлением луж мы наблюдали до шести ворон, одновременно размачивающих сухие куски в воде. При этом птицы выбирали и подходящие для

этой процедуры лужи. У некоторых берега были высокие, птицам неудобно было дотягиваться до корма, и они переносили свои находки в другие, более подходящие «водоемы». Присутствующие здесь же голуби сухой корм никогда не отмачивали. По крайней мере, мы никогда этого не видели.

Сейчас выяснено, что поведение позвоночных животных основано не только на врожденных и приобретенных рефлексах, но и на элементарной рассудочной деятельности. Эта форма поведения дает возможность прогнозировать развитие событий и поступать сообразно такому прогнозу. Вот простейший пример, наблюдавшийся одним из биологов и описанный в научной литературе. Такая же серая ворона летела в поле с куском какой-то добычи в клюве. Пролетая над ручьем, она выронила свою ношу и та упала в воду. Ручей в этом месте протекал под дорогой по трубе, и вода унесла вороний корм в эту трубу. Кусок скрылся из поля зрения вороны. Как же поступила ворона? Она села на выходе ручья из трубы, дождалась, когда выплывет ее добыча, и спокойно подобрала ее. Птица спрогнозировала движение воды, плывущего в ней куска и дальнейший его путь через трубу.

Поведение различных видов животных основательно изучал наш отечественный ученый, профессор Л.В. Крушинский. Он нашёл, что вороны по уровню развития своего интеллекта стоят на одном из первых мест среди позвоночных животных. Последний из приведенных примеров – экстраполяционный рефлекс, впервые описанный Л.В. Крушинским у собак.

В ГОСТЯХ У БАРИБАЛА – СЕВЕРОАМЕРИКАНСКОГО ЧЕРНОГО МЕДВЕДЯ

Д.В. Осипов

ON A VISIT TO BARIBAL – BLACK NORTH AMERICAN BEAR

D.V. Osipov

В течение более 25 лет в сферу моих научных интересов входит изучение биологии бурого медведя (*Ursus arctos* Linnaeus, 1758) окрестностей Санкт-Петербурга [5, 6]. Этот типичный представитель таежных лесов, в силу своей удивительной поведенческой и экологической пластичности, не прочь приспособиться к среде обитания зелёной зоны мегаполиса, интенсивно используемой человеком. Условия сосуществования в местах повышенных контактов с человеком заставляют медведя быть тихим, неагрессивным и поэтому почти незаметным для многочисленных посетителей пригородных лесов.

Неожиданно при очередной поездке в США мне представилась возможность сравнить особенности поведения российского бурого медведя с американским аборигеном – Барибалом. Моя дочь Надежда Дженкинс вот уже более 20 лет проживает в Соединенных Штатах Америки, сейчас – в Мобиле, в южном штате Алабама. В кругу ее друзей и близких оказались люди, которые глубоко и искренне, почти на профессиональном уровне знают и любят природу, умеют наблюдать, фотографировать и издавать замечательные книги и фотоальбомы [7]. Они принимают эффективное участие в охране природы своего штата, в популяризации знаний о состоянии дикой природы в условиях глобальной урбанизации. Одна из близких подруг Надежды – Фонтэйн Говард (Fontaine Radcliff Howard), узнав, что я увлекаюсь изучением русских медведей, пригласила нас на фотоохоту в свои владения в окрестностях Мобила, где плотность популяции североамериканского черного медведя весьма высока благодаря разумным мероприятиям по сохранению среды его обитания. Я с радостью принял предложение Фонтэйн. Мы с Надеждой имели возможность два вечера провести в специально построенной для нас засидке, в месте, где хозяйка владений организовала подкорм кукурузными зернами медвежьего населения. Первый вечер наблюдений оказался неудачным. Мы только слышали похрустывание и шорохи настороженно передвигающихся зверей. Но на второй вечер нам сопутствовала потрясающая удача. Нам удалось наблюдать сцену, участниками

которой были шесть разновозрастных медведей. А если учесть, что это был период гона у медведей, то мы наблюдали интересные редкие сцены из жизни популяции Барибала.

Общие сведения о биологии, экологии и поведении Барибала [2, 3, 4]

Североамериканский черный медведь – Барибал (*Ursus americanus* Pallas, 1780) – самый многочисленный и одновременно самый промышленный медведь в мире. В начале XX века их насчитывалось около полумиллиона, а к XXI общая численность резко падает и составляет уже не более 150 тысяч особей. Барибалы, как и другие медведи, индивидуалисты, они обитают на строго определенной территории и защищают ее от вторжений своих собратьев. Редко отмеченные миграции барибалов на значительные расстояния бывают вызваны исключительно негативными изменениями экологических условий их существования, чаще всего в результате масштабных рубок лесных массивов, лесных пожаров на обширных территориях, строительства транспортных и сетевых магистралей.

Из всех медведей Барибал – медведь сравнительно небольшой. Вес взрослого зверя составляет от 70 до 110 кг, крупные самцы могут достигать 200 кг. Тело Барибала стройное, острые когти наряду с небольшим весом животного позволяют зверю с легкостью лазать по деревьям даже в зрелом возрасте (рис. 1). Окрас шкуры чаще иссиня-черный. Конеч морды желтоватый, на груди – белое пятно или полоса, кстати, у медведей алабамской популяции белое пятно выражено неотчетливо. Плотная медвежья шкура в условиях обитания в южных штатах спасает хозяина совсем не от холодов, как у северных сородичей, а от многочисленной армии кровососущих насекомых.

В субтропическом климате (как в Алабаме) Барибалы могут бодрствовать практически в течение всех «зимних» месяцев, лишь иногда укладываясь вздремнуть на несколько особо неприятных холодных дней. Для зимнего сна медведи предпочитают использовать дупла перестойных деревьев (клена, дуба, желтой березы, ели, тсуги, сосны и др.) или различные наземные укрытия, под валежником, в выворотах. Иногда Барибал копает земляную берлогу.

Продолжительность жизни Барибала – 25-30 лет. Взрослыми медведи становятся на третий-четвертый год. Свадьбы (гон) Барибала на юге ареала – май-июнь. В конце января-феврале у медведицы рождается до 3-4 медвежат, иногда 5. За Барибалами оправданно закрепилась недобрая слава – они являются самыми обыкновенными каннибалами. Мед-

ведь медведю – враг. Особенно крупные старые самцы в первую очередь не прочь закусить детенышами своих родственников.



Рис. 1. Североамериканский чёрный медведь – Барибал. Крупный зверь на дереве Фото М.А. Кречмар. Сравните с бурым медведем на дубе в [1].

Бытие медведя обусловлено, прежде всего, климатом и способом добывания пищи. Основа экологической пластичности Барибала – его всеядность. Барибал – не только хищник, но и вегетарианец, в этом ему помогает умение отлично лазать по деревьям. Плоды диких фруктовых деревьев, каштаны, желуди, орехи медведь поедает непосредственно в кроне дерева или обламывает ветви, бросает их вниз, где спокойно лакомится. В болотистой местности медведь ест обильную зеленую траву, сочные корни, клубни и луковицы, собирает ягоды и разнообразные плоды, молодые нежные побеги и хвою деревьев, лишайники, хвощи, грибы, охотится за мелкими зверями и пернатыми, собирает желанный пчелиный мед, охотно лазает по деревьям в поисках гнезд птиц, муравьев, ос и шмелей, ловит слетков птиц, детенышей мелких зверьков, особенно грызунов и копытных. По берегам рек и озер медведь промышляет рыбёшек, многочисленных земноводных, рептилий (черепах, ящериц, змей) и самых разнообразных беспозвоночных животных (дождевых червей, моллюсков, ракообразных, личинок насекомых и пр.). Любимое занятие медведя в поисках лакомства – переворачивать камни и стволы упавших деревьев, разворачивать трухлявые пни, когтями перекапывать

влажную почву, разрывать муравейники и мышьиные гнезда. Любая добыча, остатки или падаль, оставленная другими хищниками, моментально поедается медведями. Все это во славу живота своего и продления рода медвежьего! Конечно, меню медведя существенно изменяется в зависимости от времени года. Барibal предпочитает места, изобилующие растительной пищей, долины рек и ручьев, болотистые низины, влажные лесные поляны.

Среди зверей медведь имеет наиболее высокий «интеллектуальный уровень» (напомним, что в пернатом мире этим отличается ворон), благодаря чему в ходе эволюции вырабатывается сложное поведение с очень широким набором поведенческих реакций. Из всех лесных зверей медведь ближе к человеку по своей психологии. Медведь – крайне любопытное животное. Живой интерес – его первая реакция на что-либо новое и не вполне понятное, в то же время он быстро ретируется, если чувствует опасность. У самых крупных медведей остро выражено чувство собственного достоинства. Такой зверь не привык уступать дорогу, добычу или любимое место на своей территории. При случайной встрече с хозяином леса незваному натуралисту обязательно следует дать возможность медведю уйти без какого-либо ущерба для его достоинства. Для любого медведя «потерять лицо» – это настоящее бедствие. Отступление без борьбы означает утрату статуса в своем медвежьем сообществе. Входя в мир дикой природы, натуралисты и фотоохотники никогда не должны забывать об ответственности за свои поступки. Возникающее доверие зверей и птиц к осторожному, умному наблюдателю природы не должно оборачиваться трагедией при контактах аборигенов фауны с «плохими» посетителями лесных угодий. Если, находясь в «счастливом» месте, богатом вкусами, медведь начал ощущать беспокойство, то он должен точно узнать – не находится ли у привады (обильного корма) или не подходит ли к ней кто-либо из других, более крупных медведей. Медведь комфортнее чувствует себя в сумерках благодаря острому обонянию и слуху, на зрение зверь особенно не полагается. Молодые медведи и медведицы с медвежатами чаще используют для поиска пищи и дневное время.

Общая характеристика медвежьих угодий владений Фонтэйн и окрестностей засидки.

Обширные лесные угодья на расстоянии не более 30 миль от столицы штата поражают своими разнообразными ландшафтами. Старовозрастные ели, дубы, березы чередовались с небольшими вырубками, многочисленные низины с ручьями, когда-то запруженными и образо-

вавшими красивые лесные озера, богатые рыбой. Обращает на себя внимание хорошо развитая система лесных дорог, вполне приличных, не требующих внедорожников для передвижения по угодьям. В местах пересечений дорог, просек и огнезащитных полос на песке были хорошо различимы следы медвежьего населения.

За несколько дней до нашего приезда на фотоохоту хозяйка угодий – Фонтэйн – организовала изготовление около привады специальной охотничьей засидки – маленького фанерного домика на сваях с лесенкой, надежной дверью с крючком, комфортной скамейкой с подушечками, удобными для осмотра окошечками со шторками, с полочками-подлокотниками, что особенно ценно для фотографирования «добычи». В качестве привады для медведей Фонтэйн применила зерна кукурузы и нечищенный земляной орех – арахис. Мне удалось удачно расширить рацион подкорма медведей. В нашей предварительной беседе Фонтэйн упомянула, что в зоне подкормки перед засидкой находится одно дерево, которое очень привлекает медведей. Это – болотная магнолия. В первый день нашей неудачной фотоохоты я изучил крону этого дерева, точнее, остатки кроны. Оказывается, медведи любили забираться на это дерево, обламывать ветви и объедать великолепные, чудно пахнущие бутоны и цветки магнолии. Перед вторым, удачным, вечером нашего пребывания в медвежьих угодьях я уже заготовил солидный мешок, полный цветками и бутонами магнолии крупнолистной. В окрестностях Мобилы я не нашел доступных деревьев магнолии болотной, хотя, как оказалось совсем скоро, медведи с большим удовольствием потребляли цветки этого прекрасного дерева. Содержимое мешка я высыпал у комля сильно ободранного ствола единственной магнолии в окрестностях засидки.

Дорога от места прикорма делала небольшой зигзаг перед опушкой поляны и хорошо просматривалась. Через листву в бинокль можно было рассмотреть крышу нашего оставленного автомобиля. Немаловажным обстоятельством прекрасно продуманного места для наблюдения за медведями было то, что засидка и подкормка для медведей находились на лесной дороге, но на разных берегах маленькой речки. Таким образом, наблюдаемые нами во время фотоохоты медведи оказывались на ДРУГОМ берегу. Это обеспечивало приятный комфорт наблюдателям, хотя, как мы убедились, с наступлением темноты, не уберегло нас от прямого контакта с настоящим хозяином этих мест.

Для сравнения скажем, что наша радушная хозяйка Фонтэйн – смелый фотоохотник, в своей богатой практике она использовала «кошки». Это металлические крюки с острыми зубцами, которые кожаными рем-

нями жёстко закрепляются на ступнях ног. С их помощью фотоохотник забирается на три-пять метров вверх по стволу заранее выбранного дерева у привады и привязывает себя к нему на несколько часов. Награда за удачную охоту – всего несколько великолепных фотоснимков медведей. Не правда ли, контрастные отличия от условий, которые создала доброжелательная хозяйка для своих гостей?

Представители медвежьей популяции

По великому везению и, конечно, счастливой случайности, нам удалось всего за четыре часа второго дня наблюдений увидеть и сфотографировать шесть Барibalов различных возрастов. Надо сразу оговориться, что профессиональная камера была в нашем распоряжении только в первый (неудачный) день фотоохоты. А в минуты охотничьего везения у нас были достаточно удобные и с хорошим разрешением (но любительские) два фотоаппарата Sony DSC-H55 (14,5 мегапикселей и 10-кратное электронное увеличение) и бинокли для визуального наблюдения.

Итак, за четыре часа до наступления сумерек, подъехав на автомобиле к месту засидки – фанерному домику, и, оставив машину метрах в трехстах на поляне, перейдя вброд речку, мы зашли в домик, закрыли на крючок дверь и комфортно расположились в ожидании чуда. Тишина, изредка прерываемая щебетом и криками птиц, сопровождала нас более двух часов. И, как всегда бывает, совершенно неожиданно, на дороге у привады появляется первый медвежий представитель!

Медведь № 1. Мы замерли. Наблюдать в бинокль, фотографировать или просто смотреть – и сколько секунд будет в нашем распоряжении в мгновения нашего охотничьего счастья? Но мишка стоял, нюхал, слушал, спокойно продвигался, и мы сразу поняли, что его главный интерес – это цветы магнолии под изуродованным деревом. Нос медведя направлен только в определенное место (рис. 2). Барibal хорошо помнил, что еще несколько дней тому назад он лазал на это дерево и ободрал все. А тут вдруг целая гора отборных крупных (конечно, магнолии крупнолистной) цветков, сладко пахнущих, свежих, много... Это решило исход удачной фотоохоты на этого зверя. Он ел, точнее, пожирал цветки, да так активно, что нам даже удалось сделать снимок прилипшего белого лепестка магнолии к иссиня-черной попе медведя. Полакомившись цветами магнолий, медведь довольно бодро перешёл к другим деликатесам прикорма, он с аппетитом поедает зёрна кукурузы и нечищенный арахис. Через несколько минут что-то начинает беспокоить медведя, он чаще поднимает голову, направляет уши и настороженный

взгляд в сторону речки. Беспокойство перерастает в тревогу, и он быстро скрывается в лесной чаще, в том месте, откуда и появился.



Рис. 2. Медвежонок возраста 1 год 3-4 месяца – «пестун». Звёздочкой отмечен ствол магнолии болотной.

Итак, всё поведение медведя №1, которое мы наблюдали, размер и форма его тела, совершенно однозначно свидетельствуют, что это был «пестун». Пару месяцев тому назад его мама-медведица, с которой после своего рождения он провёл самый счастливый год и один-два месяца медвежьей жизни, неожиданно отогнала его от себя. В одночасье медвежонок стал для медведицы чужим зверем. У неё появились более важные приоритеты поведенческих инстинктов – нянчить своих маленьких медвежат этого года рождения. Для «пестуна» (медведя №1) сейчас время самых первых месяцев его самостоятельной жизни. Ещё недавно он был под полной опекой, заботливым ухаживанием, охраной, материнским вниманием – «пестованием».

По нашим наблюдениям «пестун» ещё не имеет достаточно уверенных навыков поиска пищи, свойственных взрослым медведям. В его телосложении ещё сохраняются черты от медвежонка: высокие стройные ноги, подтянутый живот, тонкая шея, огромные уши. В этом возрасте медвежонок быстро растёт, но ему не хватает навыков (приобретённых рефлексов) для пищевого поведения, гарантированно обеспечивающих сытость зверю. Вот он и начинает бродить по угодьям в поисках пищи задолго до наступления сумерек. Этим и объясняется то обстоятельство, что он первым появляется в зоне прикорма, на перекрёст-

ке медвежьих троп у «счастливого» места, где всегда можно было чем-нибудь да полакомиться. И всё же, после главного сейчас в его жизни – поиска пищи – он уже не забывает и об осторожности.

Медведь № 2. После короткого затишья на сцене появляется крупный медведь, как нам стало очевидно позднее – самец. Он выходит к дороге прямо по дну речки, поднимается на берег и медленно, но уверенно продвигается к приваде. Сразу обращают на себя внимание мощное тяжеловатое телосложение медведя, сильные косолапые широко расставленные конечности, крепкая шея, большая голова с маленькими ушками. Можно уверенно сказать, что этот зверь занимает достаточно высокое положение в иерархии медвежьей популяции. Но кажется странным, что он заметно напряжён, всё время нюхает воздух, чаще с правой стороны по мере продвижения к приваде, постоянно поднимает голову, вслушивается. При этом он даже не приступает к еде! Постояв несколько секунд в напряжённой позе – опасность! – с поднятой левой ногой (совсем как стойка у легавой охотничьей собаки) быстро, энергично уходит от привады, так и не прикоснувшись к ней, тем же путём, что и пришёл, к реке, и по воде – в лесную чащу. И снова тишина, все спокойно.

Только в домашней обстановке, просматривая многочисленные фотоснимки медведя №2, мы заметили на голове над правым глазом два глубоких шрама от укуса более мощного соперника. Нам стало ясно, что запах этого медведя учуял «пестун» и вынужден был мгновенно ретироваться. В то же время медведь №2 постоянно ощущал (по запаху) присутствие какого-то более крупного соперника. А судя по солидным шрамам на голове, уж очень доходчивы способы выяснения отношений у соперников в медвежьей популяции в период гона.

Недолго длилась тишина, мир и спокойствие на сцене медвежьей жизни одного вечера. И снова вдруг... на дороге появляется маленькое чудо!

Медведь № 3. Это маленький медвежонок, родившийся в феврале этого года (рис. 3). Ему не более четырёх месяцев отроду. Ноги длинные, прямые. Живот поджарый. Ясно очерчена тонкая шея, маленькую головку украшают торчащие вверх крупные ушки. В этом возрасте он быстро растёт и еще только набирается житейского опыта, любознателен и шкодлив. Сейчас он отбежал от медведицы, почуял что-то съедобное и нарушил семейные правила послушания. Нам стало очевидно, что где-то здесь рядом должна быть и сама медведица. А медвежонок суетливо передвигается туда-сюда, то поест у привады, то внимательно посмотрит в сторону реки, то убежит с дороги, то снова вернётся, пред-

варительно выглянув из высокой травы. И всё его поведение, позы явно выражают скорее обиду: «Поесть спокойно не дадут!».

Скоро мы убедились, что основания к беспокойству у медвежонка были более чем серьёзные. К тому же он наверняка слышал материнские рыкания с предложениями не отбегать далеко из-под присмотра. В позе незаслуженно обиженного дитёнка медвежонок покидает сцену, уступая её главным событиям вечера. Почти одновременно в разных местах на дороге у поляны и у привады появляются самые важные персонажи наблюдаемой медвежьей жизни: медведица с двумя медвежатами и очень крупный медведь.



Рис. 3. Маленький медвежонок возраста около 4-х месяцев.

Медведь № 4. Характер его появления у привады, поведение и, конечно, размеры, однозначно указывают: это – альфа-самец, возраст его не менее 10 лет. Он в этих лесах – Царь и Бог. В этом медвежьем царстве всё зависит только от него, особенно сейчас – в период гона. В его поведении – никакого напряжения, никаких настороженных поз и долгих обнюхиваний. Пришёл, сразу лёг прямо на приваду и лёжа ест (жрёт). Ушами не пошевелит, носом не поведёт, по сторонам не оглядывается. А тем временем за поворотом дороги появляется вожаемая медведица с двумя медвежатами. Одного отбившегося от мамочки – № 3 – мы уже имели возможность немного понаблюдать, другой – № 6, примерно такого же размера, но мы не смогли выделить какие-либо их отличительные особенности. Начали гущаться сумерки.

Медведь № 5. Медведица в возрасте не менее 4-5 лет, что называется «в полном соку». Напомним, что наша удачная фотоохота проходит как

раз в период гона у медведей. Заметно, что медведица суетится, ведь она должна одновременно решать три главных задачи своего биологического предназначения. Под её присмотром медвежата должны быть накормлены (помимо целебного медвежьего молока) лесными дарами, им должна быть обеспечена безопасность. Ведь присутствующий на сцене альфа-самец – потенциальный каннибал – реальная угроза жизни медвежат. И, наконец, в период гона медведица должна обеспечить решение проблемы пополнения медвежьего поголовья в следующем году. Как быть? Первое, надо, конечно, отвести медвежат в сторону, подальше от этого чудовища. И она отводит медвежат к поляне, подальше от угрозы. Второе, их надо чем-то занять, хотя бы на несколько минут, пока медведица собирается сбегать на свидание с альфа-самцом. И тут она замечает на поляне прекрасный объект – машину Надежды. Сцена не требует дополнительных комментариев. Видно, как медведица даёт знать своим малышам: «Дети, вот вам большая игрушка. Вы её пока поразбирайте, а я скоро вернусь. За мной не бегайте. Пока. ЫЫХХ!!.. ЫЫХХ!!.. Понятно?» Долго объяснять медвежатам не потребовалось. Медвежата пошли играть с машиной. Но по их позам было видно, что им всё же не всё было до конца понятно. Медвежата становились на задние лапы, передними лапами чесали затылок, оглядывались: «Почему-то раньше подходить к машинам было категорически нельзя, а теперь – можно. И даже поиграть! Ну да ладно, пойдём посмотрим, что это такое!»

Какой элегантной походкой вожделенная медведица прошла по дорожке полсотни метров по направлению к этому грубому чудовищу (рис. 4)! И лохматые любовники, как тени, быстро исчезают в лесной чаще. Таинство момента продолжения рода медвежьего происходит в сумерках, в уединении под сенью лесной чащи. Только в этот короткий момент медведица и медведь – родоначальники новой семьи – оказываются вместе. В течение всего года медведица будет одна отвечать за воспитание медвежьего потомства. А медведь-самец будет ходить охотиться и жить сам по себе, в одиночку, без семьи, к тому же не прочь будет схватить и съесть зазевавшегося медвежонка. Да, такие нравы у Барибалов.

Зная эту демографическую особенность популяции Барибалов, в успешных охотничьих угодьях проводят специальные мероприятия по отстрелу самых старых самцов, у которых наиболее выражена склонность к каннибализму. В результате существенно повышается выживаемость медвежат и в целом увеличивается медвежье население охотничьей территории.



Рис. 4. Альфа-самец Барибала справа, сверху слева – появляется медведица.

Спустя непродолжительное время медведица возвращается от альфа-самца на дорогу и уводит медвежат. На «сцене» снова тишина. Всё сильнее сгущаются сумерки. И тут по закону всеобщего невезения практически одновременно у наших обоих фотоаппаратов заканчивается электропитание в аккумуляторах. Уже никто из медвежьего сообщества не решается появиться на «сцене». Мы сидим, ошеломленные всем увиденным, очень тихо перешептываемся.

И вдруг от речки по дороге вверх, в сторону засидки, замечаем движение очень крупного медведя. До медленно идущего зверя остается уже не более шести метров. Надежда пытается сделать снимок, но разряженные батареи позволяют сработать вспышке против «красных глаз». Уже только дома мы поняли, что это был лучший кадр нашей фотоохоты. На абсолютно черном фоне хорошо был виден силуэт настороженного медведя со светящимися красно-желтыми глазами (рис. 5). Слабая вспышка не остановила зверя. Он неумоимо приближается к засидке. Нас разделяет уже не более четырех метров. Медведь поворачивает голову от наблюдателей и спокойно уходит, растворяясь в темноте ночи... Скорее всего, это был тот самый альфа-самец, который с момента своего появления на «сцене», конечно, чувствовал присутствие кого-то в направлении охотничьего домика, различал какие-то шорохи и звуки от работы фотоаппаратов, шепот наших переговоров, шум от наших неловких движений и ерзаний. Ведь это он здесь главный, он – Хозяин лесных угодий, после развязки – своей главной миссии продолже-

ния медвежьего рода – решил все же проверить: кто посмел? В ответ нам хотелось тихо сказать: «Это мы в охотничьем домике – маленькие, тихие, всего лишь безобидные наблюдатели».



Рис. 5. Альфа-самец Барибала, вплотную подошедший к засидке в полной темноте.

Переждав около 10 минут, в полном изумлении от всего увиденного и «слегка» пошумев, собираемся зажигать фонари, переходить речку вброд и двигаться к машине. Нам предстояло безопасно разойтись с медведями в их владениях в условиях полной темноты. От засидки до автомашины нам предстоял путь не менее 350 метров. А ситуация сложилась к этому моменту совсем непростая, точнее, не в нашу пользу. Я сразу вспомнил такие особенности характера Барибала, как любопытство и желание охранять свои владения от пришельцев, злобное настроение альфа-самца, естественное стремление медведицы защищать медвежат. Но всё обошлось. Мы успешно добрались до машины, она оказалась всё же цела. И только по дороге домой мы стали понимать, свидетелями каких сцен из медвежьей жизни мы оказались.

Библиографический список

1. Исаев А.В. Медведь на дубе?! // Научные труды Государственного природного заповедника «Большая Кокшага». Вып. 3. – Йошкар-Ола: МарГТУ. 2008. С. 394-396.
2. Кречмар М.А. Мохнатый бог. – М.: Издательский дом «Бухгалтерия и банки», 2005. 352 с.

3. Лесли Р.Ф. Медведи и я. Изд. «Гидрометеиздат». Ленинград, 1987. 206 с. (перевод с английского Robert Franklin Lesly. The Bears and I. Ballantine Books, New York, 1971.)
4. Оакес Т. Чёрные медведи. Телевизионный фильм производства BBC, серия Animal planet. 2009. ЗАО «СОЮЗ Видео» – Исключительная лицензия на использование путём воспроизведения и распространения на DVD.
5. Осипов Д.В. Наблюдения за медведями пригорода Санкт-Петербурга // Научные труды Государственного природного заповедника «Большая Кокшага». Вып. 3. – Йошкар-Ола: МарГТУ. 2008. С. 397-409.
6. Осипов Д.В. Популяция бурого медведя Ломоносовского района Ленинградской области на рубеже веков // Материалы IV Региональной молодежной экологической конференции «Экологическая школа в Петергофе – Научограде Российской Федерации» «Биоразнообразие и биоиндикация в естественных и трансформированных экосистемах Северо-Западного региона». – Санкт-Петербург, Старый Петергоф. 2009. С. 89-95.
7. Howard F.R. Spirit of the South. Fontaine Howard, 2010. 114 p.

ПОЛУБЕЛЫЙ ГРИБ (*BOLETUS IMPOLITUS* FR.)

Х.Ф. Балдаев

***BOLETUS IMPOLITUS* FR.**

Kh.F. Baldaev

Население Республики Марий Эл совершенно незнакомо с редко встречающимся полубелым грибом (по-марийски: сары тумкалявонгы), который растет в нашей местности только совместно с дубом [3]. За полувековой период я его нигде не наблюдал без дуба.

Полубелый гриб красивый, плотной консистенции, как и белый гриб. Диаметр шляпки до 12-15 см. У молодых грибов кожица бархатистая, позже становится гладкой, светло серого цвета, иногда с рыжеватым оттенком. Низ шляпки ярко-желтого или бледновато-желтого цвета, у старых грибов с зеленоватым оттенком. При надавливании или надрезе цвет не меняется, остается как будто мокрый водянистый след. Ножка гриба высотой до 10 см, диаметром 3-5 см, под шляпкой желтого цвета, у основания серовато-коричневого цвета с очень слабо выраженной сеточкой, часто в отличие от белого без сеточки. Мякоть бледно-желтая, запах приятный грибной, вкус сладковатый.

Полубелый гриб съедобен, второй категории. Лично я оценил бы его как гриб первой категории. Используется вареным, жареным, маринованным и сушеным.

В средней полосе Европейской части России считается теплолюбивым грибом. Поэтому, вероятно, растет не каждый год. Б.П. Васильков [1, 2] считает, что в широколиственных лесах полубелый гриб встречается редко и не обильно. В условиях нашей республики встречается, по видимому, только в правобережной части Горномарийского района, да и там распространен не широко. По соседству с нами в Чувашской Республике распространен шире [4], так как там значительно больше дубрав. В южных регионах, в частности на Кубани, произрастает в лиственных, буково-пихтовых, дубово-сосновых, дубово-грабовых лесах. С 1940 до 1985 года я находил эти грибы в трех местах в 25 квартале 50-гектарной площади лиственного леса между селом Еласы и деревней Сарлейкино, речкой Малая Юнга и дорогой от Елас в Виловатово. В настоящее время только в одном месте один из жителей деревни Сарлейкино изредка находит полубелый гриб. Кроме того, в 1970 г. я нахо-

дил полубелый гриб в одной усадьбе села Усола Горномарийского района под двумя почти рядом растущими дубами.

Прежде чем писать данный очерк, я расспрашивал многих грибников, пожилых и даже старых жителей района, знают ли они полубелый гриб. И ни один из них, кроме Сергея Зубкова, жителя Сарлайкина, положительного ответа не дал. Думается, что люди просто не обращают внимания на особенности редко встречающихся грибов и собирают их как моховиков, как польский или как белый гриб.

Библиографический список

1. Васильков Б.П. Съедобные и ядовитые грибы. Определитель. – М.: Изд-во АН СССР. 1948. 85 с.
2. Васильков Б.П. Очерк географического распространения шляпочных грибов в СССР. – М.: Изд-во АН СССР. 1955. 85 с.
3. Подымов А.И. Грибы Марийской АССР. – Йошкар-Ола: Марийское кн. изд-во. 1977. 59 с.
4. Федоров Ф.В. Грибы. – Чебоксары: Чувашское кн. изд-во. 1978. 232 с.

АЛЬБИНИЗМ И МЕЛАНИЗМ У ЖИВОТНЫХ

Х.Ф. Балдаев

ALBINISM AND MELANISM IN ANIMALS

Kh.F. Baldaev

Альбинизм – врожденное отсутствие пигментации кожных покровов, его производных: волос, перьев, чешуй и радужной оболочки глаз. В основном альбинизм - наследственный признак, иногда возникает как проявление гена пятнистости, когда у животных при нормальной радужной оболочке наблюдается частичный или даже полный альбинизм. У многих животных известны альбиносы: белый тигр, белый носорог, чучело белого глухаря, огромное количество лабораторных белых крыс, мышей и других животных. За многие годы моих охотничьих и рыбацких странствий накопился целый ряд наблюдений. Так, в 1980 г. мною отмечен один белый воробей на току по переработке зерна в селе Картуково Горномарийского района. Попытка добыть его для изготовления чучела не удалась. Охраннику удалось поймать и уничтожить белого воробья раньше меня. В 1980-90 годах несколько раз наблюдал по 2-3 белых воробья (альбиноса) на Козьмодемьянском элеваторе в смешанных стайках домовых и полевых воробьев. В этих же стайках можно было наблюдать птиц с частичным альбинизмом, т.е. пестрых птиц с незначительным количеством белых перьев на голове, хвосте и крыльях. В 1995 г. в Йошкар-Оле по улице Красноармейской в конце ноября два дня подряд наблюдал белую галку со слегка желтоватым оттенком оперения. В отличие от рядом находившихся других галок она была мельче. В 2002 г. во время осеннего пролета в Чермышевском пруду на речке Малая Юнга в стайке уток отмечалась одна белая кряква. В 1998-2003 годах на мелководье Чебоксарского водохранилища около села Арда Килемарского района среди 500-1000 уток часто отмечались от одной до трех крякв альбиносов, хотя полвека тому назад даже среди большого количества крякв мне не приходилось наблюдать крякв-альбиносов.

Немалый интерес представляют интенсивно пигментированные животные-меланисты. Так, в Килемарском районе в окрестностях деревень Алатайкино и Евсейкино до приостановления заготовки пушнины и прекращения промысла местный охотник Виктор Грибль добывал ежегодно по 3-4 черных куницы. В тех же угодьях два черных зверька до-

был Петр Кузнецов. Данный феномен можно, конечно, объяснить как наследственное явление. Однако, за многие годы за пределами данной территории чёрная куница не встречается и не добывается. В связи с этим наиболее вероятным, на мой взгляд, фактором, обуславливающим интенсивную пигментацию-меланизацию куниц являются какие-то местные природные условия (почва, вода, минералы, микроэлементы, радиация и др.), о которых мы не имеем представления. Поэтому, вероятно, никому не пришла в голову мысль об отлове черных куниц и об их разведении. А жаль, они мало чем отличаются от черных соболей.

Весной 1977 г. ученики какой-то школы принесли в трехлитровой банке черную змею длиной около 96 см, считая, что они поймали очень большую гадюку. Выпустив ее из банки в террариум, мы установили, что это уж. В это время у нас уже жил другой довольно крупный уж длиной 94 см. Ребятам мы объяснили идентичность этих змей по форме головы и по относительной длине хвоста к длине тела. Ребят это не убеждало, по их представлениям у ужей по бокам головы обязательно должны быть два желтых пятна. Взяв змею в руки, мы показали два пятна, но не желтых, а голубовато-серых, заметно просвечивающих через интенсивно пигментированные щитки по бокам головы.

Ужей мы кормили лягушатами. Прошлогодных лягушат они съедали по 8-10 штук. Жили они достаточно комфортно. Уж с обычной окраской 16 июля отложил 13 яиц, уж-меланист 24 июля отложил 21 яйцо. Однако, из-за сухости в террариуме и недостаточного ухода яйца высохли, а затем погибли и сами ужи. Мы так и не смогли узнать, какой окраски детеныши развились бы из яиц ужа-меланиста.

ГИБРИД ИЛИ МУТАНТ?

Х.Ф.Балдаев

HYBRID OR MUTANT?

Kh.F. Baldaev

С 1974 г. в течение 30 лет в период учебных полевых практик по зоологии позвоночных мы почти ежегодно выезжали на один день со студентами-биологами второго курса (очниками и заочниками) на бессточные болота Железное и Березовое (местное название Кугу шор, что означает большой разлив). На этих болотах мы изучали многочисленную и разнообразную водно-болотную орнитофауну, значительную часть которой составляют виды пролетные виды птиц. Эти болота находятся недалеко от железнодорожной станции Помары в Волжском районе Республики Марий Эл. В годы с многоводной весной на Железном болоте гнезилось около 1000 пар озерных чашек, белокрылые и черные крачки, пять видов уток и 2-3 вида поганок. Березовое болото отличалось значительно большим разнообразием водно-болотных и прибрежных птиц, мы насчитывали не менее 30 видов, в том числе редко встречающихся. Так, например, 16 мая 2001 г. на этом болоте было зарегистрировано 40 лебедей-кликунов, 22 мая - 33 лебедя, 31 мая - 28 птиц, через 3 дня все они улетели. На побережье болота наблюдали из местных птиц большого веретенника и много чибисов, а из пролетных - тулесов, золотистых ржанок, крохотных круглоносых куликов-плавунчиков, самца кулика щеголя и др. На этом же Березовом болоте отмечали до 10 видов местных и пролетных уток, общая численность которых достигала иногда 1000 птиц.

Особый интерес, на наш взгляд, представляют наблюдения за парой не совсем обычных уток в весеннем брачном наряде. Это представители подсемейства крохалей. Самка была типичный луток, самец же существенно отличался от обычного самца лутка. Они были мало осторожными, очень доверчивыми птицами. С группой из 11 студентов по мелководью мы подходили к ним на 100-120 метров. При этом самка, часто взмахивая крыльями, как все утки, перелетала 150-200 метров и садилась. Через некоторое время, редко взмахивая крыльями, к ней подлетал самец.

4 мая 2004 г. с Прасковьей Владимировной Бедовой и 13 студентами снова увидели самца этой птицы на расстоянии около 200 метров, самки

рядом не было. Вскоре самец подлетел ближе к нам и сел на мелководье примерно в 100 м. С Бедовой мы постепенно приблизились до 70-80 м. На удивление всем, не проявляя осторожности, он стоял на подводной чочке около 4-5 минут, оглядываясь вокруг. Выражаясь словами студентов, он демонстрировал себя перед нами. При этом мы его рассмотрели через бинокль достаточно хорошо. По величине эта утка не крупнее обычного селезня-лутка. Клюв короткий, как у обычного лутка, но красного цвета с желтоватым оттенком. Окраска оперения тела в целом как у самца лутка, но голова и верхняя половина шеи темные, почти черные, как у большого или длинноносого крохаля. Можно допустить, что это недоразвитый большой или длинноносый крохаль-карлик или гибрид между большим и малым крохалем (лутком). Однако, в полете частота взмахов крыльев у этого самца редкая, не как у крохалей, а как у озерной чайки, тогда как самка летала как типичный луток частыми взмахами. Было заметно, что крылья у данного самца светлые, широкие и более округлые. У птиц известны межвидовые гибриды-межняки (между глухарками и тетеревами), но внутрисемейственный облик у них сохраняется.

Наблюдаемый нами самец малого крохаля-лутки только в спокойном состоянии сохраняет облик утки подсемейства крохалей, так как при этом его крылья ничем особенным не выделяются. Однако в его медленном полете с нечастыми взмахами заметны широкие и округлые крылья, которые резко отличаются от узких крыльев крохалей. В связи с описанными особенностями мы считаем, что наблюдаемая нами утка - это гибрид между большим и малым крохалем (лутком), что можно установить достаточно четко только по брачному оперению весной, тогда как вне брачного периода эти особенности незаметны. И в то же время по особенностям строения крыльев и по характеру полета он существенно отличается от всех других видов крохалей. Быть может это мутант?

РИСК РАДИ ВЫЖИВАНИЯ ПОТОМСТВА

Х.Ф Балдаев

TAKING RISKS FOR OFFSPRING'S SURVIVING

Kh.F. Baldaev

Некоторые, обычно даже очень осторожные животные, в период размножения меняют свое поведение, утрачивают осторожность. В связи с этим ряд наших наблюдений изумляет. Так, 11 мая 1978 г. во время учебной полевой практики с группой студентов после очередной экскурсии мы шли домой в поселок Шушеры. Не доходя 150-200 м до поселка, наша собака залаяла в 120-150 метрах от дороги. Подошли к месту находки собаки и обнаружили двух лосят, появившихся на свет не более двух часов тому назад. Лосихи рядом с телятами и даже в радиусе 100 метров не было. Собака-лайка облаивала лосят не злобно и не пыталась кусать. Чтобы не беспокоить телят, надеясь, что к ним вернется мамаша, мы быстро ушли. Интересно, что отелиться лосиха пришла на минимально близкое расстояние к поселку. Она выбрала для своих телят место, хотя и опасное по отношению к человеку, но менее опасное по отношению к волкам и медведям. Через 5 дней 16 мая отлежавшихся и окрепших своих детей она увела от поселка. Возможно, что оставаться там дольше кто-то помешал.

Другой случай. По словам нашего преподавателя П.Г. Ефремова, в 1949 г. практику по зоологии позвоночных проводили около озера Большой Марьер. Площадь водного зеркала около 100 га. Поблизости никаких населенных пунктов не было. Только через залив напротив лагеря студентов в своей хибарке жил Алипов, пожилой мужчина, с женой. Однажды вблизи его домика появилась лосиха с лосенком. Ночью или рано утром на лосиную семейку набрел медведь. Неизвестно, как развивались события в то утро, но около 6 часов, когда студенты уже проснулись, лось и медведь с шумом барахтались в воде. А до этого лосиха со стороны Алипова поплыла на сторону лагеря студентов, возможно ища защиту у людей. Однако, медведь догнал ее и на воде же умертвил. Было похоже, что лосиха плыла к спасительному людскому берегу. На другой день к лагерю студентов пришел лосенок, но без мамы и без корма он вскоре погиб.

В 1948-54 годах к моей пасеке, где я работал почти каждый год, в апреле приходили зайцы рожать детенышей, даже в те годы, когда их

численность была незначительной. Зайцы «знали», что на этой пасеке живет самый страшный их враг - охотник, но знали и то, что вблизи пасеки нет волков, лисиц и енотовидных собак. Работавший после меня пчеловод в 1958 г. сохранил одного зайчонка для изготовления чучела.

Еще более интересные явления приходилось наблюдать весной, когда заполнялось Чебоксарское водохранилище. Кругом была вода и множество различных островков. Поселки и деревни из зоны затопления были убраны, остался один ветхий домик в конце Русского выселка, где на ночь собирались рыбаки и охотники. И вот вокруг этого беспокойного домика в радиусе до 45-60 м загнездились 4 кряквы, тогда как кругом было множество спокойных и удобных мест, где, конечно, никаких гарантий не было от лисиц и енотовидных собак. Знакомые рыбаки потом мне сообщили, что все кладки сохранились и утята вывелись.

В конце мая 1998 г. я ночевал у знакомого охотника П.Кузнецова в деревне Паулкино Ардинского поселения. Вдруг на рассвете меня будят посмотреть на выводок дикой кряквы с девятью утятами 3-4 дневного возраста, плавающих без какой-либо опаски, как у себя дома, на большой луже в 12 метрах от дома. Лужа находилась посреди деревни на Т-образном перекрестке. При этом и сама кряква не проявляла особого беспокойства. К 6 часам утра утка увела свой выводок, но один утенок почему-то остался. Остается и вопрос, откуда, куда и зачем шла семейка уток через многолюдную деревню. Можно лишь предположить, что они перебирались из мелких болот, находящихся на краю леса рядом с речкой Арда, где шныряют лисицы, енотовидные собаки, бродячие кошки и собаки, на мелководное относительно большое, менее опасное болото «Кишкуп», заросшее травой, которое находится рядом с дорогой Йошкар-Ола – Козьмодемьянск. Вероятно, во время перехода по открытой полевой дороге кто-то им помешал (собака, лисица). Утка, отводя угрозу в сторону от своего выводка, решила свою семью провести через деревню. Думается, что это ей удалось осуществить.

Следует вспомнить, как на том месте, где сейчас заречная часть нашего города, в начале строительства намывался грунт. Здесь образовалось довольно обширное озеро-болото, куда на гнездовье прилетало большое количество разных видов водоплавающих, болотных, прибрежно-водных птиц. Здесь они, защищенные от различных хищников и беспокойства, интенсивно размножались как в огромном охраняемом зоопарке. Об этом неоднократно печаталось в газете «Марийская правда» и в различных научных изданиях. И нам не надо забывать, что многие дикие звери и птицы, несмотря на страх по отношению к человеку, уповают на нас и на наше благоразумное отношение к ним.

ВЛИЯНИЕ ЛЕТНЕЙ ЗАСУХИ 2010 ГОДА НА ЭКОСИСТЕМУ РЕКИ КАЗАНСКАЯ ЧЕРНУШКА

Р.И. Гаврилов

THE IMPACT OF THE 2010 SUMMER DRAUGHT ON THE ECOSYSTEM OF THE KAZANSKAYA CHERNUSHKA RIVER

R.I. Gavrilov

По территории Республики Марий Эл протекает 476 рек и речек с суммарной длиной более 7000 км, относящихся к бассейну р. Волга [5]. Одной из них, а именно Казанской Чернушке, будет посвящено наше повествование.

Казанская Чернушка является 24-м левобережным притоком 1-го порядка реки М. Кокшага, впадающей в нее на 93,6 км отрезке от устья, длиной 16,1 км [6], протекающей в 200-300 м восточнее поселка Куяр и пересекающей Казанский тракт на 14 км от г. Йошкар-Олы. На шоссе-ных указателях Казанского тракта она именуется как р. Чернушка.

Ширина и глубина речки чрезвычайно изменчивы в зависимости от сезона и атмосферных осадков. В межень ее ширина 1-2 м и глубина до 0,15-0,8 м. Встречаются отдельные ямы глубиной до 1 м. Оба берега высокие, крутые, обрывистые, песчаные с хорошо развитой древесной растительностью из липы, дуба, осины, сосны, пихты и ели. Местами имеются заросли ив. В весенний период речка из берегов почти не выходит, для многих рек характерных разливов она не образует. Река как бы загнана в каньон, по крайней мере, в своем нижнем и среднем течении.

По данным Н.А. Варпаховского [1-3], рыбное население р. М. Кокшага насчитывало 29 видов рыб. В ее притоках, в зависимости от их величины и очередности впадения в реку М. Кокшагу, видовой состав рыб сужается [4]. Так, в реке- притоке 1-го порядка р. М. Кокшага – Казанской Чернушке – нами определен на данный момент исследований ихтиоценоз из 4 видов рыб и рыбообразных – минога европейская ручьевая (*Lampetra planeri* Bloch), щука обыкновенная (*Esox lucius* Linnaeus), щиповка обыкновенная (*Cobitis taenia* Linnaeus), голец обыкновенный (*Nemachilus barbatulus* Linnaeus).

22.07.10 я впервые посетил приустьевый участок р. Казанская Чернушка, все ложе которого захлавлено упавшими, подмытыми в весен-

ний период деревьями, часто перегораживающими русло реки. Дно реки песчаное, чередующееся перекатами и небольшими плесами (углублениями, ямами). Все водные растения высохли, раскрошились, так что все ложе реки выглядит голой рябой песчаной лентой (рис. 1).



Рис. 1. Высохшее русло реки.

Фото Р.И. Гаврилова.

Вторично этот участок я посетил 27.07.10, но продолжил исследование вверх по течению до шоссе моста на Казанском тракте, удаленного на 0,8 км от устья р. Казанская Чернушка. Здесь ложе реки под мостом и на удалении до 15-20 м по обе стороны моста искусственно выложено камнями и галькой для предотвращения его размыва. Не доходя до гравийного покрытия ложа реки, наткнулся на только что обезвоженную с подсыхающей элодейной подстилкой яму с лежащими на ней с провяленными с одного бока щурятами размером от 10 до 30 см в количестве 10 штук и несколькими гольцами (усаками) из семейства Вьюновых рыб. Ил под элодейной подстилкой и сама элодея – сырые, влажные. Под элодеей я нашел живыми одного усака, двух щиповок и, как вы думаете, – одну ручьевую миногу! Какое было, с одной стороны, разочарование (разрушение биогеоценоза), но, с другой – эврика! Впервые для водной фауны бассейна р. М. Кокшага (а также и для других рек Республики Марий Эл, впадающих в Волгу, как Б. Кокшага, Илеть и др.) воочию подтверждено, после 127-летней давности сообщений Н.А. Варпаховского (1885), наличие и современное обитание ручьевой миноги. Вблизи места находки живых гидробионтов воды не было, и живые трофеи вскоре заснули.

Нужно особо отметить, что вдоль моего маршрута по высохшему руслу р. Казанской Чернушки встречались ужь обыкновенные (*Natrix natrix* Linnaeus) разного размера (возраста), юрко продвигавшиеся вдоль высохшего русла и, вероятно, поедавшие задыхающуюся живность в водоемчиках. Только на короткое время для ужей разных возрастов выпала удача в их азартной охоте за добычей. После высыхания таких резерватов охотящихся ужей вдоль высохшего русла реки не стало.

Продвигаясь вверх по высохшему ложу реки, на расстоянии 200-300 м севернее от шоссе моста, натыкаюсь вначале еще на одну высохшую яму с засыхающими зарослями элодеи, на которой лежали уснувшие б щурят более крупных размеров, чем на первой, предыдущей находке, и несколько щиповок, усачей и ручьевых миног, и на два, довольно обширных по площади и глубине изолированных водоемчика. При мне никаких орудий лова не было. В водоемчиках вода хоть и прозрачная, но дно илистое, с массой свежеепопавшей разлагающейся листвы. Среда для обитания водной фауны экстремальная, но для какого-то количества особей сносная для выживания. Жара стоит неимоверная. Обнаруженные лужи эти при такой погоде могут легко высохнуть.

5.08.10 я снова посетил эти водоемы. От одного водоема осталась неглубокая лужица. Второй, бóльший по глубине и площади, тоже похудел. Решил обследовать доступную для меня лужицу. Вода в ней, особенно после взмучивания, имела затхлый запах. И все же насыщена была живностью: водными скорпионами, водомерками и массой миног ручьевых разных размеров, гольцами, щиповками и мальками каких-то рыбок. Много было мертвых гидробионтов, среди которых и полураспотрошенные ручьевые миноги. «Было бы счастье, да несчастье помогло!» – гласит народная молва. При всей трагичности увиденного, я почувствовал себя впервые засвидетельствовавшим наличие большого количества разновозрастных (разноразмерных) особей ручьевых миног в небольшом пересыхающем водоемчике на месте высохшего русла реки Казанской Чернушки.

Во время сбора материала я заметил приползшего к водоему крупного обыкновенного ужа. Почувствовав, что я его обнаружил, он быстро покинул данный участок. Руки мои были сырыми и запачканными илом, поэтому сфотографировать ужа я не успел.

Стал я свидетелем и такого случая. При изучении одного из таких водоемчиков я вдруг увидел как с пронзительным писком выбегает из норки землеройка-кутора, обегает вокруг моих ног и снова скрывается в своем дворце-норке. Я расценил смелый поступок зверька как защиту

кормовой территории от непрошенного нашествия «гостей-соперников» в экстремальный период летнего сезона.

Обычно на малых реках лесной полосы с большим трудом из-за захламленности и непроходимости пути приходится собирать материал по фауне и флоре в нормальные по водности годы. В годы же засушливые, как лето 2010 года, такие малодоступные малые реки становятся легко проходимыми и более доступными для гидробиологических исследований, даже с многократной повторностью. Причем следует отметить, что засушливые периоды в природе повторяются нередко.

Рекомендуем апробированный нами метод ввести в практику гидробиологического изучения малых лесных рек в засушливый период.

Библиографический список

1. Варпаховский Н.А. Предварительные сведения к изучению фауны Казанской губернии. – Казань, 1884.
2. Варпаховский Н.А. Ихтиологическая фауна реки Малая Кокшага Царевококшайского уезда Казанской губернии. – Казань, 1885.
3. Варпаховский Н.А. Очерки ихтиологической фауны Казанской губернии // Записки Имперской АН, т. 52, кн. 2, № 3. – СПб, 1886.
4. Гаврилов Р.И., Митьковец А.Н., Митьковец Е.Н. Морфология плотвы реки Малая Кокшага // Шестые Вавиловские чтения: Россия и мировое сообщество в поисках новых форм стабильности. – Ч. 2. / Материалы постоянно действующей Всероссийской междисциплинарной научной конференции 18-19 ноября 2002 г. в г. Йошкар-Оле. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2002. С. 125-126.
5. Ефремов П.Г., Балдаев Х.Ф. Рыбы рек и озер Марийской АССР. – Йошкар-Ола: Маркнигоиздат, 1971. 120 с.
6. Материалы по долинам малых рек Среднего Поволжья. // Труды Казанского филиала АН СССР. Серия энергетики и водного хозяйства. – Вып. 2. – Казань: 1959. 417 с.

О НОВОМ ВИДЕ НАСЕКОМОГО В СОСТАВЕ ФАУНЫ РЕСПУБЛИКИ МАРИЙ ЭЛ

Р.И. Гаврилов

ON A NEW INSECT SPECIES IN THE REPUBLIC OF MARI EL FAUNA

R.I. Gavrilov

Лето 2010 года для Республики Марий Эл, как и для всего Приволжского региона, оказалось особо засушливым, даже чрезвычайно пожароопасным. Вся древесная, кустарниковая и травянистая растительность и животные испытывали на себе изнуряющее действие засухи. С середины лета уже наблюдался массовый листопад у древесных. Под ногами шуршала преждевременного толстым слоем опавшая листва. Луга побурели от высохших трав. Редко встречались чахлые цветущие растения, которых посещали также редкие насекомые-опылители, в первую очередь шмели. Бабочек было и вовсе не встретить.

Так и в среду 15.09.2010 синоптики предсказывали продолжающуюся засушливую погоду с переменной облачностью и без существенных осадков, с ЮЗ ветром силой 8 м/с, с дневной плюсовой температурой 17-22° С. Около 14 часов на своем участке садоводческого товарищества «Лесное», находящегося на территории бывшего питомника Куярского лесничества, я увидел стремительно летящее крупное зеленое насекомое с прозрачными пепельного цвета крыльями, не похожими на крылья бабочек.

Вначале мне показалось, что это какая-то бабочка, хотя бабочек уже которую неделю и в помине не было. Мне удалось прервать полет насекомого и сфотографировать его. Это оказался обыкновенный богомол (*Mantis religiosa* L.) размером 7,7 см [1, 2]. По словам доцента кафедры зоологии МарГУ В.А. Матвеева, насколько ему известно, это — первый случай обнаружения богомола обыкновенного на территории РМЭ.

По литературным данным, северная граница ареала богомола обыкновенного доходит до 54 ° с.ш. Садоводческое товарищество «Лесное» расположено примерно в следующих географических координатах — 56°32" с.ш. и 47°58" в.д. Николай Васильевич Иванов, бывший заведующий Отделом природы Марийского республиканского краеведческого музея, вспомнил, что он встречал богомола в 1960 году, но эти данные не были опубликованы.

Ареал вида, как правило, во времени пульсирует. По литературным данным, в связи с лесными пожарами в начале 20 века и в связи с последующим остепнением поверженных пожарами территорий в пределах Среднего Поволжья, в том числе и на территории Республики Марий Эл, постепенно стали проникать и впоследствии прижились и стали постоянными обитателями местной фауны такие степные виды, как паук тарантул, из птиц – сизоворонка, угод и некоторые другие животные. До 70-х годов 20 века регулярно гнездившаяся птица овсянка-дубровник к настоящему времени по выше указанной причине прекратила совершать перелеты на свои марийские гнездилища из районов Западной и Восточной Сибири. В 90-х годах прошлого столетия быстрое кратковременное появление и гнездование птицы кольчатой горлицы в Волжском, Моркинском, Юринском районах РМЭ, в г. Йошкар-Оле и его окрестностях также с той же поспешностью прервались.

На основании моих наблюдений и бесед с преподавателями кафедры зоологии МарГУ В.А. Матвеевым и П.В. Бедовой, можно сделать следующее предположение. Более жесткое воздействие засухи 2010 г. испытала на себе энтомофауна степных и лесостепных экосистем. Некоторые южные эврибионтные и мобильные представители хищных насекомых устремились в поисках более сносных условий, расширяя свой ареал в различных, в том числе и северном, направлениях.

Совет лицам, заинтересованным в исследовании местной энтомофауны, – заострить особое внимание на возможности вероятной повторной встречи с богомолем обыкновенным, ведущим скрытный образ жизни. Быть может, самоинтродукция богомола завершится удачно, и он займет свое место в составе местной энтомофауны.

Библиографический список

1. Жизнь животных в 6 томах. – М.: Просвещение, 1968-1971; Т. 3, С. 211-215.
2. Мамаев Б.М., Медведев Л.Н., Правдин Ф.Н. Определитель насекомых Европейской части СССР. Учеб. пособие для студентов биол. специальностей пед. ин-тов. – М.: «Просвещение», 1976. 304 с.

ПАРК ПЕРМСКОГО ПЕРИОДА. МАРИ-ТУРЕКСКИЙ ФИЛИАЛ

Э.И. Полатов

THE PERMIAN PARK. MARI-TUREK BRANCH

E.I. Polatov

«Парком юрского периода» после выхода в свет одноимённого фильма стали называть места палеонтологических находок данного периода. Соответственно, находки пермского периода – «парком пермского периода». А почему «Мари-Турекский филиал», вы поймёте из нижеследующего рассказа.

Некоторые поля в нашей округе (Мари-Турекском районе Марий Эл) каменистые. На одних полях камни известняковые, на других – галька и глыбы камней, в основном полевого шпата. Поля второго типа расположены выше над уровнем моря, с отметки 140 м. Некоторые куски полевого шпата достигают размеров футбольного мяча. Галька начинается с высоты 140 м, а полевой шпат встречается с отметки 150 м над уровнем моря. Раньше, в то время, когда пахали на лошадях, большие куски мешали обработке полей. Поэтому крестьянам приходилось убирать эти камни с полей.

На этих полях вместе с галькой, полевым шпатом изредка попадают ещё камни, которые в народе называют дубовым камнем (*tumo küj*). Употребляются и другие названия: огненный камень (*tul küj*), окаменелый дуб, чёртов дуб. Так они названы потому, что являются окаменелыми остатками деревьев, а древесина дуба – самая твёрдая среди деревьев средней полосы, и тверда как камень.

В прошлом многие знали об этих окаменелостях. В настоящее время поля обрабатываются тракторами, а им камни не помеха, их не надо убирать. Большинство людей перестало обращать внимание на какие-то камни, валяющиеся под ногами. Я и сам не обращал на них внимания, хотя давно знал об этих окаменелостях от своего друга Михаила Айглова из деревни Нижний Турек. Михаил, как и его отец, Василий Айглов, которого у нас в деревне звали Шем Баса, имеет страсть к собирательству, несёт домой любую интересную находку. Миша от своего отца знал, как в народе называли эти камни, и у него дома имелось несколько кусков этих окаменелых остатков. Мне из книги «Сокровища Вятской природы» [1] было известно об окаменелостях на территории Кировской области. У меня давно было желание побольше узнать о «дубовом кам-

не». И вот один раз, будучи в Йошкар-Оле, я, по обыкновению, заглянул в гости к преподавателю ботаники МарГУ Николаю Васильевичу Абрамову. Во время общения с ним я вспомнил о камне и спросил его, что он знает об окаменелостях на территории Марий Эл. Он сказал, что от меня в первый раз слышит об окаменелых остатках древних растений на нашей территории, и ему неизвестны публикации на эту тему. Николай Васильевич сказал: «Ты уже сам кое-что знаешь об этих остатках, изучи эту тему поглубже и постарайся написать статью.» И я стал изучать этот вопрос. Благо, в современных условиях, если имеешь доступ в «Интернет», можно, даже живя в сельской местности, найти материал и на эту тему [2-6].

В вышеупомянутой книге «Сокровища Вятской природы» есть рассказ «Каменный лог», где говорится об окаменелостях из Каменного лога в Нолинском районе Кировской области. На Вятке «чёртов дуб», кроме этого места, ещё встречается возле некоторых населённых пунктов Малмыжского района и очень редко и в других местах. Кировская область, кроме окаменелых остатков деревьев, известна на весь мир «Вятским парком пермского периода» (Котельничским местонахождением пермских звероящеров), который тянется от города Котельнича вниз по реке Вятка до посёлка Вишкиль. Вот как описывается процесс превращения деревьев в окаменелости в рассказе «Каменный лог»: «В процессе минерализации остатки этих растений, оказавшиеся законсервированными в толще песка, глины или другой породы, пропитались кремнезёмом и превратились в минерал халцедон. Некоторые куски халцедоновой древесины украшены друзами и щётками белого кварца и горного хрусталя – «иногда бурого или жёлтого от примеси окислов железа, а иногда серого и вполне дымчатого». А. Рябинин статью «Заметка о окаменелом дереве из окрестностей г. Нолинска Вятской губернии» опубликовал в 25 томе Записок Уральского общества любителей естествознания в Екатеринбурге в 1905 году. Статья Рябинина, наверное, одна из первых публикаций в научной литературе о вятских окаменелостях. Каменный лог в 1929 году посетил известный советский палеоботаник М.Д. Залесский. Он определил, что окаменелости относятся к кордаитам, вымершим голосеменным растениям, появившимся в карбоне и процветавшим в перми. Упоминается «чёртов дуб» из Каменного лога и в книге «Занимательная минералогия» известного советского геолога А.Ф. Ферсмана.

К чему весь рассказ об окаменелостях на вятской земле? А всё дело в том, что и Каменный лог Нолинского района, и места находок в Малмыжском районе находятся всего километрах в восьмидесяти от нахо-

док в Мари-Турекском районе Марий Эл, да и Котельничское местонахождение не так уж далеко. К тому же в геологическом плане у нас одинаковое историческое прошлое, материнскими являются отложения пермского периода. Из всего вышесказанного можно предположить, что наши окаменелости – также кордаиты. Для точного определения нужны специалисты-палеоботаники, а их у нас в Марий Эл нет.

Библиографический список

1. А. Н. Соловьев Сокровища Вятской природы. – Киров: Волго-Вятское кн. изд-во, Кировское отделение. 1986. 159 с.
2. [http://ru.wikipedia.org/wiki/Пермский период](http://ru.wikipedia.org/wiki/Пермский_период)
3. <http://ru.wikipedia.org/wiki/Пангея>
4. <http://www.sivatherium.h12.ru/library/Climate/>-Климат в эпохи крупных биосферных перестроек / Гл. редакторы: М.А. Семихатов, Н.М. Чумаков. – М.: Наука, 2004. 299 с. (Тр. ГИН РАН; Вып. 550) ISBN 5-02-032917-7
5. <http://www.paleontology.ru/geo.php> - Geo, №9, 2000 Ящеры Русской равнины
6. [http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_biology/2228/Семейство кордаитовые \(Cordaitaceae\)](http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_biology/2228/Семейство_кордаитовые_(Cordaitaceae))

ХОЛОДНЫЙ КЛЮЧ

Э.И. Полатов

A COLD WELL SPRING

E.I. Polatov

Южнее Мари-Турека, по берегу реки Ноля между деревнями Андреевский и по речке Ноля (Кирла) расположен небольшой лесной массив, который местные жители со всей прилегающей округи в настоящее время называют Холодный ключ.

Эта территория ценна и интересна и своей историей, и тем, что здесь, на небольшом участке, где соседствуют южная тайга, хвойно-широколиственный лес и степь, встречаются семь видов растений, включённых в Красную книгу РМЭ. Это *осока горная*, редкий исчезающий лесостепной вид, находящийся на северо-восточном пределе ареала; *лилия кудреватая*, редкий уязвимый вид с сокращающейся численностью популяций; *живокость высокая*, редкий вид; *медуница мягкая*, редкий исчезающий вид, находящийся на северном пределе ареала; *котовник венгерский* (обнаружен после создания заказника), редкий степной вид, находящийся на северном пределе ареала; *зеленчук жёлтый*, редкий, находящийся на северо-восточном пределе ареала, подвергающийся опасности исчезновения вид; *василёк ложнопятнистый* (обнаружен после создания заказника), редкий, находящийся на северном пределе ареала вид.

Большая часть приведённых выше растений это – виды, обычные для лесостепи и степи. Такое сочетание на небольшом участке растений объясняется особенностями Восточного природного района РМЭ: возвышенный расчленённый рельеф; почва (бурая лесная и коричнево-бурая лесная, сформировавшиеся на пермских отложениях – аналог степного чернозёма, по мнению почвоведов-лесоводов); историческое прошлое (удалённость от ледника в сравнении с другими районами РМЭ в ледниковые периоды); особенности освоения данного района человеком. Все эти факторы в конечном итоге и способствовали тому, что здесь сохранились и произрастают в настоящее время вышеупомянутые растения.

В 2002 году на данной территории для охраны и сохранения редких растений был создан государственный природный биологический за-

казник республиканского значения «Холодный ключ», положение о котором предусматривает много ограничений для граждан. Заказник – это особо охраняемая природная территория, хотя любой посетивший заказник скажет, что не только об особой, но и простой охране судить сложно. Обычная картина для заказника – кострища, кучи бытового мусора, вытопанные поляны и ежегодные пожары. И всё бы ничего, но всё это происходит на наиболее ценных, остепнённых участках леса, обращённых к реке Ноля. В соответствии с одним из пунктов режима заказника, на его территории запрещено устройство привалов, бивуаков, туристических стоянок и лагерей. Мари-Турекское лесничество же, на которое возложена законом охрана заказника, в заказнике устанавливает беседки, которые, наоборот, привлекают туда людей.

Увы, это типично для ООПТ республиканского значения, так как в Марий Эл их охрана возложена на землепользователей (сельхозпредприятия и лесхозы), у которых хватает проблем и с основным видом деятельности, а у наших соседей этим занимаются специальные учреждения – дирекции ООПТ.

УДК 016:502.17(470.343)

**БИБЛИОГРАФИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ,
ВЫПОЛНЕННЫХ В ГОСУДАРСТВЕННОМ ПРИРОДНОМ
ЗАПОВЕДНИКЕ «БОЛЬШАЯ КОКШАГА»
И НА СОПРЕДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ. ДОПОЛНЕНИЕ 3.**

Сост. Л.В. Прокопьева

**BIBLIOGRAPHY OF SCIENTIFIC STUDIES CARRIED OUT
IN THE NATURE STATE RESERVE «BOLSHAYA KOKSHAGA»
AND THE ADJOINING TERRITORIES. SUPPLEMENT 3**

Compiled by L.V. Prokopyeva

2008 год

Константинова Н.А., Богданов Г.А., Савченко А.Н. Печеночники (Marchantiophyta) и антоцеротовые (Anthocerotophyta) заповедника «Большая Кокшага» (Республика Марий Эл, центр Европейской части России) // Новости систематики низших растений. Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН. 2008. Т. 42. С. 252-265.

2011 год

Абрамов Н.В. 25 лет флористических исследований в Республике Марий Эл // Научные труды Государственного природного заповедника «Большая Кокшага». Вып. 5. – Йошкар-Ола: Мар. гос. ун-т, 2011. С. 375-384.

Афанасьев К.Е. Бурый медведь в заповеднике // Научные труды Государственного природного заповедника «Большая Кокшага». Вып. 5. – Йошкар-Ола: Мар. гос. ун-т, 2011. С. 312-321.

Афанасьев К.Е. Некоторые особенности пищевой дендроактивности бурого медведя в пойменной части заповедника «Большая Кокшага» // Териофауна России и сопредельных территорий: Международное совещание IX Съезд Териологического общества при РАН. – М. 2011. С. 33-34.

Балдаев Х.Ф. Где и когда можно наблюдать самцов ос, шершней и шмелей // Научные труды Государственного природного заповедника «Большая Кокшага». Вып. 5. – Йошкар-Ола: Мар. гос. ун-т, 2011. С. 335-339.

Библиография научно-исследовательских работ, выполненных в Государственном природном заповеднике «Большая Кокшага» и на

сопредельных территориях. Дополнение 2. (Сост. Л.В. Прокопьева) // Научные труды Государственного природного заповедника «Большая Кокшага». Вып. 5. – Йошкар-Ола: Мар. гос. ун-т, 2011. С. 385-398.

Богданов Г.А. Из жизни клестов // Научные труды Государственного природного заповедника «Большая Кокшага». Вып. 5. – Йошкар-Ола: Мар. гос. ун-т, 2011. С. 348-349.

Богданов Г.А. К изучению булавоусых чешуекрылых Марий Эл // Научные труды Государственного природного заповедника «Большая Кокшага». Вып. 5. – Йошкар-Ола: Мар. гос. ун-т, 2011. – С. 259-277.

Богданов Г.А., Абрамов Н.В. Аннотированный список высших сосудистых растений заповедника // Научные труды Государственного природного заповедника «Большая Кокшага». Вып. 5. – Йошкар-Ола: Мар. гос. ун-т, 2011. С. 39-108.

Богданов Г.А., Суетина Ю.Г. Эпифитные лишайники и мхи на осине (*Populus tremula* L.) в пойменных осинниках реки Большая Кокшага // Научные труды Государственного природного заповедника «Большая Кокшага». Вып. 5. – Йошкар-Ола: Мар. гос. ун-т, 2011. – С. 201-207.

Браславская Т.Ю., Харлампиева М.В., Скоморохова Т.В., Алдохина Т.М., Табунщик Ю.А. Материалы к характеристике онтогенеза и популяционной динамики лесообразующих видов в пойменных лесах заповедника // Научные труды Государственного природного заповедника «Большая Кокшага». Вып. 5. – Йошкар-Ола: Мар. гос. ун-т, 2011. С. 109-136.

Глотов Н.В., Суетина Ю.Г. Памяти Николая Васильевича Абрамова (1942-2010) // Научные труды Государственного природного заповедника «Большая Кокшага». Вып. 5. – Йошкар-Ола: Мар. гос. ун-т, 2011. С. 371-374.

Демаков Ю.П., Богданов Г.А., Богданова Л.Г. Динамика урожайности ягодников в заповеднике // Научные труды Государственного природного заповедника «Большая Кокшага». Вып. 5. – Йошкар-Ола: Мар. гос. ун-т, 2011. С. 127-143.

Демаков Ю.П., Исаев А.В. Динамика урожайности желудей дуба // Научные труды Государственного природного заповедника «Большая Кокшага». Вып. 5. – Йошкар-Ола: Мар. гос. ун-т, 2011. С. 144-158.

Демаков Ю.П., Сафин М.Г., Нехаев И.Н. Пространственное распределение и взаимовлияние деревьев в чистых сосновых древостоях // Лесные экосистемы в условиях изменения климата: биологическая продуктивность и дистанционный мониторинг: Материалы международного научно-практического семинара [Электронный ресурс]. – Йошкар-

Ола: Марийский государственный технический университет, 2011. – С. 93-102. URL: <http://csfm.marstu.net/publications.html> – 18. 11. 2011.

Демаков Ю.П., Смыков А.Е., Гаврицкова Н.Н. Структура, продуктивность и динамика осинников Республики Марий Эл // Вестник МарГТУ. Сер. «Лес. Экология. Природопользование». 2011. № 2. С. 24-38.

Исаев А.В. Описание геологических отложений коры выветривания в дер. Аргамач // Научные труды Государственного природного заповедника «Большая Кокшага». Вып. 5. – Йошкар-Ола: Мар. гос. ун-т, 2011. С. 10-24.

Исаев А.В., Демаков Ю.П. Анализ динамики высоты снежного покрова в различных биотопах заповедника // Научные труды Государственного природного заповедника «Большая Кокшага». Вып. 5. – Йошкар-Ола: Мар. гос. ун-т, 2011. С. 25-38.

Корнеев В.А., Мансуров А.Ф., Князев М.Н., Полевщиков А.В. К экологии кабана (*Sus scrofa* L. 1758) в заповеднике // Научные труды Государственного природного заповедника «Большая Кокшага». Вып. 5. – Йошкар-Ола: Мар. гос. ун-т, 2011. С. 290-311.

Матвеев В.А. Почвенная мезофауна сложных ельников и ее изменения при рубке леса и смене пород // Научные труды Государственного природного заповедника «Большая Кокшага». Вып. 5. – Йошкар-Ола: Мар. гос. ун-т, 2011. С. 208-235.

Матвеев В.А. Удивительные явления в жизни природы // Научные труды Государственного природного заповедника «Большая Кокшага». Вып. 5. – Йошкар-Ола: Мар. гос. ун-т, 2011. С. 334.

Матвеев В.А., Матвеев И.В. Биотопическое распределение муравьев Республики Марий Эл // Научные труды Государственного природного заповедника «Большая Кокшага». Вып. 5. – Йошкар-Ола: Мар. гос. ун-т, 2011. С. 236-258.

Научные труды Государственного природного заповедника «Большая Кокшага». Вып. 5. – Йошкар-Ола: Мар. гос. ун-т, 2011. 405 с. (www.b-kokshaga.ru).

Павлов А.В., Петров И.В., Хайрутдинов И.З. К морфологии и систематике обыкновенной гадюки *Vipera berus* L. заповедника // Научные труды Государственного природного заповедника «Большая Кокшага». Вып. 5. – Йошкар-Ола: Мар. гос. ун-т, 2011. С. 278-289.

Преображенская Е.С. Динамика зимней численности черноголовой гаички (*Parus palustris* L.) в лесах поволжья // Научные труды Государственного природного заповедника «Большая Кокшага». Вып. 5. – Йошкар-Ола: Мар. гос. ун-т, 2011. С. 322-331.

Прокопьева Л.В., Костин Д.Н. Растительность железнодорожной насыпи в заповеднике // Научные труды Государственного природного заповедника «Большая Кокшага». Вып. 5. – Йошкар-Ола: Мар. гос. ун-т, 2011. С. 159-174.

Прокопьева Л.В., Христолюбова Е.С., Глотов Н.В. Болезни брусники (*Vaccinium vitis-idaea* L.), вызванные грибами // Научные труды Государственного природного заповедника «Большая Кокшага». Вып. 5. – Йошкар-Ола: Мар. гос. ун-т, 2011. С. 175-188.

Сафин М.Г., Исаев А.В. Памяти Алексея Ивановича Попова (1961-2011) // Научные труды Государственного природного заповедника «Большая Кокшага». Вып. 5. – Йошкар-Ола: Мар. гос. ун-т, 2011. С. 367-370.

Сорокина Е.Л., Каменщиков И.Ю. Результаты лимнологических исследований озера Молевое // Актуальные проблемы экологии, биологии и химии: Материалы студенческой научной конференции по итогам НИР за 2010 год. – Йошкар-Ола, 2011. С. 203-207.

Теплых А.А., Глотов Н.В. Структура популяции лишайника *Pseudovernia furfuracea* (L.) Zopf на сосне обыкновенной и березе повислой // Научные труды Государственного природного заповедника «Большая Кокшага». Вып. 5. – Йошкар-Ола: Мар. гос. ун-т, 2011. С. 189-200.

2012 год

Афанасьев К.Е. Столбы ЛЭП как объекты мечения бурого медведя (*Ursus arctos* L.) на территории заповедника «Большая Кокшага» // Современные проблемы природопользования, охотоведения и звероводства: материалы Международной научно-практической конференции, посвящённой 90-летию ВНИИОЗ им. проф. Б.М. Житкова (22-25 мая 2012 г.) / ГНУ ВНИИОЗ им. проф. Б.М. Житкова Россельхозакадемии; под общ. ред. В.В. Ширяева. – Киров, 2012. С. 319-321.

Афанасьев К.Е. Использование ГИС-технологий для анализа состояния популяции бурого медведя (*Ursus arctos* L.) на территории Республики Марий Эл // Проблемы прикладной и региональной географии: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (8-12 октября 2012 г.) / Ред. И.И. Рысин и др. – Ижевск: Изд-во «Удмуртский университет», 2012. С. 165-168.

Бастраков А.И. Распределение герпетобионтных жесткокрылых (Coleoptera: Carabidae, Staphylinidae) в пойме р. Б. Кокшага // Актуальные проблемы экологии и эволюции в исследованиях молодых ученых. Те-

зисы конференции молодых сотрудников и аспирантов ИПЭЭ РАН. – Москва: Т-во научных изданий КМК. 2012. С. 10.

Бастраков А.И. Активность герпетобионтных жесткокрылых (Coleoptera: Carabidae, Staphylinidae) в пойме р. Б. Кокшага // Ломоносов-2012: XIX конференция студентов, аспирантов и молодых ученых. – М.: МАКС Пресс, 2012. С. 112.

Бастраков А.И., Воробьева И.Г., Абросимова Д.В., Данилова Т.В. Массовые виды жуков (Coleoptera, Carabidae) в пойме р. Б. Кокшага. // Актуальные проблемы экологии, биологии и химии: материалы конференции по итогам НИР БХФ за 2011 г. Вып. 3. – Йошкар-Ола: Мар. гос. ун-т, 2012. С. 65-70.

Бедова П.В., Богданов Г.А. К оценке состояния бентоценозов придорожных водоемов на трассе Йошкар-Ола – Килемары (Республика Марий Эл) // Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем: материалы X Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Книга 1. (г. Киров, 4-5 декабря 2012 г.). – Киров: ООО «Лобань», 2012. С. 72-76.

Бедова П.В. Структурно-функциональная организация макрозообентоса в литоральной зоне озера Молевое (Республика Марий Эл) // Эколого-биологические проблемы вод и биоресурсов: пути решения: Сборник научных трудов заочной Всероссийской конференции с международным участием, Ульяновск, 14 декабря 2012 г. – Ульяновск, 2012. С. 9-11.

Бекмансуров М.В., Богданов Г.А. Редкие растительные сообщества республики Марий Эл в зоне влияния Чебоксарского водохранилища // Сборник статей и лекций IV Всероссийской школы-конференции «Актуальные проблемы геоботаники». – Уфа: Издательский центр «Медиа Принт», 2012. С. 142-144.

Богданов Г.А., Бекмансуров М.В. Раритетная флора Республики Марий Эл в зоне влияния Чебоксарского водохранилища // Естествознание в регионах: проблемы, поиски, решения: Материалы междунар. научн. конф. «Регионы в условиях неустойчивого развития»: в 2 т. – Т. 1. – Кострома: КГУ им. Н.А. Некрасова, 2012. С. 27-30.

Браславская Т.Ю. Градиентный анализ флористического состава и экологической структуры травяного яруса в пойменных лесах // Известия Самарского НЦ РАН. 2012. Т. 14. № 1(5). С. 1202-1205.

Ведерников А.А., Дробот Г.П. К вопросу о саркоидозе у амфибий // Актуальные проблемы экологии, биологии и химии: Материалы конференции по итогам научно-исследовательской работы БХФ за 2011 г. – Йошкар-Ола: Мар. гос. ун-т, 2012. Вып. 3. С. 111-114.

Глотов Н.В., Суетина Ю.Г., Трубянов А.Б., Ямбердова Е.И., Иванов С.М. Демографическая структура популяции эпифитного лишайника *Evernia prunastri* (L.) Ach. в липняках Республики Марий Эл // Вестник Удмуртского университета. 2012. Вып. 3. С. 41-49.

Глотов Н. В., Прокопьева Л. В. Морфогенез и приспособленность: формирование парциальных кустов брусники (*Vaccinium vitis-idaea* L.) // Биологическое разнообразие растительного мира Урала и сопредельных территорий: Материалы Всероссийской конференции с международным участием. – Екатеринбург: Изд-во «Голицинский», 2012. С. 152-153.

Демаков Ю.П. Проблемы оценки продуктивности болотных биогеоценозов и скорости накопления торфа // Болотные экосистемы: фундаментальные аспекты охраны и рационального природопользования. – Йошкар-Ола: ПГТУ, 2012. С. 142-150.

Демаков Ю.П., Сафин М.Г., Швецов С. М. Сосняки сфагновые Марийского Полесья: структура, рост и продуктивность. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2012. 276 с.

Демаков Ю.П., Швецов С.М., Сафин М.Г. Содержание металлов в стволах деревьев сосны на верховых болотах Марийского полесья // Болотные экосистемы: фундаментальные аспекты охраны и рационального природопользования. – Йошкар-Ола: ПГТУ, 2012. С. 151-156.

Демаков Ю.П., Швецов С.М., Сафин М.Г. Содержание зольных элементов в торфе верховых болот Марийского полесья // Болотные экосистемы: фундаментальные аспекты охраны и рационального природопользования. – Йошкар-Ола: ПГТУ, 2012. С. 156-161.

Исаев А.В., Богданов Г.А. Современное состояние сети особо охраняемых природных территорий в Республике Марий Эл // Вестник МарГТУ. Сер. «Лес. Экология. Природопользование». 2012. № 1. С. 3-14.

Панюшкина Н.В., Карасева М.А., Демаков Ю.П. Бекмансуров М.В., Карасев В.Н. Распространение и структура ценопопуляций можжевельника в Республике Марий Эл // Вестник Марийского государственного технического университета. 2012. №1. С. 24-34.

Рыбалов Л.Б., Бастраков А.И. Таксономическая и функциональная структура населения почвенной мезофауны пойменных биоценозов // Проблемы региональной экологии. 2012. № 5. С. 111-116.

Суетина Ю.Г., Алдрова А.В. Структура популяции лишайника гипогимнии вздутой (*Hypogymnia physodes* (L.) Nyl.) в лесопарковом сосняке // Актуальные проблемы экологии, биологии и химии: Материалы конференции по итогам научно-исследовательской работы БХФ за 2011 г. – Йошкар-Ола: Мар. гос. ун-т, 2012. Вып. 3. С. 31-33.

Суетина Ю.Г. Веткина М.А. Онтогенетическая изменчивость морфометрических признаков гипогимнии вздутой (*Hypogymnia physodes* (L.) Nyl.) на разных форофитах // Актуальные проблемы экологии, биологии и химии: Материалы конференции по итогам научно-исследовательской работы БХФ за 2011 г. – Йошкар-Ола: Мар. гос. ун-т, 2012. Вып. 3. С. 55-57.

Суетина Ю.Г., Сафиулина З.Т. Морфологическая изменчивость гипогимнии вздутой (*Hypogymnia physodes* (L.) Nyl.) в условиях верхового болота // Актуальные проблемы экологии, биологии и химии: Материалы конференции по итогам научно-исследовательской работы БХФ за 2011 г. – Йошкар-Ола: Мар. гос. ун-т, 2012. Вып. 3. С. 80-82.

Федорова Е.Н., Бекмансуров М.В. Характеристика луговых сообществ в окрестностях кордона Аргамач ГПЗ «Большая Кокшага» // Актуальные проблемы экологии, биологии и химии: Материалы конференции по итогам научно-исследовательской работы БХФ за 2011 г. – Йошкар-Ола: Мар. гос. ун-т, 2012. Вып. 3. С. 171-172.

Ямбердова Е.И., Богданов Г.А. Эпифитные лишайники, произрастающие совместно с эвернией сливовой (*Evernia prunastri* (L.) Ach.) на разных видах деревьев в пойменных липняках // Актуальные проблемы экологии, биологии и химии: Материалы конференции по итогам научно-исследовательской работы БХФ за 2011 г. – Йошкар-Ола: Мар. гос. ун-т, 2012. Вып. 3. С. 76-78.

Ямбердова Е. И., Суетина Ю. Г. Плотность и онтогенетическая структура популяции *Evernia prunastri* (L.) Ach. в пойменных липняках // Биологическое разнообразие растительного мира Урала и сопредельных территорий: Материалы Всероссийской конференции с международным участием. – Екатеринбург: Изд-во «Голицынский», 2012. С. 178-180.

Bastrakov A.I., Rybalov L.B. The structure and functional organization of soil-dwelling invertebrate communities in the floodplain landscapes // XVI International Colloquium on Soil Zoology. Coimbra, Portugal. 2012, P 68.

ДИССЕРТАЦИИ

2011 год

Петрова Инга Васильевна Градиент биотопических условий в экологии видов офидиофауны Центральной части Волжско-Камского края. Автореф. дисс. ... к.биол.н. – Казань, 2011. 26 с.

ДИПЛОМНЫЕ РАБОТЫ

2011 год

Сорокина Е.Л. Оценка экологического состояния озер Молевое и Безукладовское по структурным характеристикам зообентоса. – Йошкар-Ола: Марийский гос. ун-т, 2011. Научный руководитель: к.биол.н. доцент Бедова П.В.

2012 год

Абросимова Д. В. Особенности населения жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) на поперечном профиле долины реки Большая Кокшага. Дипломная работа. – Йошкар-Ола: Марийский гос. ун-т, 2012. Научный руководитель: к.биол.н. доцент Воробьева И.Г.

Алдрова А.В. Структура популяции гипогимнии вздутой (*Hypogymnia physodes* (L.) Nyl.) на разных видах деревьев. – Йошкар-Ола: Марийский гос. ун-т, 2012. Научный руководитель: к.биол.н. доцент Суетина Ю.Г.

Веткина М.А. Изменчивость морфометрических признаков гипогимнии вздутой (*Hypogymnia physodes* (L.) Nyl.) на разных форофитах. – Йошкар-Ола: Марийский гос. ун-т, 2012. Научный руководитель: к.биол.н. доцент Суетина Ю.Г.

Данилова Т. В. Характеристика почвенной мезофауны вдоль поперечного профиля речной долины реки Большая Кокшага. Дипломная работа. – Йошкар-Ола: Марийский гос. ун-т, 2012. Научный руководитель: к.биол.н. доцент Воробьева И.Г.

РУКОПИСИ, ОТЧЕТЫ

2010 год

Смирнова Е.В., Демаков Ю.П. Структура водоохранных лесов бассейна реки Большая Кокшага и рекомендации по их улучшению. 2010.

Дубровский В.Ю., Батова О.Н. и др. Структура населения мелких млекопитающих в основных местообитаниях заповедника «Большая Кокшага». – М.: КЮБЗ, 2010.

2011 год

Аюпов А.С. Исследования орнитофауны в заповеднике. 2011.

Бастраков А.И., Рыбалов Л.Б. Научный отчет за 2011 год. – М.: ИПЭЭ им. А.Н. Северцова РАН, 2011.

Богданов Г.А. К изучению булавоусых чешуекрылых Марий Эл. – Йошкар-Ола: ГПЗ «Большая Кокшага», 2011.

Богданов Г.А., Исаев А.В. Ведение мониторинга за состоянием популяции растений, занесённых в Красную книгу Республики Марий Эл (растения). – Йошкар-Ола: ГПЗ «Большая Кокшага», 2011.

Дубровский В.Ю. Коростелев Н. Б., Корбут Е.А. Видовой состав и численность мелких млекопитающих в интразональных местообитаниях. – М.: КЮБЗ, 2011.

Дубровский В.Ю. Ширяев Д.М. Сообщества эфемерных водоемов ГПЗ «Большая Кокшага». – М.: КЮБЗ, 2011.

Дубровский В.Ю. Ширяев Д.М. Структура населения мелких млекопитающих в заповеднике «Большая Кокшага» в период предзимья. – М.: КЮБЗ, 2011.

Нуреева Т.В. Отчет по научно-исследовательской работе по изучению состояния искусственных насаждений сосны в заповеднике. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2011.

Павлов А.В. Исследованиям герпетофауны в заповеднике. 2011.

Преображенская Е.С. Динамика зимней численности черноголовой гаички (*Parus palustris* L.) в лесах Поволжья. – М.: Биологический кружок ВООП, ИПЭЭ РАН, 2011.

Преображенская Е.С. Динамика зимней численности черноголовой гаички (*Parus palustris* L.) в лесах Поволжья. – М.: Биологический кружок ВООП, ИПЭЭ РАН, 2011.

Преображенская Е.С. и др. Особенности зимнего населения птиц заповедника «Большая Кокшага» в сезон 2010/2011 г. – М.: Биологический кружок ВООП, ИПЭЭ РАН, 2011.

2012 год

Бастраков А.И., Семенов В.Б. и др. К фауне стафилинид (Coleoptera, Staphylinidae) долины реки Большая Кокшага (Республика Марий Эл). – М.: ИПЭЭ РАН, 2012.

Браславская Т.Ю. Динамика роста и жизнеспособность деревьев ели, пихты и липы в разновозрастных смешанных лесах поймы р. Большой Кокшаги. М.: Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов, 2012.

Гончаров Е. А. Радиоэкологический мониторинг на территории заповедника «Большая Кокшага». – Йошкар-Ола: ПГТУ, 2012.

Демаков Ю.П. Динамика радиального прироста деревьев в сосняках лишайниково-мшистых заповедника «Большая Кокшага». – Йошкар-Ола: ПГТУ, 2012.

Дубровский В.Ю. Орнитофауна ГПЗ «Большая Кокшага» в предзимний период 2012 г. – М.: КЮБЗ, 2012.

Дубровский В.Ю. Структура населения грызунов в заповеднике «Большая Кокшага» в период предзимья. – М.: КЮБЗ, 2012.

Дубровский В.Ю. Структура населения мелких млекопитающих в основных местообитаниях заповедника. – М.: КЮБЗ, 2012.

Корнеев В.А., Князев М.Н. Волк (*Canis lupus* L., 1758) и рысь (*Lynx lynx* L., 1758) в заповеднике. – Йошкар-Ола: ГПЗ «Большая Кокшага», 2012.

Летопись природы. Изучение естественного хода процессов, протекающих в природе, и выявление взаимосвязей между отдельными частями природного комплекса. Книга 18. 2011 г. – Йошкар-Ола: ГПЗ «Большая Кокшага», 2012. 280 с.

Павлов А.В. Численность амфибий и рептилий. ВКПБЗ, 2012.

Павлов А.В., Свинин А.О. и др. Аннотированный список амфибий и рептилий заповедника, отмеченных в период 2009-2012 гг. ВКПБЗ, 2012.

Свинин А.О. Распространение и численность популяций амфибий заповедника «Большая Кокшага». – Казань: ИФМиБ К(П)ФУ, 2012.

Толстухин А.И. Гидрографическая характеристика озера Капсино. – Йошкар-Ола: ПГТУ, 2012.

ОБ АВТОРАХ

ABOUT AUTHORS

Афанасьев Кирилл Евгеньевич – научный сотрудник ГПЗ «Большая Кокшага», E-mail: nauka_gpz@yolamail.ru

Afanasyev, Kirill E. – research fellow of the «Bolshaya Kokshaga» Nature State Reserve, E-mail: nauka_gpz@yolamail.ru

Аюпов Анвар Сабирзянович – к.б.н., старший научный сотрудник Волжско-Камского государственного природного биосферного заповедника. E-mail: vkz@mail.ru

Ayupov Anvar S. – Candidate of Biological Sci., Senior Researcher, Volga-Kama State Natural Biosphere Reserve. E-mail: vkz@mail.ru

Балдаев Христофор Фокеевич – доцент каф. зоологии Марийского государственного университета, на пенсии. 424002, г. Йошкар-Ола, ул. Осипенко, 60. Биолого-химический факультет МарГУ.

Baldaev, Khristophor F. – Docent, Board of Zoology, Faculty of Biology and Chemistry, Mari State University. 424002, 60 Osipenko St., Yoshkar-Ola, Russia.

Бастраков Александр Иванович – младший научный сотрудник Лаборатории инновационных технологий Института проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН. E-mail: aibastrakov@gmail.com

Bastrakov, Aleksandr I. – junior research fellow, Laboratory of Innovative Technology, the A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution, Russian Academy of Sciences. E-mail: aibastrakov@gmail.com

Бекмансуров Минханаф Валиуллович – к.б.н., доцент каф. экологии Марийского государственного университета. E-mail: ecology@marsu.ru.

Bekmansurov, Minkhanaf V. – candidate of biological sci.; docent of the board of plant biology, Mari State University. E-mail: ecology@marsu.ru.

Белоусов Александр Александрович – аспирант каф. лесных культур и механизации лесохозяйственных работ Поволжского государственного технологического университета.

Belousov, Aleksandr A. – post-graduate student, Chair of Forest Cultures and Forestry-based Mechanization, Povolzhsky State Technological University.

Богданов Геннадий Алексеевич – старший научный сотрудник ГПЗ «Большая Кокшага». E-mail: nauka_gpz@yolamail.ru

Bogdanov, Gennady A. – Senior Researcher, Nature State Reserve «Bolshaya Kokshaga». E-mail: nauka_gpz@yolamail.ru.

Браславская Татьяна Юрьевна – к.б.н., старший научный сотрудник учреждения Российской Академии наук «Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов» (г. Москва). E-mail: t.braslavskaya@gmail.com

Braslavskaya Tatiana Yu. – Ph.D., senior researcher, Centre for Problems of Forest Ecology and Productivity RAS (Moscow). E-mail: t.braslavskaya@gmail.com

Воробьева Ираида Геннадьевна – к.б.н., доцент каф зоологии Марийского государственного университета. E-mail: vigir@mail.ru

Vorobyova, Iraida G. – Candidate of Biological Sciences, Associate professor, Chair of Zoology, Mari State University. E-mail: vigir@mail.ru

Гаврилов Рудольф Иванович – доцент каф. зоологии Марийского государственного университета, на пенсии. 424002, г. Йошкар-Ола, ул. Осипенко, 60. Биолого-химический факультет МарГУ.

Gavrilov, Rudolf I. – Associate professor, Chair of Zoology, Mari State University. 424002, 60 Osipenko St., Yoshkar-Ola, Russia.

Гончаров Евгений Алексеевич – к.с.-х. н., заведующий лабораторией радиационного контроля Поволжского государственного технологического университета. E-mail: GoncharovEA@volgatech.net

Goncharov, Evgeny A. – Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Laboratory of Radiation Survey, Povolzhsky State Technological University. E-mail: GoncharovEA@volgatech.net

Демаков Юрий Петрович – д.б.н., профессор каф. управления природопользованием и лесозащиты Марийского государственного технического университета; главный научный сотрудник ГПЗ «Большая Кокшага». E-mail: DemakovYP@marstu.net, YPDemakov@yandex.ru

Demakov, Yuri P. – Doctoral Degree in Biology, Professor, Board of Nature Management and Forest Protection, Mari State Technical University; Chief Researcher, Nature State Reserve «Bolshaya Kokshaga». E-mail: DemakovYP@marstu.net, YPDemakov@yandex.ru

Дробот Валерий Иванович – доцент каф. зоологии Биолого-Химического факультета Марийского государственного университета

Drobot, Valery I. – Associate professor, Chair of Zoology, Mari State University.

Забиякин Владимир Александрович – заведующий кафедрой зоологии Биолого-Химического факультета Марийского государственного университета, доктор сельскохозяйственных наук, 424037, Республика Марий Эл, г. Йошкар-Ола, ул. Осипенко 60. E-mail: zabiakin@marsu.ru

Zabiyakin, Vladimir A. – Head of the Chair of Zoology, Mari State University, Doctor of Agricultural Sciences; 60, Osipenko St., 424037, Yoshkar-Ola, the Republic of Mari El. E-mail: zabiakin@marsu.ru

Исаев Александр Викторович – к.с.-х.н., зам. директора ГПЗ «Большая Кокшага». E-mail: avsacha@yandex.ru

Isaev, Alexander V. – Candidate of Agricultural Sci.; Vice-director of Nature State Reserve «Bolshaya Kokshaga». E-mail: avsacha@yandex.ru

Касьянов Сергей Александрович – магистрант Поволжского государственного технологического университета. E-mail: kpo@volgatech.net

Kasyanov, Sergei A. – Master's degree student, Povolzhsky State Technological University. E-mail: kpo@volgatech.net

Князев Михаил Николаевич – старший государственный инспектор ГПЗ «Большая Кокшага». E-mail: nauka_gpz@yolamail.ru

Knyazev Mikhail N. – Senior State Inspector, Nature State Reserve «Bolshaya Kokshaga». E-mail: nauka_gpz@yolamail.ru

Константинова Надежда Алексеевна – д.б.н., зав. отделом флоры и растительности, зав. лабораторией бриологии и лишенологии Полярно-альпийского ботанического сада-института КНЦ РАН. E-mail: nadya50@list.ru

Konstantinova, Nadezhda A. – Doctor of Biological Sciences, Head of the Flora and Vegetation Department, Head of the Laboratory of Bryology

and Lichenology, the Arctic-alpine Botanical Garden-Institute, Kolsky Scientific Center, Russian Academy of Sciences. E-mail: nadya50@list.ru

Корнеев Владимир Антонович – к.б.н., доцент каф. зоологии Марийского государственного университета, 424002, г. Йошкар-Ола, ул. Осипенко, 60. Биолого-химический факультет МарГУ.

Korneev, Vladimir A. – Candidate of Biological Sci.; Docent, Board of Zoology, Faculty of Biology and Chemistry, Mari State University. 424002, 60 Osipenko St., Yoshkar-Ola, Russia.

Краснов Виталий Геннадьевич. – к. с.-х. н., доцент каф. лесных культур и механизации лесохозяйственных работ Поволжского государственного технологического университета. E-mail: KrasnovVG@volgatech.net

Krasnov, Vitaly G. – Candidate of Agricultural Sciences, Associate professor, Chair of Forest Cultures and Forestry-based Mechanization, Povolzhsky State Technological University. E-mail: KrasnovVG@volgatech.net

Литвинчук Спартак Николаевич – старший научный сотрудник Института цитологии Российской академии наук, к.б.н., 194064, Санкт-Петербург, Тихорецкий проспект 4. E-mail: slitvinchuk@yahoo.com

Litvinchuk, Spartak N. – senior research fellow, Institute of Cytology, Russian Academy of Sciences, Candidate of Biological Sciences; 4, Tikhoretsky Prospect, 194064, Saint-Petersburg. E-mail: slitvinchuk@yahoo.com

Мансуров Александр Федорович (1956-2002) – старший государственный инспектор ГПЗ «Большая Кокшага».

Mansurov, Alexander F. (1956-2002) – Senior State Inspector, Nature State Reserve «Bolshaya Kokshaga».

Мифтахов Тимур Фаридович – аспирант каф. лесных культур и механизации лесохозяйственных работ Поволжского государственного технологического университета.

Miftakhov, Timur F. – post-graduate student, Chair of Forest Cultures and Forestry-based Mechanization, Povolzhsky State Technological University.

Нехаев Игорь Николаевич – к.физ.-мат.н. доцент кафедры прикладной математики и информационных технологий Поволжского госу-

дарственного технологического университета. E-mail: [nehaevin@ mars-tu.net](mailto:nehaevin@mars-tu.net)

Nekhayev, Igor N. – Candidate of Physico-Mathematical Sciences, Associate professor, Chair of Applied Mathematics and Information Technologies, Povolzhsky State Technological University. E-mail: [nehaevin@ marstu.net](mailto:nehaevin@marstu.net)

Нуреева Татьяна Владимировна – к. с.-х. н., доц. кафедры лесных культур и механизации лесохозяйственных работ Поволжского государственного технологического университета. E-mail: [NureevaTV@ volgatech.net](mailto:NureevaTV@volgatech.net)

Nureyeva, Tatyana V. – Candidate of Agricultural Sciences, Associate professor, Chair of Forest Cultures and Forestry-based Mechanization, Povolzhsky State Technological University. E-mail: [NureevaTV@ volgatech.net](mailto:NureevaTV@volgatech.net)

Осипов Дмитрий Владимирович – д.б.н., профессор, академик Российской Академии Естественных Наук, Биолого-почвенный факультет Санкт-Петербургского государственного университета. E-mail: osipov@bio.pu.ru

Ossipov, Dmitry V. – Doctoral Degree in Biology, Professor, Member of The Russian Academy of Natural Sciences, Faculty of Biology and Soil, St. Petersburg University. E-mail: adm@palomaspbu.ru

Павлов Алексей Владиленович – ст. научн. сотрудин. Волжско-Камского государственного природного биосферного заповедника, к.б.н., 422523, Республика Татарстан, Зеленодольский район, п/о Раифа, пос. Садовый. E-mail: zilant@ksu.ru

Pavlov Aleksey V. – senior research associate of Volzhsko-Kamensky National Nature Biosphere Reserve, candidate of biological sciences, 422523, Tatarstan, Zelenodolsk Area, Raifa, Sadovy village. E-mail: zilant@ksu.ru

Пиголин Д.И. – студент факультета лесного хозяйства и экологии Поволжского государственного технологического университета. E-mail: pigalin.dima@yandex.ru

Pigalin, D.I. – student, Faculty of Forestry and Ecology, Povolzhsky State Technological University. E-mail: pigalin.dima@yandex.ru

Полатов Эрик Иванович – натуралист. E-mail: shogerten@yandex.ru

Polatov, Erik I. – naturalist. E-mail: shogerten@yandex.ru

Прокопьева Людмила Валерьяновна – к.б.н., доцент каф. ботаники и микологии Марийского государственного университета; старший научный сотрудник ГПЗ «Большая Кокшага». E-mail: procopjeva@mail.ru

Prokopyeva, Lyudmila V. – Candidate of Biological Sci., Docent, Board of Botany and Mycology, Mari State University; Senior Researcher, Nature State Reserve «Bolshaya Kokshaga». E-mail: procopjeva@mail.ru

Рыбалов Леонид Борисович – к.б.н., старший научный сотрудник Лаборатории почвенной зоологии и общей энтомологии Института проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН. E-mail: lrybalov52@mail.ru

Rybalov, Leonid B. – Candidate of Biological Sciences, senior research fellow, Laboratory of Soil Zoology and General Entomology, the A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution, Russian Academy of Sciences. E-mail: lrybalov52@mail.ru

Свинин Антон Олегович – аспирант кафедры биоресурсов и аквакультуры Института фундаментальной медицины и биологии Казанского (Приволжского) Федерального университета, 420008, Республика Татарстан, г. Казань, Кремлевская 18. E-mail: ranaesc@gmail.com.

Svinin, Anton O. – post-graduate student, Chair of Bioresources and Aquaculture, Institute of Fundamental Medicine and Biology, Kazan (Privolzhsky) Federal University; 18, Kremlyovskaya St., 420008, Kazan, the Republic of Tatarstan. E-mail: ranaesc@gmail.com.

Семенов Виктор Борисович – лаборант-исследователь отдела медицинской энтомологии Института паразитологии и тропической медицины им. Е.В. Марциновского. E-mail: schweiz.vitja@mail.ru

Semyonov, Viktor B. – laboratory assistant and researcher, Department of Medical Entomology, the E.V. Martsinovsky Institute of Parasitology and Tropical Medicine. E-mail: schweiz.vitja@mail.ru

Таланцев Владимир Иванович – инженер кафедры химии Поволжского государственного технологического университета. E-mail: askarlson@mail.ru

Talantsev, Vladimir I. – engineer, Chair of Chemistry, Povolzhsky State Technological University. E-mail: askarlson@mail.ru

Толстухин Андрей Иванович – к.т.н., доцент кафедры природообустройства Поволжского государственного технологического университета. E-mail: TolstuhinAI@volgatech.net

Tolstukhin, Andrey I. – Candidate of Technical Sciences, Associate professor, Chair of Environmental Engineering, Povolzhsky State Technological University. E-mail: TolstuhinAI@volgatech.net

Федоров Виталий Павлович – студент Поволжского государственного технологического университета. E-mail: kpo@volgatech.net

Fyodorov, Vitaly P. – student of Povolzhsky State Technological University. E-mail: kpo@volgatech.net

Федорова Елена Николаевна – студент биолого-химического факультета Марийского государственного университета.

Fyodorova, Elena N. – student, Faculty of Biology and Chemistry, Mari State University.

Чернядьева Ирина Витальевна – к.б.н., старший научный сотрудник лаборатории лишенологии и бриологии. Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН. E-mail: irinamosses@gmail.com

Chernyadyeva, Irina V. – Candidate of Biological Sciences, senior research fellow, Laboratory of Bryology and Lichenology, the V.L. Komarov Botanical Institute, Russian Academy of Sciences. E-mail: irinamosses@gmail.com

Чурикова Мария Николаевна – аспирант каф. лесных культур и механизации лесохозяйственных работ Поволжского государственного технологического университета.

Churikova, Maria N. – post-graduate student, Chair of Forest Cultures and Forestry-based Mechanization, Povolzhsky State Technological University.

Научное издание

**Научные труды
Государственного природного
заповедника «Большая Кокшага»**

Выпуск 6

Компьютерный набор и верстка А.В. Исаев
Перевод резюме на английский язык С.Л. Яковлева

Тем. план 2013 г. № 95.

Подписано в печать 14.06.2013. Формат 60×84/16.

Бумага офсетная. Печать офсетная

Усл. п. л. 21,51. Уч.-изд. л. 14,34. Тираж 200 экз.

Заказ № 1192.

Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Государственный природный заповедник «Большая Кокшага»
424038, г. Йошкар-Ола, ул. Воинов-Интернационалистов, 26

ФГБОУ ВПО «Марийский государственный университет».
424001, г. Йошкар-Ола, пл. Ленина, 1

Редакционно-издательский центр ООО «ПИК Принт-Ф»
424000, Йошкар-Ола, ул. Красноармейская, 43