

**Министерство природных ресурсов и экологии
Российской Федерации**

**Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Государственный природный заповедник «Большая Кокшага»**

«Утверждаю»

Директор заповедника

_____ М.Г. Сафин

«___» _____ 2014 г.

**Тема: ИЗУЧЕНИЕ ЕСТЕСТВЕННОГО ХОДА ПРОЦЕССОВ,
ПРОТЕКАЮЩИХ В ПРИРОДЕ, И ВЫЯВЛЕНИЕ
ВЗАИМОСВЯЗЕЙ МЕЖДУ ОТДЕЛЬНЫМИ ЧАСТЯМИ
ПРИРОДНОГО КОМПЛЕКСА**

Летопись природы

**Книга 20
2013 год**

**Йошкар-Ола,
2014 г.**

© ФГБУ «Государственный заповедник «Большая Кокшага», 2013.

© Департамент государственной политики и регулирования в сфере охраны окружающей среды, 2013.

Список исполнителей

Работники заповедника

| | |
|--|--|
| Богданов Г.А. старший научный сотрудник | Раздел 5.1. Общая метеорологическая характеристика Раздел 7.1. Флора и ее изменения Раздел 7.2.4.4. Продуктивность луговых сообществ заповедника |
| Богданова Л.Г. инженер мониторинга | Раздел 7.2.1. Сезонная динамика растительных сообществ Раздел 7.2.2. Флуктуации растительных сообществ Раздел 9. Календарь природы |
| Демаков Ю.П. главный научный сотрудник | Раздел 4.1. Влияние атмосферных осадков, прошедших сквозь полог деревьев, на изменение зольного состава целлюлозы Раздел 7.2.4.6. Распространение и структура ценопопуляций можжевельника в Республике Марий Эл Раздел 7.2.4.7. Эколого-ресурсный потенциал водоохраных лесов Республики Марий Эл |
| Дьячкова Н.Ю. главный бухгалтер | Редакция Раздел 1.2. Финансирование и создание материально-технической базы Раздел 1.4. Контроль деятельности заповедника |
| Исаев А.В. зам. директора по научной работе | Раздел 2. Пробные и учетные площади, постоянные маршруты Раздел 3. Рельеф Раздел 4.2. Температурный режим почв сосновых и пойменных биотопов заповедника Раздел 4.3. Почвы сосновых биогеоценозов заповедника Раздел 5.2. Снегомерная съемка Раздел 6.1. Мониторинг уровня воды на водных объектах заповедника Раздел 7.2.2.2. Количественная оценка урожайности желудей дуба черешчатого Раздел 7.2.4.5. Характеристика некоторых типов леса в заповеднике. Раздел 12. Охранная зона Верстка, компьютерное макетирование |
| Князев М.Н. старший научный сотрудник | Раздел 8.2.1. Численность крупных млекопитающих Раздел 8.2.2. Численность птиц |
| Кошкина Е.Н. и.о. зам. директора по экопросвещению | Раздел 14. Эколого-просветительская деятельность |
| Оленева Т.В. инспектор по кадрам | Раздел 1.3. Коллектив заповедника |
| Прокопьева Л.В. старший научный сотрудник | Раздел 7.2.4.2. Болезни парциальных кустов брусники (<i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.) в сосняках брусничных Раздел 7.2.4.3. Структура популяции осоки малоцветковой (<i>Carex pauciflora</i> Lightf.) в заповеднике Раздел 11.4. Инвентаризация биоты |
| Рыжков А.А. зам. директора по охране территории | Раздел 10. Состояние заповедного режима и влияние антропогенных факторов на природу заповедника |
| Сафин М.Г. директор | Раздел 1.1. Территория заповедника |

Другие исполнители

- Артаев О.Н.,
к.б.н., с.н.с. заповедника
«Мордовский»
Гершензон И.Л., Фейзулла
Р.А, Исакова О.И. КЮБЗ
Дубровский В.Ю.
научный сотрудник Москов-
ского зоопарка
- Раздел 8.3.7. Рыбы заповедника: фауна, население, биологиче-
ские характеристики отдельных видов
- Раздел 8.3.1. Структура синичьих стай в осенний период в за-
поведнике
- Раздел 8.3.4. Реакция пухляка (*Parus montanus*), большой сини-
цы (*Parus major*) и обыкновенного поползня (*Sitta europaea*) на
песню и позывку своего вида в период предзимья.
- Раздел 8.3.5. Структура населения мелких млекопитающих в
заповеднике
- Раздел 8.3.6. Опасность нападения хищника как один из факто-
ров, влияющий на протяженность пищевых маршрутов бобров
(*Castor fiber*)
- Локтионов Е. Ю.,
к.т.н., зав. лаб., доцент, МГТУ
им. Н.Э. Баумана.
- Раздел 8.3.2. Население зимующих птиц заповедника «Большая
Кокшага» в сезон 2012-2013 г.
- Раздел 8.3.3. Население зимующих птиц заповедника «Большая
Кокшага» в сезон 2013-2014 г
- Мирзоян Д.А Сандырев М.А
КЮБЗ
- Раздел 8.3.4. Реакция пухляка (*Parus montanus*), большой сини-
цы (*Parus major*) и обыкновенного поползня (*Sitta europaea*) на
песню и позывку своего вида в период предзимья.
- Сабанцев Д.Н., м.н.с.,
Гордиенко Т.А., науч. сотруд-
ник, лаборатория биомонито-
ринга ГБУ ИПЭН АН РТ
- 8.2.5. Почвенные беспозвоночные заповедника
- Соболев М.М., Защепенков
Д.В., КЮБЗ
- Раздел 8.3.5. Структура населения мелких млекопитающих в
заповеднике
- Суетина Ю.Г., доц. каф. био-
логии, к.б.н., доц.
- Раздел 7.2.4.1. Изменчивость морфометрических признаков
лишайника гипогимнии вздутой (*Hypogymnia physodes* (L.)
Nyl.) на сосне обыкновенной в заповеднике
- Таланцев В.И.,
ст. лаборант каф. химии
ПГТУ
- Раздел 4.1. Влияние атмосферных осадков, прошедших сквозь
полог деревьев, на изменение зольного состава целлюлозы
- Хижнякова А.С.
- Раздел 8.3.8. К вопросу о питании бурого медведя в заповедни-
ке в предзимний период
- Шарафутдинов Р.Н., к.б.н.,
доц. Набережночелнинского
института
- Раздел 4.3. Почвы сосновых биогеоценозов заповедника
- Раздел 4.4. Исследование растительности и почв лесных экоси-
стем заповедника
- Ширяев Д.М., Чернов А.
КЮБЗ
- Раздел 8.3.6. Опасность нападения хищника как один из факто-
ров, влияющий на протяженность пищевых маршрутов бобров
(*Castor fiber*)

Реферат

Объем: 224 страницы, 110 таблиц, 60 рисунков, 19 приложений, 202 наименования библиографии.

Заповедник, история развития, рельеф, погода, флора, фауна, календарь природы, научные исследования, заповедный режим, просветительская деятельность.

В двадцатую книгу «Летописи природы» включены материалы научно-исследовательских работ, выполненные в 2013 году на территории заповедника и вблизи него силами сотрудников заповедника, а также учеными, преподавателями и студентами научных организаций и ВУЗов, работавших в заповеднике по договорам.

Приведены итоги инвентаризации биоты заповедника. Представлены также сведения об истории развития заповедника, погоде, состоянии заповедного режима и влиянии антропогенных факторов на природу. Содержится информация об эколого-просветительской работе.

Основной целью научных исследований являлось изучение естественного хода процессов, протекающих в дикой природе, мониторинг основных биотических и абиотических компонентов природной среды, инвентаризация флоры и фауны.

Содержание

| | |
|---|------------|
| 1. История развития заповедника | 8 |
| 1.1. Территория заповедника..... | 8 |
| 1.2. Финансирование и создание материально-технической базы | 8 |
| 1.3. Коллектив заповедника..... | 8 |
| 1.4. Контроль деятельности заповедника..... | 10 |
| 2. Пробные и учетные площади, постоянные маршруты..... | 11 |
| 2.1. Современное состояние сети постоянных пробных площадей и маршрутов | 13 |
| 3. Рельеф | 16 |
| 3.1. Динамика изменения береговой линии реки Большая Кокшага | 16 |
| 4. Почвы | 17 |
| 4.1. Влияние атмосферных осадков, прошедших сквозь полог деревьев, на изменение зольного состава целлюлозы | 17 |
| 4.2. Температурный режим почв сосновых и пойменных биотопов заповедника..... | 26 |
| 4.3. Почвы сосновых биогеоценозов заповедника..... | 30 |
| 4.4. Исследование растительности и почв лесных экосистем заповедника | 41 |
| 5. Погода | 47 |
| 5.1. Общая метеорологическая характеристика | 47 |
| 5.2. Снегомерная съемка..... | 53 |
| 5.2.1. Результаты снегомерной съемки в зимний период 2013-2014 годов. | 53 |
| 6. Воды | 55 |
| 6.1. Мониторинг уровня воды на водных объектах заповедника | 55 |
| 7. Флора и растительность | 56 |
| 7.1. Флора и ее изменения | 56 |
| 7.1.1. Дополнения к списку флоры заповедника | 56 |
| 7.1.1.1. Сосудистые растения | 56 |
| 7.1.1.2. Моховидные..... | 56 |
| 7.1.1.3. Лишайники..... | 56 |
| 7.1.1.4. Грибы..... | 56 |
| 7.1.1.5. Водоросли | 56 |
| 7.1.2. Редкие виды. Новые места обитания..... | 56 |
| 7.2. Растительность и ее изменения..... | 56 |
| 7.2.1. Сезонная динамика растительных сообществ | 56 |
| 7.2.1.1. Фенология сообществ | 56 |
| 7.2.2. Флуктуации растительных сообществ | 58 |
| 7.2.2.1. Глазомерная оценка плодоношения деревьев, кустарников и ягодников | 58 |
| 7.2.2.2. Количественная оценка урожайности желудей дуба черешчатого..... | 59 |
| 7.2.2.3. Количественная оценка урожайности ягод клюквы..... | 59 |
| 7.2.2.4. Количественная оценка урожайности ягод черники..... | 60 |
| 7.2.2.5. Урожайность грибов | 61 |
| 7.2.3. Сукцессионные процессы..... | 62 |
| 7.2.4. Растительные ассоциации..... | 62 |
| 7.2.4.1. Изменчивость морфометрических признаков лишайника гипогимнии вздутой (<i>Hypogymnia physodes</i> (L.) Nyl.) на сосне обыкновенной в заповеднике | 62 |
| 7.2.4.2. Болезни парциальных кустов брусники (<i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.) в сосняках брусничных..... | 64 |
| 7.2.4.3. Структура популяции осоки малоцветковой (<i>Carex pauciflora</i> Lightf.) в заповеднике..... | 73 |
| 7.2.4.4. Продуктивность луговых сообществ заповедника..... | 77 |
| 7.2.4.5. Характеристика некоторых типов леса заповедника | 79 |
| 7.2.4.6. Распространение и структура ценопопуляций можжевельника в Республике Марий Эл..... | 86 |
| 7.2.4.7. Эколого-ресурсный потенциал водоохраных лесов Республики Марий Эл..... | 97 |
| 8. Фауна и животное население | 112 |
| 8.1. Видовой состав фауны..... | 112 |
| 8.1.1. Дополнения к списку фауны заповедника | 112 |
| 8.1.1.1. Млекопитающие | 112 |
| 8.1.1.2. Птицы | 112 |
| 8.1.1.3. Земноводные и пресмыкающиеся..... | 112 |
| 8.1.1.4. Рыбы | 112 |
| 8.1.1.5. Беспозвоночные..... | 112 |
| 8.2. Численность видов фауны..... | 112 |

| | |
|---|------------|
| 8.2.1. Численность крупных млекопитающих | 112 |
| 8.2.2. Численность птиц | 113 |
| 8.2.2.1. Результаты учетов тетеревиных птиц | 113 |
| 8.2.2.2. Численность тетеревиных птиц на весенних токах | 113 |
| 8.2.3. Почвенные беспозвоночные заповедника | 114 |
| 8.3. Экологические обзоры по отдельным группам животных | 118 |
| 8.3.1. Структура синичьих стай в осенний период в заповеднике | 118 |
| 8.3.2. Население зимующих птиц заповедника в сезон 2012-2013 г. | 123 |
| 8.3.3. Население зимующих птиц заповедника в сезон 2013-2014 г. | 125 |
| 8.3.4. Реакция пухляка (<i>Parus montanus</i>), большой синицы (<i>Parus major</i>) и обыкновенного поползня (<i>Sitta europaea</i>) на песню и позывку своего вида в период предзимья..... | 128 |
| 8.3.5. Структура населения мелких млекопитающих в заповеднике..... | 130 |
| 8.3.6. Опасность нападения хищника как один из факторов, влияющий на протяженность пищевых маршрутов бобров (<i>Castor fiber</i>) | 133 |
| 8.3.7. Рыбы заповедника: фауна, население, биологические характеристики отдельных видов | 134 |
| 8.3.8. К вопросу о питании бурого медведя в заповеднике в предзимний период..... | 143 |
| 9. Календарь природы | 150 |
| 9.1. Феноклиматическая периодизация года | 150 |
| 10. Состояние заповедного режима и влияние антропогенных факторов на природу заповедника | 157 |
| 10.1. Частичное пользование природными ресурсами | 157 |
| 10.2. Заповедно-режимные и лесохозяйственные мероприятия..... | 158 |
| 10.2.1. Заповедно-режимные мероприятия | 158 |
| 10.2.2. Лесохозяйственные мероприятия..... | 158 |
| 10.2.3. Прочие воздействия на природу заповедника..... | 159 |
| 10.3. Прямые и косвенные внешние воздействия | 159 |
| 10.3.1. Изменения гидрологического режима | 159 |
| 10.3.2. Промышленные и сельскохозяйственные загрязнения..... | 159 |
| 10.3.3. Воздействие сельского, лесного и охотничьего хозяйства | 160 |
| 10.3.4. Нарушения режима заповедника..... | 160 |
| 10.3.5. Последствия интродукции и акклиматизации растений и животных..... | 160 |
| 10.3.6. Одицавшие домашние животные и волко-собачьи гибриды..... | 161 |
| 10.3.7. Пожары и другие стихийные воздействия | 161 |
| 10.4. Антропогенное воздействие на природные комплексы охранной зоны заповедника | 162 |
| 10.4.1. Лесохозяйственные мероприятия..... | 162 |
| 10.4.2. Пожары и противопожарная профилактика..... | 163 |
| 10.4.3. Побочное пользование | 163 |
| 10.4.4. Регуляционные мероприятия..... | 163 |
| 10.4.5. Ремонтные и строительные работы | 163 |
| 10.4.6. Использование авиации | 164 |
| 10.4.7. Нарушения режима охранной зоны | 164 |
| 11. Научные исследования..... | 165 |
| 11.1. Ведение картотек | 165 |
| 11.2. Исследования, проведенные заповедником | 166 |
| 11.3. Исследования, проведенные другими организациями и учеными..... | 168 |
| 11.4. Инвентаризация биоты | 168 |
| 11.4.1. Аннотированный список водорослей заповедника | 168 |
| 11.4.2. Сведения о биологическом разнообразии флоры и фауны заповедника..... | 179 |
| 11.4.3. Сведения о редких видах флоры и фауны заповедника..... | 187 |
| 12. Охранная зона..... | 194 |
| 13. Многолетние исследования | 195 |
| 14. Эколого-просветительская деятельность..... | 196 |
| 14.1. Работа со средствами массовой информации | 196 |
| 14.2. Издательская деятельность | 196 |
| 14.3. Работа с дошкольниками, школьниками, студентами и учительским корпусом. | 197 |
| 14.4. Массовые природоохранные акции. Марш парков | 198 |
| 14.5. Экологический туризм | 202 |
| П Р И Л О Ж Е Н И Я | 203 |

1. История развития заповедника

1.1. Территория заповедника

В 2013 году изменений в составе территории заповедника и его границ не было.

1.2. Финансирование и создание материально-технической базы

В 2013 г. заповеднику утверждено государственное задание на оказание государственных услуг. На выполнение госзадания выделены субсидии из федерального бюджета в сумме 12329,7 тыс. рублей, в том числе на проведение лесоустроительных работ 621,4 тыс. руб., на приобретение основных средств 221,6 тыс. руб. На проведение природоохранных мероприятий в текущем году денежные средства не выделялись. С 01 октября 2013 г. была проиндексирована зарплата на 5,5%. Дополнительно были выделены денежные средства на увеличение заработной платы госинспекторов службы охраны.

Таблица 1.1

Объемы финансирования заповедника из федерального бюджета, тыс. руб.

| Статья расхода | Утверждено | Профинансировано | В % от заявки |
|-----------------------------|------------|------------------|---------------|
| Зарплата с начислениями | 7529,093 | 7529,093 | 100,0 |
| Материальные затраты | 4843,911 | 4843,911 | 100,0 |
| Природоохранные мероприятия | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Капитальные вложения | 0,0 | 0,0 | |
| ВСЕГО | 12329,70 | 12329,70 | 100,0 |

Средства от приносящей доход деятельности (собственные средства) составили в сумме 137,402 тыс. рублей и сложились из:

- поступлений средств спонсоров – 20,00 тыс. руб.;

Оргвзнос на проведение конференции и возмещение расходов представителя в суде – 16,692 тыс. руб.

- поступлений от эколого-просветительской деятельности – 10,71 тыс. руб.;

- поступлений от проведения научных работ по договору с Департаментом экологической безопасности, природопользования и защиты населения Республики Марий Эл – 90,0 тыс. руб.

1.3. Коллектив заповедника

В 2013 г. произошли значительные кадровые изменения во всех структурных подразделениях заповедника.

В отделе экологического просвещения был уволен 1 человек с должности методиста по экологическому просвещению; в отделе бухгалтерского учета, экономического анализа и

планирования были уволены 2 человека – с должности заместителя главного бухгалтера и бухгалтера-экономиста; в научном отделе всего было уволено 3 человека – инженер по экологическому мониторингу, научный сотрудник, главный научный сотрудник, для которого работа в заповеднике являлась работой по совместительству. С начала 2013 года в отделе обеспечения основной деятельности должность техника была переименована в должность инспектора по кадрам с сохранением прежних должностных обязанностей. В декабре 2013 года в отделе ООД была введена новая должность менеджера по закупкам.

Всего в 2013 году было уволено 6 человек «по инициативе работника», а принято 5 человек. Все уволенные имели стаж работы в заповеднике от 5 до 10 лет.

Таблица 1.2

Сведения о приеме и увольнении работников заповедника в 2013 году

| Должность | Принято | Уволено |
|--|---------|---------|
| Методист по экологическому просвещению | 1 | 1 |
| Бухгалтер-экономист | 1 | 1 |
| Заместитель главного бухгалтера | 1 | 1 |
| Главный научный сотрудник | - | 1 |
| Инженер по экологическому мониторингу | 1 | 1 |
| Научный сотрудник | - | 1 |
| Менеджер по закупкам | 1 | - |

В 2013 г. страхование жизни государственных инспекторов не проводилось.

Сведения о командировках работников заповедника представлены в табл. 1.3.

Таблица 1.3

Основные командировки работников заповедника в 2013 году

| Ф. И. О. | Должность | Пункт | Цель командировки | Сроки |
|---------------|--|---|---|-------------------|
| Дьячкова Н.Ю. | Зам. директора по экономике и финансам - главный бухгалтер | г. Москва, Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации, МШУ «Интенсив» РАГС | Участие в семинаре «Бухучет, отчетность, налогообложение и правовые вопросы в государственных и муниципальных учреждениях в соответствии с новыми нормативными документами» | 28.10-02.11.2013 |
| Кораблев А.М. | Механик | г. Хвалынский, Саратовская обл., НП «Хвалынский» | Участие в заседании Ассоциации национальных парков ПФО | 26.03.-30.03.2013 |
| | | п. Колтубановский, Бузулукский р-н, Оренбургская обл., НП «Бузулукский Бор» | Участие в командно-штабном учении по отработке навыков взаимодействия противопожарных служб и служб охраны ООПТ федерального значения по тушению природных пожаров | 22.04.-25.04.2013 |
| Кошкина Е.Н. | Методист (и.о. зам. директора по экологическому просвещению) | г. Хвалынский, Саратовская обл., НП «Хвалынский» | Участие в заседании Ассоциации национальных парков ПФО | 26.03.-30.03.2013 |

| Ф. И. О. | Должность | Пункт | Цель командировки | Сроки |
|--------------|-------------------------------------|--|--|-----------------------|
| Оленева Т.В. | Инспектор по кадрам | г. Хвалынский, Саратовская обл., НП «Хвалынский» | Участие в заседании Ассоциации национальных парков ПФО | 26.03.- 30.03.2013 |
| Рыжков А.А. | зам. директора по охране территории | г. Хвалынский, Саратовская обл., НП «Хвалынский» | Участие в заседании Ассоциации национальных парков ПФО | 26.03.- 30.03.2013 |
| Сафин М.Г. | директор | п. Колтубановский, Бузулукский р-н, Оренбургская обл., НП «Бузулукский Бор» | Участие в командно-штабном учении по отработке навыков взаимодействия противопожарных служб и служб охраны ООПТ федерального значения по тушению природных пожаров | 22.04.- 25.04.2013 |
| Сафин М.Г. | директор | г. Абакан, Республика Хакасия, ФГБУ «Хакасский» | Участие во Всероссийском совещании руководителей государственных природных заповедников и национальных парков «Перспективы развития познавательного туризма на ООПТ федерального значения» | 24.08.- 01.09.2013 |
| | | г. Жигулевск, Самарская обл. НП «Самарская Лука» | Участие в заседании Ассоциации национальных парков и заповедников ПФО | 27.11.- 29.11.2013 |
| | | г. Москва, Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации, ЭкоЦентр «Заповедники» | Участие в работе IV Всероссийского съезда по охране окружающей среды; участие во Всероссийской конференции «Развитие познавательного туризма и заповедного волонтерства. Стратегические подходы» | 30.11.- 07.12.2013 |

1.4. Контроль деятельности заповедника

В период с 26.03.2013 г. по 19.04.2013 г. проводилась внеплановая проверка Управлением Федеральной службы по надзору в сфере природопользования по Республике Марий Эл по соблюдению требований пожарной безопасности в лесах и пресечения их нарушений. Нарушений не выявлено. С 18.06. по 05.07.2013 г. в соответствии с приказом Роскомнадзора от 27.05.2013 г. № 153 Управлением Роскомнадзора по РМЭ проводилась плановая выездная проверка по соблюдению обязательных требований при использовании радиочастотного спектра. Нарушений нет. С 18.06.2013 г. по 24.06.2013 г. на основании Распоряжения от 28.05.2013 г. № 1914 Приволжским управлением Ростехнадзора проводилась плановая выездная проверка по выполнению плана ПУРТН на 2014 г. Нарушений нет. 12 ноября 2013 г. Марийской межрайонной природоохранной прокуратурой проведена плановая проверка по исполнению законодательства об ООПТ.

2. Пробные и учетные площади, постоянные маршруты

ПАСПОРТ ППП-20Л

Цель закладки: изучение биологических процессов в пойменных лесах.

Месторасположение: ГПЗ «Большая Кокшага», квартал 90, выдел 6.

Площадь: 0,33 га.

Год закладки: 2013.

Геоморфологические условия: центральная пойма, краткозаливаемая. Рельеф ровный.

Характеристика почвы: нет данных

Категория участка: древостой естественного происхождения.

Следы деятельности человека: в 5 м на север проходит старая сеновозная дорога.

ТЛРУ, тип леса: С₂, липняк с дубом и елью будровый.

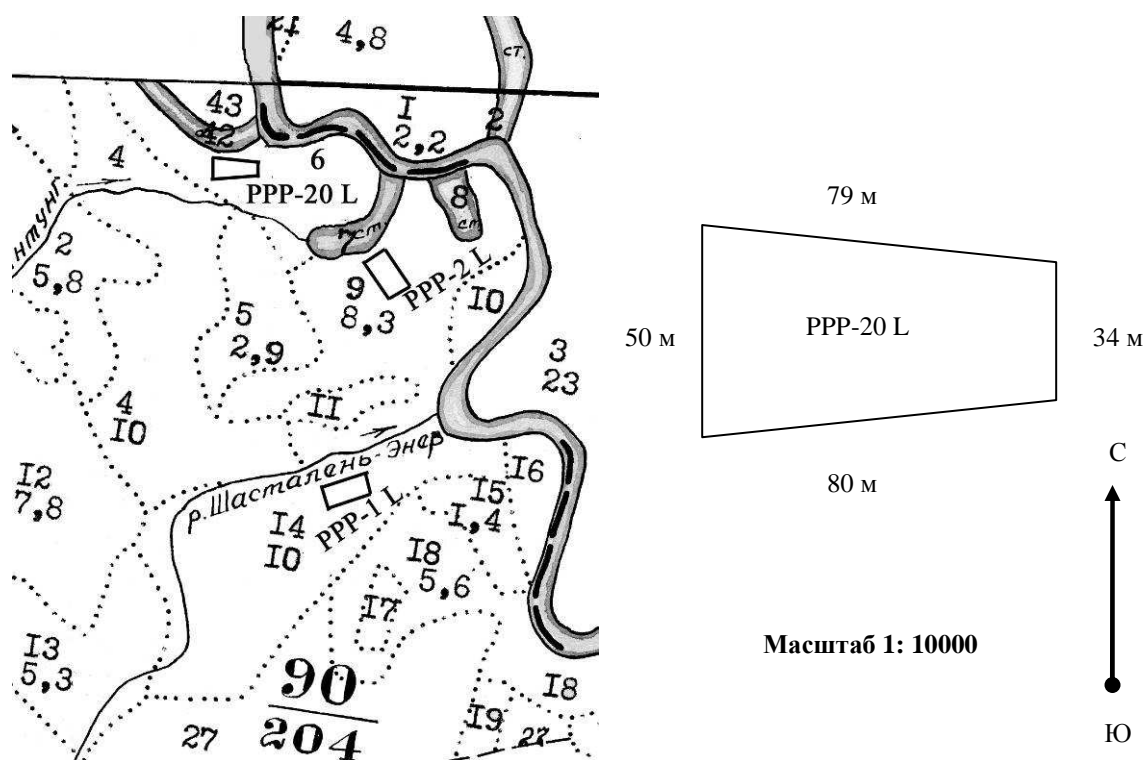


Рис. 2.1. Схема расположения и древостой на ППП-20Л.

Фото А.В. Исаева.

Таксационные показатели древостоя:

| Состав | Элемент леса / ярус | А ср., лет | Н ср., м | Д ср., см | Класс бонитета | Густота, шт. | Полнота | | Запас | |
|---------------------------------|---------------------|------------|----------|-----------|----------------|--------------|----------------------------|---------------|-----------------------------|--------------------------|
| | | | | | | | абсолютная, м ² | относительная | сырорас-тущ, м ³ | сухостоя, м ³ |
| по числу | Липа 1 ярус | 130 | 29,6 | 47,2 | II | 45 | 8,16 | 0,16 | 107 | - |
| 72Лп11Д12В3Е2 П, ед. Ос, Чер | Липа 2 ярус | 55 | 20,3 | 23 | I | 233 | 11,08 | 0,29 | 103 | |
| | Липа 3 ярус | - | 12,2 | 10,2 | - | 258 | 2,21 | 0,09 | 14 | |
| по запасу | Дуб 1 ярус | 180 | 30,1 | 62,6 | II | 27 | 8,72 | 0,24 | 117 | 40 |
| 49Лп45Д6Е+В, ед. П, Ос, Чер | Дуб 2 ярус | 106 | 22,3 | 38,2 | III | 48 | 7,21 | 0,24 | 75 | |
| | Дуб 3 ярус | - | 11,8 | 11 | - | 9 | 0,05 | | | |
| | Ель 1 ярус | 75 | 29,3 | 47,8 | Ia | 9 | 1,72 | 0,04 | 22 | - |
| | Ель 2 ярус | 97 | 18,5 | 25 | III | 12 | 0,67 | 0,02 | 6 | |
| | Вяз 3 ярус | 40 | 12 | 13,4 | IV | 88 | 1,50 | 0,07 | 9 | - |
| | Пихта 2 ярус | 60 | 16 | 19,1 | III | 9 | 0,29 | - | - | 7 |
| | Береза | - | 15 | 43,4 | - | 3 | - | - | - | 3 |
| | Осина | - | | 41,6 | - | 3 | 0,41 | 0,01 | 4 | - |
| | Черемуха | - | | 18,5 | - | 3 | 0,08 | - | - | - |
| | Сумма | | | | | | 747 | 42,14 | 1,15 | 467 |

Все деревья пронумерованы, по их основным параметрам создана база данных (прил. 2.1).

Характеристика прилегающих территорий: с северной стороны на расстоянии 5 м проходила старая сеновозная дорога, на расстоянии 20 м расположена старица «Березовый Криуль», на южной стороне пробы на расстоянии 10 м расположена ложбина, с востока расположен аналогичный по составу древостой, с запада аналогичный древостой с большим участием осины.

Описание подроста:

состав: 63Д30Лп6В1Ос;

общая густота: 10300 шт./га, в т.ч.: липа – 3100 шт./га, дуб – 6350 шт./га, вяз – 570 шт./га, осина – 100 шт./га, единично пихта – 3 шт./га (прил. 2.2).

Описание подлеска:

состав: черёмуха, рябина, калина, крушина, шиповник, жимолость, клен.

Общая густота: 4050 шт./га, в т.ч.: черемуха – 390 шт./га, рябина – 1140 шт./га, калина – 1350 шт./га, крушина – 500 шт./га, шиповник – 70 шт./га, жимолость – 600 шт./га, единично клен – 3 шт./га (прил. 2.3).

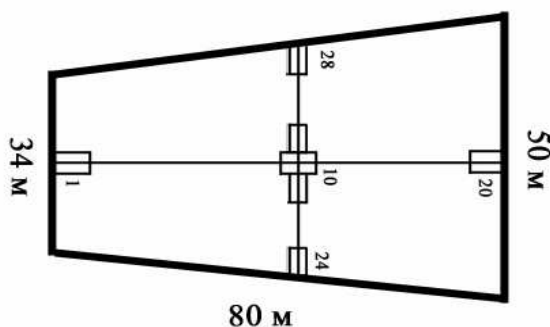


Рис. 2.2. Схема закладки площадок по учету подроста и подлеска (площадь площадки 2,5×4 м, номерами указаны номера площадок).

Распределение подроста и подлеска по категориям высот на ППП:

| Категория высот | Вяз | Дуб | Жим | Калина | Крушина | Липа | Осина | Рябина | Черемуха | Шиповник |
|-----------------|-----|-----|-----|--------|---------|------|-------|--------|----------|----------|
| до 0,5 | 5 | 183 | 6 | 38 | 13 | 6 | 2 | 1 | 4 | 1 |
| 0,5-1,5 | 2 | | 7 | | 1 | 62 | 1 | 24 | 1 | 1 |
| более 1,5 | 9 | | 4 | | | 19 | | 7 | 6 | |
| Всего | 16 | 183 | 17 | 38 | 14 | 87 | 3 | 32 | 11 | 2 |

Описание живого напочвенного покрова: проведено на 20 учётных площадках размером 1 м² расположенных около деревьев.

| № п/п | Наименование вида | Номер дерева, у которого проведен учет живого напочвенного покрова | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|--------------------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | 14 | 18 | 37 | 38 | 36 | 75 | 75' | 76 | 70 | 65 | 63 | 123 | 121 | 116 | 114 | 113 | 139 | 141 | 171 | 168 |
| 1 | Будра плющевидная | 23 | 8 | 1 | 0,2 | 22 | 15 | 18 | 4 | 20 | 32 | 65 | 21 | 4 | 50 | 15 | 22 | 50 | 25 | 55 | 30 |
| 2 | Малина обыкновенная | 1 | 5 | 2 | 0,1 | | | | | | 0,5 | | | | 2 | | | | | | |
| 3 | Костяника каменистая | 6 | | 2 | | 2 | 3 | | | 2 | | | | | | 3 | | | | | |
| 4 | Гравилат городской | 1 | 10 | | | 5 | | 1 | 5 | 0,5 | 1,5 | 1 | | | | | | | | | |
| 5 | Чина весенняя | 2 | 3 | 1,5 | | | | 1 | 3 | 2 | | 2 | 3 | 15 | 3 | 1 | 3 | | | | |
| 6 | Крапива двудомная | 1,5 | 5 | 3 | | 0,5 | 0,5 | 1,5 | 0,5 | 5 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 0,5 | 2 |
| 7 | Голокучник трехраздельный | 0,1 | | 1 | 4 | | | | | | | | | | | 1 | | | | | |
| 8 | Ландыш майский | 2 | | 1,5 | | 6 | 8 | 2 | | 3 | 3 | 4 | | 0,2 | 2 | 2 | 3 | 13 | 4 | 20 | 5 |
| 9 | Золотарник обыкновенный | 0,2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | Фиалка удивительная | 0,2 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | Чистотел большой | 0,5 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | Пырейник собачий | | 0,1 | 0,2 | | 1 | 2,5 | | | | | | 0,1 | | | 0,5 | 0,2 | | | 1 | |
| 13 | Подмаренник болотный | | | 20 | 1,5 | 3 | 2,5 | 1,5 | 5 | 1 | | | | | | 1 | | 1 | 15 | 5 | 10 |
| 14 | Мята полевая | | | | | 1,5 | | | | | | | | | | | 1 | | | | |
| 15 | Вербейник монетчатый | | | | | 1,5 | | 1 | 2 | 5 | | | | | | | | | | | |
| 16 | Таволга вязолистная | | | | | 0,5 | | | | | | | | | | | | | | 5 | 4 |
| 17 | Хвощ луговой | | | | | | 0,1 | | 0,2 | | | | | | | 0,2 | 0,5 | 0,5 | 1 | 1 | |
| 18 | Дудник лесной | | | | | | 0,1 | | | 2 | | | | | | | | | | 1 | |
| 19 | Вербейник обыкновенный | | | | | | 0,2 | | | | | | | | | | | | | 0,5 | |
| 20 | Щитовник шартрский | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | Норичник узловатый | | | | | | | | | | 1 | | | | 1 | 10 | 2 | | | 1,5 | |
| 22 | Вороний глаз четырехлиственный | | | | | | | | | | | | 0,1 | | | | | | | | |
| 23 | Подмаренник мареновидный | | | | | | | | | | | | 0,1 | | 5 | | | | | | |
| 24 | Майник двулистный | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,5 | |
| 25 | Кислица обыкновенная | | | | | | | | | | | | | | | 0,2 | | | | | |
| 26 | Лютик золотистый | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,2 | |
| 27 | Лютик ползучий | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| 28 | Вероника длиннолистная | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,5 |
| | <i>Моховой покров</i> | 0,1 | | 0,5 | | | | 0,1 | | 1 | 0,1 | | | | | | 2,1 | | | 0,5 | |
| 1 | Оксиринхиум зияющий | 0,1 | | | | | | 0,1 | | 1 | | | | | | | | 2 | | | 0,5 |
| 2 | Дикранум метловидный | | | 0,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Брахитецциаструм бархатный | | | | | | | | | | 0,1 | | | | | | | | 0,1 | | |
| | Травяной покров, % | 32 | 35 | 28 | 5 | 40 | 38 | 28 | 27 | 38 | 40 | 75 | 25 | 8 | 70 | 40 | 45 | 65 | 55 | 80 | 70 |
| | Мертвый покров, % | 80 | 95 | 99 | 100 | 99 | 100 | 55 | 100 | 98 | 95 | 100 | 100 | 100 | 95 | 95 | 98 | 99 | 100 | 90 | 95 |

2.1. Современное состояние сети постоянных пробных площадей и маршрутов

Преимуществом ООПТ в ведении научной деятельности, по сравнению с другими организациями, является возможность осуществления длительных стационарных наблюдений. На ООПТ постоянные пробные площади (ППП) и маршруты не подвергаются воздействию антропогенного фактора, как такое часто случается на территории лесничеств или других организаций, осуществляющих хозяйственное использование лесов.

В связи с осуществлением научной деятельности в заповеднике имеется сеть ППП и маршрутов, заложенных в различных целях на разнообразных по составу растительности участках (табл. 2.1). Одним из приоритетных направлений ведения научной деятельности является изучение биологических процессов в лесных экосистемах в т.ч., динамики естественного изреживания древостоя, роста, дифференциации и пространственного размещения деревьев. Для этого действует 15 ППП, заложенных в пойменных и сосновых лесах. На 4 ППП осуществляется изучение динамики отпада и хода сукцессионных процессов в живом напочвенном покрове в сосновых древостоях, пройденных низовым пожаром. На 1 ППП ведется мониторинг за руслообразовательной деятельностью р. Б. Кокшага (динамикой разрушения надпойменной террасы).

Список постоянных пробных площадей, заложенных в заповеднике

| № ППП | Год закладки | Квартал | Выдел | Площадь, га | ТЛУ/Тип леса | Цель |
|-------------|--------------|-----------------|----------------|-------------|---------------------------------------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 7 | 8 |
| ППП-1 л | 1995 | 90 | 14 | 0,34 | B ₂ / ЕЛП | Изучение биологических процессов в пойменных лесах |
| ППП-2 л | 1995 | 90 | 9 | 0,32 | C ₂ / ЛИП+Д | |
| ППП-3 л | 1996 | 91 | 14 | 0,21 | C ₂ / ЛИП+Ос | |
| ППП-4 л | 2003 | 97 | 10 | 0,36 | A ₂ / Слшм | Изучение динамики отпада в сосновом насаждении на месте низового пожара и хода сукцессионных процессов в живом напочвенном покрове. |
| ППП-5 л | 2003 | 84 | 26, 27 | 0,43 | A ₄ / Скуст дм | |
| ППП-6 л | 1995 | 65 | 34 | 0,23 | A ₂ / Слшм | |
| ППП-7 Р | 1995 | 90 | 18 | 0,19 | A ₂ / Слшм | Мониторинг за руслообразовательной деятельностью р. Б. Кокшага (динамикой разрушения надпойменной террасы) |
| ППП-8 л | 1999 | 89 | 15, 22 | 0,38 | A ₂ / Сбр | Изучение динамики отпада в сосновом насаждении на месте низового пожара и хода сукцессионных процессов в живом напочвенном покрове. |
| ППП-9 л | 2005 | 89 | 15 | 0,22 | A ₁ / Слиш | Изучение биологических процессов в сосновых лесах |
| ППП-10 л | 2005 | 89 | 38 | 0,22 | A ₃ / Счер | |
| ППП-11 | 2005 | 90 | 14 | 0,09 | A ₂ / Сбр | Исследование современного состояния и мониторинг растительного покрова в сосняке брусничном |
| ППП-12 | 2005 | 90 | 38 | 0,09 | A ₂ -B ₂ / Слп | Исследование современного состояния и мониторинг растительного покрова в сосняке сложном |
| ППП-13 | 2005 | 76 | - | 2,0 | - | Изучение процессов зарастания луговых сообществ |
| ППП-14 | 2005 | 76 | - | 0,20 | - | |
| ППП-15 | 2011 | 91 | 14 | 0,35 | C ₂ / Длип | Изучение биологических процессов в пойменных лесах |
| ППП-16 | 2011 | 90 | 27 | 0,25 | A ₂ / Сбр | Изучение биологических процессов в сосновых лесах |
| ППП-17 | 2011 | 90 | 38 | 0,25 | A ₂ -B ₂ / Слп | |
| ППП-18 | 2008 | $\frac{52}{53}$ | $\frac{10}{1}$ | 0,25 | A ₅ / Скуст. сфг | Изучение особенностей лесорастительных условий и продуктивности болотных фитоценозов |
| ППП-19 | 2012 | 90 | 29 | 0,036 | A ₁ -A ₂ / Слшм | Изучение биологических процессов в сосновых лесах (Лесные культуры 1969-1970 гг.) |
| ППП-20 | 2013 | 90 | 6 | 0,33 | C ₂ / Длип | Изучение биологических процессов в пойменных лесах |
| ППП 66-1-95 | 1995 | 66 | 21 | 0,304 | A ₂ / Сбр | Изучение динамики естественного изреживания древостоя, роста, дифференциации и пространственного размещения деревьев (ЛК 1905 г.) |
| ППП 66-2-05 | 1995 | 66 | 22 | 0,455 | A ₁ -A ₂ / Слшм | |
| ППП 90-3-05 | 1995 | 90 | 27 | 0,30 | A ₂ / Слшм | |
| ППП 90-4-05 | 2005 | 90 | 27 | 0,184 | A ₂ / Слшм | |
| ППП 1-У | 1995 | 66 | 13 | 0,01 | A ₅ / Спуш сф | Количественный учет урожайности ягод клюквы. |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 7 | 8 |
|------------|------|----|------|-------------------|-----------------------------|---|
| ППП 2-У | 1995 | 66 | 13 | 0,01 | А ₅ / Спуш сф | Количественный учет урожайности ягод клюквы |
| ППП 3-У | 1995 | 89 | 5 | 0,01 | В ₃ / Счер | Количественный учет урожайности черники (заложена на волоке от проходных рубок, древостой отсутствовал) |
| ППП 4-У | 1995 | 89 | 5 | 0,01 | В ₃ / Счер | Количественный учет урожайности черники (заложена на пасеке от проходных рубок) |
| ППП 1-С | 1995 | 23 | 35 | 500 м | В ₃ / Смчер | Наблюдение за изменением высоты снежного покрова в различных типах леса |
| ППП 2-С | 1996 | 25 | поле | 500 м | - | |
| ППП 4-С | 1995 | 68 | 11 | 500 м | В ₂ / БЛпснт | |
| ППП 5-С | 1995 | 90 | 9 | 500 м | С ₃ / Дкрап | |
| б/н | 1998 | 65 | 33 | 45 м ² | А ₂ / Сос | Изучение структуры ценопопуляции брусники обыкновенной (гарь 1995 г.) |
| б/н | 1998 | 65 | 33 | 45 м ² | А ₂ / Сбрзм | Изучение структуры ценопопуляции брусники обыкновенной (ЛК) |
| б/н | 1998 | 90 | 24 | 45 м ² | А ₂ / Сбрзм | Изучение структуры ценопопуляции брусники обыкновенной (гарь 1921 г.) |

Действует также 4 постоянных маршрута по оценке динамики высоты снежного покрова в различных типах леса, 4 учетные площади по учету урожайности ягодников черники и клюквы, 12 зимних маршрутных учетов общей протяженностью более 250 км.

Таким образом, существующая сеть пробных площадей и маршрутов достаточно обширна и способствует выполнению задач, возложенных на заповедник.

3. Рельеф

3.1. Динамика изменения береговой линии реки Большая Кокшага

В 2013 году были продолжены наблюдения за динамикой обрушением береговой линии р. Большая Кокшага в районе кордона Красная Горка. Повторный учет был проведен в середине первой декады июня, данные представлены в табл. 3.1.

Таблица 3.1

Изменение границы береговой линии с 1995 по 2013 гг.

| Дата | Расстояние от пикета до береговой линии, м | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|--|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| 28.09.95 | 16,69 | 13,54 | 11,96 | 10,35 | 10,48 | 9,40 | 11,85 | 14,52 | 17,24 | 20,91 | 29,44 | 19,64 | 17,29 | 16,48 | - |
| 26.09.96 | 16,63 | 13,46 | 11,96 | 9,88 | 10,12 | 8,70 | 11,55 | 14,52 | 16,98 | 20,91 | 22,09 | 19,36 | 17,26 | 16,15 | - |
| 20.05.97 | 16,63 | 13,40 | 11,96 | 9,81 | 10,12 | 8,70 | 11,15 | 14,50 | 16,98 | 20,91 | 22,09 | 19,24 | 17,26 | 16,15 | - |
| 14.10.97 | 16,60 | 13,34 | 11,96 | 9,80 | 10,09 | 8,70 | 10,96 | 14,34 | 16,76 | 20,91 | 22,09 | 19,15 | 17,26 | 16,15 | - |
| 24.05.98 | 16,60 | 13,29 | 11,96 | 9,80 | 8,01 | 8,29 | 8,15 | 12,08 | 16,76 | 20,90 | 22,09 | 15,77 | 14,84 | 16,15 | - |
| 28.10.98 | 16,60 | 13,28 | 11,96 | 9,78 | 7,59 | 7,94 | 8,15 | 11,88 | 16,46 | 20,55 | 21,90 | 15,77 | 17,84 | 16,00 | - |
| 02.06.99 | 16,60 | 13,21 | 11,96 | 9,78 | 7,59 | 7,65 | 8,15 | 11,52 | 16,08 | 20,50 | 21,82 | 15,77 | 14,84 | 16,00 | - |
| 07.10.99 | 16,60 | 13,15 | 11,96 | 9,78 | 7,44 | 7,65 | 8,01 | 11,21 | 15,70 | 20,50 | 21,82 | 15,77 | 14,80 | 16,00 | - |
| 18.05.00 | 16,60 | 13,14 | 11,96 | 9,78 | 7,24 | 7,65 | 7,82 | 11,14 | 15,16 | 20,50 | 21,72 | 15,73 | 14,73 | 15,64 | - |
| 14.10.00 | 16,60 | 13,14 | 11,96 | 9,78 | 7,24 | 7,65 | 7,82 | 11,10 | 15,16 | 20,50 | 21,72 | 15,73 | 14,74 | 15,64 | - |
| 25.05.01 | 16,60 | 13,14 | 11,96 | 9,78 | 7,20 | 7,50 | 7,80 | 10,75 | 13,40 | 20,25 | 18,72 | 12,78 | 13,00 | 14,60 | - |
| 28.10.01 | 16,60 | 13,12 | 11,92 | 9,78 | 7,20 | 7,26 | 7,73 | 10,74 | 13,19 | 20,22 | 18,72 | 12,78 | 12,99 | 14,48 | - |
| 23.05.02 | 16,59 | 13,11 | 11,89 | 9,78 | 7,20 | 7,26 | 7,73 | 10,53 | 12,90 | 19,22 | 18,63 | 12,78 | 12,80 | 14,30 | - |
| 28.10.02 | 16,59 | 13,10 | 11,88 | 9,78 | 7,12 | 7,22 | 7,70 | 10,33 | 12,60 | 17,65 | 18,11 | 12,78 | 12,71 | 14,15 | - |
| 21.05.03 | 16,59 | 13,03 | 11,88 | 9,78 | 7,12 | 7,15 | 7,53 | 10,26 | 12,50 | 17,64 | 18,05 | 12,77 | 12,45 | 12,94 | - |
| 05.06.12 | 16,59 | 12,95 | 11,65 | 9,05 | 4,90 | 4,20 | 2,90 | 4,53 | 8,30 | 10,70 | 11,50 | 9,00 | 4,55 | 6,55 | 7,95 |
| 06.06.13 | 16,59 | 12,9 | 11,65 | 7,8 | 4,7 | 4,1 | 2,9 | 4,2 | 5,8 | 10,1 | 11,5 | 7,2 | 3,5 | 5,5 | 7,2 |

4. Почвы

4.1. Влияние атмосферных осадков, прошедших сквозь полог деревьев, на изменение зольного состава целлюлозы

Введение. Лесные биогеоценозы являются саморегулирующимися открытыми системами, в которых состояние биотических компонентов во многом определяется факторами среды и компонентами неживой природы. Одним из важнейших среди них являются, несомненно, атмосферные осадки, которые с момента их соприкосновения с растительностью включаются в состав биогеоценоза, поставляя необходимую всем организмам влагу, а растениям, кроме того, определенную часть элементов минерального питания (Поздняков, 1956; Пьявченко, Сибирева, 1959; Дроздова и др., 1964; Морозова, Куликова, 1974; Мина, 1965, 1967; Черняева и др., 1978; Бахнов, 1986; Глухова, 1986). Атмосферные осадки, проходя через полог леса, существенным образом изменяют свой состав, не только смывая с листьев осевшую пыль, но и насыщаясь продуктами метаболизма растений и питающихся ими организмов, а также выщелачивая часть химических элементов из живых клеток, активно воздействуя на все биоценотические процессы, особенно на биологический круговорот и почвообразование. Исследователи (Свиридова, 1960; Масилюнас, Паулюквичюс, 1963; Мина, 1965, 1967; Attwil, 1966; Carlisle, Brown, White, 1967; Кулагина, 1967; Tukey, 1970; Gersper, Holowaychuk, 1971; Соколов, 1972, 1986; Сысуев, 1975; Likens et al., 1977; Протопопов, Мещерякова, 1979; Miller, 1980; Fuhrer, Fuhrer-fries, 1982; Lindberg, Harris, 1983; Richter, Johnson, Todot, 1983; Ulrich, 1984; Учватов, 1995; Карпачевский и др., 1998; Никонов, Лукина, 2000; Хрусталева, 2002; Пристова, 2005; Марунич и др., 2006; Арчегова, Кузнецова, 2011; Робакидзе и др., 2013) отмечают сильное подкисление стекающих по стволам деревьев дождевых вод ($pH=2,6-3,5$) за счет увеличения содержания в них органических кислот и активных ферментов (экзометаболитов), которые способствуют разложению содержащихся в подстилке и почве минеральных и органических соединений, переводя их в доступную для корней растений форму. Ими установлено, что степень трансформации состава атмосферных осадков зависит как от их частоты и интенсивности, так и вида древесных растений, фазы их сезонного развития и условий произрастания.

Целью нашего исследования являлась оценка влияния экзометаболитов различных пород деревьев на интенсивность химического разрушения целлюлозы (мертвого растительного волокна) стекающими по их стволам атмосферными осадками.

Объекты и методика исследования. Полевые опыты были проведены нами в 2012 и 2013 гг. в пяти различных биотопах (пойменном лугу, 80-летнем сосняке лишайниковом-мшистом, 60-летнем березняке черничниковом и 95-летнем пойменном ельнике с дубом и

липой), расположенных в кв. 90 заповедника «Большая Кокшага». В качестве тест-объектов для оценки воздействия стекающих по стволам деревьев атмосферных осадков на интенсивность химического разрушения целлюлозы были использованы полотна хлопчатобумажной ткани размером 40x150 см массой порядка 70 г, которыми мы обвязывали на высоте 2-2,5 м стволы деревьев разных пород: сосны, березы, липы, дуба и ели (по три на каждом дереве). В сосняке лишайниково-мшистом кроме повязок на стволах деревьев образцы ткани устанавливали горизонтально на четырех колышках высотой 50 см. На пойменном лугу ткань обвязывали верхнюю часть вешек высотой 2 м. Все образцы находились в биотопах с мая по сентябрь, подвергаясь воздействию дождя, солнца и других факторов среды. Образцы ткани были оставлены также в качестве контроля в лаборатории и помещены в полиэтиленовых пакетах в металлический шкаф. В 2012 году образцы ткани для лучшего впитывания воды были предварительно выстираны с порошком на машинке, а в 2013 году мы от этой операции отказались.



Рис. 4.1. Общий вид соснового древостоя и расположения в нем образцов ткани.

Фото А.В. Исаева.

После окончания вегетационного сезона образцы ткани собирали и по типовым методикам (Методы..., 1987; Методика..., 2007) проводили в лаборатории Поволжского государственного технологического университета соответствующую пробоподготовку и химический анализ: высушивали в шкафу при температуре $105 \pm 2^\circ\text{C}$ до постоянной массы, взвешивали на электронных аналитических весах VibraHT/HTR-120E (ShinkoDensy, Japan, 2008) с точностью до 0,0001 г, измельчали, помещали в фарфоровые тигли и озоляли в муфельной печи при температуре $500 \pm 10^\circ\text{C}$ в течение 8 часов. После озоления тигли помещали в эксикаторы с безводным хлоридом кальция для охлаждения, после которого определили массу золы и вычисляли зольность образцов. Полученную золу растворяли в смеси кислот: 1 мл концентрированной химически чистой азотной (ГОСТ 4461-77) и 3 мл концентрированной особо чистой соляной (ГОСТ 14261-77). Полученные растворы пропускали через обеззоленные фильтры (ТУ 6-09-1678-95) в мерные колбы и разбавляли их дистиллированной водой (ГОСТ 6709-72), доводя объем до 25 мл. Определение содержания в золе ионов металлов проводили на атомно-абсорбционном спектрометре AAnalyst 400 (PerkinElmer, USA, 2008) методом градуировочного графика, для построения которого использованы государственные стандартные образцы растворов с гарантийным сроком годности четыре года:

- кальция (19К-1), ГСО 8065-94, партия № 13/19К-1-ЦСО, 11. 2011 г.;
- калия (18К-1), ГСО 8092-94, партия № 14/18К-1-ЦСО, 09. 2011 г.;
- железа (III) (5К-1), ГСО 8032-94, партия № 22/5К-1-ЦСО, 11. 2011 г.;
- марганца (II), ГСО 7266-96, ОАО «Уральский завод химреактивов», 04. 2011 г.;
- цинка, (4К-1), ГСО 8053-94, партия № 13/4К-1-ЦСО, 12. 2010 г.;
- меди ГСО 7998-93, 3К-1, партия № 18/3К-1-ЦСО, 05. 2011 г.;
- свинца (II) (2К-1), ГСО 7012-93, партия № 15/2К-1-ЦСО, 06. 2010 г.;
- никеля (6К-1), ГСО 8001-93, партия № 12/6К-1-ЦСО, 10. 2010 г.;
- кадмия (1К-1), ГСО 6690-93, партия № 13/1К-1-ЦСО, 03. 2010 г.;
- стронция (25К-1), ГСО 7145-95, партия № 7/25К-1-ЦСО, 03. 2010 г.;
- хрома (VI) (7К-1), ГСО 8035-94, партия № 12/7К-1-ЦСО, 06. 2011 г.;
- кобальта (8К-1), ГСО 8089-94, партия № 7/8К-1-ЦСО, 05. 2010 г.

Стандартные калибровочные растворы и растворы исследуемых образцов последовательно через распылительное устройство вводились в пламя горелки. В качестве горючего газа использовался ацетилен, газа-окислителя – воздух, а калибровочного раствора – 0,1 М раствор HNO_3 . Вся мерная посуда (пипетки, колбы) была предварительно откалибрована по дистиллированной воде. Каждую пробу анализировали на спектрометре три раза и вычисляли среднее значение по образцу. Погрешность измерения концентрации ионов большинства металлов, за исключением кадмия, не превышала 4%. Все условия проведения анализа представлены в табл. 4.1. Полученный цифровой материал был обработан на компьютере в программной среде Excel с использованием стандартных методов математической статистики.

Таблица 4.1

Условия проведения химического анализа методом атомной абсорбции

| Характеристики метода | Определяемые элементы | | | | | | | | | |
|--|-----------------------------|---------------------------|---|-------------------------------------|---|---|---|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| | Ca ²⁺ | K ⁺ | Mn ²⁺ | Zn ²⁺ | Cu ²⁺ | Fe ³⁺ | Ni ²⁺ | Sr ²⁺ | Pb ²⁺ | Cd ²⁺ |
| Аналитическая длина волны, нм | 422,67 | 766,49 | 279,48 | 213,86 | 324,75 | 248,33 | 232,00 | 460,73 | 283,31 | 228,80 |
| Высота щели, мм | 2,70 | 2,70 | 1,80 | 2,70 | 2,70 | 1,80 | 1,80 | 1,80 | 2,70 | 2,70 |
| Ширина щели, мм | 1,05 | 0,45 | 0,60 | 1,80 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 0,60 | 1,80 | 1,35 |
| Расход горючего газа, л/мин | 2,50 | 2,50 | 3,78 | 2,66 | 3,14 | 2,50 | 3,02 | 3,34 | 3,18 | 3,50 |
| Расход газа-окислителя, л/мин | 10,00 | 10,00 | 10,78 | 10,44 | 11,32 | 10,00 | 10,24 | 13,08 | 12,44 | 12,44 |
| Тип регистрации сигнала | Эмиссия | | Атомная абсорбция | | | | | | | |
| Тип лампы | без лампы | | с полым катодом | | | | | | индукционная | |
| Ток лампы, мА | - | - | 20 | 20 | 30 | 30 | 30 | 25 | 500 | 210 |
| Стандартные калибровочные концентрации, мг/дм ³ | 0; 5; 10; 25; 50; 100 | 0; 2; 5; 10; 25; 50 | 0; 0,5; 1,0; 2,0; 5,0; 10,0 | 0; 0,2; 0,5; 1,0; 2,0; 5,0 | 0; 0,5; 1,0; 2,0; 5,0; 10,0 | 0; 0,5; 1,0; 2,0; 5,0; 10,0 | 0; 0,1; 1,0; 2,0; 5,0; 10,0 | 0; 0,1; 0,2; 0,5; 2,0; 5,0 | 0; 0,2; 0,5; 1,0; 2,0; 5,0 | 0; 0,1; 0,2; 0,5; 1,0; 2,0 |
| Погрешность измерения, % | ±0,91 | ±1,09 | ±1,41 | ±1,27 | ±1,82 | ±1,20 | ±3,01 | ±2,65 | ±4,05 | ±16,1 |

Результаты опыта и их интерпретация. Результаты поставленного нами опыта показали, что атмосферные осадки, прошедшие сквозь полог древостоя, привели к существенному изменению практически во всех биотопах зольного состава хлопчатобумажной ткани по сравнению с контрольными образцами (табл. 4.2). Наиболее сильно вымывались из ткани ионы кальция, который являлся в ней доминирующим компонентом зольного состава, а также стронция и меди: потери этих элементов составляли от 23 до 96% (табл. 4.3). Особенно значительные потери произошли в березняках, следом за которыми с небольшим отставанием следовали сосняки. Меньше всего этих элементов было вымыто из образцов ткани в пойменном биотопе, а также на безлесном участке, хотя их потери здесь тоже были довольно значительными: Ca – от 36 до 80%, Sr – от 39 до 86%, Cu – от 26 до 62%. В 2012 году из образцов происходило также вымывание ионов никеля (39-75%), цинка (59-72%), свинца (57-65%) и железа (14-34%), чего практически не происходило в 2013 году. Это связано, возможно, с различиями погодных условий этих лет или же физиологической активности деревьев (для прояснения данного вопроса необходимы дальнейшие исследования). Из ткани вымывались и другие химические элементы (Si, Mg, Na и Al), о чем свидетельствует снижение исходной общей зольности образцов и зольного остатка.

Таблица 4.2

Содержание зольных элементов в образцах ткани, находившихся в разных биотопах

| Биотоп, параметр* | Содержание элементов в образцах, мг/кг | | | | | | | | | | |
|---|--|------------------|----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|---------------|
| | Зола | Ca ²⁺ | K ⁺ | Fe ³⁺ | Mn ²⁺ | Zn ²⁺ | Cu ²⁺ | Ni ²⁺ | Pb ²⁺ | Sr ²⁺ | Остаток** |
| <i>Результаты опыта, проведенного в 2012 году</i> | | | | | | | | | | | |
| Березняк | 640 | 12,86 | 33,74 | 10,21 | 11,55 | 0,931 | 0,144 | 0,072 | 0,059 | 0,009 | 547,0 / 85,9 |
| Сосняк-1 | 700 | 31,01 | 25,85 | 12,36 | 1,724 | 0,806 | 0,277 | 0,175 | 0,056 | 0,016 | 603,9 / 86,3 |
| Сосняк-2 | 770 | 26,53 | 22,75 | 12,39 | 1,975 | 0,717 | 0,218 | 0,102 | 0,063 | 0,012 | 687,2 / 88,8 |
| Пойма-липа | 960 | 144,7 | 75,81 | 9,46 | 1,193 | 1,053 | 0,225 | 0,109 | 0,069 | 0,153 | 652,6 / 67,9 |
| Контроль | 1070 | 226,7 | 15,61 | 14,3 | 0,755 | 2,553 | 0,596 | 0,285 | 0,162 | 0,252 | 730,2 / 68,2 |
| $F_{\text{факт.}} (F_{0,05} = 3,48)$ | 21,2 | 163,6 | 11,5 | 9,09 | 24,1 | 18,7 | 154,1 | 24,8 | 24,6 | 84,9 | 6,65 / 107,8 |
| НСР _{0,05} | 108,1 | 18,9 | 19,34 | 1,50 | 2,54 | 0,436 | 0,035 | 0,043 | 0,022 | 0,031 | 75,6 / 2,7 |
| ВПД | 10,5 | 1,5 | 17,8 | 21,6 | 9,4 | 11,8 | 1,6 | 9,2 | 9,2 | 2,9 | 27,3 / 2,3 |
| <i>Результаты опыта проведенного в 2013 году</i> | | | | | | | | | | | |
| Березняк | 800 | 20,31 | 74,94 | 17,86 | 14,34 | 0,802 | 0,137 | 0,078 | 0,120 | 0,000 | 635,9 / 79,8 |
| Сосняк-1 | 950 | 44,91 | 32,16 | 19,23 | 2,884 | 0,514 | 0,197 | 0,115 | 0,107 | 0,000 | 812,7 / 85,6 |
| Сосняк-горизонталь | 2500 | 78,25 | 86,50 | 57,88 | 11,97 | 4,097 | 0,213 | 0,308 | 0,476 | 0,000 | 2178,5 / 87,3 |
| Пойма-липа | 1190 | 178,7 | 114,6 | 14,13 | 2,384 | 0,428 | 0,155 | 0,132 | 0,085 | 0,261 | 780,8 / 65,4 |
| Пойма-дуб | 1210 | 120,4 | 153,5 | 18,12 | 4,062 | 0,500 | 0,203 | 0,326 | 0,091 | 0,121 | 824,0 / 68,3 |
| Пойма-ель | 1040 | 111,5 | 133,5 | 18,25 | 2,227 | 0,729 | 0,188 | 0,135 | 0,148 | 0,126 | 692,7 / 65,1 |
| Пойма-луг | 1080 | 124,9 | 54,86 | 20,66 | 5,741 | 0,613 | 0,165 | 0,299 | 0,131 | 0,049 | 797,3 / 73,6 |
| Контроль | 1700 | 547,6 | 25,22 | 12,53 | 2,086 | 0,401 | 0,276 | 0,140 | 0,104 | 0,357 | 878,0 / 51,8 |
| $F_{\text{факт.}} (F_{0,05} = 2,66)$ | 16,37 | 121,4 | 4,87 | 85,1 | 17,8 | 161,8 | 3,86 | 1,77 | 37,4 | 9,67 | 23,7 / 24,8 |
| НСР _{0,05} | 266,0 | 29,7 | 41,6 | 3,11 | 2,249 | 0,194 | 0,043 | 0,149 | 0,042 | 0,084 | 202,5 / 4,7 |
| ВПД | 12,2 | 1,8 | 31,9 | 2,6 | 11,6 | 1,4 | 37,2 | 56,3 | 5,8 | 19,1 | 8,8 / 8,4 |

Примечание: * F – фактическое и критическое значение критерия Фишера; НСР_{0,05} – наименьшая существенная разность на 5%-ном уровне значимости; ВПД – доля внутрипробной дисперсии, %. ** В остаток вошли все не отраженные в таблице зольные элементы, содержащиеся в образцах ткани (перед чертой – их абсолютное содержание, мг/кг; за чертой – относительное, %).

Содержание зольных элементов в повязках ткани из разных биотопов по отношению их к контрольному образцу

| Биотоп, параметр | Содержание элементов в ткани по отношению их к контрольному образцу, доля единицы | | | | | | | | | | |
|---|---|------------------|----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|---------|
| | Зола | Ca ²⁺ | K ⁺ | Fe ³⁺ | Mn ²⁺ | Zn ²⁺ | Cu ²⁺ | Ni ²⁺ | Pb ²⁺ | Sr ²⁺ | Остаток |
| <i>Результаты опыта, проведенного в 2012 году</i> | | | | | | | | | | | |
| Березняк | 0,60 | 0,06 | 2,16 | 0,71 | 15,30 | 0,36 | 0,24 | 0,25 | 0,36 | 0,04 | 0,71 |
| Сосняк-1 | 0,65 | 0,14 | 1,66 | 0,86 | 2,28 | 0,32 | 0,46 | 0,61 | 0,35 | 0,06 | 0,78 |
| Сосняк-2 | 0,72 | 0,12 | 1,46 | 0,87 | 2,62 | 0,28 | 0,37 | 0,36 | 0,39 | 0,05 | 0,87 |
| Пойма-липа | 0,90 | 0,64 | 4,86 | 0,66 | 1,58 | 0,41 | 0,38 | 0,38 | 0,43 | 0,61 | 0,90 |
| <i>Результаты опыта, проведенного в 2013 году</i> | | | | | | | | | | | |
| Березняк | 0,47 | 0,04 | 2,97 | 1,43 | 6,87 | 2,00 | 0,50 | 0,56 | 1,15 | 0,00 | 0,61 |
| Сосняк-1 | 0,56 | 0,08 | 1,28 | 1,53 | 1,38 | 1,28 | 0,71 | 0,82 | 1,03 | 0,00 | 0,76 |
| Сосняк-горизонталь | 1,47 | 0,14 | 3,43 | 4,62 | 5,74 | 10,22 | 0,77 | 2,20 | 4,58 | 0,00 | 2,04 |
| Пойма-липа | 0,70 | 0,33 | 4,54 | 1,13 | 1,14 | 1,07 | 0,56 | 0,94 | 0,82 | 0,73 | 0,80 |
| Пойма-дуб | 0,71 | 0,22 | 6,09 | 1,45 | 1,95 | 1,25 | 0,74 | 2,33 | 0,88 | 0,34 | 0,82 |
| Пойма-ель | 0,61 | 0,20 | 5,29 | 1,46 | 1,07 | 1,82 | 0,68 | 0,96 | 1,42 | 0,35 | 0,70 |
| Пойма-луг | 0,64 | 0,23 | 2,18 | 1,65 | 2,75 | 1,53 | 0,60 | 2,14 | 1,26 | 0,14 | 0,78 |

Изменение зольного состава образцов ткани связано не только с вымыванием некоторой части химических элементов, но и с повышением содержания в них ионов некоторых металлов, главным образом калия и марганца. Результаты опыта показали, что калий, который в отличие от других элементов находится в клетках растений в свободной ионной форме и поэтому весьма подвижен (Крамер, Козловский, 1963), больше всего накапливался в образцах, помещенных пойменном биотопе, особенно на деревьях дуба, а марганец – в березняке. С увеличением размера деревьев содержание этих элементов, как правило, возрастало (рис. 4.2).

Большое влияние на зольный состав хлопчатобумажной ткани оказывало, как было установлено в опыте, положение образцов в биотопе. В ткани, натянутой на колышки горизонтально, почти всех зольных элементов, кроме меди, содержалось больше, чем в повязках на стволах деревьев. Это связано, на наш взгляд, с двумя причинами: 1) с привнесением на данные образцы, имеющие, по сравнению с повязками, значительно большую площадь поверхности соприкосновения со средой, большей массы пыли, 2) с меньшей насыщенностью экзо-метаболитами растений атмосферных осадков, прошедших только сквозь полог древостоя, по сравнению с водой, стекающей по стволам деревьев.

Содержание многих зольных элементов в образцах ткани значительно изменялось, как свидетельствуют результаты опыта, в пределах одного биотопа. Особенно велика была в оба года доля внутрипробной дисперсии содержания калия. В 2012 году, кроме того, сильно изменялось в образцах содержание железа и цинка, а в 2013 году – меди и никеля. Меньше же всего в пределах биотопов изменялось содержание в образцах кальция.

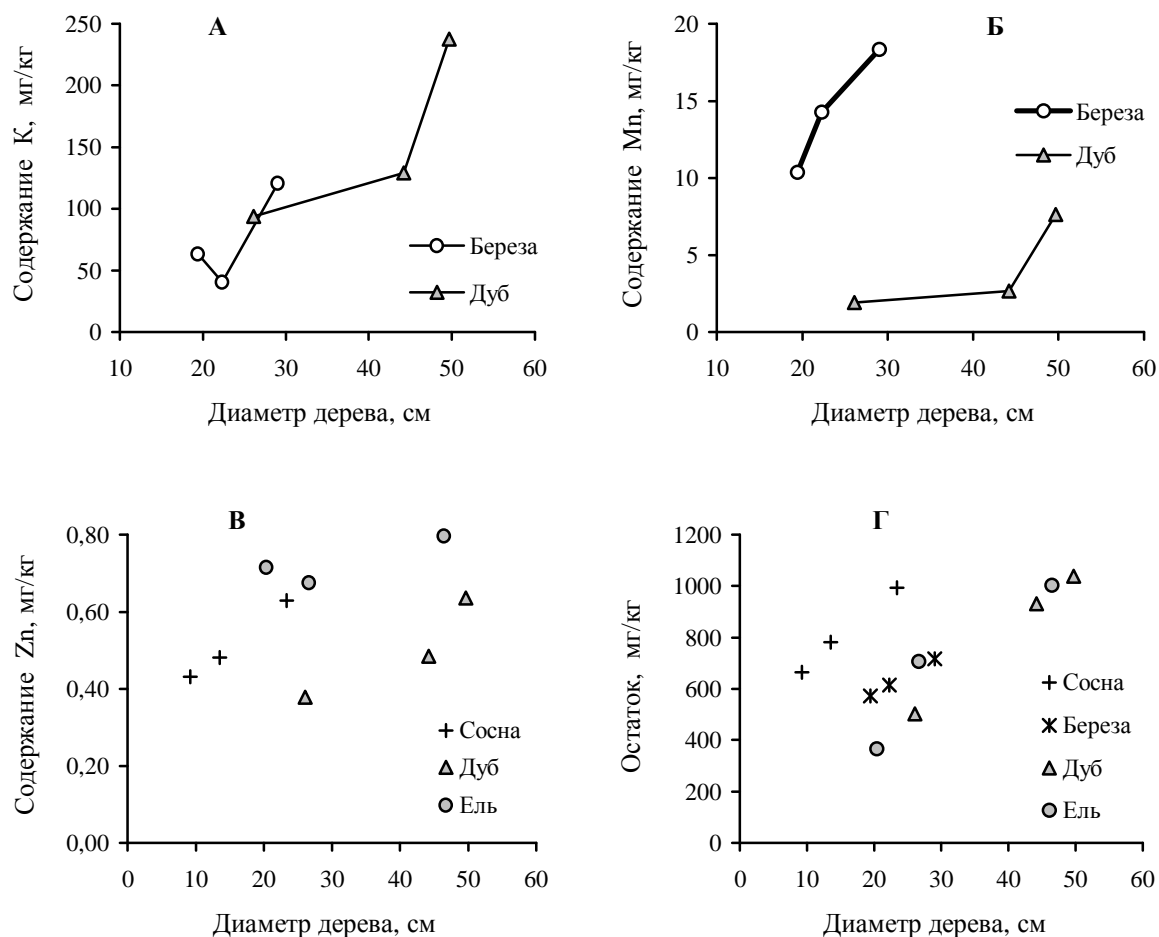


Рис. 4.2. Влияние размера деревьев на содержание в образцах ткани ионов калия, марганца, цинка и остатка.

По характеру изменения содержания в образцах ткани некоторые элементы, как показали расчеты (табл. 4.4), тесно сопряжены между собой. Особенно высокая корреляция отмечается между содержанием кальция и стронция. Характер взаимосвязей между другими элементами не остается стабильным во времени, а существенно изменяется по годам. Так, в 2012 году с зольностью образцов довольно тесно коррелировало содержание ионов кальция, калия и стронция, а в 2013 году – железа, цинка и свинца. Корреляция между содержанием в образцах кальция и калия в 2012 году была очень тесной ($r = 0,91$), а в 2013 году – лишь умеренной ($r = 0,55$). В 2013 году тесно сопряжено между собой было содержание в ткани железа, цинка и свинца, а в 2012 году этой сопряженности не отмечалось. Все элементы в эти годы группировались друг с другом в совершенно разные кластеры (рис. 4.3), что связано, на наш взгляд, с существенным различием погодных условий этих лет (табл. 4.5), ответной реакцией деревьев на которые явилось изменение состава и концентрации их экзометаболитов. Это всего лишь предположение и для его проверки необходимо определить состав экзометаболитов деревьев, а также провести новые опыты.

Матрица коэффициентов корреляции между содержанием элементов в образцах

| Элемент | Значения коэффициентов корреляции между содержанием элементов в образцах | | | | | | | | | |
|---|--|------------------|----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | Зола | Ca ²⁺ | K ⁺ | Fe ³⁺ | Mn ²⁺ | Zn ²⁺ | Cu ²⁺ | Ni ²⁺ | Pb ²⁺ | Sr ²⁺ |
| <i>Результаты опыта, проведенного в 2012 году</i> | | | | | | | | | | |
| Зола | 1,00 | | | | | | | | | |
| Ca ²⁺ | 0,89 | 1,00 | | | | | | | | |
| K ⁺ | 0,82 | 0,91 | 1,00 | | | | | | | |
| Fe ³⁺ | -0,30 | -0,54 | -0,67 | 1,00 | | | | | | |
| Mn ²⁺ | -0,51 | -0,46 | -0,15 | -0,24 | 1,00 | | | | | |
| Zn ²⁺ | 0,17 | 0,23 | 0,21 | -0,03 | 0,11 | 1,00 | | | | |
| Cu ²⁺ | 0,38 | 0,26 | 0,09 | 0,50 | -0,74 | -0,15 | 1,00 | | | |
| Ni ²⁺ | 0,13 | 0,06 | 0,02 | 0,34 | -0,45 | -0,04 | 0,74 | 1,00 | | |
| Pb ²⁺ | 0,51 | 0,34 | 0,34 | -0,04 | -0,04 | 0,37 | 0,13 | -0,13 | 1,00 | |
| Sr ²⁺ | 0,89 | 0,99 | 0,96 | -0,59 | -0,38 | 0,24 | 0,21 | 0,03 | 0,35 | 1,00 |
| Остаток | 0,73 | 0,35 | 0,25 | 0,27 | -0,54 | -0,01 | 0,49 | 0,20 | 0,51 | 0,33 |
| <i>Результаты опыта, проведенного в 2013 году</i> | | | | | | | | | | |
| Зола | 1,00 | | | | | | | | | |
| Ca ²⁺ | 0,16 | 1,00 | | | | | | | | |
| K ⁺ | 0,24 | 0,55 | 1,00 | | | | | | | |
| Fe ³⁺ | 0,90 | -0,19 | -0,08 | 1,00 | | | | | | |
| Mn ²⁺ | 0,35 | -0,48 | -0,06 | 0,50 | 1,00 | | | | | |
| Zn ²⁺ | 0,89 | -0,19 | -0,04 | 0,98 | 0,53 | 1,00 | | | | |
| Cu ²⁺ | 0,51 | 0,11 | 0,39 | 0,40 | -0,02 | 0,32 | 1,00 | | | |
| Ni ²⁺ | 0,47 | 0,27 | 0,22 | 0,37 | 0,07 | 0,28 | 0,62 | 1,00 | | |
| Pb ²⁺ | 0,89 | -0,14 | -0,01 | 0,96 | 0,48 | 0,97 | 0,41 | 0,40 | 1,00 | |
| Sr ²⁺ | -0,01 | 0,87 | 0,67 | -0,38 | -0,40 | -0,32 | 0,05 | 0,04 | -0,30 | 1,00 |
| Остаток | 0,99 | 0,02 | 0,11 | 0,95 | 0,40 | 0,93 | 0,48 | 0,43 | 0,93 | -0,15 |

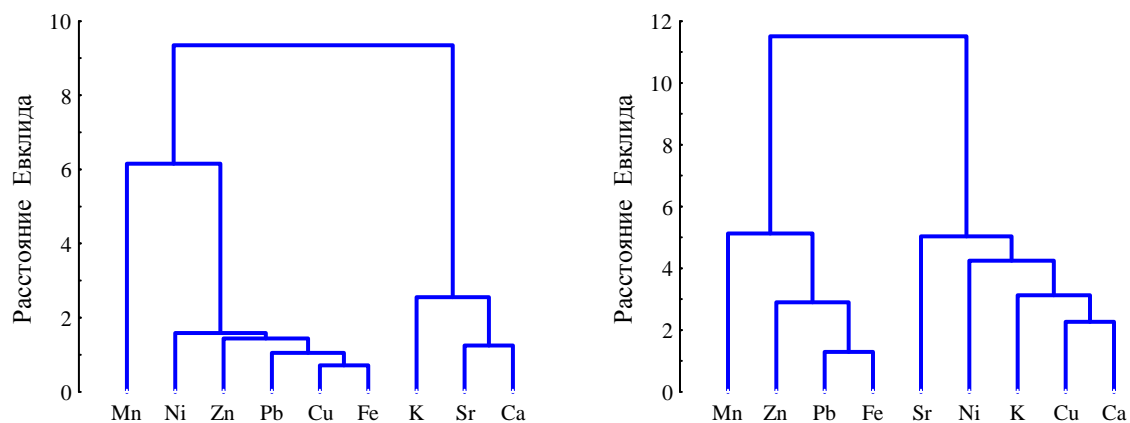


Рис. 4.3. Дендрограмма сходства зольных элементов по характеру изменения содержания в образцах хлопчатобумажной ткани, построенная способом Варда по матрице нормированных данных: слева – по результатам опыта 2012 года, справа – 2013 года.

Погодные условия 2012 и 2013 гг.

| Месяц | Декада | Среднедекадное количество осадков | |
|----------|--------|-----------------------------------|-------|
| | | 2012 | 2013 |
| Май | I | 29,1 | 23,8 |
| | II | 0 | 21,3 |
| | III | 47,4 | 17,4 |
| Июнь | I | 26,3 | 15,4 |
| | II | 23,6 | 19,6 |
| | III | 42,1 | 31,1 |
| Июль | I | 1,2 | 11,3 |
| | II | 63,8 | 4,4 |
| | III | 9,5 | 135,5 |
| Август | I | 11,4 | 13 |
| | II | 48,9 | 88 |
| | III | 22,7 | 26,4 |
| Сентябрь | I | 42,9 | 46,7 |
| | II | 0 | 4,1 |
| | III | 14,3 | 42,9 |
| Октябрь | I | 39,2 | 9,8 |
| | II | 18,8 | 10,9 |
| | III | 52,7 | 15,3 |
| Всего | | 493,9 | 536,9 |

Заключение. Результаты проделанной нами работы свидетельствуют о разном влиянии пород деревьев на изменение зольного состава мертвого растительного волокна (целлюлозы) под действием атмосферных осадков. Изменение зольного состава образцов ткани связано, как можно полагать, с выделением деревьями экзометаболитов, действие которых направлено на разложение мертвой органики и вовлечение элементов минерального питания растений в биологический круговорот. Активность экзометаболитов деревьев наиболее велика в березняках и сосняках, произрастающих на бедных песчаных почвах, где имеется острый дефицит элементов питания. В пойменном же древостое этого дефицита не наблюдается. Деревья, таким образом, сами регулируют процесс своего минерального питания и биологический круговорот в лесных экосистемах, выделяя через поверхность листвы, ветвей и ствола необходимые экзометаболиты, состав и концентрация которых зависит не только от вида древесного растения, но и от условий среды.

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. Влияние древесных растений на химический состав атмосферных осадков в процессе восстановления среднетаежных лесов / И.Б. Арчегова, Е.Г. Кузнецова // Лесоведение. – 2011. - № 3. – С. 34-43.
2. Бахнов, В.К. Биогеохимические аспекты болотообразовательного процесса / В.К. Бахнов. – Новосибирск: Наука, 1986. – 193 с.
3. Второва, В.Н. Роль атмосферных осадков в обменных процессах хвойных лесов Подмосковья / В.Н. Второва // Почвоведение. – 1978. - № 6.

4. Глухова, Т.В. Поступление с осадками и вынос элементов минерального питания с осушенных лесных верховых болот / Т.В. Глухова // Освоение осушенных земель в Марийской АССР и ускорение научно-технического прогресса в гидроресурсномелиорации. – Йошкар-Ола, 1986. С. 44-45.
5. Демаков, Ю.П. Использование метода тканевой абсорбции для оценки аэральных выпадений пыли / Ю.П. Демаков, М.И. Майшанова, С.М. Швецов // 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.
6. Дроздова, В.М. Химический состав атмосферных осадков на Европейской территории СССР / В.М. Дроздова, О.П. Петренчук, Е.С. Селезнева и др. – Л.: Гидрометеиздат, 1964. – 209 с.
7. Карпачевский, Л.О. Воздействие погоды ельника сложного на химический состав осадков / Л.О. Карпачевский, Т.А. Зубкова, Т. Пройслер и др. // Лесоведение. – 1998. - № 1. – С. 50-59.
8. Ковда, В.А. Минеральный состав растений и почвообразование / В.А. Ковда // Почвоведение. – 1956. - № 1.
9. Колодяжная, А.А. Режим химического состава атмосферных осадков и их метаморфизация в зоне аэрации / А.А. Колодяжная. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1963. – 164 с.
10. Крамер, Л. Физиология древесных растений / Л. Крамер, Т. Козловский.- М.: Гослесбумиздат, 1963.- 628 с.
11. Кулагина, М.Л. Химизм дождевых осадков, проникающих под полог леса в Красноярской лесостепи / М.Л. Кулагина // Гидроклиматические исследования в лесах Сибири. – М.: Наука, 1967.
12. Марунич, С.В. Трансформация химического состава атмосферных осадков пологом древостоя южно-таежных лесов / С.В. Марунич, А.С. Буров, Ю.Н. Кузнецова, И.В. Недогарко // Известия РАН. Серия географическая. – 2006. - № 4. – С. 52-57.
13. Масилюнас, Л.И. Некоторые данные о химическом составе атмосферных осадков и вымывании химических веществ из крон деревьев / Л.И. Масилюнас, Г.Б. Паулюкявичюс // Труды АН Литовской ССР. Сер. Б. – 1963. Т. 1.
14. Методика выполнения измерений валового содержания меди, кадмия, цинка, свинца, никеля, марганца, кобальта, хрома методом атомно-абсорбционной спектроскопии. – М.: ФГУ ФЦАО, 2007. – 20 с.
15. Методы биогеохимического исследования растений / Под ред. А.И. Ермакова. – Л.: Агропромиздат, 1987. – 450 с.
16. Мина, В.Н. Влияние осадков, стекающих по стволам деревьев, на почву / В.Н. Мина // Почвоведение. – 1967. - № 10. – С. 44-52.
17. Мина, В.Н. Выщелачивание некоторых веществ атмосферными осадками из древесных растений и его значение в биологическом круговороте / В.Н. Мина // Почвоведение. – 1965. - № 6. – С. 7-17.
18. Морозова, Р.М. Роль атмосферных осадков в круговороте азота и зольных элементов в еловых лесах Карелии / Р.М. Морозова, В.К. Куликова // Почвенные исследования в Карелии. – Петрозаводск: Ин-т леса КФ АН СССР, 1974. С. 143-161.
19. Никонов, В.В. Влияние ели и сосны на кислотность и состав атмосферных выпадений в северо-таежных лесах индустриально-развитого района / В.В. Никонов, Н.В. Лукина // Экология. – 2000. - № 2. – С. 97-105.
20. Поздняков, Л.К. О роли осадков, проникающих под полог леса, в процессе обмена веществ между лесом и почвой / Л.К. Поздняков // Доклады АН СССР. – 1956. – Т. 107, № 5. С. 753-756.
21. Пристова, Т.А. Влияние древесного полога лиственно-хвойного насаждения на химический состав осадков / Т.А. Пристова // Лесоведение. – 2005. - № 5. – С. 49-55.
22. Протопопов, В.В.. Влияние леса на изменение химического состава дождевых осадков / В.В. Протопопов, Л.А. Мещерякова // Вопросы методологии гидрохимических исследований в условиях антропогенного влияния. Материалы XXVII Всесоюзного гидрохимического совещания. – Л.: Гидрометеиздат, 1979. Ч. 1.
23. Пьявченко, Н.И. О роли атмосферной пыли в питании болот / Н.И. Пьявченко, З.А. Сибирева // Доклады АН СССР. – 1959. – Т. 124, № 2. – С. 414-417.
24. Ремезов, Н.П. Потребление и круговорот азота и зольных элементов в лесах европейской части СССР / Н.П. Ремезов, Л.Н. Быкова, К.М. Смирнова.- М.: МГУ, 1959. – 284 с.
25. Робакидзе, Е.А. Химический состав жидких атмосферных осадков в старовозрастных ельниках средней тайги / Е.А. Робакидзе, Н.В. Гормонова, К.С. Бобкова // Геохимия. – 2013. - № 1. – С. 72.
26. Родин, Л.Е. Динамика органического вещества и биологический круговорот зольных элементов и азота в основных типах растительности земного шара / Л.Е. Родин, Н.И. Базилевич. – М.-Л.: Наука, 1965. – 253 с.
27. Свиридова, И.К. Результаты изучения вымывания азота и зольных элементов дождевыми осадками из крон древесных пород / И.К. Свиридова // Доклады АН СССР. – 1960. – Т. 133, № 3. С. 706-708.
28. Смольянинов, И.И. Как и чем питается лес / И.И. Смольянинов, О.А. Климова. М.: Лесная пром-сть, 1978. – 120 с.
29. Соколов, А.А. Типы леса и качественный состав поверхностных и грунтовых вод / А.А. Соколов // Лесоведение. – 1986. - № 5. – С. 10-17.
30. Соколов, А.А. Химический состав атмосферных осадков, прошедших сквозь полог елового и березового древостоя / А.А. Соколов // Лесоведение. – 1972. - № 3. – С. 103-106.
31. Сысуев, В.В. О механизме изменения химического состава атмосферных вод под пологом леса / В.В. Сысуев // Вестник МГУ. Сер. География. – 1975. № 5.

32. Учватов, В.П. Геохимическая экология лесного ландшафта Приокско-Террасного биосферного заповедника / В.П. Учватов // Экология. – 1995. - № 4.
33. Хрусталева, М.А. Экогеохимия моренных ландшафтов центра Русской равнины / М.А. Хрусталева. – М.: Техполиграфцентр, 2002. – 315 с.
34. Черняева, Л.Е. Химический состав атмосферных осадков (Урал и Приуралье) / Л.Е. Черняева, А.М. Черняев, А.К. Могиленских. - Л.: Гидрометеоздат, 1978.- 179 с.
35. Attiwil P.M. The chemical composition of rainwater of relation to cycling of nutrients in nature Eucaliptus forest // Plant and Soil. 1966. V. 24. № 3. P. 6 - 10.
36. Carlisle A., Brown A.H.F., White E.J. The nutrient content of tree stem flow and ground flors litter and leachates in a Sessile Oak (*Quercus petraea*) woodland // J. of Ecology. 1967. V. 55. № 3. P. 615-627.
37. Fuhrer J., Fuhrer-fries C. Interactions between acidic deposition and forest ecosystem processes // European J. of forest pathology. 1982. V. 12. № 6 - 7. P. 377 - 391.
38. Gersper P., Holowaychuk H. Some effect of stemflow from forest canopy trees on chemical properties of soils // Ecology. 1971. V. 52. № 4. P. 230 - 239.
39. Likens G.E., Borman F.H., Pierce R.S., Eaton J.S., Johnson N.M. Biogeochemistry of a forested ecosystem. New-York: Springer, 1977. 148 p.
40. Lindberg E.S., Harris R.C. Water and acid soluble trace metals in atmospheric particles // Geophys. Res. – 1983. Vol.88. № 9.
41. Miller H.G., Miller J.D. Collection and retention of atmospheric pollutants by vegetation // Intern. Conf. of Ecological Impact of Acid Precipitation, Oslo, A AS, 1980. P. 33 - 40.
42. Richter D.D., Johnson D.W., Todot D.E. Atmosphere sulfur deposition, neutralization and ion leaching in two desiduos forest ecosystems // Environ. Quail. – 1983. Vol.12.
43. Tukey H.B.J. Leaching of substances from plants // Ann Rev. of plant physiology. 1970. V. 21. P. 305 - 324.
44. Ulrich B. Effect of air pollution on forest ecosystems and water – The principles demonstrated at a case study in Central Europe // Atmospheric Environ. – 1984. Vol.18.

4.2. Температурный режим почв сосновых и пойменных биотопов заповедника

В 2013 году были продолжены наблюдения за температурным режимом почв на двух постоянных пробных площадях: в сосняке лишайниково-мшистом (ППП-90-4-05), и липняке будровом с дубом (ППП-2). Методика проведения исследований, а также материалы описаны в Летописи природы за 2010 год.

Результаты исследований показали, что в начале лета наиболее сильно прогрелась почва в пойменном биотопе (рис. 4.4, табл. 4.6, 4.7). Разница в температуре верхнего слоя почвы между биотопами, коренным образом отличающихся по лесорастительным условиям, достигает незначительных величин – 0,7°C и с глубиной она почти полностью нивелируется. Эти данные противоречат результатом работы, проведенной в 2010 году (Демаков, Исаев, 2013), в которой было установлено, что после схода снега температура верхних слоев почвы наиболее высока в сосновом биотопе. Однако современные результаты вполне объяснимы. Во-первых, это обусловлено отсутствием лесной подстилки в пойменном биотопе, играющей термоизоляционную роль. В ходе половодья ее смыло. В сосняке лишайниково-мшистом присутствует достаточно мощный (до 10 см) живой напочвенный покров (ЖНП). Во-вторых, темной окраской гумусового горизонта аллювиальной луговой почвы, что обеспечивает большее поглощение солнечной радиации. В-третьих, необлиственные кроны деревьев в пойме способствуют проникновению большего количества солнечной радиации под полог древостоя.

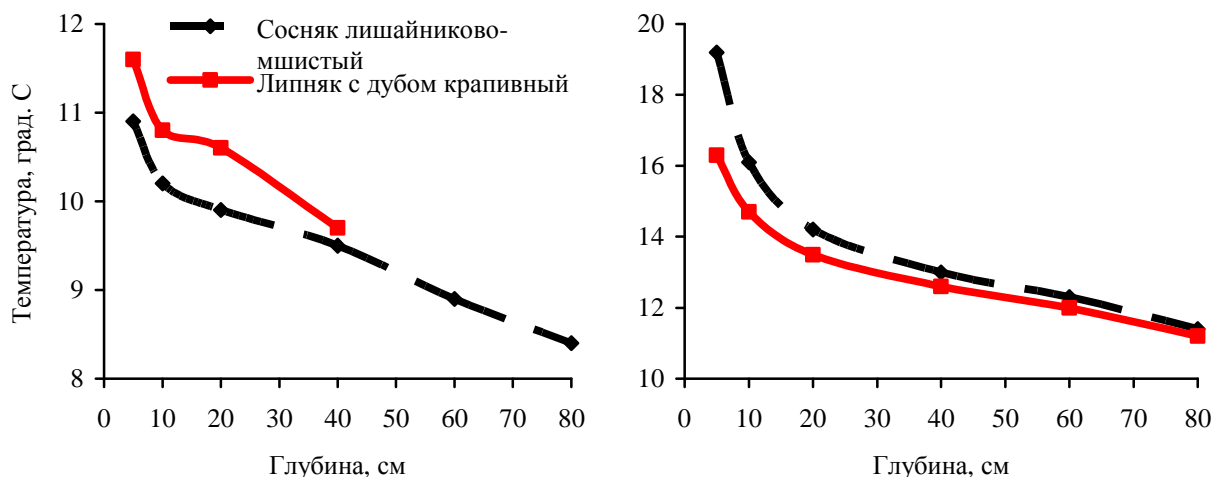


Рис. 4.4. Изменение температуры почвы по градиенту ее глубины в различных экотопах заповедника по данным замеров, проведенных 6.06.2013 года (справа) и 16.07.2013 года (слева).

В середине лета наиболее сильно прогревается почва уже в сосняки лишайниково-мшистом. Разница между значениями температуры поверхностных горизонтов почв биотопов достигает существенных величин – 2,9°С. Основную роль в этом играет наличие сомкнутого древесного полога.

Таблица 4.6

Значения статистических показателей температуры разных слоев почвы на ППП по данным измерений, проведенных 6 июня 2013 года

| Глубина, см | Значения статистических показателей | | | | | | | |
|--|-------------------------------------|------|------|--------|-------|-------|------|------|
| | M_x | max | min | Размах | S_x | m_x | V | P |
| Сосняк лишайниково-мшистый | | | | | | | | |
| 5 | 10,9 | 11 | 10,8 | 0,2 | 0,08 | 0,04 | 0,77 | 0,34 |
| 10 | 10,2 | 10,4 | 10 | 0,4 | 0,18 | 0,08 | 1,79 | 0,80 |
| 20 | 9,9 | 10,3 | 9,5 | 0,8 | 0,34 | 0,15 | 3,43 | 1,53 |
| 40 | 9,5 | 10 | 9,1 | 0,9 | 0,37 | 0,17 | 3,90 | 1,75 |
| 60 | 8,9 | 9,4 | 8,6 | 0,8 | 0,33 | 0,15 | 3,77 | 1,69 |
| 80 | 8,4 | 8,9 | 8 | 0,9 | 0,36 | 0,16 | 4,25 | 1,90 |
| Липняк с дубом крапивный среднепойменный | | | | | | | | |
| 5 | 11,6 | 12,1 | 11 | 1,1 | 0,39 | 0,17 | 3,38 | 1,51 |
| 10 | 10,8 | 11,1 | 10,5 | 0,6 | 0,24 | 0,11 | 2,21 | 0,99 |
| 20 | 10,6 | 10,8 | 10,2 | 0,6 | 0,25 | 0,11 | 2,38 | 1,06 |
| 40 | 9,7 | 10 | 9,4 | 0,6 | 0,3 | 0,14 | 3,13 | 1,40 |
| 60 | не опр. | -/- | -/- | -/- | -/- | -/- | -/- | -/- |
| 80 | -/- | -/- | -/- | -/- | -/- | -/- | -/- | -/- |

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

Для определения влияния напочвенного покрова на температурный режим почв в сосняке лишайниково-мшистом был проведен опыт, установивший его термоизоляционные свойства. Для этого площадку размером 3×3 м освободили от ЖНП и на ней в трехкратной повторности проводились измерения термометром «Мини-замер» на тех же глубинах. Контрольная площадка располагалась рядом, однако измерения на ней проводили не от поверхности напочвенного покрова, а от поверхности почвы предварительно удалив напочвенный покров.

**Значения статистических показателей температуры разных слоев почвы
на ППП по данным измерений, проведенных 16 июля 2013 года**

| Глубина, см | Значения статистических показателей | | | | | | | |
|---|-------------------------------------|------|------|--------|-------|-------|------|------|
| | M_x | max | min | Размах | S_x | m_x | V | P |
| Сосняк лишайниково-мшистый | | | | | | | | |
| 5 | 19,2 | 20,3 | 18 | 2,3 | 1,11 | 0,49 | 5,76 | 2,58 |
| 10 | 16,1 | 17 | 15,6 | 1,4 | 0,57 | 0,26 | 3,57 | 1,6 |
| 20 | 14,2 | 15,3 | 13,4 | 1,9 | 0,77 | 0,34 | 5,43 | 2,43 |
| 40 | 13 | 13,7 | 12,4 | 1,3 | 0,58 | 0,26 | 4,45 | 1,99 |
| 60 | 12,26 | 12,7 | 11,7 | 1 | 0,44 | 0,2 | 3,58 | 1,6 |
| 80 | 11,38 | 12 | 10,7 | 1,3 | 0,61 | 0,27 | 5,32 | 2,38 |
| Липняк с дубом крапивный среднепойменный | | | | | | | | |
| 5 | 16,3 | 16,6 | 15,9 | 0,7 | 0,31 | 0,14 | 1,91 | 0,86 |
| 10 | 14,7 | 14,7 | 14,6 | 0,1 | 0,05 | 0,02 | 0,37 | 0,17 |
| 20 | 13,5 | 13,6 | 13,2 | 0,4 | 0,17 | 0,07 | 1,24 | 0,56 |
| 40 | 12,6 | 13,1 | 12,2 | 0,9 | 0,39 | 0,17 | 3,09 | 1,38 |
| 60 | 12,0 | 12,3 | 11,7 | 0,6 | 0,21 | 0,09 | 1,77 | 0,79 |
| 80 | 11,2 | 11,6 | 10,8 | 0,8 | 0,34 | 0,15 | 3,03 | 1,35 |

Установлено, что в летний период напочвенный покров обладает термоизоляционными свойствами, препятствующими более сильному нагреву почвы, причем это свойство проявляется на глубину более 80 см. Так на глубине 5 см разница температур между двумя участками достигает 5,5°C, а на глубине 80 см – 1°C (табл. 4.8, 4.9). Интересно отметить, что в середине июля и в середине августа разница температур поверхностного слоя двух сравниваемых участков практически не изменилась, тогда как с глубиной за этот период времени она повысилась (рис. 4.5). Это обусловлено, на наш взгляд, формированием в верхнем слое своеобразного предела разностей температур, тогда как глубинные слои почвы постепенно прогреваются сильнее за счет передачи тепловой энергии.

Таблица 4.8

**Значения статистических показателей температуры разных слоев почвы
на ППП по данным измерений, проведенных 16 июля 2013 года**

| Глубина, см | Значения статистических показателей | | | | | | | |
|----------------------|-------------------------------------|------|------|--------|-------|-------|------|------|
| | M_x | max | min | Размах | S_x | m_x | V | P |
| С подстилкой | | | | | | | | |
| 5 | 14,9 | 15,4 | 14,2 | 1,2 | 0,62 | 0,36 | 4,19 | 2,42 |
| 10 | 13,8 | 14,4 | 13,2 | 1,2 | 0,6 | 0,35 | 4,35 | 2,51 |
| 20 | 12,7 | 13 | 12,5 | 0,5 | 0,26 | 0,15 | 2,08 | 1,20 |
| 40 | 11,9 | 12,2 | 11,8 | 0,4 | 0,23 | 0,13 | 1,94 | 1,12 |
| 60 | 11,2 | 11,3 | 11,1 | 0,2 | 0,12 | 0,07 | 1,03 | 0,59 |
| 80 | 10,8 | 10,8 | 10,7 | 0,1 | 0,06 | 0,03 | 0,54 | 0,31 |
| Без подстилки | | | | | | | | |
| 5 | 20,4 | 20,8 | 20 | 0,8 | 0,4 | 0,23 | 1,96 | 1,13 |
| 10 | 17,9 | 18 | 17,8 | 0,2 | 0,12 | 0,07 | 0,65 | 0,37 |
| 20 | 15,5 | 15,8 | 15,1 | 0,7 | 0,36 | 0,21 | 2,33 | 1,34 |
| 40 | 13,9 | 14,3 | 13,6 | 0,7 | 0,35 | 0,2 | 2,52 | 1,46 |
| 60 | 12,8 | 13,1 | 12,5 | 0,6 | 0,31 | 0,18 | 2,39 | 1,38 |
| 80 | 11,7 | 12,1 | 11,5 | 0,6 | 0,32 | 0,19 | 2,74 | 1,58 |

Значения статистических показателей температуры разных слоев почвы на ППП по данным измерений, проведенных 13 августа 2013 года

| Глубина, см | Значения статистических показателей | | | | | | | |
|----------------------|-------------------------------------|------|------|--------|-------|-------|------|-------|
| | M_x | max | min | Размах | S_x | m_x | V | P |
| С подстилкой | | | | | | | | |
| 5 | 16,7 | 17,5 | 16 | 0,65 | 0,32 | 3,881 | 1,94 | 16,7 |
| 10 | 15,8 | 16,3 | 15,4 | 0,46 | 0,26 | 2,9 | 1,67 | 15,8 |
| 20 | 15,13 | 15,6 | 14,8 | 0,42 | 0,24 | 2,751 | 1,59 | 15,13 |
| 40 | 14,07 | 14,5 | 13,8 | 0,38 | 0,22 | 2,691 | 1,55 | 14,07 |
| 60 | 13,1 | 13,6 | 12,7 | 0,46 | 0,26 | 3,498 | 2,02 | 13,1 |
| 80 | 12,37 | 12,9 | 11,9 | 0,5 | 0,29 | 4,07 | 2,35 | 12,37 |
| Без подстилки | | | | | | | | |
| 5 | 22,07 | 22,4 | 21,9 | 0,29 | 0,17 | 1,308 | 0,76 | 22,07 |
| 10 | 20,67 | 20,9 | 20,5 | 0,21 | 0,12 | 1,007 | 0,58 | 20,67 |
| 20 | 18,37 | 18,4 | 18,3 | 0,06 | 0,03 | 0,314 | 0,18 | 18,37 |
| 40 | 16,1 | 16,2 | 16 | 0,1 | 0,06 | 0,621 | 0,36 | 16,1 |
| 60 | 14,9 | 15 | 14,7 | 0,17 | 0,1 | 1,162 | 0,67 | 14,9 |
| 80 | 13,93 | 14 | 13,8 | 0,12 | 0,07 | 0,829 | 0,48 | 13,93 |

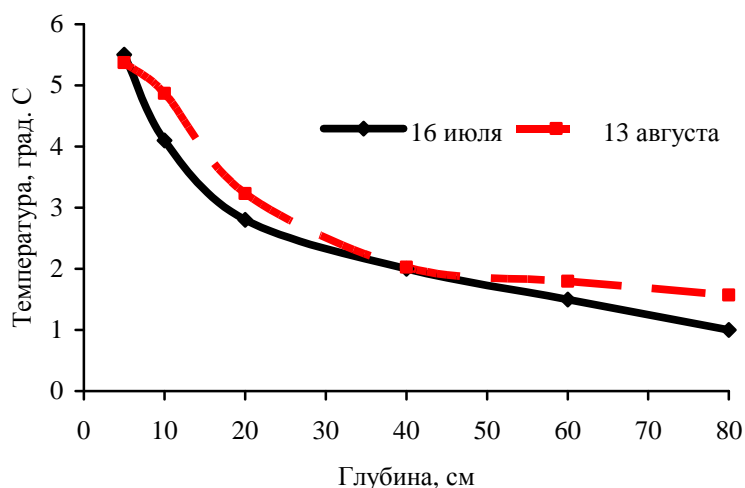


Рис. 4.5. Динамика средних температуры почвы на разных глубинах между участком без напочвенного покрова и с ним на разные даты замера.

Однако ситуация с глубинной динамикой температур меняется осенью, когда напочвенный покров выполняет уже роль накопителя тепла и это явление проявляется уже на глубине 20 см (рис. 4.6). Подстилка препятствует более быстрому остыванию глубинных слоев почвы, в результате чего нижние слои почвы в большей мере сохраняют тепло на участках с напочвенным покровом.

Резюмируя итоги работы можно сказать, что температурный режим почв является производным от значительного числа факторов (строения и состава древостоя, типа почвы, сезона года, наличия подстилки или ЖНП). Для его изучения необходимо учитывать эти факторы, с целью правильной интерпретации результатов исследований.

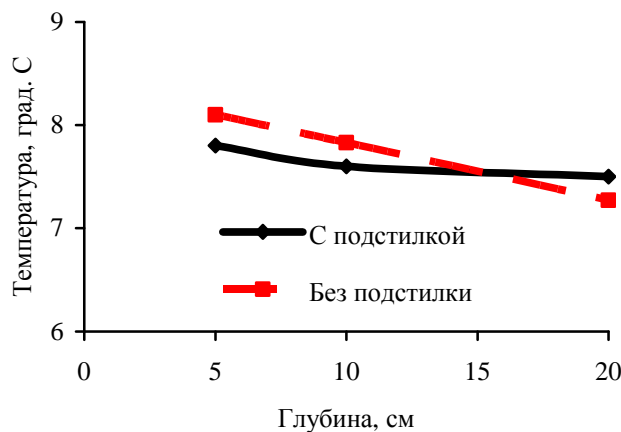


Рис. 4.6. Изменение температуры почвы по градиенту ее глубины в сосняке лишайниково-мшистом по данным замеров, проведенных 8.10.2013 года.

4.3. Почвы сосновых биогеоценозов заповедника

Введение. В заповеднике наибольшее распространение имеют древостои с преобладанием в составе сосны обыкновенной, на их долю приходится около 44% от лесопокрытой лесом площади [3]. Наиболее распространенной группой типов леса является брусничниковая, на долю которой приходится 26,4% площади насаждений заповедника, черничниковая группа типов леса занимает 19,4%, лишайниковая и сфагновая составляют 5% и 2,75%, соответственно. Каждый из типов леса имеет определенный экологический ареал, обусловленный характером рельефа и почвенно-грунтовыми условиями.

Почвы сосновых биогеоценозов заповедника правобережья и левобережья р. Большая Кокшага изучались Р.Н. Шарафутдиновым [14], тем не менее, исследованиями не охвачено всего их многообразия. Необходимость проведенных исследований обусловлена и диагностикой основных свойств почв на постоянных пробных площадях, для изучения биогеоценологических процессов, протекающих в лесах. Эти факторы послужили предпосылкой для изучения почвенного покрова различных типов лесорастительных условий (ТЛУ) сосновых биогеоценозов.

Объекты и методика работ. Для выполнения поставленной цели в наиболее распространенных типах сосновых лесов были заложены постоянные и временные пробные площади (ППП и ВПП) (рис. 4.7), согласно общепринятым методикам [7].

ППП 9 заложена в кв. 89, выд. 15 на вершине дюны. Рельеф участка слабохолмистый. Общее ПП травяно-кустарничкового яруса составляет 74%. В живом напочвенном покрове (ЖНП) преобладают лишайники рода кладония с проективным покрытием (ПП) 66%, тип леса – сосняк лишайниковый, ТЛУ – А₁ (сухой бор).



Рис. 4.7. Общий вид биогееоценозов на ПП 9 (слева вверху), ПП 10 (справа вверху), ПП 16 (слева внизу), ПП 17 (справа внизу).

ППП 10 заложена в кв. 89, выд. 5 на нижней части склона первой надпойменной террасы, переходящей в пойму. Рельеф участка ровный с наличием бугорков, образованных у оснований стволов деревьев. Общее ПП травяно-кустарничкового яруса составляет 110%. В ЖНП преобладают черника с ПП 51%, плевроциум Шребера с ПП 34%, дикранум волнистый с ПП 12%, тип леса – сосняк черничный, ТЛУ – А₃ (влажный бор).

ППП 16 заложена в кв. 90, выд. 27 на средней части склона первой надпойменной террасы, на расстоянии 20 м от ППП 17. Рельеф участка слабо-бугристый. Общее ПП травяно-кустарничкового яруса составляет 88%. В ЖНП преобладают брусника с ПП 40%, плевроциум Шребера с ПП 37%, дикранум волнистый с ПП 42%, тип леса – сосняк брусничный, ТЛУ – А₂ (свежий бор).

ППП 17 заложена в кв. 90, выд. 27 на нижней части склона первой надпойменной террасы, круто переходящей в пойму. Рельеф участка ровный. Общее ПП травяно-кустарничкового яруса составляет 34%. В ЖНП преобладают черника с ПП 9%, костяника с ПП 4%, молиния голубая с ПП 2%, тип леса – сосняк липняковый, ТЛУ – В₂ (свежая суборь).

ВПП 49 заложена в кв. 90, выд. 29 в замкнутой междюнной западине первой надпойменной террасы. Рельеф участка ровный. Общее ПП травяно-кустарничкового яруса составляет 128%. В ЖНП преобладают сфагнум Гиргензона с ПП 93%, голубика с ПП 8%, мирт болотный с ПП 7%, тип леса – сосняк сфагновый, ТЛУ – А₅ (мокрый бор).

На каждой ПП произведен подеревный пересчет древостоя, с определением основных таксационных показателей (табл. 4.10), описан ЖНП, заложен почвенный разрез, согласно общепринятым методам [10, 13]. Отобранные образцы почвы и подстилки высушивались до воздушно сухого состояния и в лаборатории экологии, почвоведения и природопользования Поволжского государственного технологического университета проведены их анализы, на основе общепринятых методик [1]. Определены следующие показатели: гигроскопическая влага, гранулометрический состав, зольность (для лесной подстилки), содержание гумуса, сумма обменных оснований, подвижный фосфор и обменный калий, кислотность почвы водной и солевой вытяжек, гидролитическая кислотность и степень насыщенности основаниями. Цифровой материал обработан на ПК с использованием стандартных методов математической статистики. Названия почв даются в соответствии с Классификацией и диагностикой почв России [6], лесной подстилки – по Л.Г. Богатыреву (2).

Таблица 4.10

Таксационная характеристика древостоев пробных площадей

| Состав древостоя по запасу | Порода | А, лет | Нср, м | Дср, м | Бонитет | Полнота | | Запас, м ³ /га | |
|----------------------------|---------------|--------|--------|--------|---------|------------------------------|---------------|---------------------------|-----------------|
| | | | | | | абсолют., м ² /га | относительная | растущего леса | в т.ч. сухостой |
| Сосняк брусничный | | | | | | | | | |
| 96С4Б ед. Е | Сосна | 80 | 26,9 | 23,2 | I | 39,14 | 1,06 | 462,6 | 6,2 |
| | Береза | * | 28 | 21,4 | * | 1,53 | 0,05 | 19,5 | 0,5 |
| | Ель | * | 20 | 19,1 | * | 0,11 | 0,003 | 1 | - |
| Сосняк липняковый | | | | | | | | | |
| 58С17Е17Ос 7Б 1Лп ед. Д | Сосна 1 покол | 180 | 31,5 | 55,2 | I | 9,75 | 0,25 | 129,3 | 0,8 |
| | Сосна 2 покол | 80 | 27,1 | 22,4 | I | 9,43 | 0,25 | 111,6 | 0 |
| | Береза | 84 | 22,3 | 18,6 | II | 3,08 | 0,11 | 29,8 | 0,3 |
| | Ель 1 ярус | 54 | 27,9 | 26,4 | Ia | 4,03 | 0,1 | 52,2 | 0 |
| | Ель 2 ярус | * | 14,4 | 14,2 | * | 2,2 | 0,08 | 15,6 | 0 |
| | Липа | * | 11,8 | 12,4 | * | 0,69 | 0,03 | 4,3 | 0 |
| | Осина | * | 23,6 | 26,1 | * | 6,46 | 0,19 | 67,8 | 9 |
| Дуб | * | 12 | 13,2 | * | 0,2 | 0,01 | 1,3 | 0 | |
| Сосняк лишайниковый | | | | | | | | | |
| 100С ед. Б | Сосна 1 ярус | 80 | 17,3 | 23,1 | III | 15,43 | 0,47 | 124 | - |
| | Сосна 2 ярус | * | 13,5 | 13,2 | | 8,3 | 0,27 | 54 | - |
| | Береза | * | 10,5 | 12,2 | * | 0,43 | 0,03 | 3 | - |
| Сосняк черничный | | | | | | | | | |
| 64С20Б8Е8 Ос | Сосна 1 ярус | 80 | 22,7 | 27,7 | II | 23,84 | 0,67 | 242 | - |
| | Береза 1 ярус | * | 20,8 | 23,1 | * | 6,49 | 0,25 | 61 | - |
| | Осина | * | 22,0 | 31,4 | * | 2,79 | 0,09 | 30 | - |
| | Сосна 2 ярус | * | 16,1 | 15,4 | * | 1,02 | 0,03 | 7 | - |
| | Ель | * | 13,2 | 13,3 | * | 4,59 | 0,18 | 32 | - |
| | Береза 2 ярус | * | 13,4 | 12,8 | * | 2,74 | 0,14 | 18 | - |
| | Осина | * | 18 | 16,0 | * | 0,18 | 0,006 | 2 | - |
| Сосняк сфагновый | | | | | | | | | |
| 93С7Б | Сосна 1 ярус | 80 | 19,4 | 27,3 | III | 30,7 | 0,9 | 267 | - |
| | Сосна 2 ярус | * | 12,8 | 12,9 | * | 1,89 | 0,06 | 11 | 7 |
| | Береза | * | 11,0 | 11,0 | * | 3,89 | 0,23 | 22 | - |

Морфологическое описание почвенных разрезов. Сосняк лишайниковый (рис. 4.8А).

OL 0-1,5 см. Деструктивный слой лесной подстилки типа модер, листоватый, рыхлый, сухой. Состоит из полуразложившихся органических остатков. Содержит минеральную примесь, в небольшом количестве присутствуют мелкие корни.

АУ 1,5-11 см. Темно-серый, бесструктурный, рыхлый, рыхлопесчаный, свежий. Содержит мелкие и скелетные корни в небольшом количестве. Включения представлены скоплением мелких углей, равномерно распределенных по всему горизонту. Переход в следующий горизонт постепенный, граница размытая волнистая.

Е 11-23 см. Белесый, бесструктурный, уплотненный, рыхлопесчаный, свежий. Содержит очень мало мелких корней, единично скелетные корни. Включения – мелкие угли в незначительном количестве. Переход в следующий горизонт постепенный, граница размытая волнистая.

ВFe 23-32 см. Белесовато-охристый, бесструктурный, уплотненный, рыхлопесчаный, свежий. Окраска горизонта обусловлена доминированием охристых оттенков с пятнами белесоватого цвета. Новообразования представлены охристыми вкраплениями окисного железа. Единично встречаются мелкие корни.

BF1 32-60 см. Охристый, бесструктурный, уплотненный, рыхлопесчаный, свежий. Единично встречаются мелкие корни. В данном горизонте начинается ожелезненная корневина шириной 3-4 см, сложенная песчаным материалом насыщенного ржавого цвета с более плотной упаковкой. Переход в следующий горизонт постепенный, заметен по окраске и плотности.

BF2 60-84 см. Немного бледнее горизонта BF1, бесструктурный, менее плотный, чем BF1, рыхлопесчаный, свежий. Содержит единичные скелетные корни диаметром 2-3 мм. Продолжение ожелезненной корневины. Переход в следующий горизонт постепенный.

BC_{ff} 84-110 см. Бледно-охристый, бесструктурный, по плотности схож с горизонтом BF2, рыхлопесчаный, свежий. Новообразования – псевдофибры. Корни отсутствуют. Ожелезненная корневина заканчивается в данном горизонте.

Грунтовые воды не обнаружены, вскипания от HCl нет.

Почва: дерново-подзол иллювиально-железистый ненасыщенный неглубокоосветленный псевдофибровый рыхлопесчаный.

Сосняк брусничный (рис. 4.8Б).

OL – 0-1,5 см. Деструктивный слой лесной подстилки типа модер из прошлогоднего опада (листва, кора, хвоя, шишки, мелкие ветки), сухой.

OF 1,5-4,5 см. Ферментативный слой лесной подстилки. Содержит значительную примесь остатков разложившейся древесины, встречающейся повсеместно. Очень густо пронизана корнями растений.

OH 4,5-5,0 см. Гумусированный слой лесной подстилки. По описанию схож с А0", отличается большим содержанием минеральной части.

АУ 5-15 см. Серый, бесструктурный, слегка уплотненный, рыхлопесчаный, свежий. Включения представлены скоплением углей. В горизонте присутствуют прослои органического вещества мощностью до 1,5 см, насыщенные углями и разложившимися остатками древесины. Переход в следующий горизонт заметен по окраске и плотности. Граница перехода неровная – затеками.

Е 15-35 см. Белесый, бесструктурный, уплотненный, рыхлопесчаный, свежий. Включения представлены наличием небольшого количества мелких углей. Встречаются ходы землероев, корневины. Переход в следующий горизонт заметен по окраске и плотности – постепенный, небольшими затеками.

BF 35-65 см. Грязновато-оранжевый, бесструктурный, уплотненный, связнопесчаный, свежий. Новообразования представлены редкими скоплениями псевдофибров. Переход заметен по окраске.

BC_{ff} 65-89 см. Бледно-желтый, бесструктурный, уплотненный, рыхлопесчаный, свежий. Новообразования представлены псевдофибрами. Горизонт содержит мало живых мелких и скелетных корней, а также корневины.

С 89-100 см. Белый, бесструктурный, рыхлый, рыхлопесчаный, свежий. Содержит мелкие живые вертикальные и горизонтальные корни.

Грунтовые воды не обнаружены, вскипания от HCl нет.

Почва: дерново-подзол иллювиально-железистый ненасыщенный глубокоосветленный псевдофибровый рыхлопесчаный.

Сосняк липняковый (рис. 4.8В).

OL 0-1,8 см Деструктивный слой лесной подстилки из прошлогоднего опада (листва, кора, хвоя, шишки, мелкие ветки), сухая, тип мульт-модер.

OH 1,8-2,5 см. Гумусированный слой лесной подстилки из хорошо разложившихся остатков, крупных ветвей, разложившихся, но сохранивших форму шишек; насыщен корнями травянистых растений, органическое вещество перемешано с минеральной частью; видны ходы землероев.

AУ 2,5-12 см темно-бурый, бесструктурный, свежий, сухой связно-песчаный, уплотненный. Содержит угли, кремнеземистую присыпку, много скелетных горизонтальных корней. Переход в следующий горизонт постепенный, граница перехода волнистая.

E 12-27 см грязно-сизый бесструктурный, свежий, рыхло-песчаный, уплотненный. Угли, скелетные корни, мелких корней мало, корневины; встречаются карманы, пропитанные веществом розовой окраски. Переход в следующий горизонт затеками, граница слабо выражена.

BF1e 27-60 см грязно-охристый с темными ржавыми языками бесструктурный, связно-песчаный, местами супесчаный, свежий. Более плотный, чем E, имеются более плотные карманы, приуроченные к ходам корней (более ржавой окраски), скелетные корни, мелкие корни, корневины Переход в следующий горизонт слабо выражен, заметен по окраске.

BF2 60-90 см, светло-охристый, бесструктурный, связно-песчаный, свежий, неравномерно уплотненный. Содержит очень плотные цементированные участки насыщенно ржавого цвета. Включения – корневины единично, горизонтальных корней немного. Переход в следующий горизонт выражен слабо, заметен по окраске; граница перехода волнистая.

BC1g 90-120 см белесоватый с охристыми примазками окисленного железа, бесструктурный, слегка уплотненный, свежий, рыхло-песчаный. Содержит карман горизонта BF2ff. Переход в следующий горизонт слабо выражен, граница неровная.

BC2g 120-140 см светло-кремовый, бесструктурный, уплотненный, влажноватый, рыхло-песчаный Переход слабо выражен, заметен по окраске.

BC3g 140-170 см белесоватый, бесструктурный, уплотненный, влажный, супесчаный. Горизонт содержит карманы более темного цвета, насыщенные корнями древесный растений, присутствует мелкая горизонтальная слоистость грязно-сизой окраски (более тяжелого гранулометрического состава, возможно легкий суглинок).

Cg1 170-190 см белесоватый, бесструктурный, уплотненный, влажный, связно-песчаный. Присутствуют сизые прослойки более тяжелого гранулометрического состава.

Cg2 190-220 см грязно-серый, бесструктурный, уплотненный (но более рыхлый за счет повышенной влажности), связно-песчаный. Более влажный, чем C1g. Содержит корневины, а также суглинистые серые прослойки. До грунтовой воды около 20 см.

Почва: дерново-подзол глеевый иллювиально-железистый ненасыщенный неглубокоосветленный псевдофибровый связно-песчаный.

Сосняк черничный (рис. 4.8Г).

OF 0-5 см. Ферментативный слой лесной подстилки, влажный.

OH 5-10 см. Гумусированный слой лесной подстилки, влажный.

H 10-18 см. Черный, мажущий, рыхлый (слегка вязкий), легко слипающийся при нажатии, влажный. Содержит мелкие и скелетные корни. Включения – угли, корневины. Переход в следующий горизонт заметен по окраске, резкий, граница волнистая.

ННГ 18-33 см. Темно-коричневый, вязкий, слегка уплотненный, рыхлопесчаный, сырой. Скелетных и мелких корней мало. Переход в следующий горизонт ясный, граница перехода волнистая.

G 33-55 см. Сизый, бесструктурный, слегка уплотненный, рыхлопесчаный, сырой. Граница переход в следующий горизонт ровная, переход ясный.

CG 55-80 см. Грязно-сизый, бесструктурный, рыхлый, рыхлопесчаный, мокрый. Водоносный горизонт.

Грунтовые воды обнаружены с глубины 70 см, вскипания от HCl нет.

Почва: торфяно-подбур глеевый ненасыщенный рыхлопесчаный.

Сосняк сфагновый (рис. 4.8Д).

ТО1 0-10,5 см. Очес светло-бурый, листоватый, рыхлый, сухой. Состоит из полуразложившегося сфагнума (степень разложения менее 50%), содержит остатки стволов деревьев диаметром 5 см, мелкие корни, шишки. Очень густо пронизана корнями растений.

ТО2 10,5-16,0 см. Бурый, листоватый, рыхлый, свежий. Состоит из разложившегося сфагнума (степень разложения менее 50%), содержит скелетные и мелкие корни.

Н1 16-32 см. Темно-коричневый, непрочный-комковатый, уплотненный, свежий. Представляет хорошо разложившуюся (более 50%), однородную мажущую массу. Содержит мелкие и скелетные корни. В горизонте выделяются горизонтальные прослойки темной окраски мощностью 1,5-2 см.

Н2 32-53 см. Черный, при нажатии распадается на ореховатые отдельности, уплотненный, влажный. Представляет хорошо разложившуюся (более 50%), однородную мажущую массу. Содержит мелкие и скелетные корни. В горизонте также выделяются горизонтальные прослойки темной окраски мощностью 1,5-2 см.



Рис. 4.8. Фото разрезов в: сосняке лишайниковом (А), сосняке брусничном (Б), сосняке липняковом (В), сосняке черничном (Г), сосняке сфагновом (Д).

Г 53-62 см. Грязно-коричневый, бесструктурный, уплотненный, легкосуглинистый,

влажный. Содержит отмершие скелетные корни диаметром до 5 мм. Переход в следующий горизонт постепенный, языками.

CG 62-95 см. Грязно-охристый, бесструктурный, уплотненный, рыхлопесчаный, влажный. По корневинам темные пленки, образованные переносом органического вещества.

Грунтовые воды не обнаружены, вскипания от HCl нет.

Почва: торфяно-глеезем торфяно-перегнойный маломощный ненасыщенный.

Результаты и обсуждение. Морфологическая характеристика. На вершинах дюн, а также на их пологих склонах под сосняками лишайниковыми, брусничными и липняковыми, формируются автоморфные ненасыщенные, иллювиально-железистые дерново-подзолы со следующим строением почвенного профиля: L-(FH)-AY-E-BF-C. В зависимости от типа леса и почвы формируется и соответствующий тип лесной подстилки. Под сосняками лишайниковыми – деструктивная, среднесопряженная, примитивная, маломощная, хвойная лесная подстилка, под липняковыми – гумифицированная, среднесопряженная, субпримитивная, маломощная, хвойно-лиственная, под брусничными – ферментативно-гумифицированная, среднесопряженная, сложная, маломощная, хвойная. Под лесной подстилкой собственно гумусовый горизонт выделен только в сложных типах леса, в лишайниковых и брусничных формируется гумусово-элювиальный горизонт с неустойчивыми морфохроматическими признаками в виде слабого равномерного повсеместного осветления за счет наличия выбеленных минеральных зерен кварца. Нижняя часть профиля этих почв формируется в результате активного несбалансированного выноса железа, т.е. преобладает вынос железа с током гравитационной влаги над его биогенным поступлением в результате разложения растительных остатков [4]. Это проявляется в интенсивной окраске иллювиального горизонта в ржавые тона, а также в наличии оранжевых пленок, обволакивающих минеральные зерна кварца. Растворение и вынос железа, обусловлен переходом его нерастворимых окисных (трехвалентных) форм в закисные (двухвалентные) при анаэробных и кислых условиях среды, а также доминировании глееобразования, что имеет место во время снеготаяния [4, 5].

В профиле автоморфных почв на различной глубине отмечается сегрегация окисного железа, проявляющаяся в виде образования псевдофибров и ржавых пленок, сформировавшихся на границе подъема капиллярной воды, что ранее отмечалось и Р.Н. Шарафутдиновым для почв левобережья и правобережья [14]. Генезис автоморфных почв связан также с действием пожаров, что находит отражение в наличии мелких угольков в профиле гумусовых и элювиальных горизонтов.

Почвы полугидроморфоного и гидроморфного ряда под сосняками черничными и сфагновыми представлены следующим набором генетических горизонтов: LFH-T(H)-VHG-G-CG. Лесная подстилка под первыми торфянистая, сильносопряженная, субпримитивная, среднемогущая, мохово-травяная, под сфагновыми – представлена моховым очесом. Профиль почв маломощный, на поверхности, в результате доминирования анаэробных процессов над аэробными, разложение органики заторможено, что приводит к ее накоплению и образова-

нию торфяного горизонта различной степени зольности и мощности. Песчаные горизонты не обнаруживают признаков выноса материала, а также признаков сегрегации окисных форм железа, так как профиль в продолжение длительного времени насыщен грунтовыми водами. Деревья, корневая система которых сконцентрирована в основном в органогенных горизонтах, часто подвержены ветровалу, о чем косвенно свидетельствует неровная граница перехода между торфянистым и минеральным горизонтом, формируемая при вывалах.

Гранулометрический состав. Общей закономерностью гранулометрического состава почв является явное преобладание в них фракций крупного, среднего и мелкого песка (1,0-0,05 мм), составляющих от 92 до 97%, причем зачастую фракция мелкого песка является доминирующей, только иногда она незначительно уступает фракциям крупного и среднего песка (сосняк лишайниковый) (табл. 4.11). Р.Н. Шарафутдинов [14] также отмечал подобное свойство песчаных почв правобережья заповедника, тогда как в левобережье исключительное доминирование принадлежит только фракциям крупного и среднего песка. Объяснял он это неоднородностью геологических отложений.

Таблица 4.11

Гранулометрический состав почв сосновых биогеоценозов

| Горизонт и глубина, см | Гигроскоп влаги, % | Содержание фракции, %; размер частиц, мм | | | | | | сумма <0,01 | |
|-----------------------------------|-----------------------|--|-------------------|-----------|----------------|-----------------|--------|----------------|-------|
| | | 1,0-0,25 | 0,25-0,05 | 0,05-0,01 | 0,01- 0,005 | 0,005- 0,001 | <0,001 | | |
| Сосняк лишайниково-мшистый | | | | | | | | | |
| AY | 1,5-11 | 0,18 | 51,57 | 44,33 | 1,86 | 0,12 | 0,48 | 1,64 | 2,24 |
| E | 11-23 | 0,10 | 50,08 | 46,98 | 0,66 | 1,00 | 0,08 | 1,20 | 2,28 |
| BFe | 23-32 | 0,22 | 52,93 | 41,75 | 1,12 | 0,40 | 1,34 | 2,46 | 4,20 |
| BF1 | 32-60 | 0,27 | 47,59 | 46,75 | 0,98 | 0,52 | 0,78 | 3,38 | 4,68 |
| BF2 | 60-84 | 0,18 | 42,30 | 55,22 | 0,24 | 0,40 | 0,38 | 1,46 | 2,24 |
| BC _{ff} | 84-110 | 0,14 | 41,43 | 56,56 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 1,85 | 1,94 |
| Сосняк брусничный | | | | | | | | | |
| AY | 5-15 | 0,19 | 32,80 | 59,96 | 2,88 | 0,96 | 0,54 | 2,86 | 4,36 |
| E | 15-35 | 0,10 | 39,73 | 53,87 | 2,82 | 0,84 | 0,91 | 1,83 | 3,58 |
| BF | 35-65 | 0,51 | 25,47 | 64,03 | 2,62 | 1,27 | 2,55 | 4,06 | 7,88 |
| BC _{ff} | 65-89 | 0,19 | 31,10 | 64,70 | 1,04 | 0,04 | 0,31 | 2,81 | 3,16 |
| Сосняк черничный | | | | | | | | | |
| H | 10-18 | 6,30 | торфяной горизонт | | | | | | |
| BHG | 18-33 | 0,14 | 40,29 | 54,89 | 1,87 | 0,25 | 0,35 | 2,35 | 2,95 |
| G | 33-55 | 0,10 | 41,29 | 54,30 | 1,98 | 0,28 | 0,39 | 1,85 | 2,52 |
| CG | 55-80 | 0,10 | 35,20 | 59,96 | 1,92 | 0,20 | 0,56 | 2,16 | 2,92 |
| Сосняк сфагновый | | | | | | | | | |
| TO2 | 10,5-16,0 | не. опр. | торфяной горизонт | | | | | | |
| H1 | 16-32 | 7,69 | торфяной горизонт | | | | | | |
| H2 | 32-53 | 6,04 | торфяной горизонт | | | | | | |
| G | 53-62 | 1,23 | 29,95 | 40,16 | 7,95 | 4,33 | 4,44 | 13,17 | 21,94 |
| CG | 62-95 | 0,25 | 36,90 | 59,58 | 0,30 | 0,12 | 0,40 | 2,70 | 3,22 |

По содержанию физической глины почти все горизонты классифицируются как рыхло-песчаные. Иллювиально-железистые горизонты, характеризующиеся накоплением полуторфных оксидов с преобладанием оксидов железа, имеют несколько повышенное содержание фракции физической глины, за счет доминирования в них коллоидных фракций. В материнской породе содержание физической глины минимально.

В зависимости от водного режима отмечаются различия в распределении фракций по почвенному профилю. Автоморфные почвы, в силу периодически-промывного водного режима, обнаруживают накопление фракций физической глины в иллювиальных горизонтах, тогда как в почвах гидроморфного ряда такого не прослеживается. Вызвано это проявлением процесса глееобразования, который при застойном водном режиме не вызывает заметной гранулометрической дифференциации профиля почвы [4]. Значительное содержание физической глины в почве сосняка сфагнового в горизонте G определено, скорее всего, его генезисом, когда ранее здесь формировался аккумулятивный горизонт, происходил смыв материала со склонов в понижение.

Физико-химические свойства типичны для данных типов почв и схожи с описанными ранее Р.Н. Шарафутдиновым [14]. Распределение содержания гумуса по профилю, согласно типам распределения вещества по Б.Г. Розанову [12], носит аккумулятивно-элювиально-иллювиальный характер: максимальные значения свойственны верхнему гумусово-элювиальному и иллювиальному горизонтам (табл. 4.12). Распределение по вертикальному

Таблица 4.12

Физико-химические свойства почв

| Горизонт и глубина, см | Гумус, % | Обменные основания | | | Гидрол. кис-ть | Степень нас-ти осн-ми, % | рН | | P ₂ O ₅ | K ₂ O | |
|----------------------------|-----------|---------------------|------------------|-------|----------------|--------------------------|--------|---------|-------------------------------|------------------|-------|
| | | Ca ²⁺ | Mg ²⁺ | сумма | | | водная | солевая | | | |
| | | мг-экв./100 г почвы | | | мг/100 г | | | | | | |
| Сосняк лишайниковый | | | | | | | | | | | |
| OL | 0-1,5 | 16,25* | 12,0 | 10,4 | 22,4 | 81,8 | 21,50 | 5,31 | 3,30 | 14,5 | 65,0 |
| AY | 1,5-11 | 3,06 | 1,2 | 3,3 | 4,5 | 4,9 | 47,87 | 5,32 | 3,02 | следы | 2,0 |
| E | 11-23 | 0,89 | 0,8 | 1,2 | 2,0 | 1,31 | 60,42 | 6,02 | 3,60 | следы | 1,4 |
| BFe | 23-32 | 1,38 | 1,2 | - | 1,2 | 2,63 | 31,33 | 5,80 | 3,88 | 3,6 | 1,4 |
| BF1 | 32-60 | 0,42 | 2,4 | 0,4 | 2,8 | 1,75 | 61,54 | 5,97 | 4,37 | 6,4 | 1,8 |
| BF2 | 60-84 | 0,12 | 2,0 | 2,8 | 4,8 | 1,23 | 79,60 | 5,85 | 4,39 | 5,4 | 2,3 |
| BC _{ff} | 84-110 | 0,04 | 0,8 | 0,4 | 1,2 | 1,05 | 53,33 | 4,74 | 4,73 | 1,93 | 1,8 |
| Сосняк брусничный | | | | | | | | | | | |
| OLFH | 0-5 | 9,72* | 19,2 | 32,8 | 52,0 | 81,8 | 38,86 | 5,28 | 3,02 | 20,3 | 75,7 |
| AY | 5-15 | 3,0 | 2,0 | 1,0 | 3,0 | 8,88 | 25,25 | 5,46 | 2,84 | 2,1 | 2,3 |
| E | 15-35 | 0,78 | 1,4 | 4,2 | 5,6 | 2,51 | 69,05 | 5,31 | 3,25 | следы | 1,6 |
| BF | 35-65 | 1,72 | 1,2 | 3,6 | 4,8 | 3,77 | 56,01 | 5,76 | 4,34 | 12,6 | 2,0 |
| BC _{ff} | 65-89 | 0,74 | 1,0 | 3,0 | 4,0 | 1,68 | 70,42 | 5,81 | 4,52 | 5,4 | 3,4 |
| Сосняк черничный | | | | | | | | | | | |
| OF | 0-5 | 3,78* | 32,0 | 40,0 | 72,0 | 113,6 | 38,79 | 5,58 | 4,5 | 60,0 | 195,0 |
| OH | 5-10 | 13,27* | 24,0 | 28,0 | 52,0 | 11,9 | 31,73 | 4,77 | 3,2 | 97,0 | 75,0 |
| H | 10-18 | 18,67* | 5,2 | 3,8 | 9,0 | 135,3 | 6,24 | 4,97 | 2,7 | 12,8 | 31,5 |
| BHG | 18-33 | 1,88 | 3,5 | 1,5 | 5,0 | 75,2 | 6,23 | 4,0 | 3,2 | 2,9 | 6,0 |
| G | 33-55 | 1,03 | 1,2 | 0,8 | 2,0 | 1,75 | 53,33 | 5,03 | 3,6 | следы | 1,8 |
| CG | 55-80 | 0,67 | 2,0 | 0,6 | 2,6 | 2,19 | 54,28 | 5,74 | 4,01 | 2,1 | 2,0 |
| Сосняк сфагновый | | | | | | | | | | | |
| O** | | 2,26* | 19,2 | 12,8 | 32,0 | 91,85 | 25,84 | 4,55 | 3,23 | 21,4 | 449,0 |
| TO1 | 0-10,5 | 2,29* | 4,0 | 21,6 | 25,6 | 152,8 | 14,35 | 4,10 | 2,40 | 36,0 | 39,0 |
| TO2 | 10,5-16,0 | 8,29* | 4,8 | 9,6 | 14,4 | 157,0 | 8,40 | 4,60 | 2,40 | 7,0 | 38,5 |
| H1 | 16-32 | 7,15* | 9,6 | 4,8 | 14,4 | 177,5 | 7,50 | 4,55 | 2,55 | следы | 16,2 |
| H2 | 32-53 | 15,93* | 12,0 | 8,8 | 20,8 | 150,3 | 12,16 | 4,99 | 3,14 | следы | 7,9 |
| G | 53-62 | 6,39 | 2,4 | 1,6 | 4,0 | 23,03 | 14,80 | 4,34 | 3,37 | 2,7 | 2,0 |
| CG | 62-95 | 1,37 | 1,2 | 2,4 | 3,6 | 4,27 | 45,74 | 5,61 | 4,0 | 3,0 | 1,8 |

Примечание: * - зольность, ** - анализ сделан также и живого слоя мха.

профилю подвижных элементов имеет элювиально-иллювиальный тип: они сконцентрированы в органогенных горизонтах, где их содержание оценивается как очень высокое (более 60 мг/100 г почвы), в минеральных же – резко снижается. Актуальная кислотность в основном слабокислая и только в оторфованных почвах – кислая. Гидролитическая кислотность максимальна в органогенных горизонтах. Почвы отличаются исключительной бедностью минеральных горизонтов основаниями – кальцием и магнием, только органические – повышенным. Аккумуляция подвижных элементов (Ca, Mg, P, K) в органогенных горизонтах обусловлена высоким коэффициентом их биологического поглощения растениями [9], которые извлекают элементы из почвенной толщи. В дальнейшем они с опадом возвращаются в поверхностные горизонты, где после минерализации постепенно накапливаются, и затем опять поглощаются корнями растений. Такая биогенная аккумуляция препятствует выщелачиванию химических элементов за пределы почвенного профиля.

Особенностью рассмотренных почв является доминирование содержания в некоторых горизонтах магния над кальцием, более четко это выражено в сосняке брусничном с глубины 15 см, а также в органоминеральных и торфяных горизонтах.

Наиболее бедной по содержанию подвижных элементов является почва сосняка лишайникового, что может быть обусловлено минимальными значениями концентрации минеральных элементов в хвое, формирующей опад и лесную подстилку. Н.П. Ремезовым и др. [11] установлено, что минимальные значения концентрации минеральных элементов в хвое свойственны для сосны лишайникового типа леса, максимальные – для сосны черничного типа. Подстилка сосняка черничного, по сравнению с другими типами леса, выделяется богатством кальция, что может быть обусловлено высоким его содержанием в листьях кустарников и травянистых растений, наиболее развитых в этом типе леса, по сравнению с другими типами [7].

Особый интерес представляют данные зольности органоминеральных горизонтов в сосняке сфагновом, которые отражают эволюционный процесс образования почвенного профиля. Так «олиготрофная» часть (ТО1 и ТО2) составляет 15-16 см, ниже залегает хорошо разложившийся торф, который по данным зольности не проходил стадию верхового болота, а вероятнее переходного болота. Горизонты Н1 и Н2 не торфяные (степень разложения более 50%), а перегнойные. Такие почвы характерны для мезопонижений (карстовые провалы, небольшие междюнные впадины), когда на начальном этапе на дне за счет аккумуляции привносимых веществ трофность эдафотоп в условиях песчаных отложений достаточно велика и способствует формированию торфа переходного типа, по мере же нарастания торфяной толщи происходит отрыв её от грунтовых вод и поселяются уже олиготрофы.

Результаты исследований позволяют сделать ряд выводов.

1. Под сосняками лишайниковыми формируется деструктивная, среднесопряженная, примитивная, маломощная, хвойная лесная подстилка, под липняковыми – гумифицированная, среднесопряженная, субпримитивная, маломощная, хвойно-лиственная, под брусничными – ферментативно-гумифицированная, среднесопряженная, сложная, маломощная, хвойная, под черничными – торфянистая, сильносопряженная, субпримитивная, среднемогущая, мохово-травяная, под сфагновыми – моховой очес.

2. Почвенные профили автоморфных почв под сосняками лишайниковыми и брусничными дифференцированы по элювиально-иллювиальному типу, в гидроморфных – дифференциация отсутствует.

3. В гранулометрическом составе преобладает фракция крупного, среднего и мелкого песка, составляющая от 92 до 97%, зачастую фракция мелкого песка является доминирующей, лишь иногда уступая фракциям крупного и среднего песка.

4. Водный режим почв определил различия в распределении фракций по почвенному профилю. Автоморфные почвы, в силу периодически промывного водного режима, обнаруживают накопление фракций физической глины в иллювиальных горизонтах, тогда как в почвах гидроморфного ряда такого не прослеживается.

5. Распределение содержания гумуса по профилю носит аккумулятивно-элювиально-иллювиальный характер: максимальные значения свойственны верхнему гумусово-элювиальному и иллювиальному горизонтам. Распределение по вертикальному профилю подвижных элементов имеет элювиально-иллювиальный тип: они сконцентрированы в органо-генных горизонтах, где их содержание оценивается как очень высокое (более 60 мг/100 г почвы), в минеральных же – резко снижается. Актуальная кислотность в основном слабокислая и только в оторфованных почвах – кислая. Гидролитическая кислотность максимальна в органо-генных горизонтах. Почвы отличаются исключительной бедностью минеральных горизонтов основаниями – кальцием и магнием и только органические – повышенным.

6. Наиболее бедной по содержанию подвижных элементов фосфора и калия, а также обменных оснований является почва сосняка лишайникового, наиболее богатой – почва сосняка черничного, почва сосняка брусничного занимает промежуточное положение. Особенностью рассмотренных почв является доминирование содержания в некоторых горизонтах магния над кальцием, более четко это выражено в сосняке брусничном, а также в органо-минеральных и торфяных горизонтах.

7. Развитие почвенного покрова в мезопонижениях на начальном этапе педогенеза происходит в достаточно богатых условиях за счет аккумуляции привносимых веществ, по мере нарастания торфяной толщи происходит отрыв её от грунтовых вод и формируется олиготрофный торф.

Библиографический список

1. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1970. 596 с.
2. Богатырев Л.Г. О классификации лесных подстилок // Почвоведение. 1990, № 3. С.118-127.
3. Демаков Ю.П. Структура земель и лесов заповедника / Научные труды гос. прир. заповедника «Большая Кокшага». Вып. 2. – Йошкар-Ола: Мар. гос. техн. ун-т, 2007. С. 9-49.
4. Зайделман Ф.Р. Теория образования светлых кислых элювиальных горизонтов почв и ее прикладные аспекты. – М.: КРАСАНД, 2010. – 248 с.
5. Кабата-Пендиас А., Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях: Пер. с англ. – М.: Мир, 1989. 439 с.
6. Классификация и диагностика почв России. – М.: Почв. ин-т им. В.В. Докучаева, 2004. 342 с.
7. Обмен веществ и энергии в сосновых лесах Европейского Севера Казимиров Н.И., Волков А.Д., Зябченко С.С., Иванченков А.В., Морозова Р.М. – Л.: Наука, 1977. 304 с.
8. ОСТ 56-69-83 Площади пробные лесоустроительные. Методы закладки.
9. Перельман А.И. Геохимия ландшафта. – М.: Высшая школа, 1975. 342 с.
10. Программа и методика биогеоценологических исследований / отв. ред. Н.В. Дылис. – М.: Наука, 1974. – С. 281-318.
11. Ремезов Н.П., Быкова Л.Н., Смирнова К.М. Потребление и круговорот азота и зольных элементов в лесах Европейской части СССР. – М.: Изд-во Моск ун-та, 1959.
12. Розанов Б.Г. Морфология почв. – М.: Изд-во МГУ, 1983. 320 с.
13. Смирнов В.Н. Методика проведения полевых почвенных исследований в лесу для лесохозяйственных целей. Йошкар-Ола: Марийск. кн. изд-во, 1958. 55 с.
14. Шарафутдинов Р.Н. Почвы сосновых биогеоценозов заповедника «Большая Кокшага» / Научные труды гос. прир. заповедника «Большая Кокшага». Вып. 1. – Йошкар-Ола, 2005. С. 62-72.

4.4. Исследование растительности и почв лесных экосистем заповедника

Пробная площадь №1.

Географическое положение: Республика Марий Эл, заповедник Большая Кокшага, Кордон Шимаево. На северо-востоке от кордона 800 метров по лесной дороге. От дороги перпендикулярно на северо-запад 50 метров.

Рельеф: первая надпойменная терраса, мезорельеф – волнистый, макрорельеф – слабо-выраженный в виде западин и бугорков.

Растительность: 10 сосен, подрост единичная береза и ель, подлесок редкий – можжевельник, дуб, напочвенный покров – брусника, проективное покрытие 10-20%, зеленомошник 80%, брусника 10%, лишайниковый покров 10%. Тип растительности: сосняк лишайниково-зеленомошниковый. Тип лесорастительных условий A_3-A_4 - переходный от влажного к сырому. Тип леса – сосняк бруснично-зеленомошный.

Результаты измерений сосновых деревьев по диаметру (D) и высоте (H)

| Параметр | Номер дерева | | | | | | | | | | Среднее значение |
|----------|--------------|------|----|----|------|------|----|----|------|------|------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| D см | 32 | 27,5 | 29 | 32 | 29,5 | 29 | 34 | 29 | 27,5 | 31,5 | 30,1 |
| H м | 19,3 | 18 | 18 | 18 | 18 | 20,3 | 20 | 24 | 24 | 26 | 20,5 |

Описание почвенного разреза объекта № 3/1 6.07.13 Б.К.

A_0 (0 – 3) см. Лесная подстилка сухоторфянистая. Окраска - от темно-буровато-серой до буровато-серой, влажность - от свежей до влажной, рыхлая, горизонт неравномерный по мощности, пронизан мелкими корнями растений.

A₁A₂ (3 – 12) см. Окраска светло-серая с отдельными слабогумусированными, пепельными и редкими охристыми пятнами, более светлая в нижней части горизонта, свежий, рыхло-песчаный, слабо уплотнен, пронизан мелкими и средними корнями растений.

A₂B (12 – 24) см. Окраска неоднородная - от белесо-серовой в верхней части горизонта до охристо-буровой на переходе к нижнему горизонту, свежий, рыхло-песчаный, уплотнен, выделяются местами на общем фоне более темные ржавые пятна и реже гумусовые. Преобладают корни средних и крупных размеров. Переход заметный по окраске.

B₁hf (24 – 50) см. Окраска пестрая, от темно- до светло-бурой с редкими пятнами гумуса, влажный, рыхло-песчаный, плотноватый, имеются охристо-ржавые и осветленные пятна и разводы. Редкие тонкие корни. Переход постепенный по светлеющей окраске.

B₂C (50 – 90) см. Окраска – от буровой в верхней части горизонта до более светлой в нижней части профиля, рыхлопесчаный, влажный до сырого в низу профиля. По корневинам встречаются редкие гумусовые пятна, плотноватый.

Почва: слабо-дерновая сильноподзолистая иллювиально-железистая рыхлопесчаная на древнеаллювиальных песках.

Пробная площадь №2.

Географическое положение: Республика Марий Эл, заповедник Большая Кокшага, квартал № 69 в 30 м от железнодорожного полотна.

Рельеф: мезорельеф – слабый уклон $\approx 1^\circ$; микрорельеф – сильно развит, есть западины, бугорки.

Состав древостоя: Основной ярус – береза и сосна (8Б и 2С), подрост – ель, береза, подлесок – липа, рябина, осина, напочвенный покров – черника; проективное покрытие 80%, единичная брусника, папоротник – 10%, осока – 10%, Тип леса: березняк-черничник. Тип лесорастительных условий В₄.

Результаты измерений сосновых деревьев по диаметру (D) и высоте (H)

| Параметр | Номер дерева | | | | | | | | | | Среднее значение |
|----------|--------------|------|------|------|------|------|------|------|----|------|------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| D см | 28 | 27,5 | 22 | 28,5 | 29 | 27 | 26 | 29,5 | 28 | 28,5 | 27,4 |
| H м | 22,3 | 25,3 | 23,3 | 24,3 | 27,3 | 26,3 | 27,3 | 30,3 | 31 | 24,3 | 26,2 |

Описание почвенного разреза объекта №3/2 7.07.13. Б.К.

A₀ (0 – 4)/4 см. Лесная подстилка типа модер. Серовато-бурая, рыхлая, влажная, в нижней части присутствует примесь песчаных частиц и пронизана корнями травянистой растительности.

A₂ (4 – 27)/23 см. Светло-серый - грязно-белесый с темно-серыми пятнами, в верхней части пронизан густой горизонтальной сетью древесных корней, влажный, связнопесчаный, уплотнен. Переход заметный, граница неровная.

В (27 – 50)/23 см. Серовато-темно-бурой в верхней части горизонта до ржаво-бурой, влажный, связно-песчаный, уплотнен, выделяются яркие пятна и разводы железистой аккумуляции, темно-серые корневины, много древесных корней особенно в верхней более гумусированной части горизонта. Переход по ярко выраженным пятнам, потекам и разводам окисленных и восстановленных форм железа.

BG (50 – 84) см. Светло-охристо-бурый с сизоватыми крупными пятнами, а также редкие пятна оржавления, сырой, на дне сочится вода, рыхлопесчаный, уплотнен, встречаются редкие гумусированные пятна по ходам корневинов.

Почва: подзол элювиально-гумусово-железистый грунтово-глеевый, связнопесчаный на древнеаллювиальных песках.

Пробная площадь № 3.

Географическое положение: Республика Марий Эл, заповедник Большая Кокшага, квартал 66, от озера Кошеер на северо-запад 300 метров.

Мезорельеф – дюнные бугры и междюнные впадины. Состав древостоя: основной ярус – 10 сосен и единичная береза, подрост – единичная сосна, подлесок – можжевельник, рябина, дуб, кустарники: крушина ломкая.

Напочвенный покров – ландыши куртинами, малинника, брусника. Моховой покров 10-15%, лишайники 85-90%

Тип леса – сосняк лишайниковый.

Результаты измерений сосновых деревьев по диаметру (D) и высоте (H)

| Параметр | Номер дерева | | | | | | | | | | Среднее значение |
|----------|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| D см | 29,5 | 26 | 27 | 30,5 | 29,5 | 25 | 22 | 28 | 36 | 36,5 | 28,8 |
| H м | 24,3 | 17,3 | 20,3 | 18,3 | 19,3 | 17,5 | 24,3 | 16,5 | 19,3 | 20,3 | 19,74 |

Описание почвенного разреза объекта № 3/3 8.07.13. Б К

A₀ (0 – 3,5)/3,5 см. Лесная подстилка сухоторфянистая. Окраска от темно-бурой до буровато-серой, свежая, рыхлая, в нижней части гумусированная и местами насыщена мелкими корнями.

A₁A₂ (3,5 – 7)/3,5 см. Буровато-светло-серый белёсый, свежий, местами влажный, рыхлопесчаный, прикорневая псевдоструктура в виде непрочных комочков, слабо уплотнен, пятна и потеки гумуса спорадически локализованы, обильно пронизан мелкими корнями. Переход заметный по окраске и по насыщенности мелкими корнями.

B₁f (7 – 13)/6 см. Окраска неоднородная светло-бурая местами охристо-буроватая или буровато-серая, влажноватый, рыхлопесчаный, структура не выражена – комочки легко рассыпаются, прокрашивание гумусом в прикорневой области, уплотнен, этот горизонт более всего насыщен древесными корнями. Переход заметный, граница не выражена.

B_2 (13 – 26)/13 см. Окраска от светло-бурой до желтовато-бурой, свежий, влажный, рыхлопесчаный, уплотнен, бесструктурный, обильно прокрашен по ходам корней и корневинам гумусовыми веществами, насыщен древесными корнями. Переход заметный по насыщенности мелкими корнями, граница неясная.

B_3 (26 – 42)/16 см. Окраска чуть светлее предыдущего горизонта желтовато-бурая, влажный, рыхлопесчаный, бесструктурный, уплотнен, новообразования – редкие гумусовые потеки вокруг мелких корней и по корневинам. Переход постепенный.

B_C (42 – 70)/28 см. Окраска однородная бледная буровато-желтая, влажный, рыхлопесчаный, бесструктурный, уплотнен, имеются оранжево-охристые пятна оржавления и редкие гумусовые пятна. В нижней части горизонта мутовчатое скопление корней. Переход постепенный

$C_{пф}$ (более 70 см). Окраска более холодная в сравнении с вышележащим горизонтом, влажный, рыхлопесчаный, бесструктурный, уплотнен, с 96 см и глубже начинается серия тонких (2 – 3 мм) псевдофибровых прослоек, редкие пятна ожелезнения и гумусированности по ходам тонких корней.

Почва: слабо дерново-слабоподзолистая рыхлопесчаная псевдофибровая на глубоких древнеаллювиальных песках.

Пробная площадь №4

Географическое положение: Республика Марий Эл, заповедник Большая Кокшага. Квартал № 64. В 300 м юго-западнее дороги, идущей на кордон.

Описание рельефа: первая надпойменная терраса, в геологическом прошлом данный участок был высокой поймой с близким залеганием грунтовых вод.

Рельеф: возвышенный участок древней поймы, мезорельеф ровный, микрорельеф хорошо выражен в виде бугорков и западин.

Состав древостоя: Основной ярус: 8 сосен, 2 березы, единичная ель; во втором ярусе дуб; подлесок: можжевельник, рябина, дуб, крушина ломкая; напочвенный покров брусника, черника 20%, зелёный мох 80%, единичный папоротник орляк, единичные ландыши. Тип леса: сосняк зеленомошниковый. Тип лесорастительный условий B_3 .

Результаты измерений сосновых деревьев по диаметру (D) и высоте (H)

| Параметр | Номер дерева | | | | | | | Среднее значение |
|----------------|--------------|------|------|----|------|----|------------------|------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | |
| Деревья сосны | | | | | | | | |
| D см | 36 | 29 | 25,5 | 26 | 27,5 | 28 | 35,5 | 20,7 |
| H м | 24,3 | 21,3 | 22,3 | 23 | 20,3 | 25 | 23,3 | 22,8 |
| Деревья березы | | | | | | | | |
| | 1 | | 2 | | 3 | | Среднее значение | |
| D см | 28 | | 28,5 | | 29,3 | | 28,6 | |
| H м | 20,3 | | 22 | | 18 | | 20,1 | |

Описание почвенного разреза объекта №3/4 9.07.13.Б.К.

A₀от (0 – 6)/6 см. Оторфованная лесная подстилка. Окраска - от темно-коричневой до бурой, свежая, слабо уплотнена, густо пронизана корнями растительности.

A₀A₁ (6 – 15)/9 см. Органоминеральный слой, состоящий из минеральной части и гумусового детрита. Окраска темно бурая, свежий, слабо уплотненный, ярко выраженная непрочная прикорневая комковатость, обильно пронизан мелкими корнями. Переход резкий, граница неровная пятнами по окраске и содержанию органического вещества

A₁A₂ (15 – 22)/7 см. Окраска неоднородная пятнами - от буровато-темно-серой до светло-серой, свежий, рыхлопесчаный, слабо уплотнен, насыщен преимущественно горизонтально прорастающими корнями растительности. Обилие гумусовых пятен. Переход пятнами заметный по окраске.

A₂ (22 – 70)/48 см. Окраска светло серая белесая, влажный, уплотнен, с гумусовыми потоками по ходам корней и корневин, пятна оржавления, корни преимущественно вертикального направления. Переход заметный, граница неровная

Vf (22 – 70)/48 см. Окраска от светло-серой до ржаво серой, влажный, с темно-серыми пятнами гумуса, сильно уплотнён, корни редкие. Локально выражены ортзанцы – ярко окрашенные скопления сцементированного оксидами железа песка.

Почва: подзол элювиально-гумусово-железистый рыхлопесчаный на древнеаллювиальных песках (палеоподзол).

Заключение. Лесные биогеоценозы в пределах левобережья занимают надпойменные террасы р. Большая Кокшаги на древних аккумулятивных озерно-аллювиальных с эоловой переработкой песках.

В условиях расчлененного рельефа и большего разнообразия литологии почвообразующих и подстилающих пород правобережья представлены в значительной степени более сложными по составу лесными насаждениями Лиственными и лиственно-хвойными. Сосняки и березняки представлены разными гигротопами, что является главной причиной экологического разнообразия и соответственно разных типов сосняков (по всем ярусам растительного покрова).

Почвенный покров отразил разнообразие условий местообитания сосняков. Профильная характеристика физических свойств почв наряду с геологической историей отразила современные процессы гранулометрической дифференциации верхних частей профиля.

Поведенные исследования явились продолжением начатых исследований, а также основой для последующего мониторинга почв и экосистем в сосновых биогеоценозах.

Библиографический список

1. Летопись природы ГПЗ Большая Кокшага. – Йошкар-Ола. 2003 г. 128 с.
2. Научные труды Государственного природного заповедника «Большая Кокшага». Вып. 1. – Йошкар-Ола, 2005. 168 с.
3. Научные труды Государственного природного заповедника «Большая Кокшага». Вып. 4. – Йошкар-Ола: Мар. Гос. ун-т, 2009. – 430 с.
4. Научные труды Государственного природного заповедника «Большая Кокшага». Вып. 4. – Йошкар-Ола: Мар. Гос. ун-т, 2011. – 405 с.

5. Погода

Данные о погоде получены от собственного метеопоста, действующего в п. Старожильск Медведевского района. В 2013 году было установлено новое оборудование для метеопоста – осадкомер и будка. Установлен барометр-анероид БАММ-1.

5.1. Общая метеорологическая характеристика

2013 год характеризовался умеренно холодной, малоснежной зимой и умеренным и влажным летом. Наибольшее количество снега выпало в марте месяце.

Среднегодовая температура воздуха в 2013 году составила 4,4°C (табл. 5.1) и оказалась на 1,4°C выше среднемноголетних значений. Абсолютный максимум температуры воздуха зарегистрирован 4 июля (34°C), а абсолютный минимум 2 марта (-30,5°C) (рис. 5.1).

Зима продолжалась 118 дней. Максимальное количество осадков пришлось на июль – 152,2 мм (табл. 5.2, рис. 5.2). 28 июля во время сильного ливня за сутки выпало 59,7 мм осадков. Максимальное превышение нормы по количеству осадков отмечено в марте – 369,1%. Самый большой недобор осадков зафиксирован в январе – 12,44 мм (37,57% от нормы). Наиболее длительный период без осадков – 19 дней (с 7 февраля по 25 февраля). В целом за год количество осадков составило 798,1 мм (137,8% от нормы).

ЗИМНИЙ ПЕРИОД

Средняя температура января 2013 года была ниже среднемноголетних данных на 0,5°C и составила 13,6°C. Самая низкая температура была отмечена 13 января (-29,5°C), а максимальная – 25 февраля (2°C). Февраль выдался теплее: среднемесячная температура – 8,1°C, что на 4,6°C выше нормы. Количество осадков в течение зимы было рекордно низким в январе (12,4 мм). Среднемесячная температура в марте составила -10,03°C. С 14 марта столбик термометра в дневные часы стал подниматься выше 0°C. За месяц выпало 81,2 мм осадков, что почти в 3,7 раза превышает многолетние значения.

ВЕСНА

Устойчивый переход среднесуточной температуры воздуха через 0°C к положительным значениям произошел 28 марта. Абсолютный максимум температуры для апреля отмечен 18 числа (18,5°C). Средняя температура апреля – +4,5°C. Осадков выпало 25,6 мм – 73,1% от нормы. Средняя температура мая оказалась 13,1°C, выше нормы на 1,3°C. С 21-22 мая наблюдались последние ночные заморозки до -1°C. Максимум температуры воздуха достигла 15-16 мая (+31,5°C). Количество выпавших осадков составило 62,5 мм, 138,8% от многолетних значений. Устойчивый переход среднесуточной температуры воздуха через 10°C произошел 8 мая (норма – 4-8 мая), что характеризует начало активной вегетации растений.

Колебания температуры воздуха в 2013 году

| Месяц | Декада | Среднедекадное значение температуры воздуха, °С | | | Max t воздуха, °С | Min t воздуха, °С |
|----------|---------|---|-------|------------|-------------------|-------------------|
| | | Фактически | Норма | Отклонение | | |
| Январь | I | -9,3 | -11,3 | 2,0 | -2,5 | -25 |
| | II | -16,7 | -13,4 | -3,3 | -6 | -29,5 |
| | III | -14,9 | -14,6 | -0,3 | -1 | -28,5 |
| | среднее | -13,6 | -13,1 | -0,5 | -1 | -29,5 |
| Февраль | I | -5,8 | -14,4 | 8,6 | 1 | -15 |
| | II | -10,5 | -12,3 | 1,8 | -0,5 | -22,5 |
| | III | -8,0 | -11,3 | 3,3 | 2 | -22 |
| | среднее | -8,1 | -12,7 | 4,6 | 2 | -22,5 |
| Март | I | -15,6 | -9,3 | -6,3 | 2 | -30,5 |
| | II | -6,7 | -6,7 | 0 | 3 | -28 |
| | III | -7,8 | -2,9 | -4,9 | 5,5 | -25 |
| | среднее | -10,03 | -6,3 | -3,43 | 5,5 | -30,5 |
| Апрель | I | 2,5 | 0,4 | 2,1 | 12 | -7 |
| | II | 4,9 | 4,5 | 0,4 | 19 | -8 |
| | III | 6,1 | 6,9 | -0,8 | 17 | -2,5 |
| | среднее | 4,5 | 3,9 | 0,6 | 25 | -12 |
| Май | I | 10,3 | 10,6 | -0,3 | 27,5 | -1 |
| | II | 13,8 | 12,1 | 1,7 | 31,5 | 0,2 |
| | III | 15,3 | 13,1 | 2,2 | 29,5 | -1 |
| | среднее | 13,1 | 11,9 | 1,3 | 31,5 | -1 |
| Июнь | I | 15,8 | 14,2 | 1,6 | 18,75 | 4 |
| | II | 18,3 | 16,7 | 1,6 | 32 | 3,5 |
| | III | 21,6 | 17,7 | 3,9 | 33,5 | 8 |
| | среднее | 18,6 | 16,2 | 2,4 | 33,5 | 3,5 |
| Июль | I | 20,1 | 18,2 | 1,9 | 34 | 8,5 |
| | II | 17,6 | 18,8 | -1,2 | 30 | 3 |
| | III | 18,0 | 18,1 | -0,1 | 32 | 6 |
| | среднее | 18,6 | 18,4 | 0,2 | 34 | 3 |
| Август | I | 19,3 | 17,5 | 1,9 | 29,5 | 8,5 |
| | II | 19,1 | 16,0 | 3,1 | 31,5 | 8 |
| | III | 15,5 | 15,0 | 0,5 | 28 | 6 |
| | среднее | 17,9 | 16,2 | 1,7 | 31,5 | 6 |
| Сентябрь | I | 14,2 | 12,4 | 1,8 | 21,5 | 4 |
| | II | 12,5 | 10,1 | 2,4 | 19,5 | 2,5 |
| | III | 6,4 | 7,8 | -1,4 | 15 | 0,5 |
| | среднее | 11,03 | 10,1 | -0,97 | 21,5 | 0,5 |
| Октябрь | I | 3,6 | 5,0 | -1,4 | 12 | -6,5 |
| | II | 4,7 | 3,5 | 1,2 | 13 | -9,5 |
| | III | 4,1 | 0,5 | 3,6 | 13 | -10,5 |
| | среднее | 4,1 | 3,0 | 1,1 | 13 | -10,5 |
| Ноябрь | I | 5,6 | -2,2 | 7,8 | 12,5 | -3 |
| | II | 0,6 | -4,1 | 4,7 | 8 | -7 |
| | III | -2,1 | -5,9 | 3,8 | 3 | -7,5 |
| | среднее | 1,2 | -4,1 | 5,3 | 12,5 | -7,5 |
| Декабрь | I | -5,6 | -7,9 | 2,3 | -0,5 | -22 |
| | II | -8,7 | -9,1 | 0,4 | 1 | -22 |
| | III | -1,5 | -11,0 | 9,5 | 2 | -8 |
| | среднее | -5,3 | -9,3 | 4,06 | 2 | -22 |
| За год | | 4,41 | 2,8 | 1,41 | 34 | -30,5 |

Годовой ход выпадения осадков в 2013 году

| Месяц | Декада | Среднедекадное количество осадков | | |
|--------------|--------|-----------------------------------|-----------|---------------|
| | | Фактически, мм | Норма, мм | В %% от нормы |
| Январь | I | 6,9 | 13 | 53,07 |
| | II | 4,8 | 8 | 60 |
| | III | 0,7 | 12 | 5,8 |
| | Всего | | 33 | 37,57 |
| Февраль | I | 21,4 | 9 | 237,7 |
| | II | 0 | 11 | 0 |
| | III | 9 | 7 | 128,6 |
| | Всего | 30,4 | 27 | 112,6 |
| Март | I | 10,4 | 6 | 173,3 |
| | II | 42,9 | 7 | 619,9 |
| | III | 27,9 | 9 | 310 |
| | Всего | 81,2 | 22 | 369,1 |
| Апрель | I | 20,2 | 9 | 224,4 |
| | II | 0 | 14 | 0 |
| | III | 5,4 | 12 | 45 |
| | Всего | 25,6 | 35 | 73,1 |
| Май | I | 23,8 | 11 | 216,3 |
| | II | 21,3 | 16 | 133,1 |
| | III | 17,4 | 18 | 96,7 |
| | Всего | 62,5 | 45 | 138,8 |
| Июнь | I | 16,4 | 17 | 96,5 |
| | II | 19,6 | 23 | 85,1 |
| | III | 31,1 | 21 | 148,1 |
| | Всего | 67,1 | 61 | 110 |
| Июль | I | 11,3 | 27 | 41,9 |
| | II | 4,4 | 29 | 15,2 |
| | III | 136,5 | 27 | 505,6 |
| | Всего | 152,2 | 83 | 183,4 |
| Август | I | 13 | 16 | 81,3 |
| | II | 88 | 26 | 338,5 |
| | III | 26,4 | 18 | 146,7 |
| | Всего | 127,4 | 60 | 212,3 |
| Сентябрь | I | 46,7 | 18 | 259,4 |
| | II | 4,1 | 20 | 20,5 |
| | III | 42,9 | 18 | 238,3 |
| | Всего | 93,7 | 56 | 167,3 |
| Октябрь | I | 9,8 | 17 | 57,6 |
| | II | 10,9 | 17 | 64,1 |
| | III | 15,3 | 16 | 95,6 |
| | Всего | 36,0 | 50 | 72 |
| Ноябрь | I | 27,6 | 12 | 230 |
| | II | 12,4 | 13 | 95,4 |
| | III | 12,1 | 18 | 67,2 |
| | Всего | 52,1 | 43 | 121,2 |
| Декабрь | I | 32,8 | 12 | 273,3 |
| | II | 17,8 | 15 | 118,6 |
| | III | 6,9 | 11 | 62,7 |
| | Всего | 57,5 | 38 | 151,3 |
| Сумма за год | | 798,1 | 553 | 144,3 |

ЛЕТО

Устойчивый переход среднесуточной температуры воздуха через 15°C , условно указывающий на начало лета, произошёл 26 мая. При среднемноголетних сроках 2-8 июня. Среднемесячная температура воздуха в июне – $+18,6$. В июле выпало наибольшее количество осадков – $152,2$ мм. За одни сутки 27 июля выпало $59,7$ мм – больше чем двухмесячная норма

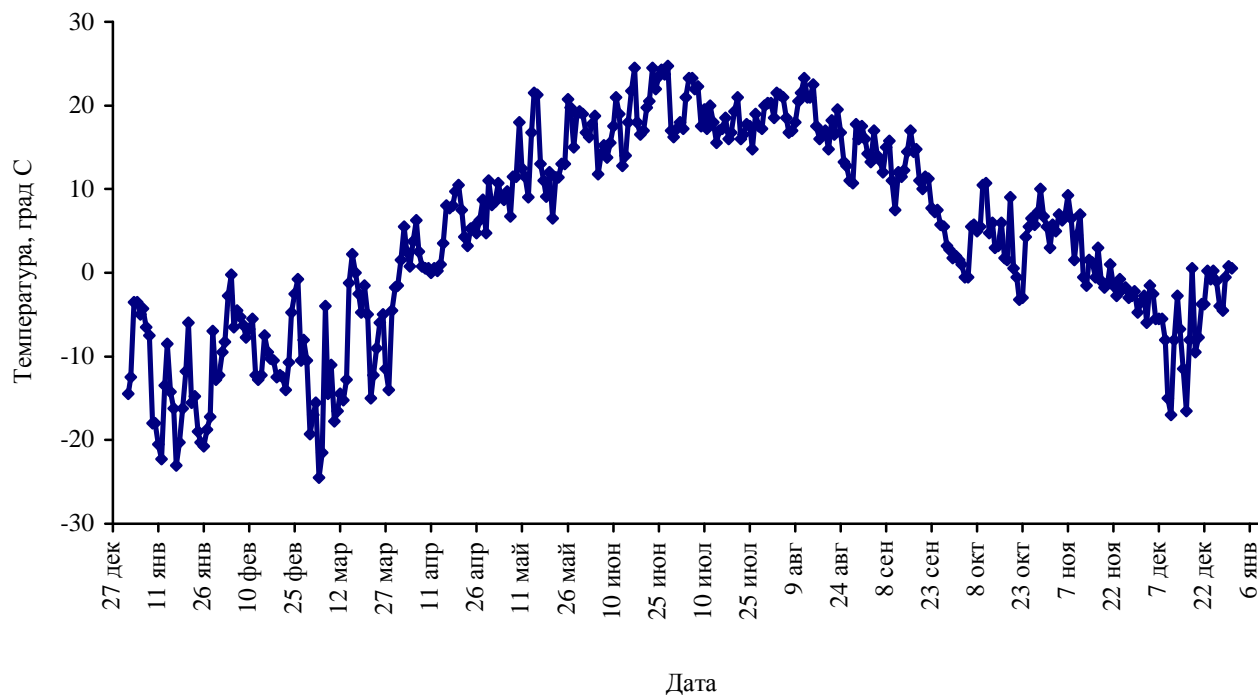


Рис. 5.1. Годовой график среднесуточных температур воздуха.

Среднемесячная температура составила $18,6^{\circ}\text{C}$., что на $0,2^{\circ}\text{C}$ превысила норму. Максимальная температура ($+34^{\circ}\text{C}$) наблюдалась 4 июля. Количество осадков составило $183,4\%$ от нормы.

Среднемесячная температура августа – $+17,9^{\circ}\text{C}$. Количество осадков составило $127,4$ мм, что соответствует $212,3\%$ от нормы.

ОСЕНЬ

Устойчивый переход средней суточной температуры ниже 15°C , характеризующий начало осени, произошел 9 сентября. Средняя температура сентября – $11,03^{\circ}\text{C}$. Ночных заморозков не наблюдалось, максимальная температура ($21,5^{\circ}\text{C}$) – 1 и 7 сентября. Осадков за месяц выпало $167,3\%$ от нормы.

Октябрь выдался умеренно тёплым, отклонение среднемесячной температуры – $+1,1^{\circ}\text{C}$. Максимально воздух прогревался до 13°C (10 и 29 октября). Заморозки начали регистрироваться уже со 2 октября, за месяц столбик термометра не опускался ниже $-10,5^{\circ}\text{C}$.

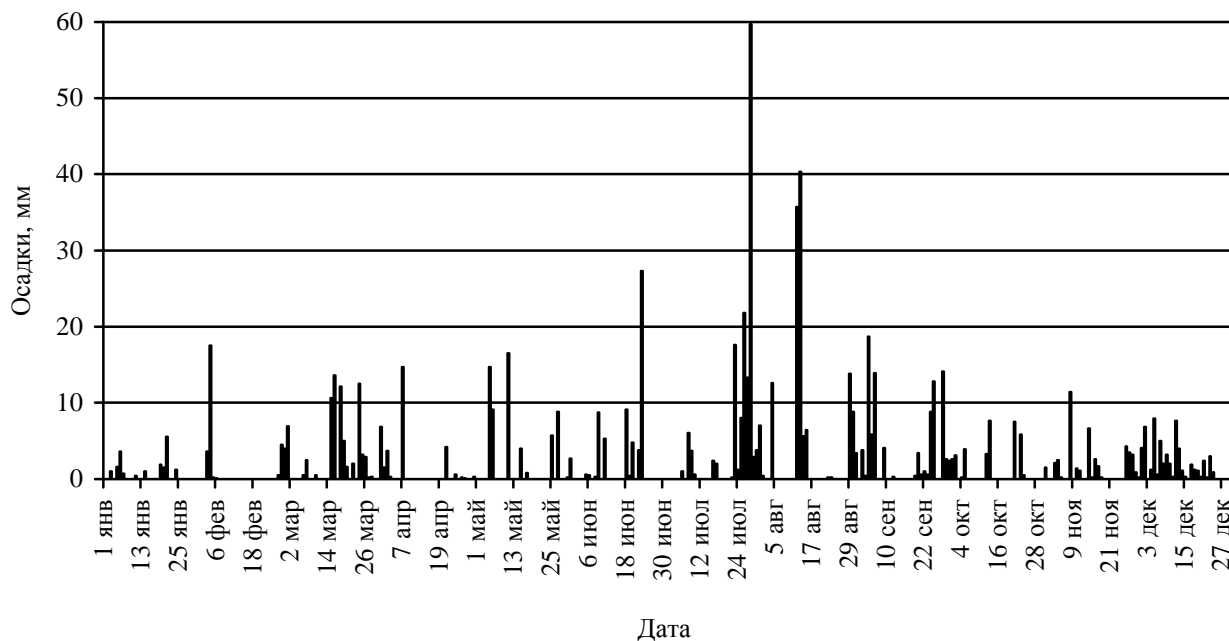


Рис. 5.2. Годовой график распределения осадков.

ОСЕННЕ-ЗИМНИЙ ПЕРИОД

Устойчивый переход среднесуточной температуры воздуха в сторону отрицательных значений произошёл 17 ноября, при среднемноголетних значениях – 1 ноября. Эту дату и следует принять за начало зимнего сезона. Таким образом, зима установилась на 16 дня позже обычного срока.

Среднемесячная температура ноября составила $-2,1^{\circ}\text{C}$. В течение месяца максимальная температура воздуха колебалась в пределах $-7,5^{\circ}\text{C} \dots +12,5^{\circ}\text{C}$. Осадков выпало 52,1 мм.

Декабрь оказался теплее многолетних наблюдений на $4,06^{\circ}\text{C}$. Количество осадков составило 151,3% от средних многолетних значений.

Измерение давления на метеопосту начато с мая 2013 года (табл. 5.3, рис. 5.3). За среднее значение принята величина 752 мм рт. ст., а не 760 мм. рт.ст. как принято считать. Обусловлено это изменением атмосферного давления с высотой. Известно, что с подъемом вверх воздух становится все более разреженным, атмосферное давление понижается (в тропосфере в среднем 1 мм на каждые 10,5 м подъема). Поэтому для территорий, расположенных на разной высоте над уровнем моря, средним будет свое значение атмосферного давления. Для п. Старожильск находящегося приблизительно на высоте 85 м над уровнем моря среднее атмосферное давление составит 752 мм рт. ст.

Всего за период наблюдений с повышенным атмосферным давлением зафиксировано 163 дня, соответственно с пониженным – 83. Максимальное значение достигло 769,6 мм. рт. ст. и пришлось на 23 октября. Минимальное значение отмечено 29 ноября и составило 735,1 мм рт. ст.

Годовой ход атмосферного давления в 2013 году

| Месяц | Декада | Среднедекадное значение давления | | |
|--------------|--------|----------------------------------|---------------------|---------------------|
| | | Фактически, мм рт. ст. | Среднее, мм рт. ст. | Отклонения от нормы |
| Январь | I | -* | | - |
| | II | - | | - |
| | III | - | | - |
| | Всего | - | | - |
| Февраль | I | - | | - |
| | II | - | | - |
| | III | - | | - |
| | Всего | - | | - |
| Март | I | - | | - |
| | II | - | | - |
| | III | - | | - |
| | Всего | - | | - |
| Апрель | I | - | | - |
| | II | - | | - |
| | III | - | | - |
| | Всего | - | | - |
| Май | I | 756,8 | 752 | 4,8 |
| | II | 757,4 | | 5,4 |
| | III | 756,8 | | 4,8 |
| | Всего | 757,0 | | 5,0 |
| Июнь | I | 754,3 | 752 | 2,3 |
| | II | 755,8 | | 3,8 |
| | III | 753,8 | | 1,8 |
| | Всего | 754,6 | | 2,6 |
| Июль | I | 754,9 | 752 | 2,9 |
| | II | 752,1 | | 0,1 |
| | III | 747,1 | | -4,9 |
| | Всего | 751,3 | | -0,7 |
| Август | I | 751,5 | 752 | -0,5 |
| | II | 757,7 | | 5,7 |
| | III | 757,1 | | 5,1 |
| | Всего | 755,4 | | 3,4 |
| Сентябрь | I | 752,6 | 752 | 0,6 |
| | II | 759,1 | | 7,1 |
| | III | 745,0 | | -7,0 |
| | Всего | 752,3 | | 0,3 |
| Октябрь | I | 757,7 | 752 | 5,7 |
| | II | 754,0 | | 2,0 |
| | III | 754,6 | | 2,6 |
| | Всего | 755,4 | | 3,4 |
| Ноябрь | I | 754,0 | 752 | 2,0 |
| | II | 755,5 | | 3,5 |
| | III | 754,4 | | 2,4 |
| | Всего | 754,7 | | 2,7 |
| Декабрь | I | 744,7 | 752 | -7,3 |
| | II | 754,3 | | 2,3 |
| | III | 759,1 | | 7,1 |
| | Всего | 752,7 | | 0,7 |
| Сумма за год | | 754,2 | | 2,2 |

Примечание: * - данные отсутствуют.

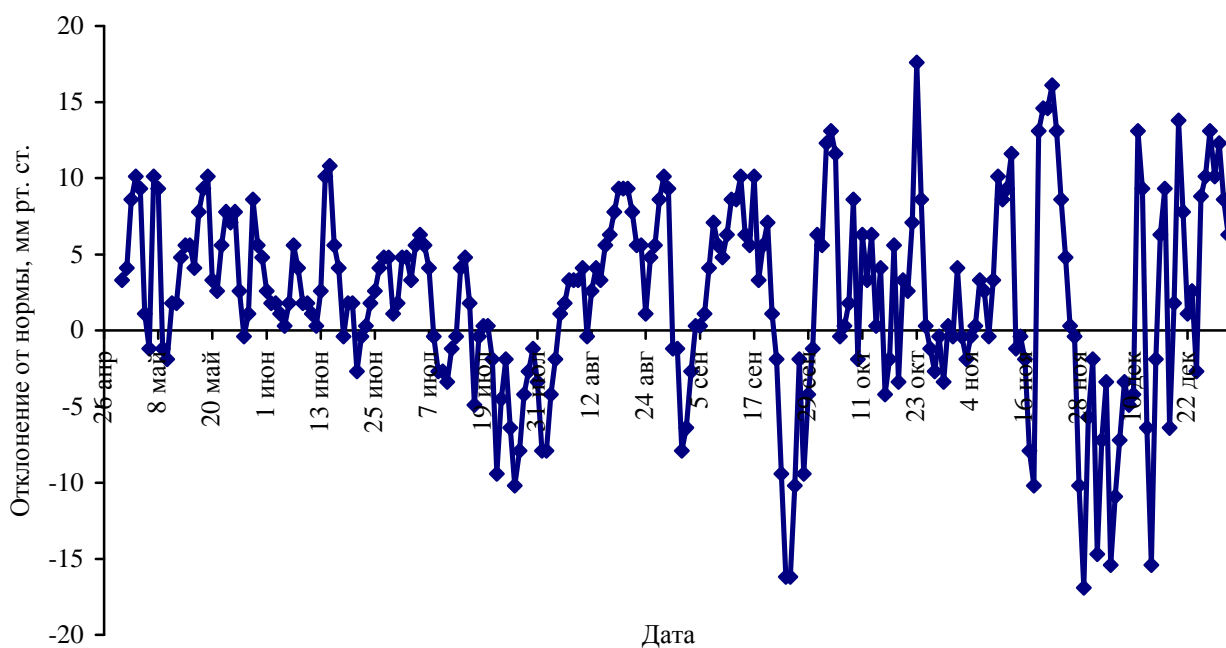


Рис. 5.3. Годовой ход амплитуды отклонения от нормы атмосферного давления.

5.2. Снегомерная съемка

5.2.1. Результаты снегомерной съемки в зимний период 2013-2014 годов.

Снегомерная съёмка проводилась на 4-х снегомерных маршрутах (табл. 5.4, рис. 5.4).

Таблица 5.4

Динамика высоты снежного покрова в 2013-2014 гг.

| Дата | Средняя высота снежного покрова на маршрутах, см | | | | Характеристика состояния снежного покрова |
|----------|--|------|-------|-------|---|
| | № 1 | № 2 | № 4 | № 5 | |
| 10.12.12 | 23,9 | 34,6 | 25,0 | 24,6 | Пушистый, сухой |
| 20.12.12 | 22,1 | 33,7 | 29,1 | 20,9 | Пушистый, сухой |
| 30.12.12 | 16,0 | 26,3 | 16,0 | 9,8 | Зернистый, влажный |
| 10.01.13 | 19,8 | 40,0 | 16,5 | 7,7 | Зернистый, сырой |
| 20.01.13 | 31,9 | 45,3 | 42,3 | 26,5 | Пушистый, сухой |
| 30.01.13 | 33,0 | 43,9 | 43,3 | 22,4 | Зернистый, сухой, |
| 10.02.13 | 36,2 | 52,8 | 48,7 | 34,7 | Пушистый, сухой |
| 20.02.13 | 38,0 | 48,7 | 39,6 | 29,9 | Влажный, зернистый |
| 28.02.13 | 39,6 | 53,8 | 35,2 | 35,7 | Зернистый, сухой |
| 10.03.13 | 36,9 | 46,6 | 37,9 | 31,8 | Зернистый, сырой |
| 20.03.13 | 34,2 | 32,2 | 29,3 | 21,5 | Сухой наст |
| 30.03.13 | 25,8 | 9,3 | 28,36 | 18,6 | Сухой наст |
| 05.04.13 | --- | --- | 27,34 | 13,24 | Влажный, зернистый |
| 10.04.13 | 19,42 | 5,12 | 24,62 | 11,7 | Влажный, наст |
| 15.04.13 | --- | --- | 5,9 | 5,4 | Влажный зернистый |

Примечание: * «---» нет данных.

Устойчивый переход максимальной температуры ниже 0°C произошел 30 ноября, а постоянный снежный покров образовался 26 ноября.

Регулярные подекадные измерения высоты снежного покрова стали проводиться с 10 декабря

2013 г., а завершились 15 апреля 2014 г.

Продолжительность периода снегонакопления составила около 130 дней (с 26 ноября до конца второй декады апреля). Пик толщины снежного покрова (53,8 см) был отмечен 01 марта на маршруте № 2.

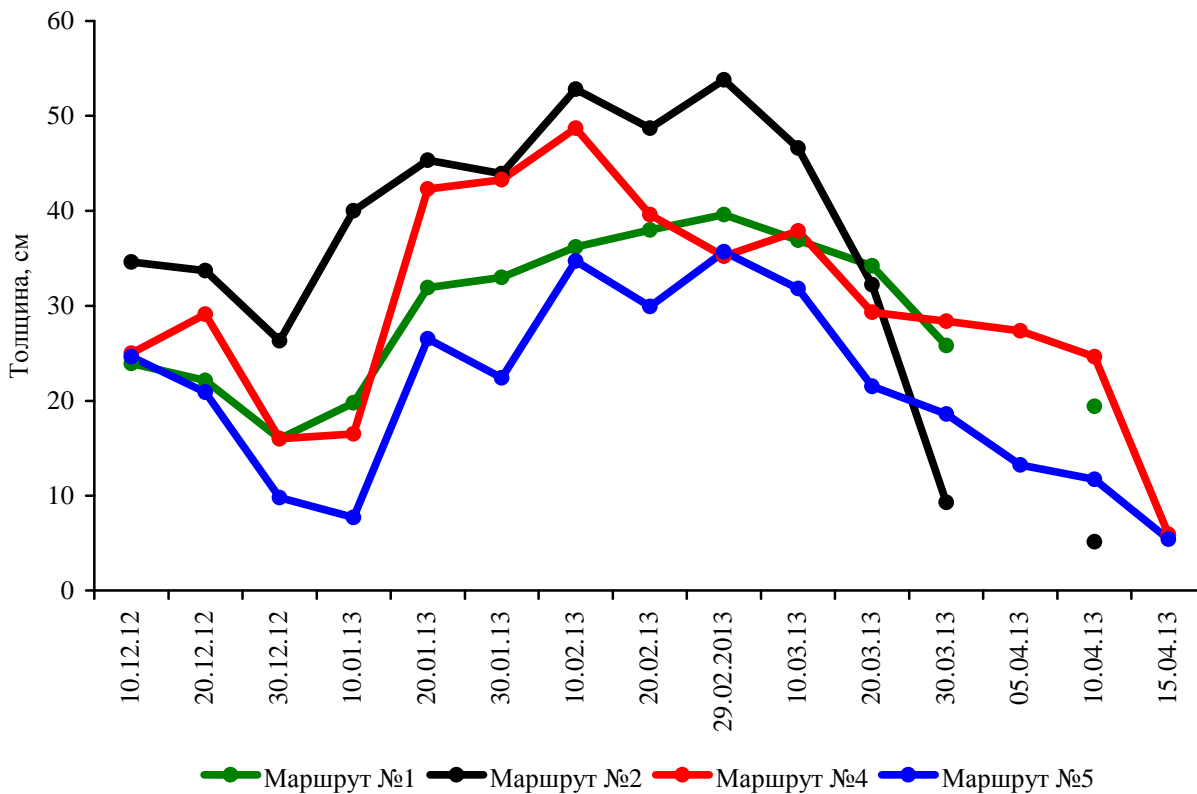


Рис. 5.4. Динамика толщины снежного покрова в 2013-2014 гг.

6. Воды

6.1. Мониторинг уровня воды на водных объектах заповедника

Наблюдения за уровнем воды проводились на водомерном посту, находящемся в урочище Шимаево под железнодорожным мостом госинспекторами Топчий И.Н. и Капустиным А.Б. Нуль поста составляет 74,335 м.

Отсчет уровня воды, начиная от условно выбранного нуля, велся по водомерной рейке, установленной на опоре железнодорожного моста. В период половодья высота уровня воды измерялась два раза в сутки: 8.00 и 20.00 часов. После того как река вошла в берега, наблюдения велись один раз в 3-5 суток. Результаты измерений приведены на рис. 6.1.



Рис. 6.1. Динамика уровня воды в реке Большая Кокшага в 2013 году.

Замер уровня воды начался 19 апреля с отметки на рейке 420 см. Подъем воды до максимального уровня продолжался до 24 апреля, достигнув отметки 463 см, после чего пошел ее постепенный спад. Продолжительность паводка составила около 40 дней до момента достижения значения на рейке 200 см. В меженный период минимальный уровень воды составил 45 см и продержался он 4 дня – с 18.07 по 21.07. Затем из-за обилия осадков стал скачкообразно повышаться вплоть до установления устойчивого ледяного покрова.

7. Флора и растительность

7.1. Флора и ее изменения

7.1.1. Дополнения к списку флоры заповедника

7.1.1.1. Сосудистые растения

В ходе геоботанического и флористического обследования территории заповедника новых видов сосудистых растений не выявлено.

7.1.1.2. Моховидные

В ходе геоботанического и флористического обследования территории заповедника новых видов моховидных не выявлено.

7.1.1.3. Лишайники

В ходе геоботанического и флористического обследования территории заповедника новых видов лишайников не выявлено.

7.1.1.4. Грибы

В ходе геоботанического и флористического обследования территории заповедника новых видов грибов не выявлено.

7.1.1.5. Водоросли

В ходе геоботанического и флористического обследования территории заповедника новых видов водорослей не выявлено.

7.1.2. Редкие виды. Новые места обитания

Сведений о новых местах произрастания редких видов высших растений на территории заповедника не поступило.

7.2. Растительность и ее изменения

7.2.1. Сезонная динамика растительных сообществ

7.2.1.1. Фенология сообществ

Фенологические наблюдения в 2013 году проводились только за отдельными феноявлениями и за основными видами древесных и травянистых растений согласно феноанкете (Летопись природы, 1995). Некоторые данные табл. 7.1-7.3 явились исходными для составления Календаря природы (раздел 9.1).

В 2013 у большинства древесных растений весенние фенофазы наступили на 6-12 дней позже, чем в прошлом году. Осенние фенофазы наступили на 5-19 дней позже, чем в прошлом году.

Таблица 7.1

Наблюдения за сезонным развитием деревьев основных видов-лесообразователей

| Вид | Дата наступления фенофазы | | | | | | | |
|---------------------|-------------------------------|-------------------------|----------------------|----------------------------|-------------------|---------|----------|---------|
| | начало распуска- ния почек | начало облистве- ния | начало цвете- ния | начало опадан- ия семян | Осенняя раскраска | | Листопад | |
| | | | | | начало | массово | начало | массово |
| Сосна обыкновенная | 15.05 | 20.05 | 28.05 | - | - | - | - | - |
| Ель обыкновенная | 15.05 | 20.05 | 15.05 | - | - | - | - | - |
| Пихта сибирская | 16.05 | 21.05 | - | - | - | - | - | - |
| Берёза бородавчатая | 6.05 | 10.05 | 3.05 | 21.07 | 27.08 | 4.09 | 8.09 | 15.09 |
| Осина | 9.05 | 12.05 | 23.04 | 26.05 | 31.08 | 7.08 | 10.09 | 18.09 |
| Дуб черешчатый | 10.05 | 17.05 | 17.05 | 21.08 | 31.08 | 12.09 | 4.09 | 15.09 |
| Липа мелколистная | 12.05 | 17.05 | 28.06 | - | 29.08 | 8.09 | 10.08 | 15.09 |
| Ольха чёрная | 10.05 | 12.05 | 16.04 | - | 29.08 | 21.09 | 22.08 | 20.09 |
| Вяз гладкий | 26.04 | 29.04 | 22.04 | 12.06 | 28.08 | 12.09 | 5.09 | 16.09 |

Примечание: * начало сокодвижения у берёзы – 16.04

Таблица 7.2

Наблюдения за сезонным развитием деревьев, кустарников и кустарничков

| Вид | Дата наступления фенофазы | | | | | | |
|-----------------------|-------------------------------|-------------------------|----------|----------|-------------------|----------|--------------------------------|
| | начало распуска- ния почек | начало облистве- ния | Цветение | | Созревание плодов | | начало осенней раскраски |
| | | | начало | массовое | начало | массовое | |
| Черёмуха обыкновенная | 3.05 | 5.05 | 17.05 | 21.05 | 4.07 | 20.07 | 15.08 |
| Рябина обыкновенная | 5.05 | 12.05 | 31.05 | 6.06 | 5.08 | 20.08 | 30.08 |
| Калина обыкновенная | 11.05 | 13.05 | 2.06 | 10.06 | 26.08 | 10.09 | 2.09 |
| Ива козья | 6.05 | 12.05 | 21.04 | 28.04 | 20.05 | 25.05 | 4.09 |
| Ракитник русский | 10.05 | 14.05 | 21.05 | 8.06 | 5.06 | 26.06 | 23.09 |
| Лещина обыкновенная | 16.04 | 18.05 | 16.04 | 20.04 | 28.08 | 10.09 | 2.09 |
| Крушина ломкая | 12.05 | 16.05 | 10.06 | 18.06 | 24.07 | 5.08 | 2.09 |
| Смородина чёрная | 4.05 | 7.05 | 12.05 | 22.05 | 1.07 | 15.07 | 3.09 |
| Шиповник | 7.05 | 13.05 | 6.06 | 15.06 | 25.08 | 15.09 | 8.08 |
| Малина лесная | 7.05 | 12.05 | 8.06 | 12.06 | 10.07 | 22.07 | 17.08 |
| Ежевика сизая | 9.05 | 15.05 | 8.06 | 17.06 | 20.07 | 20.08 | 21.08 |
| Черника | 9.05 | 13.05 | 16.05 | 22.05 | 25.06 | 10.07 | 20.08 |
| Голубика | 12.05 | 17.05 | 2.06 | 8.06 | 30.06 | 5.08 | 23.08 |
| Брусника | 16.05 | 18.05 | 1.06 | 5.06 | 5.08 | 10.08 | - |
| Толокнянка | 16.05 | 20.05 | 15.05 | 20.05 | 1.08 | 10.08 | - |
| Клюква | 28.05 | 25.05 | 4.06 | 8.06 | 25.08 | 10.09 | - |

Таблица 7.3

Наблюдения за сезонным развитием некоторых травянистых растений

| Вид | Дата наступления фенофазы | | | | | |
|-------------------------|---------------------------|----------|-------|-------------------|----------|--|
| | Цветение | | | Созревание плодов | | |
| | начало | массовое | конец | начало | массовое | |
| Мать-и-мачеха | 16.04 | 29.04 | 20.05 | 6.05 | 17.05 | |
| Прострел раскрытый | 20.04 | 8.05 | 15.05 | 9.06 | 14.06 | |
| Медуница | 23.04 | 7.05 | 20.05 | 1.06 | 8.06 | |
| Калужница болотная | 8.05 | 17.05 | 28.05 | 10.06 | 15.06 | |
| Земляника лесная | 15.05 | 21.05 | 5.07 | 12.06 | 20.06 | |
| Ландыш майский | 22.05 | 30.05 | 5.06 | 3.08 | 20.08 | |
| Костяника | 9.06 | 12.06 | 16.06 | 19.07 | 3.08 | |
| Купальница европейская | 21.05 | 25.05 | 1.06 | 24.06 | 30.06 | |
| Зверобой продырявленный | 20.06 | 29.06 | 31.07 | 29.07 | 15.08 | |
| Купена лекарственная | 24.05 | 30.05 | 5.06 | 10.08 | 25.08 | |
| Таволга вязолистная | 24.06 | 4.06 | 28.07 | 25.07 | 10.08 | |

В 2013 у большинства травянистых растений фенофазы наступили на 2-12 дней позже, чем в прошлом году – из-за низких температур в период начала вегетации. Ягоды у многих растений созрели примерно в те же сроки что и в прошлом году.

7.2.2. Флуктуации растительных сообществ

7.2.2.1. Глазомерная оценка плодоношения деревьев, кустарников и ягодников

Глазомерная оценка плодоношения (в баллах) деревьев, кустарников и ягодников в 2013 году проводилась по методике, изложенной в Летописи природы (1995). Результаты представлены в табл. 7.4.

Таблица 7.4

Глазомерная оценка плодоношения деревьев, кустарников и ягодников

| Вид | Балл урожайности | Вид | Балл урожайности |
|-----------------------|------------------|------------------|------------------|
| Сосна обыкновенная | IV | Смородина чёрная | II |
| Ель обыкновенная | I | Костяника | II |
| Пихта сибирская | I | Малина лесная | II |
| Дуб черешчатый | II | Ежевика сизая | II |
| Липа мелколистная | III | Черника | II |
| Черёмуха обыкновенная | II | Голубика | I |
| Рябина обыкновенная | III | Брусника | I |
| Калина обыкновенная | III | Клюква болотная | V |
| Лещина обыкновенная | I | Земляника лесная | II |
| Шиповник майский | IV | Куманика | III |
| Свида белая | I | Средний балл | II-III (2,2) |

Средняя урожайность растений в 2013 году составила II-III (2,23) балла при глазомерной оценке, примерно такая же, как и в прошлом году. Стабильно плодоносили сосна, липа, шиповник, но у липы не во всех плодах развились хорошие семена. Для кабанов и медведей этот год, как и предыдущий, был неудачным, т.к. урожайность желудей дуба в этом году была низкой, как и в прошлом году и большинство желудей были повреждены долгоносиком. Плодоносили отдельные молодые деревья дуба, не поврежденные грибом, морозобойными трещинами и животными. Ягод у многих кустарников и кустарничков было мало т.к. после аномально жаркого лета 2010 года они ещё не успели оправиться. Самой большой за последние 10 лет была урожайность клюквы. В соседних с заповедником болотах (Тетеркино, Илюшкино) клюквы практически не было. Ель и пихта в этом году практически не плодоносила, так как после пережитой стрессовой ситуации также не могли прийти в нормальное состояние. Клестов-еловиков в зимнее время практически не было. Постоянной остаётся плодоношение сосны и липы. Средняя урожайность в этом году была у калины, рябины и куманики. Плодоносили в этом году берёза и ольха. Стайки чечёток, длиннохвостых синиц, гаичек и пухляков можно было увидеть так же часто, что и в прошлом году.

7.2.2.2. Количественная оценка урожайности желудей дуба черешчатого

Учет урожайности желудей в 2013 году был проведен в конце сентября согласно методике Летописи природы (1995, 1997) с 23 деревьев на ППП-1, 2, 3, 15.

Результаты учета показали очень низкий урожай желудей. Многие все учетные площадки были пустыми. Всего собрано 9 здоровых желудей с площади 92 м², их общая масса составила 39,6 г, средняя масса одного здорового желудя – 4,4 г.

7.2.2.3. Количественная оценка урожайности ягод клюквы

Учёт урожайности ягод клюквы на сплавине оз. Кошеер в 2013 году был проведен 28 сентября. За основу учетов была принята методика, изложенная в Летописи природы (1995, 1997). Результаты учетов приведены в табл. 7.5, 7.6.

Таблица 7.5

Ведомость учета урожайности клюквы на учётной площади № 1 (0,01 га)

| № учетной площадки (10 м ²) | Общая масса ягод, гр. | | | | Масса 100 штук зрелых ягод |
|---|-----------------------|-----------|-------------------|---------------------------|----------------------------|
| | зрелых | не зрелых | зрелых и незрелых | сухих, гнилых, перезрелых | |
| 1 | 244,97 | 0,64 | 245,61 | 9,33 | |
| 2 | 231,02 | 1,3 | 232,32 | 10,05 | 42,68 |
| 3 | 138,08 | 0,65 | 138,73 | 5,98 | |
| 4 | 269,75 | 0,61 | 270,36 | 11,15 | 42,37 |
| 5 | 251,75 | 1,04 | 252,79 | 9,37 | |
| 6 | 202,53 | 1,21 | 203,74 | 5,22 | 41,91 |
| 7 | 274,13 | 0,24 | 274,37 | 11,34 | |
| 8 | 207,43 | 0,63 | 208,06 | 5,74 | 45 |
| 9 | 63,57 | 0,67 | 64,24 | 1,87 | |
| 10 | 41,94 | 0 | 41,94 | 1,08 | |
| Итого | 1925,17 | 6,99 | 1932,16 | 71,13 | |
| Основные статистики всех выборок | | | | | |
| Min, гр. | 41,94 | 0 | 41,94 | 1,08 | 41,91 |
| Max, гр. | 274,13 | 1,3 | 274,37 | 11,34 | 45 |
| M гр. | 192,52 | 0,7 | 193,22 | 7,11 | 42,99 |

Примечание: здесь и далее М – среднее арифметическое значение признака.

Таблица 7.6

Ведомость учета урожайности клюквы на учётной площади № 2 (0,01 га)

| № учетной площадки (10 м ²) | Общая масса ягод, гр. | | | | Масса 100 штук зрелых ягод |
|---|-----------------------|-----------|-------------------|---------------------------|----------------------------|
| | зрелых | не зрелых | зрелых и незрелых | сухих, гнилых, перезрелых | |
| 1 | 71,78 | 11,77 | 83,55 | 5,84 | |
| 2 | 65,28 | 7,47 | 72,75 | 8,24 | 55,4 |
| 3 | 148,67 | 6,56 | 155,23 | 25,75 | |
| 4 | 140,43 | 2,91 | 143,34 | 22,18 | 56,44 |
| 5 | 104,33 | 0,3 | 104,63 | 22,92 | |
| 6 | 78,59 | 0,94 | 79,53 | 10,33 | 65,98 |
| 7 | 58,69 | 1,4 | 60,09 | 9,47 | |
| 8 | 100,33 | 2,64 | 102,97 | 16,86 | 54,47 |
| 9 | 87,57 | 2,88 | 90,45 | 12,89 | |
| 10 | 92,33 | 2,82 | 95,15 | 10,06 | |
| Итого | 948 | 39,69 | 987,69 | 144,54 | |
| Основные статистики всех выборок | | | | | |
| Min, гр. | 58,69 | 0,3 | 60,09 | 5,84 | 54,47 |
| Max, гр. | 148,67 | 11,77 | 155,23 | 25,75 | 65,98 |
| M гр. | 94,8 | 3,97 | 98,77 | 14,45 | 58,07 |

Урожайность ягод клюквы (зрелых и незрелых) на учетной площади (УП) № 1 в пересчете на гектар составила 193,216 кг/га (5,402 кг/га в прошлом году), а на учетной площади № 2 – 98,769 кг/га (10,267 кг/га в прошлом году). На первом участке урожайность ягод была в 35,8 раза больше, чем в прошлом году, а на втором участке в 9,6 раза. В этом году, в отличие от прошлого больше урожая было в первом участке, чем на втором (примерно в 1,9 раза). В прошлом году картина была обратная. Из-за большого количества осадков в вегетационный период клюква в этом году дала большой урожай в болотах с кочкарным комплексом, чем на ровной поверхности сплавины. Высока доля сухих, гнилых и перезрелых ягод в этом году во втором участке. Так на первом участке в пересчёте на гектар их было 7,113 кг (0,885 кг в 2012 году), что в 27,2 раза меньше чем урожайность здоровых ягод. На втором участке испорченных ягод в пересчёте на гектар 14,454 кг (2,053 кг в 2012 году), что только в 6,8 раз меньше чем урожайность здоровых ягод. В целом урожайность клюквы в этом году была самой большой за 10 лет моего наблюдения. Заросли клюквы после продолжительной летней жары 2010 года успели оправиться. Вес 100 ягод в этом году на УП № 1 составила 42,99 г. (в 2012 году этот показатель не смогли определить, т.к. общее количество ягод не достигало 100). На УП № 2 средний вес 100 ягод клюквы - 58,07 г. (50,14 г. в 2012 г). Мы думаем, что на вес повлияли высокие осадки за летний период.

7.2.2.4. Количественная оценка урожайности ягод черники

Определение урожайности ягод черники в 2013 г. проведено по методике, изложенной в Летописи природы (1997). Учет проводился в этом году 20 июля. Учётные площади расположены в припойменной террасе р. Б. Кокшага. УП № 3, располагается на просеке, где проводилась проходная рубка в начале 90-х годов, а УП № 4 под пологом леса, в сосняке черничнике с елью. Результаты учётов представлены в табл. 7.7, 7.8.

Таблица 7.7

Ведомость учета урожайности черники на учётной площади № 3 (0,01 га)

| № учетной площади (10 м ²) | Общая масса ягод, гр. | | | | Масса 100 штук зрелых ягод |
|--|-----------------------|-----------|-------------------|---------------------------|----------------------------|
| | зрелых | не зрелых | зрелых и незрелых | сухих, гнилых, перезрелых | |
| 1 | 2,73 | 0,23 | 2,96 | 0 | |
| 2 | 1,64 | 0,16 | 1,8 | 0,1 | |
| 3 | 2,72 | 0 | 2,72 | 0 | |
| 4 | 2,12 | 0,05 | 2,17 | 0,04 | |
| 5 | 1,36 | 0 | 1,36 | 0 | |
| 6 | 0,72 | 0,1 | 0,82 | 0,04 | |
| 7 | 2,32 | 0,16 | 2,48 | 0 | |
| 8 | 1,36 | 0,9 | 2,26 | 0 | |
| 9 | 0,39 | 0 | 0,39 | 0,05 | |
| 10 | 1,04 | 0,1 | 1,14 | 0 | |
| Итого | 16,4 | 1,7 | 18,1 | 0,23 | |
| Основные статистики всех выборок | | | | | |
| Min, гр. | 0,39 | 0 | 0,39 | 0 | |
| Max, гр. | 2,73 | 0,9 | 2,96 | 0,1 | |
| M, гр. | 1,64 | 0,17 | 1,81 | 0,03 | |

Таблица 7.8

Ведомость учета урожайности черники на учётной площади № 4 (0,01 га)

| № учётной площади (10 м ²) | Общая масса ягод, гр. | | | | Масса 100 штук зрелых ягод |
|--|-----------------------|-----------|-------------------|---------------------------|----------------------------|
| | зрелых | не зрелых | зрелых и незрелых | сухих, гнилых, перезрелых | |
| 1 | 1,02 | 0 | 1,02 | 0 | |
| 2 | 0,91 | 0 | 0,91 | 0 | |
| 3 | 0,55 | 0 | 0,55 | 0 | |
| 4 | 1,21 | 0 | 1,21 | 0 | |
| 5 | 0,43 | 0,1 | 0,53 | 0 | |
| 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 8 | 0,45 | 0,1 | 0,55 | 0,1 | |
| 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Итого | 4,57 | 0,2 | 4,77 | 0,1 | |
| Основные статистики всех выборок | | | | | |
| Min, гр. | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Max, гр. | 1,21 | 0,1 | 1,21 | 0,1 | |
| M, гр. | 0,46 | 0,04 | 0,46 | 0,03 | |

Урожайность черники на открытом месте (УП № 3) составила в пересчёте на гектар 1,81 кг против 1,283 кг /га в прошлом году, а под пологом леса (УП № 4) - 0,477 кг/га (0,157 кг/га в 2011 году). В целом урожай ягод черники был плохим, но примерно в 1,4-3 раз превышал прошлогодний. Испорченных ягод на открытом месте 0,023 кг/га, под пологом 0,01 кг/га. Вес 100 ягод черники в этом году из-за нехватки ягод не определялся.

7.2.2.5. Урожайность грибов

Оценка плодоношения наиболее репрезентативных видов шляпочных грибов весеннего и летне-осеннего фенологических периодов 2013 года проводилось по схеме, предложенной в Летописи природы (1995).

Шкала оценки плодоношения грибов

0 – неурожай; грибов нет.

I – неурожай; грибы встречаются единично.

II – плохой урожай; сбор грибов очень мало, они встречаются только в исключительно благоприятных местах.

III – средний урожай; грибы встречаются всюду, но в небольшом количестве.

IV – большой урожай; грибы встречаются в большом количестве, наблюдаются повторные слои грибов.

V – обильный урожай; большой и продолжительный сбор грибов, массовое их появление отмечается неоднократно в течение лета и осени.

Результаты наблюдений представлены в табл. 7.9.

**Ведомость встречаемости плодовых тел основных видов шляпочных грибов
весенней и летне-осенней фенологических групп**

| Вид | Средний балл плодоношения | Вид | Средний балл плодоношения |
|-----------------------|------------------------------|-------------------|------------------------------|
| Строчок обыкновенный | I | Валуй | II |
| Сморчок конический | I | Подгруздок белый | III |
| Сморчковая шапочка | I | Груздь настоящий | II |
| Трутовик серно-жёлтый | II | Груздь чёрный | II |
| Трутовик чешуйчатый | 0 | Гриб-зонтик белый | II |
| Вешенка обыкновенная | II | Мухомор красный | III |
| Белый гриб | III | Волнушка розовая | III |
| Подосиновик | III | Лисичка настоящая | IV |
| Подберёзовик | III | Рыжик | I |
| Козляк | II | Опёнок осенний | V |
| Моховик жёлто- бурый | III | Зеленушка | III |
| Маслёнок | III | Зимний гриб | I |

Урожай грибов в этом году по сравнению с прошлым годом был чуть ниже, хотя вне заповедника этот год был наверно самым урожайным на грибы. Традиционно высокоурожайная лисичка и в этом году дала урожай выше среднего. Большой урожай был только у опенка осеннего, особенно в пойменных лесах, на ослабленных и отмирающих деревьях. Средний урожай был у белого гриба, подосиновика, подберезовика, маслёнка, моховика, волнушки, подгруздка белого, мухомора красного и зеленушки. Большинство грибов росли вдоль дорог и звериных троп, по старым противопожарным рвам. Первые весенние грибы в 2013 году появились 19 апреля (строчок обыкновенный). Сморчок конический был обнаружен гораздо позднее – 15 мая. Плодовые тела серно-желтого трутовика – 16 мая. Луговые опята впервые были замечены 12 июня. Лисички, сыроежки, подберезовики впервые были замечены 19 июня. Вторая волна грибов начала появляться с конца первой декады сентября. В этом году очень рано были замечены обычно последние грибы – зеленушки (15.09). Но их было очень мало. В среднем урожайность грибов имеет в этом году оценку – 2,3.

7.2.3. Сукцессионные процессы

Сведения о ходе сукцессионных процессов в данной книге Летописи природы не приводятся.

7.2.4. Растительные ассоциации

7.2.4.1. Изменчивость морфометрических признаков лишайника гипогимнии вздутой (*Hypogymnia physodes* (L.) Nyl.) на сосне обыкновенной в заповеднике

Гипогимния вздутая (*Hypogymnia physodes* (L.) Nyl.) является одним из доминирующих видов эпифитных лишайников на сосне обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), поэтому представляет интерес изучение морфологической изменчивости *H. physodes* в разных типах сосняков.

Слоевища *H. physodes* собраны в июле 2012 г. на территории Государственного природного заповедника «Большая Кокшага» близ кордона «Красная горка» на сосне обыкновенной в двух местообитаниях (м/о 1 – сосняк бруснично-зеленомошный, м/о 2 – сосняк лишайниковый) на 3-х высотах ствола: 0-0,5 м, 0,5-2,5 м и 2,5-3,5 м. Для изучения изменчивости признаков были выбраны по 20 слоевищ v_1 , v_2 , g_1v , g_2v , g_3v онтогенетических состояний и изучены морфометрические признаки: диаметр слоевища (мм), число лопастей, число и диаметр (мм) губовидных и шлемовидных соралей. Онтогенетические состояния определяли согласно описанному онтогенезу [1]. Общий объем материала составляет 600 слоевищ. В работе применялся дисперсионный анализ, логарифмирование данных, использовалась программа «Statistica 5.5».

Результаты статистического анализа приведены в табл. 7.10. Максимум на g_3v онтогенетическом состоянии характерен для диаметра слоевища, числа лопастей, числа шлемовидных соралей, диаметра губовидных и шлемовидных соралей; максимум на g_2v состоянии – для числа губовидных соралей. Эти закономерности были отмечены и ранее для *H. physodes*, произрастающей на разных форофитах в разных условиях среды [2].

Таблица 7.10

Результаты трехфакторного дисперсионного анализа
* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$; – $P > 0,05$

| Факторы \ Признаки | Местообитание | Высота | Онтогенетическое состояние | Местообитание – высота | Местообитание – онтогенетическое состояние | Высота – онтогенетическое состояние | Местообитание – высота – онтогенетическое состояние |
|-----------------------------|---------------|--------|----------------------------|------------------------|--|-------------------------------------|---|
| Диаметр слоевища | ** | – | *** | – | * | – | ** |
| Число лопастей | – | *** | *** | – | – | *** | – |
| Число губовидных соралей | – | *** | *** | *** | – | – | * |
| Диаметр губовидных соралей | ** | *** | *** | * | ** | – | – |
| Число шлемовидных соралей | – | *** | *** | – | * | – | – |
| Диаметр шлемовидных соралей | * | *** | *** | *** | * | – | – |

Наибольшие диаметр слоевища и число шлемовидных соралей характерны для g_3v состояния в м/о 2. Наибольший диаметр губовидных соралей выявлен в g_2v и g_3v состояниях в м/о 1. Наибольшее число лопастей характерно для высоты 0-0,5 м в v_1 и g_1v состояниях. Наибольшее число губовидных и шлемовидных соралей при их меньшем диаметре характерны для высот 0,5-2,5 м и 2,5-3,5 м, не различающихся между собой и отличающихся от высоты 0-0,5 м [3].

Таким образом, в изменчивости морфометрических признаков *H. physodes* систематически выявляются не только эффекты отдельных факторов, но и их взаимодействия.

Полные материалы по изменчивости признаков *H. physodes* представлены в публикации [4].

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ (№ 12-04-01251-а).

Библиографический список

1. Суетина Ю.Г., Кузьмина Е.Г. Возрастная структура популяции лишайника *Hypogymnia physodes* (L.) Nyl. в условиях верхового болота // Принципы и способы сохранения биоразнообразия: материалы IV Всероссийской научной конференции с международным участием. – Йошкар-Ола: Мар. гос. ун-т, 2010. – С. 222-223.
2. 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 по итогам НИР БХФ за 2011 г. – Йошкар-Ола: Мар. гос. ун-т, 2012. – Вып. 3. – С. 55-57.
3. Сафиуллина З.Т., Суетина Ю.Г. Изменчивость морфометрических признаков лишайника *Hypogymnia physodes* (L.) Nyl. на сосне обыкновенной в заповеднике «Большая Кокшага // Актуальные проблемы биологии, экологии и химии: материалы республиканской научно-практической конференции. – Йошкар-Ола: Мар. гос. ун-т, 2013. – Вып. 4. – С.76-77.
4. Суетина Ю.Г., Глотов Н.В. Изменчивость признаков в онтогенезе эпифитного лишайника *Hypogymnia physodes* (L.) Nyl. // Онтогенез. – 2014. – № 3 (в печати).

**7.2.4.2. Болезни парциальных кустов брусники
(*Vaccinium vitis-idaea* L.) в сосняках брусничных**

Введение. Целью данной работы является изучение структуры популяций и болезней парциальных кустов (ПК) брусники в окрестностях п. Сурок, оз. Яльчик и в Государственном природном заповеднике «Большая Кокшага» Республики Марий Эл.

Задачи работы:

1. Исследование плотности парциальных кустов брусники.
2. Изучение онтогенетической структуры ценопопуляций (ЦП) брусники.
3. Исследование болезней парциальных кустов брусники в различных сосняках.
4. Характеристика заболеваний ПК брусники разного онтогенетического состояния, календарного возраста и жизненности.

Место исследования. Исследования проводились в 2011-2012 гг. в различных сосняках в окрестностях п. Сурок Медведевского района (пробная площадь 1), в окрестностях п. Яльчик Волжского района (пробная площадь 2), в государственном природном заповеднике «Большая Кокшага» (пробные площади 3-5), расположенном в Медведевском и Килемарском районах Республики Марий Эл.

Пробная площадь 1 – сосняк брусничный. Возобновление сосны обыкновенной *Pinus sylvestris* L. В травяно-кустарничковом ярусе преобладают брусника обыкновенная *Vaccinium vitis-idaea* L. (проективное покрытие 15,2%), шиповник морщинистый *Rosa rugosa* Thunb. (3,4%), в моховом ярусе зеленые мхи (3,4%).

Пробная площадь 2 – сосняк брусничный. Возобновление березы повислой. В древесном ярусе сосна обыкновенная. В травяно-кустарничковом ярусе преобладают брусника обыкновенная (47,5%). В моховом ярусе сфагновые мхи имеют проективное покрытие 4,2%, зеленые мхи – 3,9%.

Пробная площадь 3 – сосняк зеленомошно-брусничный. В травяно-кустарничковом яру-

се преобладают зеленые мхи (87,3%), брусника обыкновенная (11,2%), марьянник луговой *Melampýrum pratense* L. (1,5%).

Пробная площадь 4 – сосняк брусничный. В травяно-кустарничковом ярусе преобладают брусника обыкновенная (50%), зеленые мхи (38%), ландыш майский *Convallária majális* L. (5%), марьянник луговой (3%), черника обыкновенная *Vaccínium myrtíllus* L. (2%), ракитник русский *Chamaecýtísus ruthénicus* Fisch. ex Woloszcz. (2%).

Пробная площадь 5 – сосняк зеленомошно-брусничный. В травяно-кустарничковом ярусе преобладают зеленые мхи (53%), брусника (17%), черника обыкновенная (9%), марьянник луговой (7%), плаун сплюснутый *Diphasiástrum complanátum* (L.) Holub. (5%), ландыш майский (5%), ракитник русский (3%), вейник наземный *Calamagrostis epigeios* L. (1%).

Методы исследования. В пределах выбранных пробных площадей были заложены трансекты шириной 1 м. Трансекта состоит из 10 примыкающих друг к другу учетных площадок размером 1 м².

При изучении плотности парциальных кустов брусники на каждой учетной площадке в пределах каждой ценопопуляции было подсчитано число парциальных кустов.

С 5 учетных площадок были выкопаны и загербаризированы все парциальные кусты брусники. В лабораторных условиях для каждого ПК определяли онтогенетическое состояние (Прокопьева, 2000), календарный возраст (Жуйкова, 1970) и жизненность (Прокопьева, Большунова, 2005).

В лабораторных условиях определяли заболевание парциального куста брусники и грибы, вызывающие это заболевание, используя живые растения с поражениями, гербарный материал.

Определение грибов проводили с помощью определителей и описаний (Траншель, 1939; Мазелайтис, 1977; Пидопличко, 1977; Жуков, 1977; Томилин, 1979; Минкявичус, 1984; Мельник, 1997; Каратыгин, 2000, 2002; Губанов и др., 2004; Sutton, 1980).

Сравнение распределений по онтогенетическим состояниям, календарному возрасту, жизненности, заболеваниям проводили с помощью критерия χ^2 и точного критерия (с помощью компьютерной программы RCEХАСТ) для таблиц сопряженности (Хромов-Борисов и др., 2004). Для сравнения плотности ПК брусники в разных ЦП проводили однофакторный дисперсионный анализ (Socal, 1995).

Результаты и обсуждение. *Плотность ценопопуляций брусники.* Мы изучали плотность парциальных кустов брусники в разных ЦП. Число парциальных кустов варьирует от 13 до 161 экз./м². Однофакторный дисперсионный анализ числа парциальных кустов показал, что фактор ЦП значим (P=0,00001). Множественные сравнения средних значений с помощью критерия Дункана показали, что ЦП 4 и 5 отличаются (P<0,01) большей плотностью (более 100 экз./м²), чем ЦП 1, 2 и 3 (менее 40 экз./м²).

Онтогенетическая структура ценопопуляций брусники. Была изучена онтогенетическая структура ценопопуляций брусники. На рис. 7.1 и 7.2 представлены онтогенетические спектры исследованных ЦП.

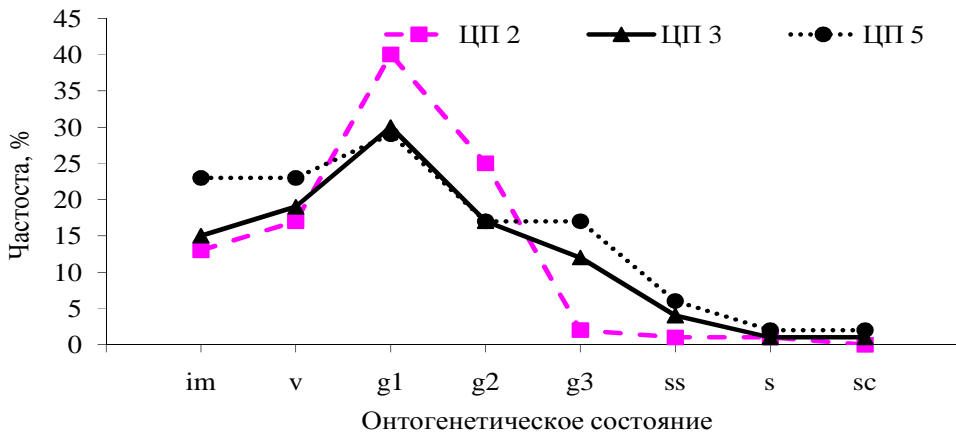


Рис. 7.1. Онтогенетические спектры ЦП 2, 3 и 5.

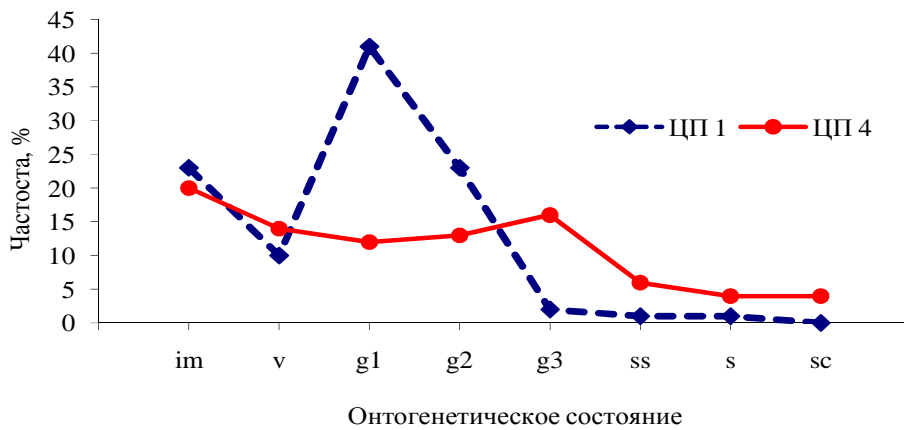


Рис. 7.2. Онтогенетические спектры ЦП 1 и 4.

Онтогенетические спектры ЦП брусники одновершинные с максимумом на молодом генеративном (ЦП 2, 3, 5) или двухвершинные с максимумами на имматурном и молодом генеративном (ЦП 1) или на имматурном и старом генеративном онтогенетических состояниях (ЦП 4).

Заболевания парциальных кустов брусники. Мы изучали заболевания парциальных кустов брусники. В табл. 7.11 представлены частоты здоровых и имеющих повреждения парциальных кустов в разных ЦП. Сравнение этих частот показало, что в разных ЦП распределения по группам различаются ($P=0,000001$).

Наибольшая частота поврежденных кустов (93% и более) характерна для ЦП 2-5. По литературным данным (Докукина, 2001) среднее распространение и развитие болезней в условиях рекреационного воздействия составляет 42-58%.

Распределение парциальных кустов брусники по наличию повреждений в разных ЦП
(абсолютное значение / процент)

| ЦП | Здоровые парциальные кусты | Парциальные кусты, имеющие повреждения | Всего |
|----|----------------------------|--|-------|
| 1 | 32/17,6 | 150/82,4 | 182 |
| 2 | 6/3,2 | 177/96,8 | 183 |
| 3 | 5/2,9 | 166/97,1 | 171 |
| 4 | 49/6,8 | 673/93,2 | 722 |
| 5 | 14/1,9 | 700/98,1 | 714 |

К повреждениям, обнаруженных на парциальных кустах, мы отнесли различные пятна, некрозы на листьях и стеблях брусники, вызванные грибами, а также повреждения насекомыми и другими животными (погрызы, наличие куколок, паутина и др.).

При изучении парциальных кустов брусники в разных ЦП были обнаружены и выделены следующие заболевания:

1. Экзобазидиоз, вызываемый *Exobasidium vaccinii* Woron. Листья брусники, пораженные грибом, краснеют, между клетками и в клетках листа наблюдается септированный бесцветный мицелий гриба. На нижней стороне листьев развивается белый либо розовый инеобразный налет, состоящий из базидий со спорами.

2. Ожог, вызываемый *Phomopsis vaccinii* Farr&Castl. и *Monilinia nidulans* Kook. Как кольца видны некротические поражения на бруснике. Это может вызвать увядание побегов и отмирание. Черные поражения простираются от стеблей до поверхности всего листа.

3. Ржавчина, вызываемая *Pucciniastrum vaccinii* (G. Winter) Jorst. Первыми признаками ржавчины на бруснике является появление на верхней стороне листьев желтых или красноватых пятнышек диаметром 1-2 мм. Позднее на нижней стороне листьев в зоне этих пятен образуются уредии гриба, представляющие собой желтые линзообразные вздутия. Сильно пораженные старые листья начинают опадать.

4. Серая пятнистость листьев, вызываемая *Phyllosticta leptidea* (Fr.) Allesch. Пораженные листья покрываются округлыми пятнами по центру или по краю листовой пластинки, снизу листа пятна коричневые, сверху серые, окруженные тонкой коричневой каймой.

5. Годрониоз, вызываемый *Godronia cassandrae* Pk. Гриб вызывает симптомы отмирания растений и пятнистость листьев, побурение или почернение ткани листьев. Стебли приобретали красно-бурую окраску. В большинстве случаев очаги поражения сосредоточены в области почек, на них развивались серые шелушащиеся пятна с пикнидами.

Также на парциальных кустах брусники были обнаружены повреждения вредителями.

Встречаемость заболеваний парциальных кустов и повреждений их насекомыми в разных ЦП представлены в табл. 7.12.

Распределение ПК брусники по характеру повреждений в различных ЦП

| Заболевание или повреждение вредителями | Ценопопуляция | | | | |
|---|---------------|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Экзобазидиоз | – | + | – | + | – |
| Ожог | – | – | + | + | + |
| Годрониоз | – | – | – | – | + |
| Ржавчина | – | – | + | + | + |
| Серая пятнистость | + | + | + | + | + |
| Повреждения вредителями | + | + | + | + | + |

Во всех ЦП встречаются заболевание серая пятнистость и повреждения вредителями. Реже всего встретились парциальные кусты с годрониозом, который был обнаружен только в ЦП 5. Экзобазидиоз обнаружен в ЦП 2 и 4. Ожог и ржавчина обнаружены в ЦП 3, 4 и 5.

Однако нужно иметь в виду, что такая высокая частота повреждений не предполагает, что парциальные кусты полностью повреждены. В большинстве случаев степень проявления болезни незначительна и не оказывает существенного влияния на жизненность ПК. Указанные в таблице 2 заболевания встречаются преимущественно не по отдельности, а в комплексе.

Мы рассматривали характер повреждения парциального куста в зависимости от его календарного возраста и балла жизненности отдельно для каждого онтогенетического состояния в пределах каждой ЦП. В ЦП 1 и 2 такой зависимости не наблюдается ($P > 0,05$ во всех случаях). В ЦП 3, 4 и 5 наблюдается зависимость между календарным возрастом и баллом жизненности парциального куста в некоторых онтогенетических состояниях. В табл. 7.13 приведены онтогенетические состояния и ЦП, для которых выявлена такая зависимость.

Таблица 7.13

Связь календарного возраста и жизненности парциальных кустов для некоторых групп повреждений в разных онтогенетических состояниях в ЦП 3, 4 и 5

| Группа повреждений | Онтогенетическое состояние, (ЦП) |
|---|--|
| Серая пятнистость | g_2 (ЦП 4) ***, g_3 (ЦП 4) ** |
| Серая пятнистость + ржавчина | g_1 (ЦП 5) ***, g_2 (ЦП 5) ** |
| Ожог + ржавчина | im (ЦП 5) ***, g_1 (ЦП 5) **, g_2 (ЦП 4) **, g_2 (ЦП 5) ** |
| Ржавчина + повреждение вредителями | g_2 (ЦП 3) *, g_2 (ЦП 5) ** |
| Серая пятнистость + ожог + ржавчина | g_1 (ЦП 5) **, g_2 (ЦП 5) **, g_3 (ЦП 4) * |
| Ожог + ржавчина + повреждение вредителями | g_1 (ЦП 4) **, g_1 (ЦП 5) * |

Примечание: * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$.

По данным табл. 7.13 можно видеть, что наиболее часто зависимость между календарным возрастом и баллом жизненности парциального куста наблюдается в ЦП 4 и 5 в генеративных онтогенетических состояниях при заболевании ожогом, ржавчиной, серой пятнистостью и повреждениях вредителями.

Например, в ЦП 4 в группе «Серая пятнистость» больше повреждаются пятилетние средневозрастные генеративные парциальные кусты с 2 и 1 баллами жизненности и шестилетние старые генеративные парциальные кусты с 2 и 3 баллами жизненности.

В ЦП 5 в группе «Серая пятнистость + ржавчина» чаще повреждаются трехлетние молодые генеративные парциальные кусты с 1 баллом жизненности, а также четырехлетние и пятилетние средневозрастные генеративные парциальные кусты с 2 баллом жизненности.

В ЦП 5 в группе «Ожог + ржавчина» больше повреждаются двухлетние имматурные парциальные кусты брусники с 1 баллом жизненности, однолетние имматурные парциальные кусты с 2 баллом жизненности, четырехлетние молодые генеративные парциальные кусты с 2 баллом жизненности, четырехлетние средневозрастные генеративные парциальные кусты с 1 баллом жизненности и в ЦП 4 трехлетние средневозрастные генеративные парциальные кусты с 3 баллом жизненности.

В ЦП 3 в группе «Ржавчина + повреждение вредителями» чаще повреждаются пятилетние средневозрастные генеративные парциальные кусты с 2 баллом жизненности, в ЦП 5 – пятилетние средневозрастные генеративные с 3 баллом жизненности, четырехлетние средневозрастные генеративные парциальные кусты с 2 баллами жизненности.

В ЦП 5 в группе «Серая пятнистость + ожог + ржавчина» наиболее повреждаются четырехлетние молодые генеративные парциальные кусты с 3 баллом жизненности, трехлетние средневозрастные генеративные парциальные кусты с 1 баллом жизненности, четырехлетние средневозрастные генеративные с 2 баллом жизненности и в ЦП 4 четырехлетние старые генеративные ПК с 2 баллом жизненности.

В ЦП 4 в группе «Ожог + ржавчина + повреждение вредителями» чаще повреждаются трехлетние молодые генеративные парциальные кусты с 2 баллом жизненности, четырехлетние молодые генеративные с 1 баллом жизненности и в ЦП 5 четырехлетние молодые генеративные парциальные кусты с 1 и 2 баллами жизненности.

Распределение разных групп повреждений парциальных кустов в разных ЦП представлено в табл. 7.14. Для групп, имеющих наибольшую встречаемость, были изучены распределения ПК по онтогенетическим состояниям в разных ценопопуляциях.

Сравнение распределений парциальных кустов по онтогенетическим состояниям в разных ЦП проводили с помощью критерия χ^2 и точного критерия для таблиц сопряженности. В группу были объединены ЦП, не различающиеся между собой, в разные группы вошли ЦП, различающиеся между собой.

При заболевании парциального куста только серой пятнистостью ЦП объединяются в три различающихся по онтогенетическим спектрам группы: первую группу образует ЦП 1, вторую группу образуют ЦП 2 и ЦП 5, и третью группу образует ЦП 4 ($\chi^2=35,3$; $\nu=12$; $P<0,001$). Распределения ЦП 2 и ЦП 5 по онтогенетическим состояниям однородные ($\chi^2_{\text{гетер.}}=7,2$; $\nu=6$; $P>0,1$). В наибольшей степени в ЦП 1 повреждаются молодые генеративные парциальные кусты, в ЦП 2 и 5 – средневозрастные генеративные парциальные кусты, в ЦП 4 – старые генеративные парциальные кусты (табл. 7.15).

Таблица 7.14

Распределение ПК брусники разных ЦП по заболеваниям (абсолютное значение / процент)

| Группа повреждений | ЦП 1 | ЦП 2 | ЦП 3 | ЦП 4 | ЦП 5 |
|--|---------|---------|---------|----------|----------|
| Серая пятнистость | 46/30,7 | 11/6,2 | 0 | 160/23,8 | 6/0,8 |
| Экзобазидиоз | 0 | 1/0,5 | 0 | 0 | 0 |
| Ржавчина | 0 | 0 | 45/27,1 | 23/3,4 | 128/18,3 |
| Ожог | 0 | 0 | 0 | 64/9,5 | 31/4,4 |
| Повреждения вредителями | 43/28,7 | 85/48,1 | 1/0,6 | 34/5,1 | 7/0,01 |
| Серая пятнистость + экзобазидиоз | 0 | 1/0,5 | 0 | 0 | 0 |
| Серая пятнистость + ржавчина | 0 | 0 | 32/19,3 | 38/5,3 | 87/12,4 |
| Серая пятнистость + ожог | 0 | 0 | 1/0,6 | 26/3,9 | 3/0,004 |
| Серая пятнистость + повреждения вредителями | 61/40,6 | 78/44,1 | 2/1,2 | 33/4,9 | 3/0,004 |
| Экзобазидиоз + повреждения вредителями | 0 | 1/0,6 | 0 | 0 | 0 |
| Ржавчина + ожог | 0 | 0 | 26/15,7 | 88/13,1 | 155/22,1 |
| Ржавчина + повреждения вредителями | 0 | 0 | 16/9,3 | 45/6,7 | 127/18,1 |
| Ожог + повреждения насекомыми | 0 | 0 | 0 | 22/3,3 | 5/0,007 |
| Серая пятнистость + ржавчина + ожог | 0 | 0 | 15/9,4 | 60/8,9 | 49/0,07 |
| Серая пятнистость + ржавчина + повреждения вредителями | 0 | 0 | 12/7,2 | 6/0,9 | 29/4,1 |
| Ржавчина + повреждения вредителями + ожог | 0 | 0 | 12/7,2 | 67/9,9 | 59/8,4 |
| Серая пятнистость + ржавчина + годрониоз | 0 | 0 | 0 | 0 | 1/0,001 |
| Ржавчина + повреждения вредителями + годрониоз | 0 | 0 | 0 | 0 | 2/0,003 |
| Серая пятнистость + ржавчина + ожог + повреждения вредителями | 0 | 0 | 4/2,4 | 6/0,9 | 8/0,01 |
| Серая пятнистость + экзобазидиоз + ржавчина + ожог + повреждения вредителями | 0 | 0 | 0 | 1/0,1 | 0 |

Таблица 7.15

Распределение парциальных кустов брусники, разных ЦП по онтогенетическим состояниям в группе «Серая пятнистость» (%)

| ЦП | im | v | g ₁ | g ₂ | g ₃ | ss | s | Объем выборки |
|-----|------|------|----------------|----------------|----------------|------|-----|---------------|
| 1 | 15,3 | 15,3 | 41,1 | 25,7 | 0 | 0 | 1,6 | 46 |
| 2+5 | 6,2 | 18,8 | 23,6 | 53,4 | 0 | 0 | 0 | 17 |
| 4 | 13,3 | 14,2 | 13,5 | 18,1 | 26,4 | 12,3 | 4,2 | 160 |

Парциальные кусты, пораженные только ржавчиной, были обнаружены в ЦП 3, 4 и 5. Распределения по онтогенетическим состояниям в разных ЦП различно ($\chi^2=56,7$; $\nu=12$; $P<0,001$) (табл. 7.16). Ржавчиной в наибольшей степени повреждаются иматурные и молодые генеративные (ЦП 3), старые генеративные (ЦП 4) и иматурные парциальные кусты (ЦП 5).

Таблица 7.16

Распределение парциальных кустов брусники разных ЦП по онтогенетическим состояниям в группе «Ржавчина» (%)

| ЦП | im | v | g ₁ | g ₂ | g ₃ | ss | s | Объем выборки |
|----|------|------|----------------|----------------|----------------|-----|------|---------------|
| 3 | 31,1 | 13,4 | 28,8 | 7,4 | 7,3 | 7,1 | 6,9 | 45 |
| 4 | 22,5 | 4,9 | 4,1 | 9,1 | 29,5 | 8,3 | 22,6 | 23 |
| 5 | 41,3 | 31,8 | 11,2 | 8,3 | 3,2 | 2,5 | 2,5 | 128 |

Распределения парциальных кустов, поврежденных различными вредителями, по онтогенетическим состояниям в разных ЦП объединяются в две группы (точный критерий,

$P=0,004$). Первую группу составляют ЦП 1, 3, 4 и 5 (точный критерий, $P=0,68$), во вторую группу входит только ЦП 2. Различными вредителями в большей степени повреждаются им-матурные и молодые генеративные парциальные кусты в ЦП 1, 3, 4 и 5, и молодые генера-тив-ные парциальные кусты в ЦП 2 (табл. 7.17).

Таблица 7.17

Распределение парциальных кустов брусники разных ЦП по онтогенетическим состояниям в группе «Повреждения вредителями» (%)

| ЦП | im | v | g ₁ | g ₂ | g ₃ | ss | s | Объем выборки |
|---------|------|------|----------------|----------------|----------------|-----|-----|---------------|
| 1+3+4+5 | 24,1 | 16,6 | 29,4 | 20,2 | 6,2 | 0 | 9,5 | 45 |
| 2 | 23,1 | 2,5 | 38,9 | 33,1 | 4,2 | 1,2 | 0 | 85 |

В группе «Серая пятнистость + повреждения вредителями» распределения ценопопуля-ций по онтогенетическим спектрам разделяются на два варианта (точный критерий, $P=0,002$). В первом варианте (ЦП 1 и 2) большая частота приходится на молодые генеративные и сред-невозрастные генеративные парциальные кусты, во втором варианте (ЦП 3, 4 и 5) – на имма-турные и молодые генеративные парциальные кусты (табл. 7.18). В пределах варианта рас-пределения по ЦП однородные (точный критерий, $P>0,12$).

Таблица 7.18

Распределение парциальных кустов брусники разных ЦП по онтогенетическим состояниям в группе «Серая пятнистость + повреждения вредителями» (%)

| ЦП | im | v | g ₁ | g ₂ | g ₃ | ss | s | Объем выборки |
|-------|------|------|----------------|----------------|----------------|-----|-----|---------------|
| 1+2 | 8,2 | 11,6 | 40,4 | 36,8 | 1,3 | 1,5 | 1,2 | 129 |
| 3+4+5 | 26,2 | 14,5 | 27,6 | 18,2 | 14,5 | 0 | 0 | 37 |

В группе «Ржавчина + повреждения вредителями» чаще повреждаются средневозраст-ные генеративные парциальные кусты в ЦП 3 и 5, молодые генеративные парциальные кусты в ЦП 4 (табл. 7.19). Распределения по онтогенетическим состояниям между ЦП 3 и ЦП 5 од-нородные (точный критерий, $P=0,08$), между ЦП 3+5 и ЦП 4 – различные (точный критерий, $P=0,00002$).

Таблица 7.19

Распределение парциальных кустов брусники разных ЦП по онтогенетическим состояниям в группе «Ржавчина + повреждения вредителями» (%)

| ЦП | im | v | g ₁ | g ₂ | g ₃ | ss | s | Объем выборки |
|-----|------|------|----------------|----------------|----------------|-----|-----|---------------|
| 3+5 | 14,5 | 22,1 | 24,3 | 27,5 | 7,1 | 2,2 | 1,4 | 143 |
| 4 | 23,2 | 16,5 | 58,1 | 1,2 | 0 | 0 | 0 | 45 |

В группе «Ржавчина + ожог + повреждения вредителями» все три ЦП имеют различные распределения по онтогенетическим состояниям (точный критерий, $P<0,00004$). В ЦП 3 в большей степени повреждаются средневозрастные генеративные парциальные кусты, в ЦП 4 им-матурные, в ЦП 5 виргинильные парциальные кусты (табл. 7.20).

Распределение парциальных кустов брусники разных ЦП по онтогенетическим состояниям в группе «Ржавчина + ожог + повреждения вредителями» (%)

| ЦП | im | v | g ₁ | g ₂ | g ₃ | ss | s | Объем выборки |
|----|------|------|----------------|----------------|----------------|-----|-----|---------------|
| 3 | 0 | 0 | 41,6 | 58,4 | 0 | 0 | 0 | 12 |
| 4 | 40,6 | 15,3 | 16,6 | 0 | 12,5 | 4,6 | 1,4 | 67 |
| 5 | 24,5 | 36,3 | 31,3 | 7,8 | 0 | 0 | 0 | 59 |

В группах «Ржавчина + ожог», «Серая пятнистость + ржавчина + ожог + повреждения вредителями», «Серая пятнистость + ржавчина + ожог», «Серая пятнистость + ржавчина + повреждения насекомыми» различий между ценопопуляциями по онтогенетическим спектрам не выявлено ($P > 0,05$).

Таким образом, можно предположить, что различия распределений ЦП по онтогенетическим состояниям выявляется при инфицировании парциального куста только одним-двумя грибами либо только при повреждении вредителями. Наибольшая частота поврежденных парциальных кустов приходится на имматурные и молодые генеративные парциальные кусты, наименьшая частота – на старые парциальные кусты постгенеративного периода, что возможно связано с их малой численностью.

Выводы

1) Плотность парциальных кустов брусники в исследованных ЦП варьирует от 13 до 161 экз./м². ЦП 4 и 5 отличаются большей плотностью (более 100 экз./м²).

2) Онтогенетические спектры ЦП брусники одновершинные с максимумом на молодом генеративном (ЦП 2, 3, 5) или двухвершинные с максимумами на имматурном и молодом генеративном (ЦП 1), на имматурном и старом генеративном онтогенетических состояниях (ЦП 4).

3) Частота парциальных кустов, имеющих различные повреждения, очень высока и составляет в сосняках брусничных 82-98%.

4) У парциальных кустов брусники обнаружены следующие заболевания: серая пятнистость (вызываемая *Phyllosticta leptidea* (Fr.) Allesch.), экзобазидиоз (вызываемый *Exobasidium vaccinii* Woron.), годрониоз (вызываемый *Godronia cassandrae* Pk.), ожог (вызываемый *Phomopsis vaccinii* Farr&Castl. и *Monilinia urnula* (Weinm.) Whetzel.), ржавчина (вызываемая *Pucciniastrum vaccinii* (G. Winter) Jorst.), повреждения вредителями.

5) В ЦП 4 и 5 в генеративных онтогенетических состояниях обнаружена зависимость между календарным возрастом и жизненностью парциального куста. Преимущественно повреждения встречаются у 4-5-летних парциальных кустов со 2 баллом жизненности, пораженных ржавчиной, ожогом и серой пятнистостью.

б) В разных группах наибольшая частота поврежденных парциальных кустов приходится на имматурное и генеративные онтогенетические состояния, наименьшая частота – на субсенильное и сенильное онтогенетические состояния.

Библиографический список

1. Губанов И. А., Киселёва К. В., Новиков В. С., Тихомиров В. Н. *Vaccinium vitis-idaea* L. – Брусника // Иллюстрированный определитель растений Средней России. В 3-х томах. – М.: Т-во научных изданий КМК, Ин-т технологических исследований, 2004. – Т. 3. Покрытосеменные (двудольные: раздельнолепестные). – С. 26.
2. Докукина Е.А. Грибные болезни вересковых ягодных кустарничков в рекреационных лесах: автореф. дис... канд. биол. наук / Е.А. Докукина. – М. – 2001. – 150 с.
3. Жуйкова И.В. Морфогенез и ветвление побегов. Экология и биология восточноевропейской лесотундры / Л.В. Жуйкова. – Л.: Наука, 1970. – 29 с.
4. Жуков А.М. Патогенные грибы на растениях сем. Vacciniaceae в Южной Сибири / А.М. Жуков // Природные комплексы низших растений Западной Сибири. – Новосибирск: Наука, 1977. – С. 145-173.
5. Каратыгин И.В. Порядки *Taphrinales*, *Protomycetales*, *Exobasidiales*, *Microstromatales*. Определитель грибов России. – Санкт-Петербург, 2002. – 135 с.
6. Каратыгин И.В. Порядок *Exobasidiales*: положение в системе класса *Ustilaginomycetes* для определения видов рода *Exobasidium* // Микология и фитопатология. – 2000. – Т. 34. – Вып. 6. – С. 23-31.
7. Мазелайтис И.В. Экзобазидиальные (*Exobasidiales*) грибы Литовской ССР // Экологические особенности низших растений Советской Прибалтики. – Вильнюс, 1977. – С. 145-146.
8. Мельник В.А. Класс *Coelomycetes*. Определитель грибов России. Редкие и малоизвестные роды. – Санкт-Петербург, 1997. – Вып. 1. – 281 с.
9. Минкявичус А.Й. Определитель ржавчинных грибов Лит. ССР. – Вильнюс: "Моклас", 1984. – 273 с.
10. Пидопличко Н.М. Грибы паразиты культурных растений // Киев: Наукова Думка, 1977. – Т. 2. – 299 с.
11. Прокопьева Л.В. Жизненность парциальных кустов брусники (*Vaccinium vitis-idaea* L.) / Л.В. Прокопьева, М.А. Большунова // Популяции в пространстве и во времени: сб. материалов VIII Всерос. популяционного семинара. – Н. Новгород, 2005. – С. 335-338.
12. Прокопьева Л.В. Онтогенез брусники обыкновенной (*Vaccinium vitis-idaea* L.) / Л. В. Прокопьева, Н. В. Глотов, Л. А. Жукова // Онтогенетический атлас лекарственных растений. – Йошкар-Ола: МарГУ, 2000. – С. 275-277.
13. Томилин Б.А. Определитель грибов рода *Mycosphaella* Jahans. – М.: Наука, 1979. – 320 с.
14. Траншель В.Г. Обзор ржавчинных грибов СССР. – М. -Л., 1939.
15. Хромов-Борисов Н.Н. Биометрические задачи в популяционных исследованиях / Н.Н. Хромов-Борисов, Г.Б. Лазаротто, Т.Б. Ледур // Методы популяционной биологии: сб. материалов VII Всерос. популяционного семинара. – Сыктывкар, 2004. – Ч. 2. – С. 62-86.
16. Sokal R.R. Biometry / R.R. Sokal, F.J. Rohlf. – N-Y.: Freeman, 1995. – 887 p.
17. Sutton B.C. The Coelomycetes (Fungi imperfecti with Picnidia, Acervuli and Stromata). Kew, Surrey, England. - 1980. – 696 p.

7.2.4.3. Структура популяции осоки малоцветковой (*Carex pauciflora* Lightf.) в заповеднике

Основными направлениями исследований по сохранению биоразнообразия растений являются инвентаризация редких видов, разработка единых методик работы с редкими и исчезающими видами, изучение биологических особенностей редких видов, организация мониторинга. На территории государственного природного заповедника «Большая Кокшага» ведется мониторинг за состоянием популяций некоторых редких видов. Одним из таких видов является осока малоцветковая (*Carex pauciflora* Lightf.) – многолетник с тонким, ползучим корневищем семейства осоковые (*Cyperaceae*).

Осока малоцветковая – циркумполярный вид, распространенный в Евразии от Скандинавии и Атлантической Европы до Японии и п-ва Корея, а также в Северной Америке. В России ареал охватывает европейскую часть, южные районы Сибири, Дальний Восток, горы Юго-восточного Казахстана [5]. В Республике Марий Эл осока малоцветковая – редкий, исчезающий вид, находящийся на южном пределе ареала, занесен в Красную книгу [4].

Исследования популяций осоки малоцветковой проводилось в 2009 г. на сплавине озера Кошеер заповедника «Большая Кокшага». Изучаемая популяция осоки малоцветковой располагается по краю сплавины, окружающей озеро на расстоянии 0,5-1 м от зеркала воды. Площадь популяции составляет 0,19 га.

В пределах изучаемой популяции осоки малоцветковой было выделено 2 ценопопуляции. Местообитания сходны по флористическому составу, но различаются по проективному покрытию видов. Обе ценопопуляции располагаются в очеретниково-сфагновых ассоциациях. Флористический состав ассоциации сфагновые мхи (*Sphagnum magellanicum* Brid., Muscol. Recent., *Sp. balticum* (Russ.) Russ., *Sp. capillifolium* (Ehrh.) Hedw.), очеретник белый *Rhynchospora alba* (L.) Vahl., подбел обыкновенный *Andromeda polifolia* L., росянка круглолистная *Drosera rotundifolia* L., клюква болотная *Oxycoccus palustris* Pers., осока малоцветковая *Carex pauciflora* Lightf., сосна обыкновенная *Pinus sylvestris* L., пушица влагалищная *Eriophorum vaginatum* Koch.

Для изучения популяций осоки малоцветковой было заложено 2 трансекты. Каждая трансекта состоит из 10 учетных площадок размером 50×50 см. Расстояние между площадками 1,5 м. На пробных площадках проводился учет всех растений осоки, измерение морфометрических признаков (длина побега, длина среднего листа, количество цветков). Для характеристики возрастной структуры популяций осоки определяли следующие параметры: индекс возрастности [6], индекс восстановления [1], среднюю эффективность популяций [3]. Анализ морфометрических признаков и плотности побегов проводили с помощью дисперсионного анализа, рангового коэффициента корреляции Спирмена [2; 7] с использованием пакета «STATISTICA» (версия 6.0).

Нами был впервые описан онтогенез осоки малоцветковой.

Ювенильные (j) особи имеют два зеленых узколанцетных листа. Один лист короткий в среднем до 1 см длиной, второй – до 8 см. Влагалище светлого цвета. Растение в ювенильном состоянии корневище не образует. *Имматурные* (im) растения имеют 2-3 листа примерно одинаковой длины. Чешуевидное влагалище светло-бурого цвета. В *виргинильном* (v) онтогенетическом состоянии начинает формироваться корневище. Растения имеют 2-3 зеленых листа примерно одинаковой длины и 2-3 отмерших листа. Придаточные корни белого цвета.

Молодые генеративные (g₁) растения имеют 1-2 побега, 1-2 мужских цветка и 2-3 женских. Стеблевой лист доходит почти до верхушки соцветия. Чешуевидное влагалище светло-

бурого цвета. *Средневозрастные генеративные* (g_2) растения имеют 2-3 побега, которые могут быть прошлогодними. 1-2 живых побега располагаются на корневище. Растение имеет 1-3 мужских и 2-4 женских цветка. Первый лист равен по длине генеративному побегу, второй лист по длине составляет примерно половину первого. *Старые генеративные* (g_3) растения характеризуются преобладанием процессов отмирания над процессами новообразования, которое выражается в сокращении числа генеративных побегов. Число цветков уменьшается: 1-2 мужских и 1-3 женских цветка. Чешуевидное влагалище темно-бурого цвета.

У *субсенильных* (ss) особей наблюдается резкое преобладание процессов отмирания над новообразованием. Растение имеет три зеленых листа и пять отмерших, может иметь сухие листья прошлогодних побегов. Растение в этом состоянии не цветет. Корневище отмирающее, на котором есть остатки отмерших побегов и бурых чешуевидных листьев. *Сенильные* (s) растения представлены двумя живыми листьями, так же могут быть сухие листья прошлогодних побегов.

Плотность осоки в двух ценопопуляциях (ЦП) не различается ($P=0,52$) и составляет $31,4 \pm 1,33$ экз./м².

Онтогенетические спектры двух ценопопуляций осоки различаются ($\chi^2=26,22$; $\nu=6$; $P<0,001$). В ЦП 1 спектр двухвершинный с максимумом на виргинильном и молодом генеративном онтогенетическом состояниях, в ЦП 2 – спектр одновершинный с максимумом на молодом генеративном онтогенетическом состоянии (рис. 7.3).

Все изученные ценопопуляции являются нормальными неполночленными (отсутствует особи старого генеративного онтогенетического состояния), по классификации Л.А. Животовского [3] – молодыми.

Индекс возрастности невелик и составляет 0,24 в ЦП 1 и 0,31 в ЦП 2. Индекс восстановления, показывающий, какую часть генеративной фракции способен восстановить подрост после её отмирания, достаточно велик в ЦП 1 (0,54) и небольшой в ЦП 2 (0,37).

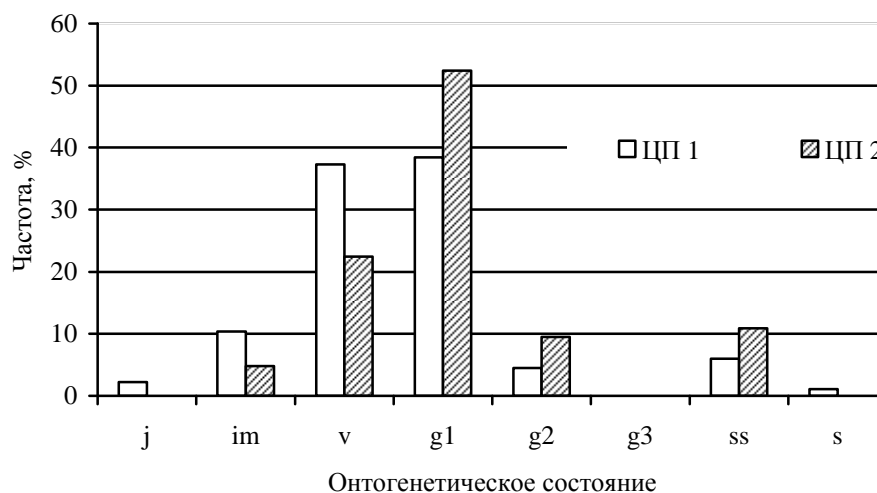


Рис. 7.3. Онтогенетические спектры ценопопуляций осоки малоцветковой.

Средняя эффективность ценопопуляций, которая интерпретируется как энергетическая нагрузка на среду, варьирует в средних пределах – 0,55-0,66.

В качестве признаков, которые могут выступать как показатели состояния популяции осоки, нами были измерены морфометрические признаки растения: длина листа, длина побега и количество цветков.

Так как число ювенильных и сенильных растений было небольшое в анализ они не включены. Для остальных онтогенетических состояний (im, v, g₁, g₂, ss) проводили двухфакторный дисперсионный анализ, где факторами выступали онтогенетическое состояние и ценопопуляция. Анализ проводился в логарифмической шкале.

Дисперсионный анализ высоты побега показал, что фактор ЦП ($P=8,9 \times 10^{-16}$) и онтогенетическое состояние ($P=4,7 \times 10^{-10}$), а также взаимодействие факторов ($P=0,01$) оказываются значимыми. На рис. 7.4 представлено изменение высоты побега разных онтогенетических состояний в разных ЦП. Высота побегов осоки малоцветковой возрастает от имматурного до средневозрастного генеративного онтогенетического состояния и зависит от условий местообитания. Множественные сравнения с помощью Шеффе-теста показали, что в im, v и ss онтогенетических состояниях высота побега в разных ценопопуляциях одинакова. В молодых и средневозрастных состояниях высота побега в ЦП 2 выше, чем в ЦП 1.

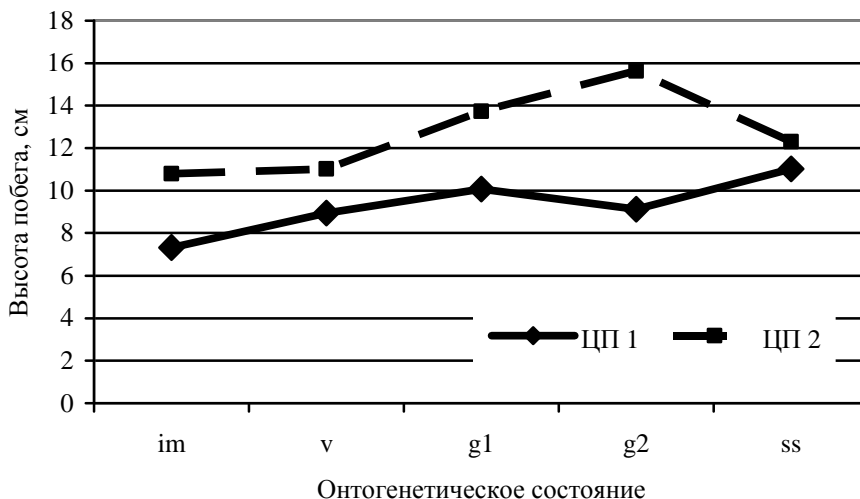


Рис. 7.4. Высота побега осоки разных онтогенетических состояний.

Дисперсионный анализ длины среднего листа показал, что значим фактор онтогенетическое состояние ($P=2,4 \times 10^{-9}$) и ЦП ($P=0,029$), а взаимодействие факторов не значимо ($P=0,28$). Длина среднего листа растений в ЦП 1 ниже (5,8 см) чем в ЦП 2 (6,4 см). Длина среднего листа одинаковая у генеративных побегов (5,4 см) и она ниже по сравнению с листьями в виргинильном (6,7 см) и субсенильном (7,4 см) онтогенетических состояниях. В имматурном онтогенетическом состоянии длина среднего листа составляет 6,0 см.

Дисперсионный анализ количества цветков показал, что оба фактора значимы ($P=0,035$), взаимодействие факторов не значимо ($P=0,035$). В ЦП 1 число цветков одинаково в молодом и средневозрастном онтогенетических состояниях, в ЦП 2 в молодом генеративном онтогенетическом состоянии число цветков меньше чем в средневозрастном генеративном (рис. 7.5).

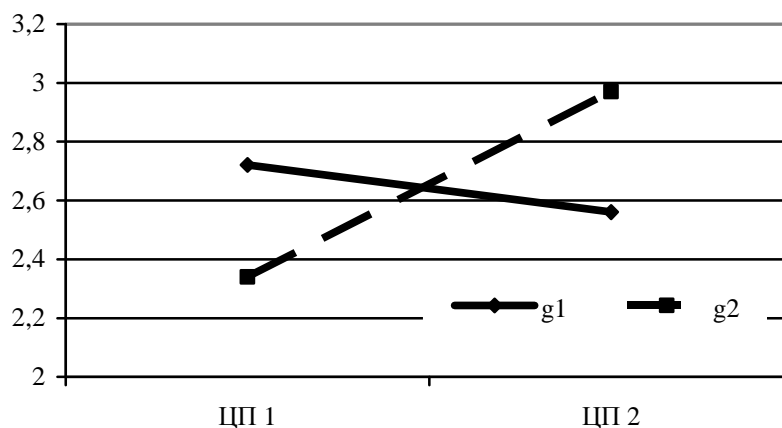


Рис. 7.5. Количество цветков у генеративных растений осоки малоцветковой.

Таким образом, состояние ценопопуляций осоки малоцветковой в заповеднике можно назвать довольно стабильным. По-видимому, происходит интенсивное разрастание и распространение по сплаvine растений осоки. Дальнейший мониторинг за состоянием популяции осоки позволит выявить особенности развития этого вида.

Библиографический список

1. Глотов Н.В. Об оценке параметров возрастной структуры популяций растений /Н.В. Глотов // Жизнь популяций в гетерогенной среде. Ч. 1. –Йошкар-Ола: Периодика Марий-Эл, 1998. – С. 146-149.
2. Биометрия. /Н.В.Глотов [и др.]. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1982. – 264 с.
3. Животовский Л.А. Онтогенетические спектры, эффективная плотность и классификация популяций растений /Л.А. Животовский // Экология. – 2001. – № 1. – С. 3-7.
4. Красная книга Республики Марий Эл. Том «Растения. Грибы» /Составители Г.А. Богданов, Н.В. Абрамов, Г.П. Урбанавичюс, Л.Г. Богданова. – Йошкар-Ола: Мар. гос. ун-т, 2013. – 324 с.
5. Новиков В.С. Осока малоцветковая /В.С. Новиков, Л.И. Абрамова // Биологическая флора Московской области. Вып. 6. – М.: Изд-во МГУ. 1980. – С.24-28.
6. Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляции как функция времени и энергетических волновых процессов /А.А. Уранов// Научные доклады высшей школы. Биол. науки. – 1975. – № 2. – С. 7-34.
7. Sokal R.R. Biometry /R.R. Sokal, F.J. Rohlf. – N-Y.: Freeman, 1995. – P. 272-391.

7.2.4.4. Продуктивность луговых сообществ заповедника

Продуктивность луговых сообществ до 2013 года на территории заповедника «Большая Кокшага» не обследовалась. Наши исследования были проведены в июле месяце, в период наибольшего набора растениями вегетативной массы. Местом обследования был участок

разнотравно-кострецового луга центральной поймы урочища Конопляник. Этот луг скашивался в последний раз в 1999 году и был одним из продуктивных лугов центральной поймы.

При исследовании продуктивности луга были заложены 5 учетных площадок, размером 1 x 1 м, где весь травяной покров скашивался при помощи серпа на высоте 10 см от поверхности почвы. Скошенный материал с каждой площадки помещался в отдельный полиэтиленовый пакет. Укос взвешивался в этот же день, при этом учитывался вес каждого вида с точностью до 0,1 г при помощи электронных весов. Некоторые семейства (злаки, осоки) и другие не удалось выделить до вида и поэтому они приводятся нами под общим названием «осоки», «злаки», «разнотравье». Из осок преобладали осока острая (около 95%), осока лисья (4%) и др. (1%). Среди злаков преобладал костер безостый (96%), полевица гигантская (2%), мятлик луговой (1%) и др. (1%). В разнотравье мы отнесли не определенные виды фиалок, оторвавшиеся листья растений и растительный мусор. В связи с невозможностью высушивания до абсолютно сухого состояния материала, продуктивность измерялась в свежескошенном состоянии в сухую погоду. Всего был учтен вес 12 видов растений и 3 сборных групп.

Таблица № 7.21

Массовая доля луговых растений в разнотравно-кострецовом лугу

| Название вида | Продуктивность (гр.) травостоя на учетных площадках | | | | | Сумма | % от общего |
|--------------------------|---|--------|--------|--------|--------|--------|-------------|
| | №1 | №2 | №3 | №4 | №5 | | |
| Осоки | 355,6 | | 144,2 | | 4,4 | 504,2 | 6,8 |
| Злаки | 166,6 | 1312,2 | 1015,6 | 1468,6 | 1366,6 | 5329,6 | 71,9 |
| Разнотравье | 52,8 | 6 | 4,3 | 6,2 | 3,4 | 72,7 | 0,98 |
| Подмаренник мареновидный | 118,8 | | | 11,8 | | 130,6 | 1,73 |
| Мята полевая | 71,4 | | | | | 71,4 | 0,96 |
| Чина луговая | 14,6 | | 0,6 | | 12,2 | 27,4 | 0,37 |
| Тысячелистник иволистный | 436,4 | 38,0 | 107,4 | | 4,6 | 586,4 | 7,92 |
| Пижма обыкновенная | 13,4 | | 4,6 | | | 18 | 0,24 |
| Бодяк полевой | 34,0 | 1 | 80,2 | | 36,4 | 151,6 | 2,05 |
| Таволга вязолистная | 169,6 | 58,8 | 24,2 | 151,4 | 42,8 | 446,8 | 6,03 |
| Гравилат речной | | 5,2 | | 5,6 | 41,6 | 52,4 | 0,72 |
| Лютик золотистый | | 1 | 2,6 | | 3,6 | 7,2 | 0,09 |
| Горошек мышиный | | | | 0,4 | | 0,4 | 0,01 |
| Крапива двудомная | | | | 2,4 | 5,0 | 7,4 | 0,09 |
| Щавель кислый | | | | | 5,8 | 5,8 | 0,08 |
| Всего | 1433,2 | 1422,2 | 1383,7 | 1646,4 | 1526,4 | 7411,9 | 100 |

Результат учетов показал, что продуктивность пойменных лугов (разнотравно-кострецовый луг) составляет 74,119 тонн травы в сыром виде на 1 га площади. Наибольшую долю в этих луговых сообществах имеют злаки (71,9%), *тысячелистник иволистный* (7,91%), *таволга вязолистная* (6,03%), осоки (6,8%). Эти виды имеют толстый грубый стебель большой массы. Остальные 11 видов составляют всего примерно 7,3% от общей массы трав. С высоким постоянством (100%) в разнотравно-кострецовых лугах произрастают *костер безостый* и *таволга вязолистная*. Последний вид, при отсутствии сенокосения, стал доминировать почти во всех луговых сообществах. Также с высоким постоянством произра-

стают в настоящее время крапива двудомная и бодяк полевой. Последний вид начинает доминировать на тех участках пойменных лугов, где наибольшее влияние деятельности кабанов (порои). Легко перемещающие при помощи ветра семена бодяка, легко попадают на обнаженную почву и быстро прорастают. Встречаемость бодяка полевого и тысячелистника иволистного составляют 80%.

С меньшей встречаемостью (60%), произрастают 4 вида: *чина луговая*, *гравилат речной*, *лютик золотистый*, *осока острая*. У трех видов: *подмаренник мареновидный*, *пижма обыкновенная*, *крапива двудомная* встречаемость 40%. Еще три растения разнотравно-кострецового луга (*мята полевая*, *горошек мышиный*, *щавель кислый*) встречаются еще реже (20%).

7.2.4.5. Характеристика некоторых типов леса заповедника

Введение. В 2013 году для расширения сети ППП была заложена одна пробная площадь в липняке с дубом и елью будровом (паспорта ППП, а также таксационное описание приведены во второй главе настоящей Летописи).

Методика. При закладке ППП опирались на стандартные методы, описанные в ОСТ 56-69-83. На ППП проведен подеревный пересчет с обмером с помощью рулетки диаметров деревьев, начиная с 6 см на высоте 1,3 м, определено их санитарное состояние (Санитарные правила, 2005), категория качества, происхождение, онтогенетическое состояние (Диагнозы и ключи, 1989). У деревьев каждой породы, участвующей в сложении различных ярусов древостоя, проводился замер высот с помощью высотомера ВК-1,7 и Haglof в количестве, достаточном для анализа. Для определения возраста деревьев взяты керны буровом Пресслера. Оценка естественного возобновления в дубраве проведена на 28 площадках размером 2,5×4 м. Подрост подразделялся на группы высот (до 0,5 м, от 0,5 до 1,5 м и 1,5 м и более) и категории жизненности (Диагнозы и ключи, 1989). Оценка успешности возобновления дуба дана по шкале К.Б. Лосицкого (1963). Характеристика подлеска проведена на площадках по учету подроста без подразделения на категории высот. Живой напочвенный покров определяли визуально на 30 площадках размером 1 м², учитывали видовой состав и проективное покрытие.

В камеральных условиях с помощью электронных таблиц Excel, а также программы Statistica 6.0, была составлена матрица, на основе которой проведена обработка полученного материала, выявлены связи некоторых таксационных показателей.

Результаты и обсуждение. Данный древостой, наряду с таковыми на ППП-1, 2, 3, 15 является одним из типичных и наиболее распространенных фитоценозов, формирующихся в условиях поймы среднего течения р. Б. Кокшага. По числу стволов, как и в большинстве случаев, в древостое лидирует липа; состав древостоя 72Лп11Д12В3Е2П, ед. Ос, Чер, однако

по запасу, за счет наиболее крупномерных деревьев в древостое, дуб лишь незначительно уступает ей – 49Лп45Д6Е+В, ед. П, Ос, Чер.

На основе значительного количества полевого материала по измерению высот деревьев (липа – 25%, дуб – 79%, вяз – 41%, ель – 100%) нами было выделено три яруса, а также отдельно подрост и подлесок и живой напочвенный покров (ЖНП). Такое разделение на наш взгляд вполне обосновано, так как дает представление о характере сложения древостоя. Необходимо также учитывать, что максимальные высоты деревьев достигают 33-35,5 м, а минимальные, исключая подрост и подлесок – 10-10,5 м (табл. 7.22).

Наибольших размеров в древостое, как и следовало ожидать, опираясь на имеющиеся многочисленные данные, достигают деревья дуба. Липа и ель существенно ему уступают. Вяз преимущественно составляет третий ярус. Из приведенных таксационных показателей вытекает один момент, характеризующий фитоценоз как сложную неоднозначную систему. Определяется он коэффициентом вариации диаметра деревьев различных пород, составляющих тот или иной ярус, который более чем в два раза повышается, при переходе от первого ко второму ярусу. Это легко объяснить большим размахом значений диаметров у дуба и липы верхние пределы которых превышают минимальные у первого. Это вызвано их низкой высотой вследствие отмирания вершины деревьев.

Таблица 7.22

Характеристика некоторых таксационных показателей деревьев на ППП

| Порода | Показатель | | | | | | |
|----------------------|------------|----------------|------|------|----------------|----------------|------|
| | N* | M _x | min | max | S _x | m _x | V |
| Диаметр деревьев, см | | | | | | | |
| Дуб 1 ярус | 9 | 62,6 | 48,7 | 95,4 | 13,3 | 3,9 | 21,3 |
| Дуб 2 ярус | 16 | 38,2 | 14,1 | 70,5 | 21,4 | 5,4 | 56,1 |
| Дуб 3 ярус | 3 | 11,0 | 9,3 | 12,9 | - | - | - |
| Липа 1 ярус | 15 | 47,2 | 29,5 | 61,8 | 8,1 | 2,1 | 17,1 |
| Липа 2 ярус | 77 | 23,0 | 12,1 | 48,8 | 8,8 | 1,0 | 38,4 |
| Липа 3 ярус | 85 | 10,2 | 6,2 | 15,2 | 2,4 | 0,3 | 23,5 |
| Вяз | 29 | 13,4 | 6,9 | 30,7 | 6,2 | 1,2 | 46,2 |
| Ель 1 ярус | 3 | 47,8 | 36,3 | 62,8 | 13,6 | 7,8 | 28,4 |
| Ель 2 ярус | 4 | 25,0 | 11,3 | 36,0 | 10,2 | 5,1 | 40,9 |
| Высота деревьев, м | | | | | | | |
| Дуб 1 ярус | 9 | 30,1 | 27,0 | 35,5 | 2,7 | 1,1 | 9,1 |
| Дуб 2 ярус | 11 | 22,3 | 18,5 | 25,5 | 2,8 | 0,7 | 12,6 |
| Дуб 3 ярус | 2 | 11,8 | 10,5 | 13,0 | - | - | - |
| Липа 1 ярус | 11 | 29,6 | 26,0 | 33,0 | 2,4 | 0,8 | 8,1 |
| Липа 2 ярус | 22 | 20,3 | 16,5 | 25,0 | 2,8 | 0,3 | 13,9 |
| Липа 3 ярус | 11 | 12,2 | 10,0 | 16,0 | 2,3 | 0,2 | 18,9 |
| Вяз | 12 | 12,0 | 6,0 | 17,5 | 4,3 | 0,8 | 35,4 |
| Ель 1 ярус | 3 | 29,3 | 29,0 | 29,5 | 0,3 | 0,2 | 1,0 |
| Ель 2 ярус | 4 | 18,5 | 10,0 | 22,0 | 5,7 | 2,9 | 31,1 |

Примечание. Здесь и далее: N – объем выборки, шт./ППП; M_x – среднее арифметическое значение показателя, min, max – минимальное и максимальное значения показателя в выборке, S_x – среднее квадратическое отклонение, m_x – ошибка среднего, V – коэффициент вариации.

Деревья дуба и вяза исключительно семенного происхождения, липы и черемухи преимущественно вегетативного происхождения. Однако известные признаки вегетативного происхождения у деревьев первого яруса липы мы обнаружили лишь у одного дерева, тогда как ее деревья третьего яруса представлены на 88% вегетативным поколением (табл. 7.23). Следует подчеркнуть, что возобновление липы на 99% состоит также из вегетативных особей. Это позволяет сделать вывод о том, что под пологом материнского древостоя успешнее всего липа размножается вегетативным способом, который в данном случае имеет весомые преимущества перед семенным (быстрый рост в молодости, нет опасности, что семена будут съедены, отсутствует необходимость значительных затрат на формирования корневой системы).

Таблица 7.23

Происхождение деревьев на ППП, шт.

| Порода | 1 ярус | | 2 ярус | | 3 ярус | | Сумма |
|----------|----------|--------------|----------|--------------|----------|--------------|-------|
| | семенные | вегетативные | семенные | вегетативные | семенные | вегетативные | |
| Липа | 14 | 1 | 37 | 40 | 10 | 75 | 177 |
| Дуб | 9 | - | 16 | - | 3 | - | 28 |
| Вяз | - | - | - | - | 29 | - | 29 |
| Осина | 1 | - | - | - | - | - | 1 |
| Черемуха | - | - | - | 1 | - | - | 1 |

Установлено, что диаметр и высота деревьев на ППП достаточно тесно связаны между собой. Эта связь хорошо описывается экспоненциальным уравнением вида $Y=K \times (1 - \exp(-aX))$ и определяет 87% дисперсии для деревьев липы, 75% – дуба и 84% – вяза (рис. 7.6).

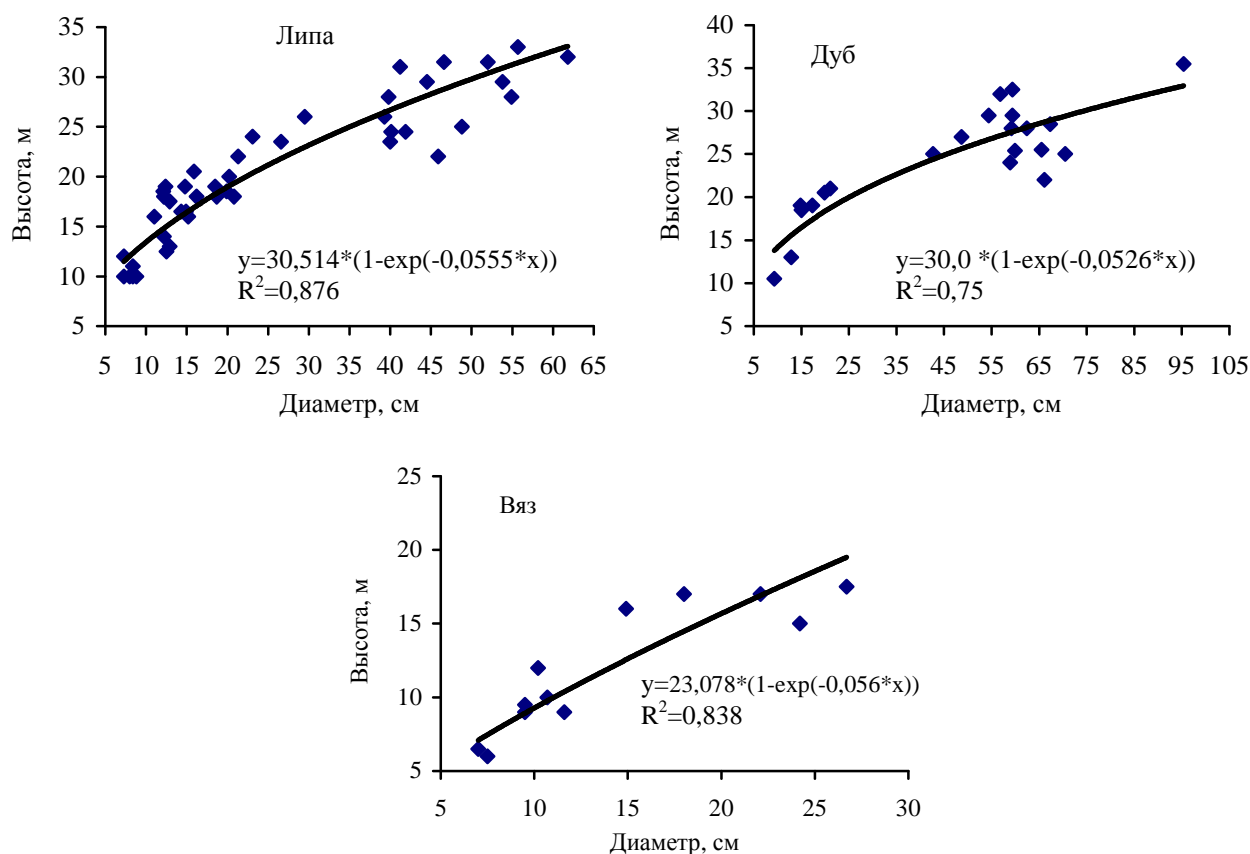


Рис. 7.6. Влияние диаметра на высоту деревьев.

Распределение по ступеням толщины древесных пород типичное для пойменных древостоев (Демаков, 1992, Исаев, 2008) и отражает основные особенности их роста и развития. Для липы характерно левостороннее распределение, близкое к нормальному. У дуба спектр прерывистый, с двумя максимумами, образованными деревьями разных поколений (рис. 7.7).

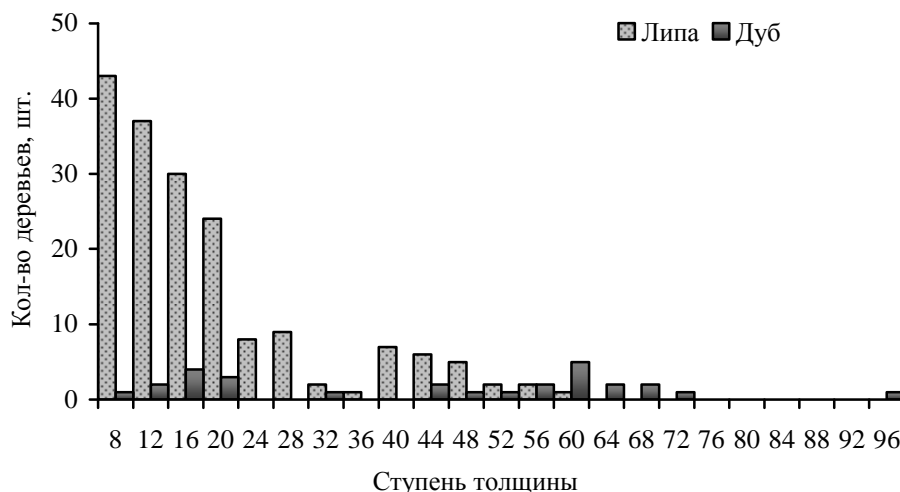


Рис. 7.7. Распределение пород по ступеням толщины.

Деревья дуба, как показал анализ возраста взятых кернов, относятся к двум поколениям. Первое поколение сформировалось около 150-180 лет назад, возраст второго поколения в среднем составляет 68-70 лет, промежуток между поколениями составляет порядка 80-100 лет (рис. 7.8). Таким образом, возрастная структура деревьев дуба данного древостоя подтверждает выводы, сделанные А.К. Денисовым (1966). Вычленить поколения у липы, достаточно сложно, поскольку лесообразовательный процесс у нее идет непрерывно благодаря высокой теневыносливости и способности активно вегетативно возобновляться. Это обуславливает стабильное существование ее популяции в пойменных фитоценозах.

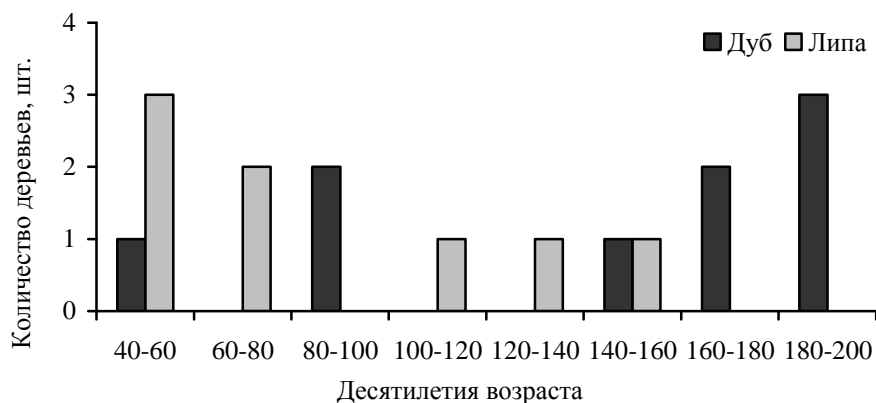


Рис. 7.8. Возрастная структура деревьев дуба и липы на ППП-20Л.

Распределение деревьев по баллам санитарного состояния достаточно типично для пойменных фитоценозов (табл. 7.24). Дуб исключительно третьего и четвертого балла санитар-

ного состояния, что обусловлено, по-видимому, повреждением его морозными трещинами (43% стволов), и, как следствие, поражение трутовыми грибами (серно-желтым трутовиком) и опенком. Деревья липы в древостое преимущественно второго и третьего балла санитарного состояния (32 и 47%, соответственно), значительное для пойменных лесов число особей имеет первый балл (15%). К основным повреждениям липы относятся гнили, что обуславливает наличие сухих ветвей в кроне, имеет место многовершинность ствола. Вяз, также как и дуб, исключительно третьего и четвертого балла санитарного состояния, что вызвано поражением его голландской болезнью ильмовых, хронической формой.

Таблица 7.24

Распределение древесных пород по баллам санитарного состояния, шт./%

| Балл | Липа | Дуб | Вяз | Ель | Пихта |
|-------|-----------|----------|----------|---------|---------|
| 1 | 27 / 15 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 56 / 32 | 3 / 9 | 0 | 3 / 43 | 0 |
| 3 | 84 / 47 | 23 / 68 | 25 / 86 | 3 / 43 | 2 / 33 |
| 4 | 10 / 6 | 2 / 6 | 4 / 14 | 1 / 14 | 1 / 17 |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | 0 | 6 / 17 | 0 | 0 | 3 / 50 |
| Всего | 177 / 100 | 34 / 100 | 29 / 100 | 7 / 100 | 6 / 100 |

Онтогенетический спектр древесных пород рассмотрен с учетом особей естественного возобновления. У липы и вяза он центрированный с максимумом на особях виргинильного состояния (рис. 7.9). У дуба спектр бимодальный с двумя пиками, приходящимися на особи имматурного состояния и генеративного, причем доля первых существенно выше. Молодых виргинильных деревьев в древостое очень мало. Значительная доля имматурных особей дуба обеспечена естественным его возобновлением, возникшим после урожайного 2010 года. Отсутствие особей деревьев липы старого генеративного состояния и сенильного, а также единичное наличие особей субсенильного, обусловлено особенностями ее биологии. Липа – порода обладающая мягкой древесиной, хорошо поддающейся гниению, со слабой микостойкостью (Журавлева, Алексеев, 2001). В связи с этим деревья, поврежденные гнилями, достаточно быстро разрушаются не накапливая сухостой и валеж, как это свойственно дубу.

Анализ естественного возобновления показал, что у дуба оно представлено исключительно особями высотой менее 0,5 м (табл. 7.25) возрастом до 3 лет, что вызвано обильным урожаем желудей в 2010 году. Молодое поколение преимущественно пониженного и низкого жизненного состояния. Многие особи в условиях недостаточного освещения не имеют центрального побега, для них характерна многовершинность – наблюдается стадия образования торчка, когда побеги ежегодно отмирают и начинает расти боковой. В целом возобновление дуба оценивается как неудовлетворительное.

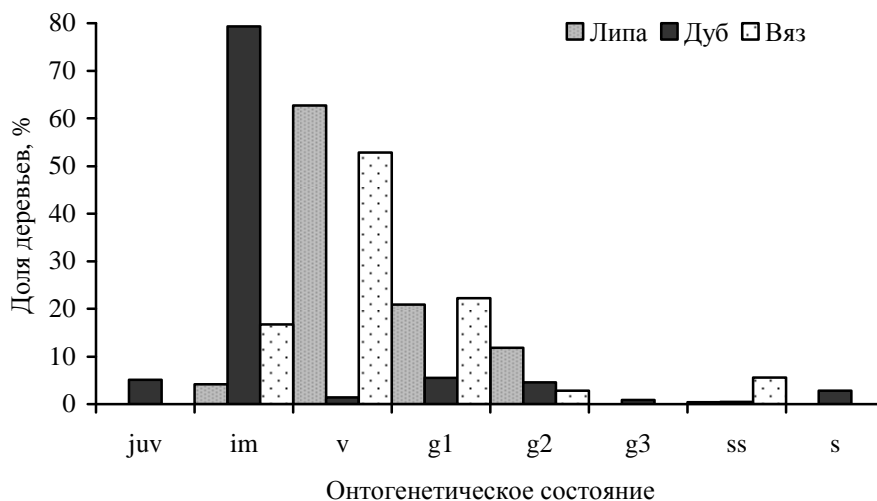


Рис. 7.9. Распределение пород по категориям онтогенетического состояния.

Таблица 7.25

Распределение естественного возобновления по группам высот и категории жизненности, шт./га / %

| Порода | до 0,5 м | | | 0,5-1,5 | | | 1,5 и более | | | Всего |
|--------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|------------|-----------|-------------|
| | нормальное | пониженное | низкое | нормальное | пониженное | низкое | нормальное | пониженное | низкое | |
| Дуб | 1280 19 | 2070 32 | 3180 49 | - | - | - | - | - | - | 6530 100 |
| Липа | - | 36 1 | 180 6 | 36 1 | 320 10 | 1857 60 | 214 7 | 110 3 | 357 12 | 3100 100 |
| Вяз | 70 12 | 70 12 | 40 8 | - | - | 70 12 | - | 180 32 | 140 24 | 570 100 |

Количество возобновления липы исключительно вегетативного происхождения, и более чем в два раза уступает дубу, однако в подросте доминируют особи с высотой 0,5-1,5 м. Возобновление липы оценивается как удовлетворительное.

Подлесок достигает значительной густоты (4190 шт./га), распределение его по учетным площадкам неравномерное (табл. 7.26). Наибольшую долю в составе занимает калина преимущественно семенного возобновления (1360 шт./га) и рябина (1150 шт./га) – вегетативного (табл. 7.27).

Таблица 7.26

Распределение подлеска по группам высот, шт./га

| Категория высот | Вид подлесочной породы | | | | | | | Всего |
|-----------------|------------------------|--------|---------|-------|--------|----------|----------|-------|
| | Жимолость | Калина | Крушина | Осина | Рябина | Черемуха | Шиповник | |
| до 0,5 | 210 | 1360 | 460 | 70 | 40 | 140 | 40 | 2320 |
| 0,5-1,5 | 250 | - | 40 | 40 | 860 | 40 | 40 | 1270 |
| более 1,5 | 140 | - | - | - | 250 | 210 | - | 600 |
| Всего | 600 | 1360 | 500 | 110 | 1150 | 390 | 80 | 4190 |

Распределение подлеска по способу возобновления, %

| Происхождение | Вид подлесочной породы | | | | | | |
|---------------|------------------------|--------|-------|-------|--------|----------|--------|
| | Жим | Калина | Круш | Осина | Рябина | Черемуха | Шиповн |
| с | 35,3 | 94,7 | 28,6 | 0,0 | 6,3 | 9,1 | 100,0 |
| в | 64,7 | 5,3 | 71,4 | 100,0 | 93,8 | 90,9 | 0,0 |
| Всего | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |

Выводы

1. Данный древостой является одним из типичных фитоценозов, формирующихся в условиях поймы среднего течения р. Б. Кокшага. В древостое по числу стволов и по запасу лидирует липа, преимущественно вегетативного происхождения, дуб и вяз – семенного.

2. Деревья дуба относятся к двум поколениям. Возраст первого поколения 150-170 лет, второго – 68-70 лет, промежуток между поколениями составляет порядка 80-100 лет.

3. Диаметр и высота деревьев достаточно тесно связаны между собой. Эта связь хорошо описывается экспоненциальным уравнением вида $Y=K \times (1-\exp(-aX))$ и определяет 87% дисперсии для деревьев липы, 84% – вяза и 75% – дуба.

4. Распределение по ступеням толщины древесных пород типичное для пойменных древостоев. Для липы характерно левостороннее распределение близкое к нормальному. У дуба спектр прерывистый, с двумя максимумами, образованными деревьями разных поколений.

5. Онтогенетический спектр у липы и вяза центрированный с максимумом на особях виргинильного состояния, у дуба – бимодальный с двумя пиками, приходящимися на особи имматурного состояния и генеративного, причем доля первых существенно выше. Молодых виргинильных деревьев в древостое очень мало.

6. Дуб исключительно третьего и четвертого балла санитарного состояния. Деревья липы в древостое преимущественно второго и третьего балла санитарного состояния (32 и 47%, соответственно), значительное число особей имеет первый балл (15%). Вяз исключительно третьего и четвертого балла санитарного состояния.

7. В естественном возобновлении доминирует подрост дуба (6,5 тыс. шт./га) представленный исключительно особями с высотой менее 0,5 м. Молодое поколение его преимущественно низкого жизненного состояния. Возобновление дуба оценивается как неудовлетворительное. Подрост липы исключительно вегетативного происхождения (3,1 тыс. шт./га), доминируют особи с высотой 0,5-1,5 м, в основном низкого жизненного состояния. Возобновление липой оценивается как удовлетворительное.

7. Подлесок достигает значительной густота (4190 шт./га), распределение его по учетным площадкам неравномерное. Наибольшую долю в составе занимает калина преимущественно семенного возобновления (1360 шт./га) и рябина (1150 шт./га) – вегетативного

Библиографический список

1. Демаков Ю.П., Агафонов А.Ф., Кудрявцев Е.У., Иванов А.В. Состояние пойменных насаждений Марий Эл и биологическая устойчивость слагающих их пород // Сб. науч. трудов Рубки и восстановление леса в Среднем Поволжье. – М.: 1992. С. 58-72.
2. Денисов, А.К. Дубовые леса севера: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук / Денисов Александр Константинович. – Красноярск, 1966. – 48 с.
3. Диагнозы и ключи возрастных состояний лесных растений. Деревья и кустарники. Ч. 1.: метод. разработки для студ. биолог. спец. А.А. Чистякова, Л.Б. Заугольнова, И.В. Полтинкина и др.; под ред. О.В. Смирновой. – М.: МГПИ им. Ленина, 1989. – 102 с.
4. Журавлева, Г.А. Липняки Среднего Поволжья: ресурсная и санитарная оценка / Г.А. Журавлева, И.А. Алексеев. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2003. – 171 с.
5. Исаев А.В. Формирование почвенного и растительного покрова в поймах речных долин Марийского Полесья (на примере территории заповедника «Большая Кокшага»). – Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, 2008 г. 240 с.
6. Лосицкий, К.Б. Восстановление дубрав / К.Б. Лосицкий. – М.: Сельхозиздат, 1963. – 359 с.
7. ОСТ 56-69-83 Площади пробные лесоустроительные. Методы закладки.
8. Санитарные правила: утв. приказом № 350 от 27.12.2005 Федеральной службы лесного хозяйства России. – М., 2005. – 20 с.

7.2.4.6. Распространение и структура ценопопуляций можжевельника в Республике Марий Эл

Введение. Можжевельник обыкновенный *Juniperus communis* L. - один из наиболее массовых представителей подлеска лесов России [1-3], хотя в ряде регионов (Пензенская, Ульяновская область, Мордовия, Чувашская республика) он занесен в Красную книгу. В Татарстане, где проходит граница его сплошного ареала, вид находится в списке редких и уязвимых таксонов, не включенных в Красную книгу, но нуждающихся в постоянном наблюдении и контроле [4, 5].

Растение является ценным и в хозяйственном отношении: может использоваться в декоративном садово-парковом строительстве и для создания противоэрозионных насаждений, а его семенные шишки (шишкоягоды) – в фармацевтике и пищевой промышленности [1, 6].

Биология вида изучена довольно хорошо, однако сведения о его пространственном и биотопическом распространении, а также структуре ценопопуляций, которые имеют сугубо региональный характер [7], для условий Республики Марий Эл крайне скудны [8-12] и не позволяют разработать научно обоснованные рекомендации по сохранению можжевельника и рациональному использованию его ресурсного потенциала.

Цель исследований: выявить факторы пространственного и биотопического распространения можжевельника обыкновенного в Республике Марий Эл, оценить состояние его ценопопуляций в различных типах лесорастительных условий (ТЛУ), изучить репродуктивную деятельность и особенности роста.

Объекты и методика исследований. Характер распространения можжевельника обыкновенного оценивали по материалам повидельной базы данных «Lesfond», содержащей детальную информацию о насаждениях 81 лесничества Республики Марий Эл, а состояние его

ценопопуляций, репродуктивную деятельность и рост - на 52 временных пробных площадях, на которых был проведен сплошной переучет растений с измерением высот, диаметров, проекций крон, параметров хвои и шишкочкогод. Учет плодоношения проведен по методике М.Д. Данилова [8], а качество семян оценено по ГОСТ 13056.8.96 [13]. Онтогенетическую структуру ценопопуляций популяций оценивали с использованием диагнозов, разработанных Т.А. Гореховой с соавторами [14]. Для обработки исходных данных, которая проведена на ПК, использованы общепринятые методы математической статистики и пакет стандартных программ.

Результаты и обсуждение. Анализ материала показал, что площадь насаждений, в которых можжевельник обыкновенный присутствует в составе подлеска, составляет порядка 109 тыс. га, или 9,5% всего лесного фонда Марий Эл (табл. 7.28), однако распространение его по территории республики крайне неоднородно (рис. 7.10). Наиболее широко распространен он в Дубовском и Юркинском лесничествах. На территории 13 лесничеств, расположенных в правобережье Волги и на северо-востоке республики данный вид практически не встречается. Ранговое распределение лесничеств по доле в их лесном фонде насаждений с подлеском из можжевельника обыкновенного (рис. 7.11) лучше всего аппроксимирует функция

$$Y = 39,3 \cdot \exp(-0,0365 \cdot X^{1,089}), R^2 = 0,977;$$

где Y – доля площади насаждений с подлеском из можжевельника в лесном фонде лесничества, %; X – ранговое положение лесничества в убывающем ряду ($X = 1, 2 \dots k$).

Таблица 7.28

Площадь насаждений с подлеском из можжевельника в различных ТЛУ Республики Марий Эл

| Трофотоп | Площадь (га) насаждений с участием можжевельника в различных гигротопах | | | | | |
|--------------|---|----------------|----------------|--------------|--------------|-----------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | В целом |
| А | 18517,6 | 65018,2 | 10211,3 | 371,3 | 71,2 | 94189,6 |
| В | 0,0 | 11788,3 | 1642,2 | 247,5 | 23,2 | 13701,2 |
| С | 0,0 | 915,0 | 112,1 | 39,5 | 7,8 | 1074,4 |
| Итого | 18517,6 | 77721,5 | 11965,6 | 658,3 | 102,2 | 108965,2 |

Подобный характер распространения вида по территории республики связан, прежде всего, с особенностями лесорастительных условий лесничеств: можжевельник в условиях Марий Эл чаще всего встречается в свежих борах (табл. 7.29). Достаточно часто встречается он также в сухих борах. В ТЛУ А₃ и в суборах распространение можжевельника сдерживает активно внедряющаяся в биогеоценозы ель, сильно снижающая поступление света под полог древостоя. В сураменях, где преобладают смешанные хвойно-лиственные древостои, его присутствие в подлеске ничтожно мало, что связано, прежде всего, с недостатком освещения для этого светолюбивого вида.

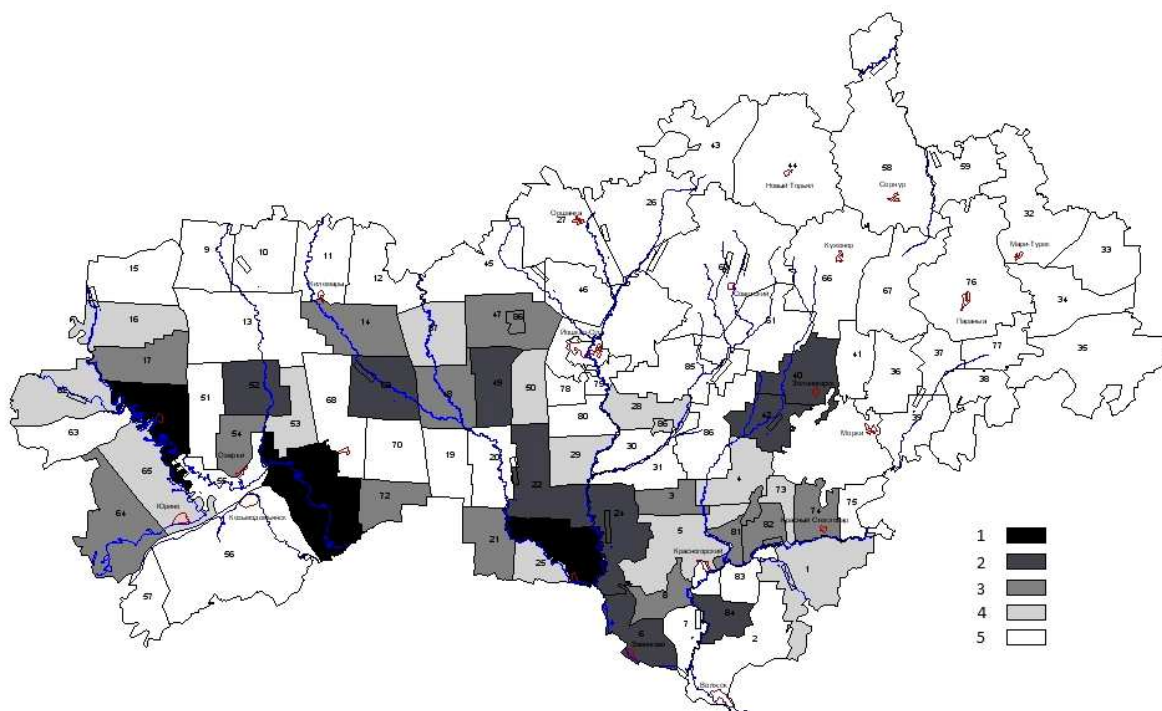


Рис. 7.10. Характер распространения популяции можжевельника по территории Марий Эл (пояснения к легенде: 1 – доля насаждений с присутствием можжевельника свыше 30%, 2 – 22-30%, 3 – 14-22%, 4 – 6-14%, 5 – менее 6%).

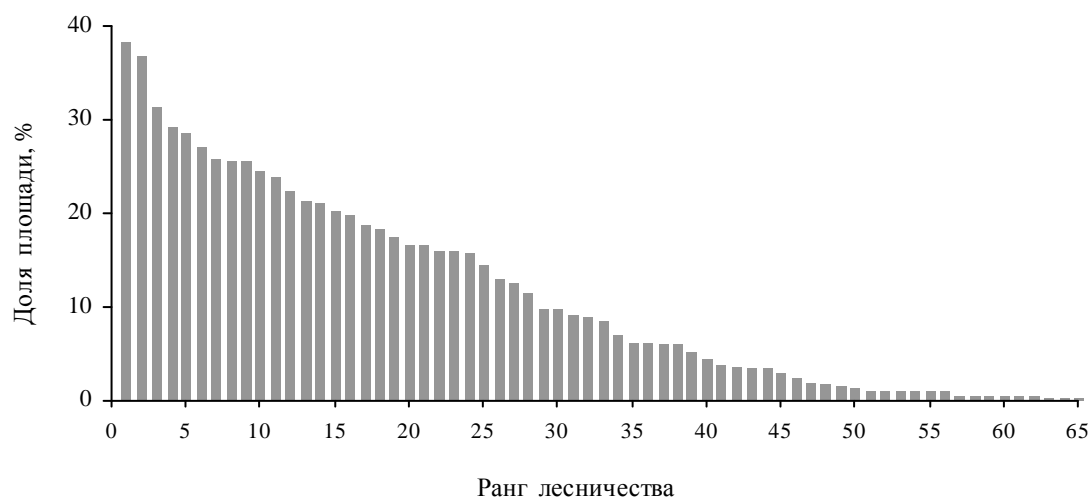


Рис. 7.11. Ранговое распределение лесничеств по доле насаждений с подлеском из можжевельника.

Таблица 7.29

Доля площади насаждений с подлеском можжевельника в различных ТЛУ Республики Марий Эл

| Трофотоп | Доля площади насаждений с участием можжевельника в различных гигротопах, % | | | | | В целом |
|----------------|--|-------------|------------|------------|------------|-------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| A | 26,9 | 34,6 | 8,9 | 0,9 | 0,1 | 20,9 |
| B | - | 10,4 | 2,1 | 0,7 | 0,1 | 5,6 |
| C | - | 0,3 | 0,3 | 0,1 | 0,0 | 0,2 |
| В целом | 26,9 | 11,7 | 5,2 | 0,6 | 0,1 | 9,5 |

Установлено, что изменчивость доли насаждений с подлеском из можжевельника во всех типах лесорастительных условий разных лесничеств республики очень высока (табл. 7.30),

что свидетельствует о влиянии на характер его распространения не только эдафических, но и других экологических факторов. Так, на примере пяти лесничеств (Таирского, Кокшайского, Шуйского, Зеленогорского и Комсомольского), где данный вид наиболее распространен и произрастает на площади 25 тыс. га, установлено, что он чаще встречается в большинстве ТЛУ в древостоях с полнотой 0,7-0,8 единиц, снижая свое присутствие как с увеличением полноты, так и с ее уменьшением (табл. 7.31). В первом случае развитие растений сдерживает недостаток света, а во втором – солнечный ожог и иссушение верхних горизонтов почвы, крайне неблагоприятное для можжевельника, имеющего поверхностную корневую систему. По мере увеличения влажности и богатства почвы экологический оптимум встречаемости можжевельника сдвигается в сторону снижения полноты древостоя. Так, в ТЛУ А₄ наиболее часто он встречается в древостоях полнотой менее 0,5 единиц, а в ТЛУ В₃ и В₄ – с полнотой 0,5-0,6 единиц. Полнота древостоя оказывает влияние и на густоту ценопопуляций этого вида: количество его растений в насаждениях с полнотой 0,6 и ниже составляет более 2 тыс. экз./га, а в высокополнотных насаждениях варьирует в пределах от 300 до 1000 экз./га.

Таблица 7.30

Пределы изменчивости доли насаждений с подлеском из можжевельника обыкновенного в различных типах лесорастительных условий Республики Марий Эл

| ТЛУ | Значения статистических показателей | | | | | | |
|----------------|-------------------------------------|----------------|-----|-------|----------------|----------------|-------|
| | N | M _x | min | max | S _x | m _x | V |
| A ₁ | 65 | 24,4 | 0,0 | 100,0 | 25,8 | 3,2 | 105,8 |
| A ₂ | 74 | 26,0 | 0,0 | 88,2 | 26,3 | 3,1 | 100,9 |
| A ₃ | 70 | 9,8 | 0,0 | 72,2 | 13,6 | 1,6 | 138,2 |
| B ₂ | 77 | 10,8 | 0,0 | 77,0 | 14,8 | 1,7 | 136,3 |

Примечание: здесь и далее N – объем выборки, M_x – среднее арифметическое значение признака; min, max – минимальное и максимальное значения признака; S_x – среднее квадратическое (стандартное) отклонение признака; m_x – ошибка среднего арифметического значения признака; V – коэффициент вариации значений признака, %.

Таблица 7.31

Характер распространения можжевельника в зависимости от полноты древостоев

| ТЛУ | Доля площади насаждений с участием можжевельника, % | | | | |
|----------------|---|---------|---------|---------|----------------|
| | 0,4 и менее | 0,5-0,6 | 0,7-0,8 | 0,9-1,0 | В целом |
| A ₁ | 44,5 | 46,1 | 49,3 | 10,2 | 43,4 |
| A ₂ | 37,1 | 54,6 | 61,5 | 40,4 | 58,9 |
| A ₃ | 8,2 | 13,5 | 14,8 | 18,0 | 14,7 |
| A ₄ | 29,9 | 5,3 | 5,2 | 1,6 | 5,3 |
| B ₂ | 22,7 | 21,7 | 27,3 | 4,7 | 24,6 |
| B ₃ | 0,0 | 9,7 | 8,0 | 4,5 | 7,7 |
| B ₄ | 10,1 | 19,4 | 9,1 | 2,2 | 10,2 |

Большое влияние на распространение можжевельника оказывает также возраст древостоев (табл. 7.32). Связь между этими параметрами, как свидетельствуют приведенные данные, нелинейная и сугубо специфичная для каждого ТЛУ, однако почти во всех случаях максимум встречаемости вида приходится на возрастной интервал древостоев от 60 до 100 лет.

Снижение встречаемости можжевельника в старовозрастных насаждениях связано, на наш взгляд, с вырождением его ценопопуляций вследствие отсутствия появления молодого поколения вида из-за недостатка света под пологом древостоя и других неблагоприятных для возобновления факторов (наличия мощной подстилки, мохово-лишайникового покрова, корневой конкуренции древостоя). Следует особо отметить, что в пределах каждого возрастного интервала отмечается большая вариабельность встречаемости можжевельника в разных лесничествах, что связано не только с ошибками таксации насаждений, но и с другими факторами. Так, к примеру, на горях данный вид восстанавливается медленнее, чем на вырубках. При искусственном способе лесовосстановления, особенно в очагах майского хруща, где практикуется создание загущенных лесных культур по сплошной обработке почвы, восстановление ценопопуляций можжевельника без специальных мер его искусственного введения вообще невозможно.

Таблица 7.32

Характер распространения можжевельника в зависимости от возраста древостоев

| ТЛУ | Доля площади с участием можжевельником по классам возраста, % | | | | | |
|----------------|---|-----------|-----------|-----------|------------|---------------|
| | 1-20 лет | 21-40 лет | 41-60 лет | 61-80 лет | 81-100 лет | более 100 лет |
| A ₁ | 14,2 | 45,1 | 60,0 | 91,4 | 84,3 | 57,8 |
| A ₂ | 16,7 | 53,3 | 59,7 | 75,9 | 77,6 | 63,1 |
| A ₃ | 3,8 | 11,7 | 13,5 | 20,3 | 21,1 | 17,2 |
| A ₄ | 0,0 | 0,0 | 8,7 | 12,3 | 20,1 | 17,6 |
| B ₂ | 5,5 | 23,4 | 26,2 | 33,6 | 28,6 | 6,8 |
| B ₃ | 4,0 | 5,3 | 4,4 | 9,4 | 32,1 | 36,4 |
| B ₄ | 0,0 | 1,7 | 2,1 | 12,4 | 5,0 | 4,3 |

Генетическое разнообразие и неоднородность среды обитания определяют многомерную сложность популяционной структуры любого вида. Проведенные нами исследования показали наличие высокого полиморфизма в ценопопуляциях можжевельника во всех ТЛУ по форме крон, длине и цвету хвои, соотношению мужских и женских особей, размерам и форме шишкоягод. Установлено, что по мере возрастания влажности и трофности почв отмечается некоторое увеличение доли древовидной формы можжевельника при сохранении преобладания кустарниковой формы (табл. 7.33). Как у древовидной, так и у кустарниковой формы преобладают мужские особи, а доля женских особей варьирует в пределах 12...23%. На размеры растений, величина которых варьирует в очень больших пределах, что свидетельствует о сложности структурной организации ценопопуляций, оказывает влияние полнота древостоя. Наибольших размеров растения можжевельника достигают в ТЛУ A₃ и B₂.

Исходная жизненная форма можжевельника обыкновенного – одноствольное дерево, которое является выражением приспособления к наиболее благоприятным для роста условиям и чаще всего встречается на опушках и по краям лесных полян. В литературе встречаются сведения о находках крупных древовидных экземпляров данного вида в лесах Европейского

Встречаемость и биометрические показатели двух форм можжевельника обыкновенного в разных типах лесорастительных условий Республики Марий Эл

| ТЛУ | Встречаемость, % | Высота, м | | | Диаметр кроны, м | | |
|---------------------|------------------|-----------|-------|---------|------------------|-------|---------|
| | | M_x | m_x | $V, \%$ | M_x | m_x | $V, \%$ |
| Кустарниковая форма | | | | | | | |
| A ₁ | 92,0 | 1,2 | 0,21 | 49,5 | 1,70 | 0,17 | 42,9 |
| A ₂ | 75,0 | 1,8 | 0,11 | 29,8 | 1,52 | 0,12 | 33,5 |
| A ₃ | 73,7 | 1,8 | 0,08 | 30,1 | 1,88 | 0,40 | 34,9 |
| B ₂ | 70,0 | 1,7 | 0,11 | 18,0 | 1,25 | 0,36 | 42,1 |
| Древовидная форма | | | | | | | |
| A ₁ | 8,0 | 1,6 | 0,16 | 37,8 | 1,38 | 0,27 | 47,8 |
| A ₂ | 25,0 | 2,3 | 0,16 | 30,7 | 1,68 | 0,37 | 49,4 |
| A ₃ | 26,3 | 2,7 | 0,21 | 30,9 | 2,44 | 0,50 | 65,7 |
| B ₂ | 30,0 | 2,7 | 0,19 | 29,1 | 2,87 | 0,30 | 25,7 |

Севера России [14-16]. В охранной зоне ГПЗ «Большая Кокшага» нами обнаружен экземпляр, имеющий возраст около 150 лет и достигающий 15,5 м высоты и 33,4 см в диаметре (рис. 7.12), что намного больше, чем у растений *J. communis*, произрастающих в соседнем Татарстане [4, 5]. Чаще всего на территории Марий Эл растения можжевельника нормального уровня жизненности встречаются в форме геоксильного (реже аэроксильного) кустарника, реже дерева высотой до 6-8 м. Одноствольные растения могут менять жизненную форму (рис. 7.13), становясь немногоствольным деревом или кустарником, переходить к вегетативному размножению и образовывать куртины разной формы и площади. Форма геоксильного кустарника образуется в результате повреждения лидерной оси одноствольного растения и укоренения нижних ветвей, которые пригибаются к земле под тяжестью снега и впоследствии покрываются моховой дерниной. Можжевельник, будучи вегетативно подвижным растением, в ходе многократного повторения таких процессов образует куртины округлой или неправильной формы диаметром 6-8 м [12]. Е.А. Тишкина [7] отмечает образование куртин за счет естественного вегетативного размножения как одну из основных биологических особенностей *J. communis*. На месте придавленного к земле (чаще всего упавшим деревом) и впоследствии погребенного под моховым ковром ствола можжевельника формируется куртина линейной формы. При этом погребенный ствол становится ксилоризомом, точнее псевдоксилоризомом, большая часть его боковых побегов отмирает, а оставшиеся начинают расти ортотропно. Повреждение лидерных осей можжевельника связано, по-видимому, чаще всего с биотическим и антрополическим влиянием. Так, в заповеднике «Большая Кокшага» можжевельник входит в состав рациона лосей [15]. В результате объедания ими побегов происходит перевершинивание растений и образование многоствольной формы из одноствольной за счет активизации спящих почек, а также вегетативного возобновления при укоренении нижних ветвей. Вблизи населенных пунктов встречаются только кустарниковые формы этого растения, что связано с их повреждением людьми, использующими его ветви для хозяйственных целей и культовых обрядов. Отрица-



Рис. 7.12. Крупное одноствольное дерево можжевельника обыкновенного в ТЛУ АЗ (охранная зона заповедника).

Фото М.В. Бекмансурова.

тельное влияние на сохранность популяции можжевельника и его формовое разнообразие оказывают также пожары, которые происходят в основном в боровых условиях.

Исследования показали, что ценопопуляции *J. communis* в сосновых лесах Марий Эл зрелые, но неполночленные, поскольку в них отсутствуют проростки и ювенильные растения (рис. 7.13). Генеты, т.е. особи семенного происхождения, составляют 54,5%. Отсутствие семенного возобновления связано, по-видимому, с мощным развитием мохово-лишайникового и травяно-кустарничкового покрова, препятствующего развитию проростков. Спектр рамет (особей вегетативного происхождения) одновершинный с максимумом на вергинильной стадии. Раметы, по сравнению с генетами, имеют меньшую жизнеспособность: их доля резко снижается при переходе к генеративному периоду онтогенеза. Немногочисленные особи, достигающие генеративного состояния g_2 , имеют пониженную, а g_3 – сублетальную жизнеспособность. Ценопопуляции можжевельника в березняках молодые неполночленные (рис. 7.14). В отличие от сосняков,

здесь присутствуют ювенильные растения, однако их жизнеспособность снижена вследствие слабой освещенности под пологом леса. Доля генет и рамет в ценопопуляциях примерно оди-

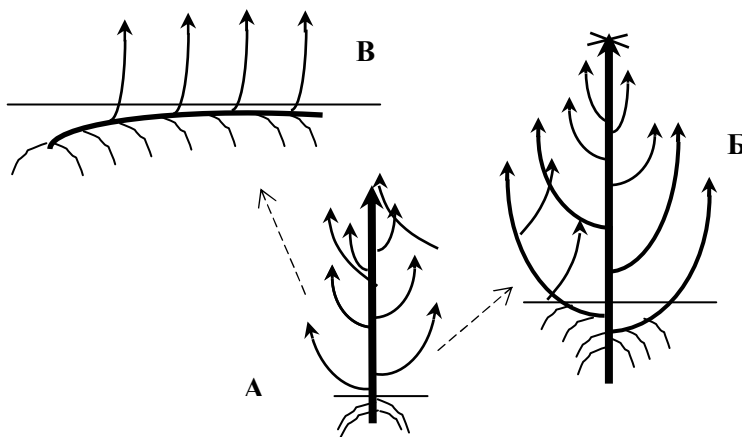


Рис. 7.13. Схемы изменения жизненной формы растений можжевельника обыкновенного: А – одноствольное дерево, Б - геоксильный кустарник, образовавшийся в результате повреждения лидерной оси одноствольного растения; В - куртина линейной формы на месте придавленного к земле (чаще всего упавшим деревом) и впоследствии погребенного под моховым ковром ствола можжевельника.

здесь присутствуют ювенильные растения, однако их жизнеспособность снижена вследствие слабой освещенности под пологом леса. Доля генет и рамет в ценопопуляциях примерно оди-

накова. Спектр рамет одновершинный: максимум численности приходится на виргинильные особи пониженной жизнеспособности. Спектр генет двухвершинный: лидирует группа растений ювенильного и виргинильного состояний.

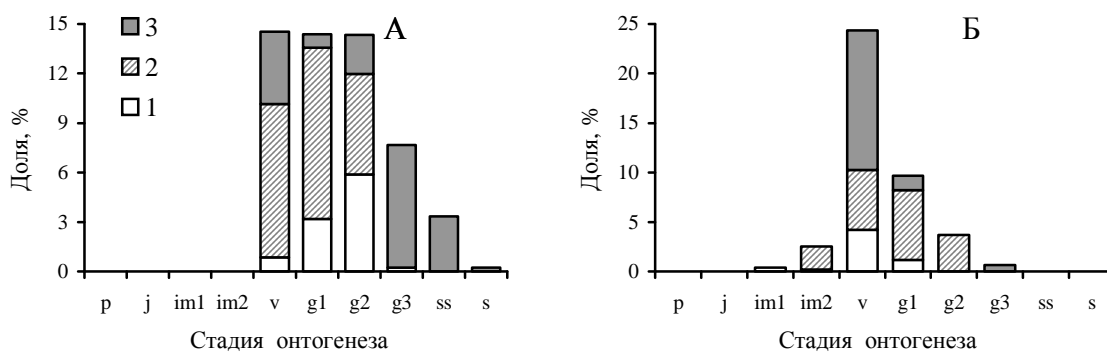


Рис. 7.14. Виталитетно-онтогенетическая структура ценопопуляций *J. communis* в сосняках Марий Эл. А – генеты, Б – раметы. Жизненность особей: 1 – нормальная, 2 – пониженная, 3 – низкая.

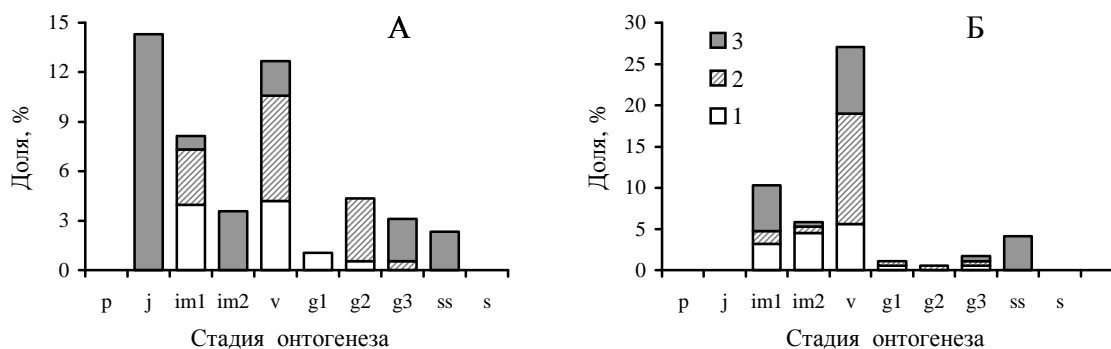


Рис. 7.15. Виталитетно-онтогенетическая структура ценопопуляций *J. communis* в березняках Марий Эл. А – генеты, Б – раметы. Жизненность особей: 1 – нормальная, 2 – пониженная, 3 – низкая.

Можжевельник обыкновенный произрастает не только под пологом древостоя, но и может иногда сформировать чистые сомкнутые заросли. Подобные довольно специфичные биогеоценозы, густота зарослей *J. communis* в которых варьировала в пределах 2,5...5,6 тыс. экз./га, были обнаружены нами на правом берегу Волги напротив с. Кокшайск в орнитологическом заказнике «Водолеевский». Территория заказника является северной окраиной Приволжской возвышенности. Ее поверхность – всхолмленная возвышенная равнина с абсолютными высотами от 160 до 215 м, круто обрывающаяся к Волге и расчлененная долинами глубоко врезанных ее притоков. Преобладают светло-серые лесные дерново-подзолистые и дерново-карбонатные почвы, в отдельных местах присутствуют обнаженные известняки. В ценопопуляциях можжевельника доминируют древовидные формы в основном женской сексуализации; встречаются отдельные очень декоративные экземпляры древовидной узкопирамидальной формы с густой сизой кроной, имеющие высоту 10-12 м и диаметр 12...14 см (рис. 7.16). Как древовидные, так и кустарниковые формы можжевельника, четко различающиеся по своим морфометрическим параметрам и показателям качества семян (табл. 7.34 и

7.35), характеризуются в заказнике высокой урожайностью. Так, в частности, у кустарниковой формы, по сравнению с древовидной, длиннее хвоя, крупнее шишкоягоды и семена.



Рис. 7.16. Узкопирамидальная и широкопирамидальная древовидные формы можжевельника обыкновенного, встречающиеся в заказнике (высота 12 м, возраст 60 лет).

Исследования показали, что рост древовидных форм можжевельника обыкновенного в высоту и по диаметру до возраста 20 лет происходит очень медленно (рис. 7.17). В возрасте 25-35 лет происходит резкое увеличение размеров растений, а затем темпы роста постепенно снижаются. Для аппроксимации исходных данных лучше всего подходит, как показали расчеты, функция Вейбулла:

$$H = 12,5 \cdot \{1 - \exp[-(A/43,93)^{2,424}]\}; R^2 = 0,973;$$

$$D = 14,2 \cdot \{1 - \exp[-(A/42,41)^{2,780}]\}; R^2 = 0,962;$$

где H – высота растений, м; D – диаметр растений у шейки корня, см; A – возраст растений, лет.

Для сохранения генофонда естественных популяций *J. communis* нами проводился отбор наиболее ценных декоративных и урожайных форм с последующим использованием их в качестве маточников для получения черенков и выращивания саженцев. Поставленные нами опыты показали, что укореняемость черенков данного вида при обработке их стимулятором роста эпин-экстра составила 85%, а гетероауксином - 82%, что на 8-10% выше, чем в контроле [11]. Укоренение черенков в парниках холодного типа продолжалось в течение одного вегетационного периода, затем они пересаживались в отделение доращивания. Высота растений в возрасте 1+1 год составляла $21,9 \pm 1,9$ см, а в возрасте 1+2 года достигала 54,5 см. Наи-

более высокая приживаемость и прирост отмечены у черенковых саженцев с закрытой корневой системой.

Таблица 7.34

Биометрические показатели и урожайность различных форм можжевельника обыкновенного в заказнике «Водолеевский» по данным учета 2010 года

| Показатели | M_x | $\pm m_x$ | $\pm S_x$ | V, % |
|------------------------------|-------|------------|-------------|-------|
| Древовидная форма | | | | |
| Высота, м | 4,13 | $\pm 0,16$ | $\pm 1,06$ | 25,57 |
| Диаметр, см | 4,02 | $\pm 0,19$ | $\pm 1,23$ | 30,68 |
| Длина хвои, мм | 0,59 | $\pm 0,02$ | $\pm 0,10$ | 17,78 |
| Балл семеношения | 1,89 | $\pm 0,23$ | $\pm 0,90$ | 47,61 |
| Масса 100 штук шишкочегод, г | 8,02 | $\pm 0,16$ | $\pm 0,35$ | 4,40 |
| Масса 1000 штук семян, г | 13,80 | $\pm 0,70$ | $\pm 2,10$ | 15,10 |
| Доброкачественность семян, % | 50,00 | $\pm 5,50$ | $\pm 17,50$ | 35,00 |
| Выход семян, % | 23,10 | $\pm 1,40$ | $\pm 4,20$ | 16,40 |
| Кустарниковая форма | | | | |
| Высота, м | 1,90 | $\pm 0,21$ | $\pm 0,62$ | 32,47 |
| Диаметр, см | 1,60 | $\pm 0,19$ | $\pm 0,58$ | 35,44 |
| Длина хвои, мм | 0,70 | $\pm 0,04$ | $\pm 0,17$ | 24,47 |
| Балл семеношения | 2,44 | $\pm 0,44$ | $\pm 1,33$ | 54,54 |
| Масса 100 штук шишкочегод, г | 9,40 | $\pm 0,07$ | $\pm 0,77$ | 5,10 |
| Масса 1000 штук семян, г | 19,60 | $\pm 0,80$ | $\pm 2,40$ | 12,00 |
| Доброкачественность семян, % | 46,60 | $\pm 4,70$ | $\pm 14,10$ | 31,00 |
| Выход семян, % | 26,60 | $\pm 1,60$ | $\pm 4,80$ | 18,00 |

Таблица 7.35

Характеристика шишкочегод и показатели качества семян разных форм можжевельника

| Показатели | Единица измерения | Древовидная форма | Кустарниковая форма |
|--------------------------------------|-------------------|-------------------|---------------------|
| Диаметр шишкочегод | мм | 5,8 | 7,0 |
| Длина шишкочегод | мм | 6,4 | 7,8 |
| Количество семян в одной шишкочегоде | шт. | 1-2 | 2-3 |
| Полнозернистость семян | % | 50 | 46 |
| Выход семян | % | 12,2 | 4,6 |
| Масса 1000 шт. семян | г | 13,8 | 19,6 |

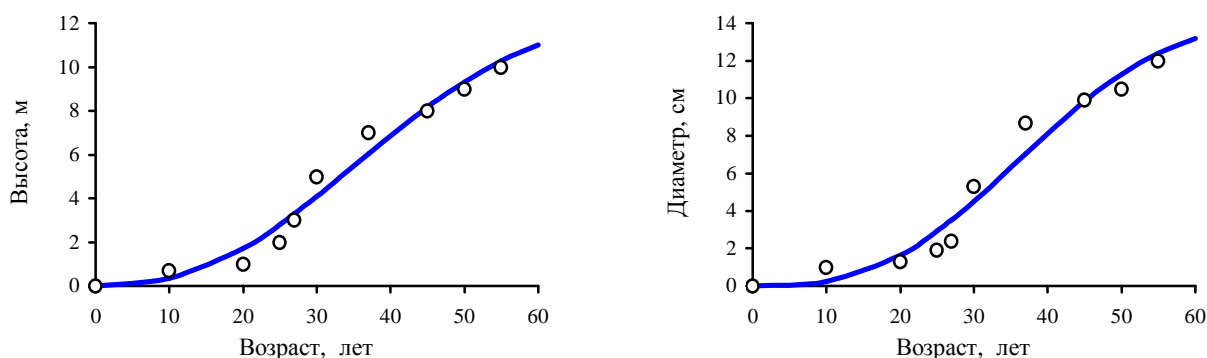


Рис. 7.17. Ход роста древовидных форм можжевельника в высоту (слева) и по диаметру.

Выводы и практические предложения

1. Площадь насаждений, в которых можжевельник обыкновенный присутствует в составе подлеска, составляет порядка 109 тыс. га, или 9,5% всего лесного фонда Марий Эл, однако распространение его по территории республики крайне неоднородно.

2. Чаще всего в условиях Марий Эл можжевельник встречается в свежих борах в древостоях возрастом от 60 до 100 лет и полнотой 0,7-0,8 единиц. По мере увеличения влажности и богатства почвы экологический оптимум встречаемости вида сдвигается в сторону снижения полноты древостоя. Можжевельник произрастает не только под пологом древостоя, но и может иногда сформировать чистые сомкнутые заросли густотой 2,5...5,6 тыс. экз./га.

3. Можжевельнику обыкновенному в условиях Марий Эл присущ высокий полиморфизм по соотношению в ценопопуляциях жизненных форм, мужских и женских особей, длине и цвету хвои, размерам и форме шишкочагод. Во всех ТЛУ преобладает кустарниковая форма растений, однако по мере возрастания влажности и трофности почв происходит некоторое увеличение доли древовидной формы. Жизненная форма *J. communis* определяется как генотипом, так и воздействием на растения абиотических и биотических факторов. Как у древовидной, так и у кустарниковой формы преобладают мужские особи, а доля женских особей варьирует в пределах 12...23%.

4. Ценопопуляции *J. communis* в Марий Эл в основном неполночленные, поскольку в них отсутствуют проростки и ювенильные растения. В сосновых лесах они зрелые, а в березовых молодые, состоящие из особей как семенного, так и вегетативного происхождения, доли которых примерно одинаковы. Раметы, по сравнению с генетами, имеют меньшую жизнеспособность: их доля резко снижается при переходе к генеративному периоду онтогенеза.

5. Рост древовидных форм *J. communis* в Марий Эл в высоту и по диаметру до возраста 20 лет происходит очень медленно. В возрасте 25-35 лет происходит резкое увеличение размеров растений, а затем темпы роста постепенно снижаются. Наибольших размеров растения можжевельника достигают в ТЛУ А₃ и В₂. Иногда встречаются экземпляры, имеющие возраст около 150 лет и достигающие высоты 15,5 м при диаметре ствола 33,4 см.

6. Для сохранения ценного генофонда естественных популяций можжевельника целесообразен отбор наиболее ценных декоративных и урожайных форм с последующим использованием их в качестве маточников для получения черенков и последующего выращивания саженцев. Для повышения укореняемости черенков необходимо использовать стимуляторы роста эпин-экстра и гетероауксин, а для повышения приживаемости и роста растений – использование саженцев с закрытой корневой системой.

Библиографический список

1. Аксенова Н.А. Можжевельник обыкновенный / Биологическая флора Московской области. – М.: МГУ, 1976. Вып. 3. С. 28-33.
2. Мухамедшин К.Д., Таланцев Н.К. Можжевельниковые леса (леса, редколесья, заросли). – М.: Лесная промышленность, 1982. – 185 с.
3. Пчелин В.И. Дендрология. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2007. – 519 с.
4. Салахов Н.В. Разнообразие жизненных форм в популяциях можжевельника обыкновенного в северных районах Республики Татарстан / Поливариантность развития организмов, популяций и сообществ. – Йошкар-Ола, 2006. С. 137-141.
5. Салахов Н.В. Эколого-фитоценотическая приуроченность, жизненные формы и популяционная биология *Juniperus communis* L. в Республике Татарстан / Автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.16. – М., 2009. – 20 с.
6. Пайбердин М.В., Степанова А.А. Дикорастущие растения и их использование / Охрана и обогащение природы Марийской АССР: сб. статей. – Йошкар-Ола, 1967. – С.59-66.
7. Тишкина Е.А. Закономерности распространения, формовое разнообразие и экологическая приуроченность *Juniperus communis* L. на Урале / Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук 06.03.03. – Екатеринбург, 2009. – 20 с.
8. Данилов М.Д. Растительность Марийской АССР. – Йошкар-Ола: Марийское кн. изд-во, 1956. – 146 с.
9. Чистяков А.Р., Денисов А.К. Типы лесов Марийской АССР (и сопредельных районов). – Йошкар-Ола: Маркнигоиздат, 1959. – 75 с.
10. Панюшкина, Н.В. Внутрипопуляционный полиморфизм и способы размножения можжевельника обыкновенного в лесном Заволжье / Международное сотрудничество в лесном секторе: баланс образования, науки и производства: Материалы международ. конф. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2009. С.14-17.
11. Бекмансуров, М.В. О разнообразии жизненных форм *Juniperus communis* L. в условиях Марийского Заволжья / Актуальные проблемы экологии, биологии и химии: Материалы Всероссийской конференции. – Йошкар-Ола, 2010. С. 39-42.
12. ГОСТ 13056.8.96
13. Исполатов Е. Гигантские можжевельники / Природа. – 1939. - № 2. – С. 125.
14. Березина Н.А., Воронцова Е.М. Древовидные формы можжевельника (*Juniperus communis* L.) на торфяных болотах Национального парка «Русский Север» (Вологодская область) / Болотные экосистемы севера Европы: разнообразие, динамика, углеродный баланс, ресурсы и охрана. – Петрозаводск: Карельский НЦ РАН, 2006. С. 42-48.
15. Сурсо М.В., Барзут О.С. Древовидный можжевельник на Европейском Севере России / ИВУЗ: Лесной журн. – 2010. - № 2. – С. 30-37.
16. Горохова Т.А., Бекмансуров М.В., Салахов Н.В. Онтогенез можжевельника обыкновенного (*Juniperus communis* L.) / Онтогенетический атлас растений: научное издание. Т. V. – Йошкар-Ола, 2007. – С. 41-46.
17. Мансуров А.Ф., Полевщиков А.В., Золотухин В.П., Богданов Г.А., Копылов П.В. Зимние кормовые ресурсы и численность лося в заповеднике «Большая Кокшага» / Экология и леса Поволжья. Сб. науч. ст. Вып. 2. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2002. С. 265-274.

7.2.4.7. Эколого-ресурсный потенциал водоохраных лесов Республики Марий Эл

Введение. Актуальность работы определяется необходимостью сохранения и повышения эколого-ресурсного потенциала лесов, расположенных вдоль рек и выполняющих важные средообразующие, средоохраняющие и ресурсные функции, что вытекает из основных положений Федерального закона «Об охране окружающей среды», а также Лесного, Водного и Земельного кодексов. Решить данную задачу можно только на основе познания закономерностей структурной организации данных лесов и динамики продуктивности древостоев основных лесообразующих пород. Этой задаче посвящено множество исследований, однако ее нельзя считать полностью решенной, поскольку собранный исследователями материал не отображает огромного разнообразия природных условий, породного состава насаждений и вариантов их изменения, возникающих под действием множества природных и антропогенных факторов.

Цель исследований заключалась в детальной оценке эколого-ресурсного потенциала водоохранных лесов Республики Марий Эл, разработке математических моделей, наилучшим образом описывающих временную динамику продуктивности древостоев, выборе оптимальной породной и возрастной структуры насаждений и режимов их выращивания.

Для решения поставленной цели выполнены следующие задачи:

1. Проведен анализ литературных источников по выбранной теме.
2. Создана электронная база данных в системе «Excel» на основе таксационных описаний насаждений водоохранных лесов всех лесничеств Республики Марий Эл.
3. Оценена структура водоохранно-защитных лесов Республики Марий Эл по типам лесорастительных условий, породному составу древостоев, их полноте, классам бонитета и возрасту.
4. Вычислены параметры математических функций, наилучшим образом аппроксимирующих временную динамику таксационных показателей древостоев основных лесобразующих пород, произрастающих в различных типах лесорастительных условий.
5. Разработан комплекс мероприятий по оптимизации использования эколого-ресурсного потенциала водоохранно-защитных лесов Республики Марий Эл.

Материалом исследований служили материалы лесоустройства 2004 года, на основе которых в системе Excel была сформирована матрица исходных данных, отображающая таксационные показатели насаждений более 90 тыс. выделов. Научная новизна заключалась в детальной оценке эколого-ресурсного потенциала водоохранно-защитных лесов РМЭ и построении математические моделей динамики продуктивности древостоев основных лесобразующих пород в различных ТЛУ.

Состояние вопроса. В разделе на основе анализа 108 литературных источников, оценено современное состояние вопроса по водоохранно-защитным лесам. Отмечено, что важную роль в обеспечении благоприятной окружающей среды и развитии экономики страны играют леса, которые являются источником удовлетворения потребностей общества в древесине и другой лесной продукции, улучшают климат, регулируют водный режим, предохраняют почвы от водной и ветровой эрозии, служат местом массового отдыха населения, имеют санитарно-гигиеническое и культурно-эстетическое значение и другие полезные природные свойства (Молчанов, 1963; Денисов, 1963; Рахманов, 1970; Рубцов, 1972; Николаенко, Плотников, Воронина, 1973). Правовые основы рационального использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов, повышения их экологического и ресурсного потенциала устанавливает Лесной Кодекс РФ. Регулирование лесных отношений осуществляется с учетом представлений о лесе как о совокупности лесной растительности, земли, животного мира и других компонентов окружающей природной среды, имеющей важное экологическое, экономическое и социальное значение. В целях обеспечения устойчивого функционирования при-

родных комплексов и защиты водных объектов от негативного воздействия хозяйственной деятельности Лесным и Водным кодексами РФ в лесах предусмотрено выделение защитных и водоохранных зон, в которых установлен особый режим ведения хозяйства и введены определенные ограничения.

Признание за лесом водоохранно-защитной роли утвердилось очень давно (Рубцов, 1972; Николаенко, Плотников, Воронина, 1973). Первые мероприятия по ограничению рубки леса вдоль рек России относятся к середине XVI века, однако более строгие меры в этом отношении были приняты Петром I. Декретом «О лесах», принятом в первый год Советской власти, особое внимание обращалось на необходимость использования защитной роли леса в целях закрепления песков и оврагов, защиты истоков рек, водного режима берегов и т.д. Большое внимание водоохранным лесам уделяется и в настоящее время.

Ведение хозяйства в водоохранно-защитных лесах должно базироваться на строгой научной основе, детальном изучении их функционирования и выполнения ими целевых функций. Первые исследования в этом направлении проведены М.К. Турским (1896). Влияние леса на поверхностный сток воды изучали Троицкий В.А. и Жернова М.Н. (1939), Васильев И.С. (1948), Рутковский И.В. (1949), Д.Л. Соколовский (1952), Дубах А.Д. (1951), Бочков А.П. (1954), Козменко А.С. (1954), Костюкевич Н.И. (1955), Будыка С.Х. (1956), Лебедев А.В. (1958), Идзон П.Ф. (1961), Рахманов В.В. (1962, 1970), которые выявили основные закономерности, послужившие основой для практических рекомендаций. Итоги многолетних исследований по изучению влияния леса на поверхностный сток обобщены А.А. Молчановым (1966, 1973), который вычислил на их основе коэффициенты стока.

Наряду с водоохранной и водорегулирующей ролью леса установлено его положительное влияние при защите абразионных берегов (Денисов, 1963; Николаенко, Плотников, Воронина, 1973). Особенно велика берегозащитная роль насаждений в период половодья. Велика роль растительности, особенно древесной, в кольматации продуктов смыва (Короткевич, 1939; Харитонов, 1963; Денисов, 1963).

Исследования многих авторов показали, что лес влияет также на качество и химический состав стоковой воды (Молчанов, 1960; Воронков, Соколова, 1953; Свиридова, 1960; Спиридонов, 1965; Мина, 1965, 1967; Соколов, 1972, 1986; Николаенко, Плотников, Воронина, 1973; Карпачевский и др., 1998; Никонов, Лукина, 2000; Пристова, 2005; Марунич и др., 2006; Арчегова, Кузнецова, 2011; Робакидзе и др., 2013). Леса запретных полос вдоль водоемов улучшают санитарно-гигиенические условия на побережье, его ландшафтно-декоративное оформление, а также создают необходимые условия для организации туризма и отдыха населения (Николаенко, Плотников, Воронина, 1973). Многие реки являются также местами нереста ценных пород рыб, для обеспечения условий жизни которых необходимы полноводность рек, чистота воды и определенный температурный режим.

Повышение *эколого-ресурсного потенциала* лесов предполагает, прежде всего, оптимизацию их породного состава (Эйтинген, 1949, 1962; Высоцкий, 1962; Лосицкий, Чуенков, 1980; Горев, 1983; Бузыкин и др., 1985; Демаков и др., 1991, 1992; Калинин, Денисов, 2005; Исаев, 2008) который складывается не только под действием того или иного сочетания элементов климата и почвы, взаимоотношений, складывающихся между компонентами древостоя, но и антропогенной деятельности. Такого рода исследования ведутся как в направлении оптимальных соотношений площадей под различными лесообразующими породами, так и улучшение состава конкретных насаждений.

Объект исследования – древостои, произрастающие в запретных полосах вдоль рек и других водоемов Республики Марий Эл.

Методы исследования – статистическая обработка данных таксационных описаний объектов исследования на ПК с использованием пакетов стандартных прикладных программ, подбор математических функций, наилучшим образом аппроксимирующих исходные данные, вычисление значений их параметров и детальный анализ.

В разделе подробно описаны природно-климатические условия Марий Эл; отмечено, что по территории республики протекает 476 рек общей длиной более 7 тыс. километров, а также большое количество озер и болот. Преобладающая часть рек относится к бассейну Волги и лишь небольшая часть – к бассейна Вятки. Густота речной сети в разных районах неодинакова.

Территория РМЭ расположена на стыке двух природных зон - лесной и лесостепной. С учетом тепло- и влагообеспеченности, а также условий перезимовки сельскохозяйственных культур она разделена на три агроклиматических района. На территории республики выделены два флористических района (Абрамов, 2000), три геолого-геоморфологических области (Севостьянова, 2000) и шесть лесорастительных районов (Чистяков, Денисов, 1959). Лесами, сосредоточенными в основном в Марийском Полесье, занято, 1082,1 тыс. га (46,6% территории Республики). По хозяйственному и средоохранному значению они разделены на две группы. Пространственное их распределение крайне неравномерное (от 10 до 80%). Основную долю в них занимают средневозрастные сосняки, занимающие 39,8% всей лесопокрытой площади и представленные, главным образом, брусничниковыми, лишайниковыми и черничниковыми типами леса (42, 20 и 15% соответственно). Распространены также сосняки сфагновые (10%). Значительные площади заняты производными березняками (35,3% площади лесов). Ельники занимают 10,7% площади лесов, липняки – 5,3%, осинники – 5,0%, ольшанники – 2,7%, дубравы – 0,8%. Пространственная, видовая (породная) и возрастная структура лесов, которая сформировалась под влиянием антропогенной деятельности и природных факторов, довольно разнообразна.

Исходными данными для оценки эколого-ресурсного потенциала и структурной организации водоохранно-защитных лесов служили материалы лесоустройства 2004 года, содержащиеся в геоинформационной системе «Лесфонд». На их основе в среде Excel была сформирована матрица показателей, отображающая полные сведения о таксационных параметрах древостоев 90118 выделов (площади, типе лесорастительных условий, составе, полноте, классу бонитета, возрасту, запасу стволовой древесины, среднему диаметру и средней высоте деревьев преобладающей породы). В зависимости от поставленных целей и задач была проведена сортировка этих данных по различным показателям (Демаков, 2009), позволившая провести оценку производительности этих лесов через запас стволовой древесины. Для перевода этого традиционного таксационного параметра древостоя в абсолютно сухую фитомассу стволов, ветвей и ассимиляционного аппарата деревьев была использована методика, разработанная Д.Г. Замолотчиковым, А.И. Уткиным и Г.Н. Коровиным (1998, 2000), а также данные, приведенные в многочисленных монографиях В.А. Усольцева (2001, 2002, 2003, 2007) и послужившие основой для проведения расчетов и выявления закономерностей изменения конверсионно-объемных коэффициентов с возрастом древостоев.

Результаты исследований

Характер распределения водоохранно-защитных лесов в разрезе лесничеств. Общая площадь водоохранно-защитных лесов Марий Эл равна 425,4 тыс. га, что составляет 36,9% от площади всего лесного фонда республики. Распределены они в разрезе лесничеств (лесных участков) крайне неравномерно. Больше всего доля этих лесов в Кокшамарском участковом лесничестве (94%). Немного меньше их в Дубравном и Дубовском лесных участках (90,9 и 87,1% соответственно). В шести лесничествах (Сендинском, Краснооктябрьском, Семисолинском, Нуктушском, Суслонгерском и Куплонгском) доля водоохранно-защитных лесов в лесном фонде не превышает 5%, а в семи лесничествах из 74 они вообще отсутствуют.

Спектр типов условий произрастания водоохранно-защитных лесов. Водоохранно-защитные леса Марий Эл произрастают во всех 14 встречающихся на территории республики ТЛУ, однако больше всего их в A_2 и C_2 (рис. 7.18). Меньше всего в типологическом спектре этих лесов заболоченных боров и суборей, а также свежих дубрав. Боры наиболее распространены в Приветлужье на водосборных бассейнах средней и нижней частей рек Большая и Малая Кокшага, а также её притоков - Большой и Малый Кундыш, Выжум и Арда (рис. 7.19). Полностью отсутствуют боры в Предволжье, а также в Оршанской и Мари-Турекской бассейновых системах. Наиболее благоприятные условия для роста древостоев в борах складываются в ТЛУ A_3 , которые чаще всего встречаются в бассейнах рек Большая и Малая Кокшага, Рутка и северного Приветлужья. Субори, в которых формируются в основ-

ном смешанные сосново-березовые насаждения с примесью осины, липы и ели высокой производительности и сомкнутости довольно устойчивы к воздействию различных дестабилизирующих факторов, наиболее распространены в бассейнах рек Юшут, притоков верхнего течения Илети и Большой Кокшаги, среднего течения Большого Кундыша и правобережья среднего и нижнего течения Малой Кокшаги, а гигрофильные и ультрагигрофильные субори – в устье Ветлуги, Арды и Большого Кундыша. Сурамени наиболее распространены в северо-восточной части республики, а также в верховьях рек Большой Кундыш и Рутка.

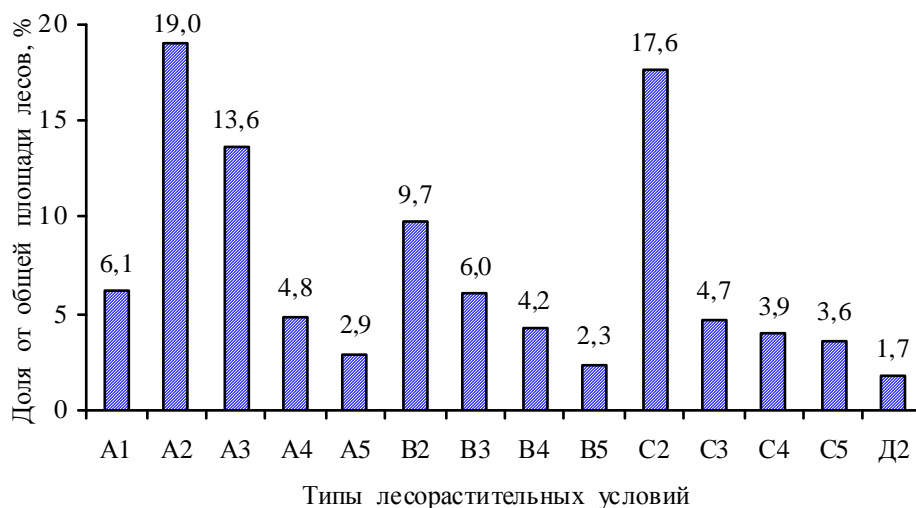


Рис. 7.18. Характер распределения водоохранно-защитных лесов РМЭ по ТЛУ.

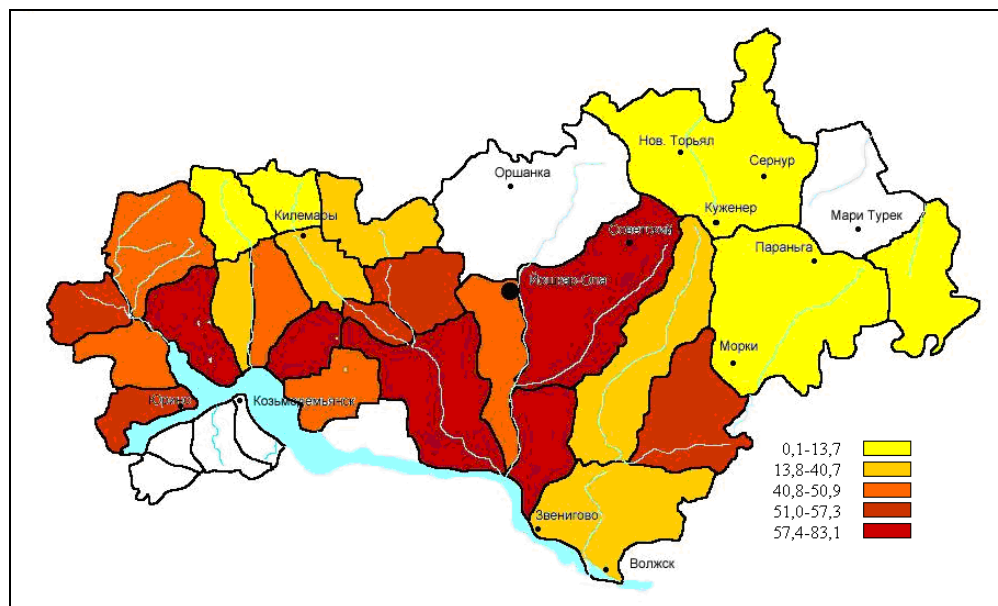


Рис. 7.19. Пространственное распределение доли (%) боровых ТЛУ в бассейнах рек РМЭ.

Доля водоохранно-защитных лесов в каждом ТЛУ различна (рис. 7.20). Больше всего этих лесов в ТЛУ Д₂ (64,2%), распространенных только в правобережье Волги. Довольно большую долю занимают они в заболоченных и сырых субориях (57,7 и 52,5% соответственно), сырых, влажных и заболоченных сураменях, а также влажных и сырых борах. Меньше же всего их в свежих сураменях, наиболее широко распространенных в РМЭ.

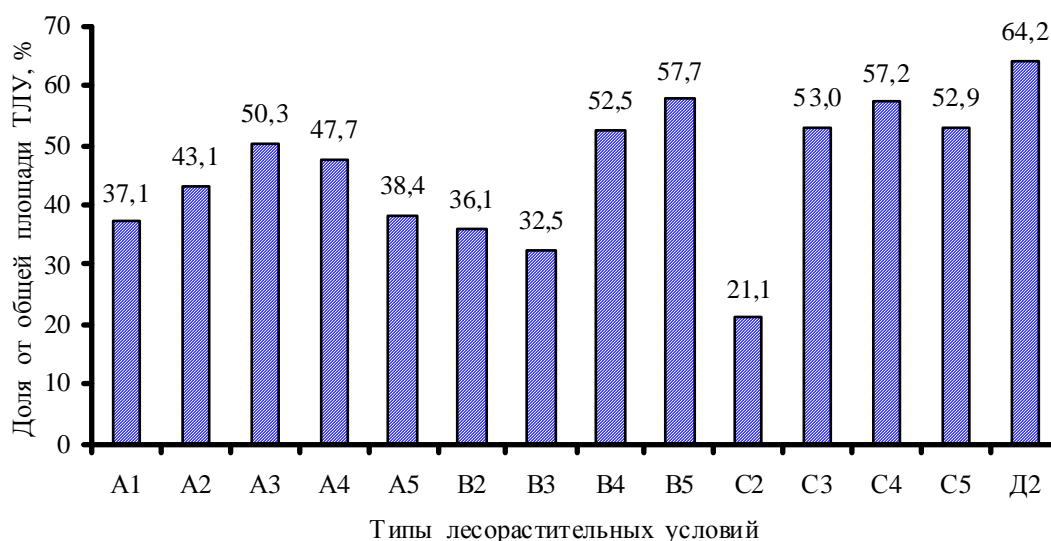


Рис. 7.20. Доля водоохранно-защитных лесов в различных ТЛУ РМЭ.

Породный состав водоохранных лесов. В составе древостоя водоохранно-защитных лесов РМЭ встречается более 10 видов древесных растений, однако наиболее распространена в них сосна обыкновенная *Pinus sylvestris* L., которая является преобладающей породой на 44,5% общей площади этих лесов. Несколько меньше представленность в лесах этой категории березняков (36,4%), обладающих высокими средообразующими и средоохранными функциями. На третьем месте в ранговом ряду древостоев с большим отставанием от сосняков и березняков находятся ельники, которые очень слабо выполняют целевые функции и весьма неустойчивы к засухам, периодически возникающим в Марий Эл. Очень мало в этих лесах дубняков, ивняков, особенно осокорников, сероольшанников и пихтарников, которые нуждаются в особом внимании и охране.

Сосновых древостоев больше всего встречается в бассейнах рек Большой и Малой Кокшаги, Большого Кундыша, Рутки и в Приветлужье, где преобладают песчаные почвы. Очень мало сосняков в лесном фонде Козьмодемьянской, Нежнурской и Оршанской бассейновых системах. Ельники наиболее распространены в бассейнах рек Илеть, Лаж, Немда, Уржумка, а также верховьях Б. Кундыша и Рутки, где почвенный покров сложен суглинками. Березняков больше всего произрастает в бассейнах рек Юровка, Кума, Аржеваж (Приветлужье), Юнги, Сундыря (Предволжье), Юшут, верховьях Рутки, Большого Кундыша, Большой и Малой Кокшаги. Практически отсутствуют они в бассейне реки Буй. Осинники чаще всего встречаются в верховьях рек Большая и Малая Кокшага, на крайнем востоке республики, Юксарской и Васильсурской бассейновых системах, а практически отсутствуют в бассейне Дорогучи, правобережье средней части Рутки и устье Малой Кокшаги. Липняков больше всего произрастает на востоке республики в бассейне реки Уржумка, верховьях Большого Кундыша и Рутки, а также в Предволжье в бассейнах Сумки и Юнги. Отсутствуют липовые насаждения в правобережье Ветлуги, низовьях Большой Кокшаги, а также на северо-востоке республики

в Ново-Торьяльской, Сернурской и Мари-Турекской бассейновых системах. Дубняки произрастают главным образом в нагорном Предволжье на богатых серых лесных почвах, а также в поймах крупных рек республики и прибрежной полосе Волги.

Распределение площади древостоев различных преобладающих пород деревьев по типам лесорастительных условий сугубо специфично. Так, наибольшая площадь сосняков сосредоточена в свежих борах, ельников, березняков, осинников и липняков – в ТЛУ С₂, дубняков – в С₃, ольшанников – в С₅, что связано с экологическими требованиями этих пород деревьев. Наиболее широкую экологическую нишу имеет береза, которая встречается во всех ТЛУ. Более узка и проста она у сосны. На третьем месте в ранговом ряду пород по степени сложности экологической ниши находится ель, которой несколько уступает осина. Замыкают ранговый ряд липа, дуб и ольха черная, являющиеся наиболее стенотопными видами. Наиболее схожи экологические ниши у осины с липой, у березы с елью. Степень сходства экологических ниш у остальных пород деревьев очень слабая. Экологические ниши у сосны, дуба и ольхи черной резко отличаются от других пород.

Каждому ТЛУ свойственна своя породная структура древостоя, так как экологические требования различных пород деревьев сугубо специфичны. Наиболее сложно устроены древостои в ТЛУ D₂, где в составе лесов участвуют семь пород деревьев. На втором месте в ранговом ряду ТЛУ по степени сложности породной структуры лесов находятся влажные сурамени, которым лишь незначительно уступают свежие сурамени. За ними следуют влажные и свежие субори. Замыкают ранговый ряд, расположенный в порядке убывания значения индекса SG, сухие боры.

Возрастная структура древостоев. Древостои каждой древесной породы имеют в водоохранно-защитных лесах РМЭ свою специфическую возрастную структуру (табл. 7.36), которая в большинстве случаев далека от идеала, не обеспечивая стабильности лесопользования. Так, наибольший средний возраст имеют древостои с преобладанием в них дуба, а наименьший – с преобладанием осины. Наиболее сложна возрастная структура водоохранных липняков (SG = 9,39), а особенно проста у дубняков (SG = 6,96).

Таблица 7.36

Параметры возрастной структуры древостоев водоохранных лесов РМЭ

| Преобладающая порода деревьев | Средний возраст, лет | Максимальный возраст, лет | Индексы структурной организации | | | |
|-------------------------------|----------------------|---------------------------|---------------------------------|------|------|------|
| | | | ВБ | SG | Е | В |
| Сосна | 48,4 | 160 | 13 | 8,69 | 0,67 | 0,21 |
| Береза | 47,6 | 120 | 11 | 7,74 | 0,70 | 0,23 |
| Ель | 60,1 | 160 | 13 | 8,45 | 0,65 | 0,20 |
| Осина | 44,1 | 120 | 11 | 8,89 | 0,81 | 0,16 |
| Липа | 74,5 | 180 | 14 | 9,39 | 0,67 | 0,18 |
| Дуб | 85,6 | 180 | 14 | 6,96 | 0,50 | 0,26 |
| Ольха черная | 48,9 | 120 | 11 | 7,93 | 0,72 | 0,21 |

Наибольшую долю в сосняках занимают молодые древостои в возрасте от 11 до 20 лет. Довольно велика доля древостоев в возрасте 51-60 лет, а спелых и перестойных, наоборот, мала. Такой характер возрастной структуры свидетельствует о часто повторяющихся нарушениях сосняков и слабом влиянии запретных и ограничительных мероприятий. Наибольшую долю в водоохранных березняках и черноольшанниках занимают также молодые древостои в возрасте от 11 до 20 лет, очень слабо выполняющие водоохранно-защитные функции. В березняках, отличие от сосняков, довольно много спелых и перестойных древостоев, требующих обновления из-за снижения целевых функций. В ельниках очень много древостоев в возрасте до 10 лет, представленных в основном лесными культурами, а также перестойных древостоев в возрасте 101-120 лет, которые полностью потеряли водоохранно-защитные функции и распадаются под действием неблагоприятных факторов среды. В липняках, а особенно в дубняках, преобладают древостои в возрасте 81-90 лет, имеющие наиболее высокие водоохранные свойства.

Распределение древостоев по классам бонитета и полноте. В водоохранно-защитных лесах РМЭ наиболее часто встречаются древостои I-II классов бонитета, доля же высокобонитетных и низкобонитетных древостоев очень мала. Индекс сложности бонитетной структуры водоохранных лесов РМЭ составляет 3,06, а индекс выравненности 0,34. Наиболее производительными являются березняки, средний класс бонитета которых составляет 1,6. За ними следуют ельники (средний бонитет равен 1,8) и сосняки (средний бонитет 1,9). Самый низкий бонитет имеют дубняки.

Полнота лесов этой категории варьирует в РМЭ в довольно больших пределах, составляя в среднем 0,71. Наиболее сомкнутыми являются березняки и сосняки. Самыми разреженными являются дубовые насаждения, средняя полнота которых составляет 0,59. Наиболее высокополнотные насаждения произрастают в бассейне Арды, Оршанской бассейновой системе, правобережье Малой Кокшаги и в низовьях Илети, а самую низкую полноту имеют древостои в устье Суры и бассейнах рек Дорогучи и Сумки, верховьях и правобережье Рутки, а также в бассейнах Юшута, Буя и Уржумки. Редины чаще всего встречаются в бассейне реки Сумка.

Динамика эколого-ресурсного потенциала водоохранно-защитных лесов Марий Эл. Эколого-ресурсный потенциал лесов количественно отражают такие показатели как наличный запас (объем) стволовой древесины и темпы его изменения с возрастом древостоя, с которыми тесно связана фитомасса деревьев и их отдельных фракций (Уткин, Ермолаева, Замолодчиков, 1997; Замолодчиков, Уткин, Коровин, 1998). Для оценки этих таксационных показателей, на основе которых проводится оптимизация породного состава и возрастной структуры лесов, необходимо подобрать математические модели, описывающие возрастную динамику наличного запаса стволовой древесины.

Динамика запаса стволовой древесины. Наличный запас древесины в водоохранных лесах РМЭ изменяется в очень больших пределах, определяемых действием множества внешних и внутренних факторов, ведущими среди которых являются эдафические условия, возраст и породный состав древостоя. Каждому ТЛУ свойственна своя сугубо специфическая динамика этого таксационного параметра, однако в целом выделяется общая закономерность: величина наличного запаса древесины увеличивается лишь до определенного возраста древостоя, а затем медленно снижается. Причина этого явления связана, на наш взгляд, с проведением в водоохранным-защитных лесах выборочных рубок и наступлением естественного распада древостоя. Подобная картина отмечается, по данным Ю.П. Демакова (2009, 2011, 2012), и в остальных лесах Марий Эл.

Эту закономерность описывает функция оптимума $Y = 10^4 \cdot X / (a \cdot X^2 - b \cdot X + c)$, в которой $X = A/100$ (A – возраст древостоя, лет). Характерными точками этой функции являются Z_1 и Z_2 с координатами, соответствующими наличному запасу стволовой древесины в период его кульминации и возрасту его наступления, а также среднему годовичному приросту запаса в период его кульминации и возрасту его наступления. Значения параметров функции и их характерных точек сугубо специфичны для каждой древесной породы и ТЛУ. Так, к примеру, кульминация наличного запаса стволовой древесины наступает в возрасте: в сосняках – от 79 до 155 лет (в ТЛУ А2 и А5 соответственно), в березняках – от 65 до 96 лет, в ельниках – от 82 до 115 лет, а в осинниках – от 56 до 72 лет. Запас стволовой древесины в этот период изменяется: в сосняках – от 157 до 294 м³/га, в березняках – от 125 до 238 м³/га, в ельниках – от 233 до 276 м³/га, в осинниках – от 200 до 329 м³/га. Кульминация среднего годовичного прироста запаса стволовой древесины наступает в возрасте: в сосняках – от 42 до 64 лет, в березняках – от 26 до 60, в ельниках – от 46 до 60, в осинниках – от 16 до 36, в липняках – от 24 до 36. Величина среднего годовичного прироста древесины в этот период изменяется: в сосняках – от 1,44 до 4,78 м³/га, в березняках – от 1,60 до 4,44, в ельниках – от 2,91 до 4,02, в осинниках – от 4,73 до 6,61.

Динамика фитомассы древостоев. Для оценки величины надземной фитомассы древостоев (стволов с корой и ветвями) были использованы объемно-конверсионные коэффициенты (Уткин, Ермолаева, Замолотчиков, 1997; Замолотчиков, Уткин, Коровин, 1998). Расчеты показали, что динамика этого таксационного параметра во многом схожа с динамикой наличного запаса древостоя и отображается куполообразной кривой. Значения параметров аппроксимирующей ее функции и их характерных точек также сугубо специфичны для каждой древесной породы и ТЛУ. Так, к примеру, кульминация надземной фитомассы древостоя наступает в возрасте: в сосняках – от 86 до 170 лет, а в березняках – от 66 до 96. Наличный ее запас в этот период изменяется: в сосняках – от 118 до 181 т/га, в березняках – от 56 до 106, в ельниках – от 144 до 173, в осинниках – от 101 до 160. Кульминация среднего годовичного

прироста фитомассы наступает в древостоях в возрасте: в сосняках – от 49 до 92 лет, в березняках – от 26 до 60, в ельниках – от 52 до 68, а величина прироста в этот период изменяется: в сосняках – от 0,86 до 2,62 т/га, в березняках – от 0,71 до 1,96 т/га, в ельниках – от 1,61 до 2,18 т/га.

Динамика фитомассы листвы и листового индекса древостоев. Значения параметров характерных точек кривой динамики фитомассы ассимиляционного аппарата древостоя и площади поверхности листвы (хвои), которые выступают, по мнению А.И. Уткина, Л.С. Ермоловой и Д.Г.Замолотчикова (1997), важнейшими параметрами эколого-ресурсного потенциала лесов, обеспечивая протекание основных физиологических процессов у растений (фотосинтез, дыхание, транспирация), благодаря которым осуществляется трансформация потоков энергии и круговорот веществ в биогеоценозах, сугубо специфичны для каждой древесной породы и ТЛУ. Кульминация их значений наступает в древостоях в возрасте: в сосняках – от 79 до 150 лет, березняках – от 65 до 94, ельниках – от 80 до 114, осинниках – от 54 до 84, липняках – от 67 до 98, дубняках – от 80 до 165. Фитомасса ассимиляционного аппарата и листовой индекс наиболее высоки в ельниках, а в древостоях остальных пород изменяются в довольно небольших пределах, достигая наивысших значений в благоприятных условиях произрастания.

Мероприятия по сохранению и повышению эколого-ресурсного потенциала лесов

Оптимизация породного состава лесов и возраста древостоев. Оптимизация породного состава водоохранно-защитных лесов заключается в выборе той древесной породы, которая наилучшим образом выполняет целевую функцию, обеспечивая наиболее высокий лесоводственно-экологический эффект. Для каждого ТЛУ эта порода должна быть, естественно, своя. В борových ТЛУ явное преимущество над всеми древесными породами имеет сосна обыкновенная, наиболее эффективно использующая для накопления органической массы имеющиеся ресурсы среды. Она, кроме того, является наиболее устойчивой к неблагоприятным факторам среды породой и имеет высокие потребительские свойства. Целесообразно ее разведение также в свежих и влажных субориях, когда она доминирует в древостое и не подавляется лиственными породами, на уничтожение которых со стороны лесоводов требуются значительные затраты. Если же здесь преобладают лиственные породы, то регулировать состав древостоя не нужно. Не нуждаются в оптимизации состава также древостои в сырых и заболоченных борах, так как в них выживают, как правило, лишь наиболее приспособленные к этим условиям древесные породы. В свежих и влажных сураменях могут успешно произрастать многие породы деревьев, однако неоспоримое преимущество над всеми здесь имеет осина.

В оптимизации нуждается существующая возрастная структура водоохранный-защитных лесов, в которой очень много старых древостоев, существенно снизивших свой целевой экологический потенциал, а порой и почти полностью утративших его. Они, однако, еще сохраняют достаточно высокий ресурсный потенциал в виде запасов крупномерной древесины, который необходимо рационально использовать. Оптимальным для водоохранный-защитных лесов является возраст кульминации величины среднего годичного прироста надземной фитомассы древостоя, изменяющийся в довольно значительных пределах в зависимости от породы деревьев и ТЛУ. Этот возраст, однако, намного ниже, чем установленный в действующих нормативных документах.

Оптимизация лесохозяйственных мероприятий. Ведение хозяйства в лесах запретных полос вдоль рек, озер и других водоемов должно быть направлено на повышение их водоохранных, почвозащитных, климатологических, санитарно-гигиенических и других экологических функций, на максимальное увеличение лесопокрытой площади и обеспечение равномерности размещения насаждений по водосборной площади соответствующего бассейна, на выращивании наиболее продуктивных древостоев. Одновременно с этим они должны обеспечивать своевременное использование древесины без потери ею технических качеств, улучшение возрастной структуры и повышение качественного и породного состава насаждений, а также сокращении трудовых и материальных затрат на лесовосстановление.

Комплекс конкретных мероприятий по ведению хозяйства в водоохранный-защитных лесах научно обоснован и всесторонне проверен практикой лесного хозяйства. Так, выбор способа рубок в лесах запретных полос определяется их назначением, типом лесорастительных условий, возрастом, составом и полнотой древостоя. С учетом всего комплекса факторов определяется такой способ рубки, при котором обеспечивается наилучшее выполнение насаждениями водорегулирующих, почвозащитных и других полезных функций. Способ рубки леса должен обеспечить лесовосстановление и формирование высокопродуктивных древостоев нужного породного состава в наиболее короткие сроки и с наименьшими затратами.

Интенсивность рубок ухода за лесом устанавливается в зависимости от состава, возраста, класса бонитета, строения, состояния насаждения и цели ухода. В молодняках применимы более интенсивные рубки по сравнению со средневозрастными и приспевающими насаждениями. В насаждениях из быстрорастущих светолюбивых пород, а также в смешанных насаждениях, значительно различающихся по скорости роста деревьев, интенсивность ухода выше, чем в чистых. В перегущенных насаждениях, особенно из слабоветроустойчивых пород, а также в насаждениях, произрастающих на переувлажненных и мелких почвах, рубки ухода должны быть относительно слабыми.

Основными результатами диссертационной работы являются:

1. Аналитический обзор литературных источников по выбранной теме.

2. Электронная база данных, созданная в системе «Excel» на основе таксационных описаний насаждений водоохранных лесов всех лесничеств Республики Марий Эл.

3. Детальная оценка структурной организации водоохранных лесов Республики Марий Эл по типам лесорастительных условий, породному составу древостоев, их полноте, классам бонитета и возрасту.

4. Математические модели, наилучшим образом аппроксимирующие временную динамику таксационных показателей древостоев основных лесобразующих пород деревьев, произрастающих в различных ТЛУ РМЭ.

5. Рекомендации по ведению хозяйства в водоохранным-защитных лесах Республики Марий Эл и оптимизации использования их эколого-ресурсного потенциала.

В результате проведения исследования было установлено, что эколого-ресурсный потенциал водоохранным-защитных лесов Марий Эл огромен, но используется он крайне нерационально, в результате чего в них накопилось много спелых и перестойных древостоев, слабо выполняющих свою целевую функцию, значительно утративших жизнеспособность, но содержащих большие запасы стволовой древесины и фитомассы других фракций деревьев.

Библиографический список

1. Абрамов Н.В. Флора Республики Марий Эл. – Йошкар-Ола: МарГУ, 2000. - 164 с.
2. 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.
3. Бочков, А.П. Влияние леса и агролесомелиоративных мероприятий на водность рек лесостепной зоны европейской части СССР. – М.: Гидрометиздат, 1954.- 133 с.
4. Будыка, С.Х. Влияние леса на водный режим рек // Сб. науч. работ Ин-та леса АН БССР. – Минск, 1956. Вып. 7. С. 80-95.
5. Бузыкин А.И., Хлебопрос Р.Г. Формирование и смена поколений хвойных // Пространственно-временная структура лесных биогеоценозов. – Новосибирск: Наука, 1981. С. 3-13.
6. Васильев И.С. Опыт изучения поверхностного и внутрипочвенного стока в лесной подзолистой почве // Почвоведение. – 1948. - № 5. - С. 312-324.
7. Воронков П.П., Соколова О.К. Влияние облесенности водосбора на минерализацию воды и величину ионного стока // Труды ГГИ. 1953. Вып. 37/91. С. 81-94.
8. Высоцкий, К.К. Закономерности строения смешанных древостоев. – М.: Гослесбумиздат, 1962. – 177 с.
9. Горев Г.И. Зависимость продуктивности от породного состава культур // Лесное хозяйство. 1983. - № 6. - С. 17-20.
10. Демаков Ю.П., Агафонов А.Ф., Иванов А.В. Состояние пойменных дубрав Марийской ССР и принципы ведения хозяйства в них // Научные основы ведения лесного хозяйства в дубравах: Тез. докл. Всесоюз. конф. - Воронеж, 1991. Ч. 1. С. 73-74.
11. Демаков Ю.П., Кудрявцев Е.К., Агафонов А.Ф., Иванов А.В. Оптимизация породного состава пойменных насаждений в зоне хвойно-широколиственных лесов // Лесопользование в лесах различных категорий защитности: Тез. докл. Всес. научно-технического совещания. - М.: ЦП ВЛНТО, 1991. С. 66-69.
12. Демаков, Ю.П. Влияние экстремальных погодных условий и колебаний уровня грунтовых вод на состояние сфагновых сосняков Республики Марий Эл // Рубки и восстановление леса в Среднем Поволжье. - М.:ВНИИЛМ, 1992. С. 15-30.
13. Демаков Ю.П., Агафонов А.Ф., Кудрявцев Е.К., Иванов А.В. Состояние пойменных насаждений Марий Эл и биологическая устойчивость слагающих их пород // Рубки и восстановление леса в Среднем Поволжье. - М.:ВНИИЛМ, 1992. С. 58-72.
14. Демаков, Ю.П. Диагностика устойчивости лесных экосистем. – Йошкар-Ола: Периодика Марий Эл, 2000. – 416 с.
15. Демаков, Ю.П. Климат заповедника и характер изменчивости основных метеорологических показателей // Научные труды государственного природного заповедника «Большая Кокшага». Вып. 1. – Йошкар-Ола, 2005. С. 125-150.

16. Демаков, Ю.П. Влияние погодных аномалий 1978 и 1980 годов на состояние древостоя в сосняках сфагновых // Научные труды государственного природного заповедника «Большая Кокшага». Вып. 1. - Йошкар-Ола: МарГТУ, 2005. С. 151-167.
17. Демаков, Ю.П. Методика использования таксационных описаний насаждений для анализа структуры и динамики древостоев // Наука в условиях современности: Сб. статей ППС, докторантов, аспирантов и студентов МарГТУ по итогам научно-техн. конф. 2009 г. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2009. С. 6-8.
18. Демаков Ю.П., Исаев А.В. Динамика производительности и состава древостоев в различных экотопах заповедника «Большая Кокшага» // Научные труды государственного природного заповедника «Большая Кокшага». Вып. 4. - Йошкар-Ола: МарГУ, 2009. С. 24-67.
19. 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.
20. Денисов А.К. Защитно-водоохранная роль прирусловых лесов и принципы хозяйства в них / А.К. Денисов. – М.: Гослесбумиздат, 1963. – 139 с.
21. Дубах А.Д. Лес как гидрологический фактор. – Л., 1951. – 160 с.
22. Замолодчиков Д.Г., Уткин А.И., Коровин Г.Н. Определение запасов углерода по зависимым от возраста насаждений конверсионно-объемным коэффициентам // Лесоведение. – 1998. - № 3. – С. 84-93.
23. Замолодчиков Д.Г., Уткин А.И. Система конверсионных отношений для расчета чистой первичной продукции лесных экосистем по запасам насаждений // Лесоведение. – 2000. - № 6. – С. 54-63.
24. Идзон П.Ф. Некоторые новые данные о гидрологической роли леса // Доклады АН СССР. – 1961. – Т. 137, № 4. – С. 911-914.
25. Исаев А.В. Формирование почвенного и растительного покрова в поймах речных долин Марийского Полесья. – Йошкар Ола.: МарГТУ, 2008. – 240 с.
26. Калинин К.К., Денисов С.А. Модельные леса: Часть I. Экологические основы,. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2005. – 148 с.
27. Карпачевский Л.О., Зубкова Т.А., Пройслер Т. и др. Воздействие полога ельника сложного на химический состав осадков // Лесоведение. – 1998. - № 1. – С. 50-59.
28. Козменко А.С. Борьба с эрозией почвы. – М.: Сельхозгиз, 1954.- 232 с.
29. Лебедев А.В. Влияние леса на водный режим рек Сибири. – Л.: Гидрометеиздат, 1958. – 368 с.
30. Лосицкий К.Б., Чуенков В.С. Эталонные леса. – М.: Лесная промышленность, 1980. – 192 с.
31. Марунич 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.
32. Мина В.Н. Выщелачивание некоторых веществ атмосферными осадками из древесных растений и его значение в биологическом круговороте // Почвоведение. – 1965. - № 6. – С. 7-17.
33. Мина В.Н. Влияние осадков, стекающих по стволам деревьев, на почву // Почвоведение. – 1967. - № 10. – С. 44-52.
34. Молчанов А.А. Гидрологическая роль леса. – М.: АН СССР, 1960. – 487 с.
35. Молчанов А.А. Оптимальная лесистость. – М.: Наука, 1966. - 126 с.
36. Молчанов А.А. Влияние леса на окружающую среду. – М.: Наука, 1973. – 232 с.
37. Николаенко В.Т., Плотников Л.А., Воронина А.П. Леса I группы. – М.: Лесная промышленность, 1973. – 224 с.
38. 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.
39. Пристова Т.А. Влияние древесного полога лиственно-хвойного насаждения на химический состав осадков // Лесоведение. – 2005. - № 5. – С. 49-55.
40. Рахманов В.В. Водоохранная роль лесов. – М.: Гослесбумиздат, 1962. 235 с.
41. Рахманов В.В. Зависимость речного стока от лесистости бассейнов // Доклады советских ученых на Международном симпозиуме по влиянию леса на внешнюю среду. – М.: ВНИИЛМ, 1970. С. 60-80.
42. Робакидзе Е.А., Гормонова Н.В., Бобкова К.С. Химический состав жидких атмосферных осадков в старовозрастных ельниках средней тайги // Геохимия. – 2013. - № 1. – С. 72.
43. Рубцов М.В. Защитно-водоохранные леса. – М.: Лесная промышленность, 1972. – 119 с.
44. Рутковский В.И. Гидрологическая роль леса. – М.-Л.: Гослесбумиздат, 1949. – 36 с.
45. 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.
46. Севостьянова Л.И. Роль рельефа и поверхностных отложений в хозяйственном освоении территории Марий Эл: Автореф. дис. ... канд. географ. наук. - Казань, 2000. - 20 с.
47. Соколов А.А. Типы леса и качественный состав поверхностных и грунтовых вод // Лесоведение. – 1986. - № 5. – С. 10-17.
48. Соколов А.А. Химический состав атмосферных осадков, прошедших сквозь полог елового и березового древостоя // Лесоведение. – 1972. - № 3. – С. 103-106.
49. Соколовский Д.Л. Речной сток. – Л.: Гидрометеиздат, 1952.- 492 с.
50. Спиридонов Е.С. Влияние лесных насаждений на качество вод поверхностного стока // Лесное хозяйство. – 1965. - № 2. – С. 18-20.

51. Троицкий В.А., Жернова М.Н. Влияние леса на поверхностный сток // Труды ВНИИЛХ. – Вып. 8. – М.: Гослесбумиздат, 1939. С. 45-93.
52. Усольцев В.А. Фитомасса лесов Северной Евразии. База данных и география. – Екатеринбург: УрО РАН, 2001. – 707 с.
53. Усольцев В.А. Фитомасса лесов Северной Евразии. Нормативы и элементы географии. – Екатеринбург: УрО РАН, 2002. – 763 с.
54. Усольцев В.А. Фитомасса лесов Северной Евразии. Предельная продуктивность и география. – Екатеринбург: УрО РАН, 2003. – 407 с.
55. Усольцев В.А. Биологическая продуктивность лесов Северной Евразии. Методы, база данных и ее приложения. – Екатеринбург: УрО РАН, 2007.- 637 с.
56. Уткин А.И., Ермолаева Л.С., Замолотчиков Д.Г. Конверсионные коэффициенты для определения площади листовой поверхности насаждений основных лесообразующих пород России // Лесоведение. – 1997. - № 3. – С. 74-78.
57. Чистяков А.Р., Денисов А.К. Типы леса Марийской АССР и сопредельных районов. – Йошкар-Ола: Марийское книжное изд-во, 1959. – 74 с.
58. Эйтинген, Г.Р. Лесоводство. – М.: Сельхозиздат, 1949. – 416 с.
59. Эйтинген Г.Р. Избранные труды. – М.: Сельхозиздат, 1962. – 500 с.

8. Фауна и животное население

8.1. Видовой состав фауны

8.1.1. Дополнения к списку фауны заповедника

8.1.1.1. Млекопитающие

В 2013 году новые виды млекопитающих не обнаружены.

8.1.1.2. Птицы

В 2013 году новые виды птиц не обнаружены.

8.1.1.3. Земноводные и пресмыкающиеся

В 2013 году новые виды земноводных и пресмыкающихся не обнаружены.

8.1.1.4. Рыбы

В 2013 году новые виды рыб не обнаружены.

8.1.1.5. Беспозвоночные

В 2013 году новые виды рыб не обнаружены.

8.2. Численность видов фауны

8.2.1. Численность крупных млекопитающих

В 2013 году продолжались работы по слежению за численностью млекопитающих. Определена численность копытных, хищных животных, зайцеобразных, некоторых грызунов.

Зимний маршрутный учёт (ЗМУ) в 2014 г. проводился по методикам, описанным в книге Летописи природы (1995). Сроки проведения – с января по март (табл. 8.1).

Всего пройдено 301 км маршрута. При обработке данных зимнего маршрутного учета по всем видам использованы единые пересчетные коэффициенты ГУ «Госохотконтроль» для ЗМУ-2014 в Республике Марий Эл.

В сравнении с данными ЗМУ 2013 г. численность лося на территории заповедника несколько увеличилась. Скорее всего, причиной является усиливающийся пресс охоты в сопредельных охотничьих хозяйствах, арендованных частными лицами. В то же время стабилизировалась численность кабана, куницы, зайца-беляка. Не отмечено следов горностая, ласки, рыси (не встречены в день учета), хотя до учета они отмечались. Несколько увеличилась численность лисицы (с 1-3 до 8 особей).

**Результаты зимнего маршрутного учета численности
млекопитающих в январе 2013 года**

| Вид | Площадь, охваченная учетом (тыс.га) | Зарегистрировано следов | | Пересчетный коэффициент | Плотность, на 1000 га | Запас на всей территории, голов | Протяженность маршрута, км |
|------------|-------------------------------------|-------------------------|----------|-------------------------|-----------------------|---------------------------------|----------------------------|
| | | всего | на 10 км | | | | |
| Лось | 21,5 | 58 | 3,8538 | 0,73 | 2,8133 | 60 | 150,5 |
| Кабан | 21,5 | 37 | 2,4585 | 0,78 | 1,9176 | 41 | 150,5 |
| Волк | 21,5 | 6 | 0,3987 | 0,12 | 0,0478 | 1 | 150,5 |
| Рысь | 21,5 | - | - | 0,21 | - | - | 150,5 |
| Лисица | 21,5 | 19 | 1,2620 | 0,29 | 0,3659 | 8 | 150,5 |
| Куница | 21,5 | 47 | 3,1229 | 0,5 | 1,5615 | 33 | 150,5 |
| Хорь | 21,5 | 14 | 0,9302 | 0,78 | 0,7256 | 16 | 150,5 |
| Горностай | 21,5 | - | - | - | - | - | 150,5 |
| Белка | 21,5 | 39 | 2,5914 | 4,50 | 11,6613 | 250 | 150,5 |
| Заяц-беляк | 21,5 | 114 | 7,5748 | 1,16 | 8,7868 | 188 | 150,5 |

8.2.2. Численность птиц

8.2.2.1. Результаты учетов тетеревиных птиц

В зимний период учеты проводились в январе - марте 2014 года, одновременно с проведением ЗМУ. Всего было пройдено по маршрутам 301 км. Учтены следующие виды: глухарь, рябчик. Встреч тетерева, как и в 2014 г. не отмечено, хотя во время весеннего токования тетерева отмечались в нескольких местах.

Обработка данных учета проводилась по методике учета тетеревиных птиц, рекомендуемой ранее для проведения ЗМУ и описанной в ЛПП 95, т.е. с определением площади учетной ленты и среднего расстояния обнаружения птицы (табл. 8.3).

По результатам учетов можно сказать о стабильной численности глухаря и рябчика, и низкой численности тетерева обыкновенного. В то же время глазомерный характер определения расстояния обнаружения птицы при, к примеру, взлему с дерева, а не со снега, сказывается на достоверности данных, получаемых при использовании этой методики.

Таблица 8.2

Численность тетеревиных птиц в зимний период 2013 г

| Вид | Маршрут, км | Количество встреч | Количество птиц, шт. | Сумма расст. обнаружения, км | Среднее расстояние обнаружения, км | Ширина полосы учета, км | Площадь полосы учета, км ² | Плотность голов на 1000 га | Количество голов |
|---------|-------------|-------------------|----------------------|------------------------------|------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------|----------------------------|------------------|
| Глухарь | 301 | 5 | 9 | 0,195 | 0,039 | 0,078 | 23,478 | 3,833 | 82 |
| Рябчик | 301 | 8 | 9 | 0,195,2 | 0,0244 | 0,0488 | 14,689 | 0,613 | 132 |
| Тетерев | 301 | 0 | 0 | - | - | - | - | 0 | 0 |

8.2.2.2. Численность тетеревиных птиц на весенних токах

На весенних токах учитывались самцы глухаря обыкновенного. Учтено 9 мест токования с общим количеством токующих птиц – 22, молчунов (нетокующих самцов) – 6, самок – 14

(табл. 8.3). На некоторых токах отмечена сниженная активность токования, уменьшение количества самцов глухаря, предположительно места токования могли измениться, что подлежит дальнейшему изучению.

Таблица 8.3

Распределение токующих самцов глухаря по кварталам

| Место токования | Поющих самцов | Молчунов | Самок | Всего |
|-----------------|---------------|----------|-----------|-----------|
| Кв. 7 | 2 | 1 | - | 3 |
| Кв. 18 | 5 | 1 | 3 | 9 |
| Кв. 24 | 2 | - | 1 | 3 |
| Кв. 23 | - | 1 | 1 | 2 |
| Кв. 39 | 2 | - | 3 | 5 |
| Кв. 20 | 2 | - | - | 2 |
| Кв. 75 | 2 | - | 1 | 3 |
| Кв. 44 | 3 | 1 | 2 | 6 |
| Кв.97 | 4 | 2 | 3 | 9 |
| Всего | 22 | 6 | 14 | 42 |

8.2.3. Почвенные беспозвоночные заповедника

Исследования проводили на территории заповедника Большая Кокшага в окрестностях кордона Шимаево. При учёте крупных беспозвоночных извлечение животных из почвы осуществляли при ручной разборке проб, площадь которых составляла 0,625 м² (25×25 см), а глубина 10-20 см. Рядом с пробой расстилали клеёнку, на которую помещали выбираемую из пробы почву. С поверхности пробы снимали растительный опад и подстилку, тщательно просматривали их, перебирая вручную над свободным участком клеёнки. Одновременно с этим подсчитывали и собирали животных на поверхности пробы. Просмотренный и перебранный опад (подстилку) стряхивали с клеёнки и на неё вынимали верхний слой почвы.

Для учета дождевых червей использовали холщовые мешочки с завязками (12×18 см). В отдельный мешочек клали одну пробу, добавляя немного свежей земли. Черви промывали в воде, а потом по одному выкладывали в чашку с формалином, где они погибали. Затем каждого червя выкладывали на фильтровальную бумагу и расправляли. Слегка подсохших червей выкладывали в 0,5-0,6 л пластмассовую бутылку с формалином. Беспозвоночных почвы фиксировали сразу при разборке в отдельные подписанные пузырьки.

Поверхностные активно передвигающиеся формы нередко концентрируются в определенных микробиотопах с наиболее благоприятными для них условиями (в смысле кормности, микроклимата и пр.) Поэтому для представителей герпетобия наряду с методом раскопок чаще всего применяется относительный метод учета ловушками (Гиляров, 1985). Поверхностно активные животные отлавливаются с помощью ловчих цилиндров, вкопанных вровень с поверхностью почвы – ловушек Барбера (Barber, 1931).

Сосняк спелый зеленомошно-брусничный. Результаты учетов представлены в табл. 8.4.

Результаты учета почвенной мезофауны в некоторых участках заповедника

| Номер пробы Группы | | Липово-дубовый лес | | | | Сосняк спелый зеленомошно-брусничный | | | |
|-----------------------|-------------|--------------------|--------|-------|--------|--------------------------------------|--------|-------|--------|
| | | на м ² | % | Масса | % | на м ² | % | Масса | % |
| Черви | | 258,00 | 79,38 | 71,32 | 97,43 | 1,00 | 0,78 | 0,14 | 7,71 |
| Моллюски | | 1,00 | 0,31 | 0,58 | 0,79 | 1,00 | 0,78 | 0,01 | 0,28 |
| Мокрицы | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Пауки | | 7,00 | 2,15 | 0,09 | 0,12 | 11,00 | 8,59 | 0,06 | 3,30 |
| Сенокосцы | | 3,00 | 0,92 | 0,09 | 0,12 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Многоножки | Кивсяки | 1,00 | 0,31 | 0,01 | 0,01 | 1,00 | 0,78 | 0,01 | 0,33 |
| | Геофилы | 9,00 | 2,77 | 0,06 | 0,08 | 8,00 | 6,25 | 0,05 | 2,75 |
| | Литобииды | 19,00 | 5,85 | 0,14 | 0,19 | 25,00 | 19,53 | 0,17 | 9,09 |
| Насекомые | | 27,00 | 8,31 | 0,92 | 1,26 | 81,00 | 63,28 | 1,39 | 76,54 |
| Тараканы | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 4,00 | 3,13 | 0,11 | 6,06 |
| Уховертки | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Цикады | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Клопы | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,00 | 1,56 | 0,02 | 0,83 |
| Сетчатокрылые | | 1,00 | 0,31 | 0,02 | 0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Жуки | Жужелицы | 6,00 | 1,85 | 0,43 | 0,59 | 10,00 | 7,81 | 0,45 | 24,78 |
| | Плавунцы | 4,00 | 1,23 | 0,21 | 0,29 | 1,00 | 0,78 | 0,01 | 0,28 |
| | Карапузики | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | Мертвоеды | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | Стафилины | 2,00 | 0,62 | 0,03 | 0,04 | 5,00 | 3,91 | 0,02 | 1,10 |
| | Чернотелки | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | Хрущи | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | Навозники | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | Мягкотелки | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | Щелкуны | 8,00 | 2,46 | 0,07 | 0,09 | 36,00 | 28,13 | 0,59 | 32,49 |
| | Катопиды | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 0,78 | 0,00 | 0,11 |
| | Коровки | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 0,78 | 0,03 | 1,65 |
| | Листоеды | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | Долгоносики | 4,00 | 1,23 | 0,15 | 0,20 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Чешуекрылые | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| Перепончатокрылые | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 0,78 | 0,01 | 0,28 |
| Двукрылые | | 1,00 | 0,31 | 0,01 | 0,01 | 20,00 | 15,63 | 0,16 | 8,98 |
| Прочие | | 1,00 | 0,31 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Всего беспозвоночных | | 325,00 | 100,00 | 73,21 | 100,00 | 128,00 | 100,00 | 1,65 | 100,00 |
| Сапрофаги | | 260,00 | 80,00 | 71,34 | 97,45 | 27,00 | 21,09 | 0,29 | 17,63 |
| Фитофаги | | 13,00 | 4,00 | 0,79 | 1,08 | 38,00 | 29,69 | 0,59 | 35,87 |
| Хищники | | 51,00 | 15,69 | 1,07 | 1,45 | 61,00 | 47,66 | 0,75 | 45,59 |
| Смешанная группа | | 1,00 | 0,31 | 0,01 | 0,01 | 2,00 | 1,56 | 0,02 | 0,91 |

Плотность мезофауны составила 128 экз./м², и это несмотря на отсутствие дождевых червей в почве. Доминантами являлись литобииды (19,53%), щелкуны (18,13%), двукрылые (15,63%). Пауки (8,59%), геофилы (6,25%), жужелицы (7,81%) составили категорию субдоминантов. Хищники преобладали в почве над фитофагами и сапрофагами и составили 47,66%. Доминантами по биомассе стали жужелицы (27,36%) и щелкуны (35,87%). Двукрылые (9,12%) и дождевые черви (8,51%) были субдоминантами по весу. При сравнении с Раифским участком ВКГПБЗ, где обследовался сосняк кв. 67а Раифского лесничества, обнаружены следующие отличия. Плотность мезофауны оказалась в несколько раз ниже – всего 21 экз./м². Доминантами в почве были геофилы (23,81%), щелкуны (28,57%), личинки двукрылых (19,05%). Таким образом, фитофаги и хищники составили в почве примерно равные до-

ли (38,1% и 42,86%). Плотность герпетобионтов в кв. 67а Раифского лесничества намного ниже (3,43 экз./10 лов.сут), чем в сосняке, расположенном на территории заповедника Большая Кокшага (6,17 экз./10 лов.сут). Однако в первом из них значительную долю составили сапрофаги (33,33%), представленные кивсяками (25%). В тоже время в Большой Кокшаге 91,89% герпетофауны отнесены к хищникам (табл. 8.5).

Таблица 8.5

Результаты учета почвенной герпетобионтов в некоторых участках заповедника

| Биотоп Группы | | Липово-дубовый лес | | Сосняк 1 линия кв. 64 | | Сосняк 2 линия кв. 64 | |
|----------------------|------------|--------------------|--------|-----------------------|--------|-----------------------|------|
| | | на 10 л/с. | % | на 10 л/с. | % | на 10 л/с. | % |
| Черви | | 3,50 | 3,87 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Моллюски | | 1,00 | 1,10 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Мокрицы | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Пауки | | 5,50 | 6,08 | 2,33 | 37,84 | 1,17 | 1,29 |
| Сенокосцы | | 8,50 | 9,39 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Кивсяки | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Многоножки | Геофилы | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | Литобииды | 11,50 | 12,71 | 0,83 | 13,51 | 0,00 | 0,00 |
| Насекомые | | 60,50 | 66,85 | 3,00 | 48,65 | 2,83 | 3,13 |
| Тараканы | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Уховертки | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Цикады | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Клопы | | 0,50 | 0,55 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Сетчатокрылые | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Жуки | Жужелицы | 56,00 | 61,88 | 1,17 | 18,92 | 2,50 | 2,76 |
| | Плавунцы | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | Карапузики | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | Мертвоеды | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | Стафилины | 3,00 | 3,31 | 1,33 | 21,62 | 0,17 | 0,18 |
| | Чернотелки | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | Хрущи | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | Навозники | 0,00 | 0,00 | 0,17 | 2,70 | 0,00 | 0,00 |
| | Мякотелки | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | Кожееды | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | Щелкуны | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | Катоиды | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | Коровки | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | Листоеды | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Долгоносики | 0,00 | 0,00 | 0,17 | 2,70 | 0,00 | 0,00 | |
| Чешуекрылые | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Перепончатокрылые | | 0,50 | 0,55 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Двукрылые | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Прочие | | 0,50 | 0,55 | 0,17 | 2,70 | 0,17 | 0,18 |
| Всего беспозвоночных | | 90,50 | 100,00 | 6,17 | 100,00 | 4,00 | 4,42 |
| Сапрофаги | | 3,50 | 3,87 | 0,17 | 2,70 | 0,00 | 0,00 |
| Фитофаги | | 1,50 | 1,66 | 0,17 | 2,70 | 0,00 | 0,00 |
| Хищники | | 84,50 | 93,37 | 5,67 | 91,89 | 3,83 | 4,24 |
| Смешанная группа | | 0,50 | 0,55 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Липово-дубовый лес. Численность мезофауны почвы была довольно высока и составила 325 экз./м² (см. табл. 8.4). При этом основную массу составляли дождевые черви (258 экз./м²) 79,38% от общего числа беспозвоночных. Они также оказались единственными доминантами в почве. К субдоминантам можно отнести литобиид (5,85%). Остальные группы были представлены незначительно. Среди мезофауны почв под дубовым лесом 97,43% зани-

мали дождевые черви. Все остальные группы составляли не более 1%. Анализ данных по почвенной мезофауне кв. 50а Раифского лесничества (липняк) показал, что плотность населения педобионтов высокая (300 экз./м²). Трофическая структура сообщества крупных почвенных беспозвоночных широколиственных участков ВКГПБЗ представлена главным образом сапрофагами 53,5% и хищниками соответственно 38,1%. Фитофаги занимают подчиненное положение, в кв. 50а их доля составляет 5,4%. Основную долю герпетофауны исследуемой дубравы составляют хищники (84,5%), представленные журами (66,85%), сенокосцами (9,39%) и пауками (6,08%). В трофической структуре герпетобионтов широколиственных участков преобладают хищники (в кв. 50а – 55,9%). В кв. 50а фитофаги в среднем составляют одну четвертую всех педобионтов, тогда как сапрофаги занимают подчиненное положение (35,3%). Но такое соотношение меняется в течение сезона. В целом участки листового леса в двух заповедниках весьма сходны как по численности, так и по трофической структуре сообществ почвообитающих беспозвоночных.

Жуки-щелкуны заповедника «Большая Кокшага»

В почвах под исследуемыми биотопами в заповеднике Большая Кокшага обнаружено 6 видов жуков-щелкунов и их личинок. Имаго в почве представлены в основном видами рода *Athous*. Отмечено несколько экземпляров только что вышедших из куколки жуков с мягкими белоснежными покровами. В почве под сосняком выявлено наличие 5 видов: *Dalopius marginatus*, *Selatosomus aeneus*, *Selatosomus impressus*, *Athous subfuscus*, *Limonius sp.* Многие из них являются типичными лесными видами. В дубраве найдено всего 2 вида: *Athous niger* и *Selatosomus impressus*. Один из них не был обнаружен в сосняке. В Раифском участке ВКГПБЗ видовой состав личинок щелкунов в почве значительно отличался. Общими для обоих заповедников являются *Dalopius marginatus*, *Selatosomus aeneus*, *Athous subfuscus*.

Дождевые черви заповедника «Большая Кокшага»

На территории заповедника было обследовано два биотопа: липово-дубовый пойменный лес (кв. 64) и сосняк разнотравно-зеленомошный с хорошо развитым подлеском (кв. 64) в третьей декаде августа 2013 г. (табл. 8.6). Почвенными пробами было собрано и обработано 256 экз. дождевых червей. Люмбрицид определяли по кадастру-определителю Т.С. Всеволодовой-Перель (1997).

Проведенные в заповеднике рекогносцировочные исследования почвенной мезофауны показали, что на его территории обитают четыре вида дождевых червей (см. табл. 8.6): пашенный червь *Aporrectodea caliginosa*, *Aporrectodea rosea*, подстилочный *Lumbricus rubellus* и калькофильный *Octolasion lacteum*. Все перечисленные виды отмечены в пойменном широколиственном лесу, тогда как в хвойном в единственном экземпляре неполовозрелая особь *Aporrectodea sp.* Фауна люмбрицид заповедника имеет смешанный тип. Согласно литературным данным пашенный червь *A. caliginosa* характерен для лесостепной зоны (Striganova,

1996), *A. rosea* для смешанных лесов. Среди отмеченных нами видов только *L. rubellus* и *O. lacteum* встречаются в южной тайге.

Таблица 8.6

Результаты учета дождевых червей в некоторых участках заповедника

| Вид | Липово-дубовый пойменный лес, кв.64 | | | | Сосняк разнотравно-зеленомошный с густым подлеском, кв.64 | | | |
|----------------------|-------------------------------------|-------|--------|-------|---|-----|--------|-----|
| | Численность | | Вес | | Численность | | Вес | |
| | экз./кв.м | % | г/кв.м | % | экз./кв.м | % | г/кв.м | % |
| <i>A. caliginosa</i> | 50 | 19,5 | 32,6 | 45,8 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>A. rosea</i> | 4 | 1,6 | 1,02 | 1,4 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>L. rubellus</i> | 14 | 5,5 | 8,14 | 11,4 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>O. lacteum</i> | 8 | 3,1 | 1,44 | 2,0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Неполовозрелые особи | 180 | 70,3 | 27,934 | 39,3 | 1 | 100 | 0,129 | 100 |
| Всего | 256 | 100,0 | 71,134 | 100,0 | 1 | 100 | 0,129 | 100 |

По численности и биомассе в липняке преобладает широко распространенный вид европейского происхождения *A. caliginosa* (19,5% и 45,8% соответственно), субдоминант – *L. rubellus* (5,5% и 11,4%). Неполовозрелые особи составляют более 70% по общему количеству и 39% по массе.

Фауна лямбрицид представлена двумя экотипами: главным образом собственно-почвенными (более 80%), питающиеся на поверхности составляют менее 20%.

Ранее были проведены сходные исследования мезофауны и в частности дождевых червей в подзоне южной тайги на территории Раифского участка Волжско-Камского государственного природного биосферного заповедника (Гордиенко, Сабанцев, Хабибуллина, 2013). Плотность лямбрицид в липовых участках варьирует в пределах 41-135 экз./м², в сосняке их не обнаружено. В заповеднике «Большая Кокшага» дождевых червей соответственно в 6,2 и 1,9 раза выше. В Раифском участке ВКГПБЗ зарегистрировано 7 видов лямбрицид, что почти в два раза выше, чем в «Большой Кокшаге». Таким образом, липово-дубовый лес в пойме р. Большая Кокшага одноименного заповедника характеризуется наибольшей плотностью дождевых червей, но меньшим видовым богатством, по сравнению с аналогичными биотопами ВКГПБЗ, что, видимо, связано с условиями увлажнения.

8.3. Экологические обзоры по отдельным группам животных

8.3.1. Структура синичьих стай в осенний период в заповеднике

Цель работы: Описать структуру синичьих стай в осенний период в заповеднике «Большая Кокшага».

Задачи:

1. Выяснить соотношение встречаемости одиночек, пар и стай.
2. Выявить различия во встречаемости разных видов поодиночке, в парах и в стаях.
3. Вычислить среднее количество особей каждого вида в стае.

4. Узнать долю моно-, дву- и многовидовых стай.
5. Посчитать встречаемость видов в разных типах стай.

Материалы и методы. Материал был собран в заповеднике «Большая Кокшага» в первой декаде ноября 2013 г.

При встрече синичьей стаи мы отмечали её видовой состав и количество особей каждого вида. Стаей мы считали группу птиц от 3-х особей, которые движутся в одном направлении. При этом также отмечали встречи одиночных птиц видов, входящих в синичьи стайки, и встречи двух особей одного вида. Поскольку мы не можем точно сказать, какого пола эти птицы, то называем их «пара» условно, не подразумевая, что это обязательно самка и самец.

Обычно синичьими стаями называются стаи, которые образованы следующими девятью видами:

1. Королек желтоголовый (*Regulus regulus*).
2. Длиннохвостая синица (*Aegithalos caudatus*).
3. Поползень (*Sitta europaea*).
4. Пищуха (*Certhia familiaris*).
5. Пухляк (*Parus montanus*).
6. Хохлатая синица (*Parus cristatus*).
7. Московка (*Parus ater*).
8. Лазоревка (*Parus caeruleus*).
9. Большая синица (*Parus major*).

При обработке материала мы разделили стаи на три типа по количеству видов, входящих в её состав:

1. Моновидовые – стаи, состоящие из птиц одного вида.
2. Двувидовые – стаи, состоящие из птиц двух видов.
3. Многовидовые – стаи, состоящие из птиц трех или более видов.

Было обследовано 5 основных биотопов:

1. Сосняк – верхний ярус: сосна; подрост: сосна, ель; кустарничковый ярус: можжевельник; нижний ярус зеленомошно-разнотравный.
2. Смешанный лес – верхний ярус: сосна, пихта, клен, ель, береза; подрост: береза, пихта; кустарничковый ярус: можжевельник; нижний ярус зеленомошно-разнотравный.
3. Дубрава – верхний ярус: дуб, клен, вяз, осина, ива; подрост: вяз, липа, осина.
4. Приручьевые сообщества – верхний ярус: ель, черная ольха; подрост: осина, черная ольха, ель; кустарничковый ярус: можжевельник, крушина.
5. Открытое пространство - пространство без деревьев.

Результаты. Для того чтобы узнать какими группами живут синицы в осенний период, мы подсчитали соотношение встреч синиц поодиночке, в парах и в стаях (рис. 8.1).

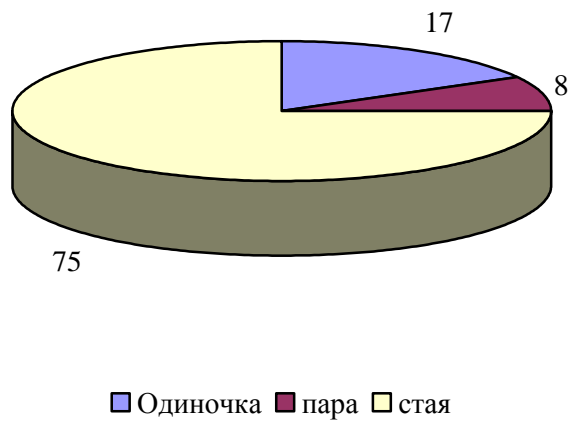


Рис. 8.1. Встречаемость синиц поодиночке, в парах и в стаях.

Оказалось, что синицы чаще всего держатся стаями, и лишь 25% времени проводят в одиночестве или в паре. Однако синицы предпочитают находиться в одиночестве, нежели, в паре. Процент встречаемости синиц в парах вдвое ниже, чем процент их встречаемости поодиночке. Чтобы выяснить распределение одиночек, пар и стай по разным видам птиц, которые входят в состав синичьих стай мы посчитали долю встреч синиц в разных по размеру группах (рис. 8.2).

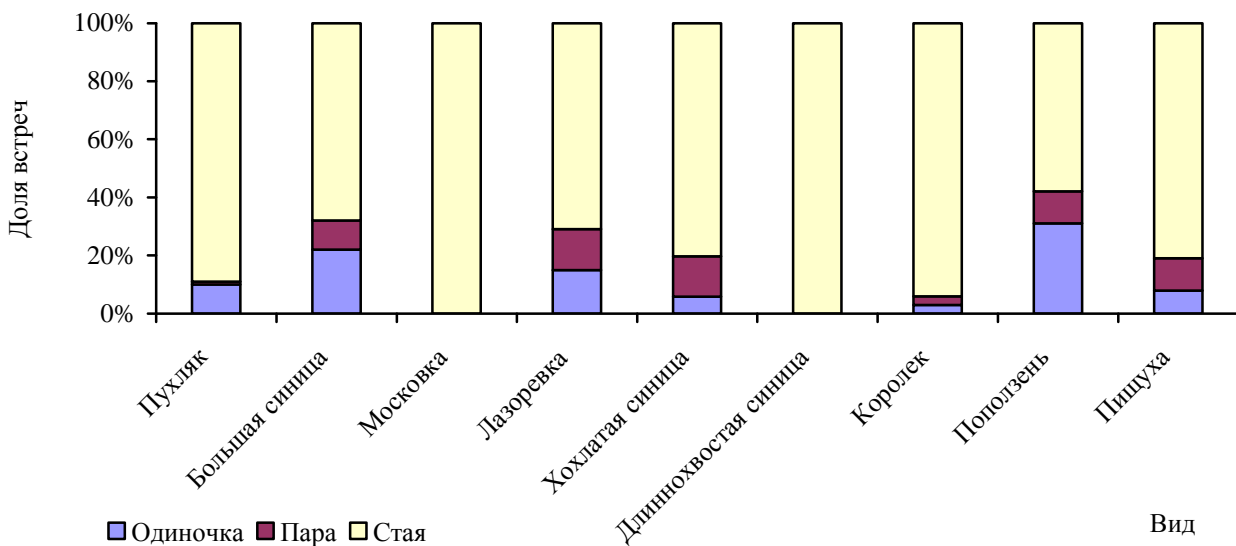


Рис. 8.2. Доля одиночных, парных и стайных встреч синиц.

Такой вид как поползень поодиночке и в парах встречается почти столько же, сколько и в стаях. Большая синица и лазоревка так же не редко встречаются поодиночке или в парах, но доля встречаемости в стаях значительно выше. Пухляк, хохлатая синица, королёк и пищуха почти не встречаются поодиночке или в парах и доля их встреч в стаях составляет более

80%. Но есть такие виды как московка и длиннохвостая синица, которые встречаются исключительно в стаях.

Для того чтобы узнать в каких по размеру группах можно встретить синиц разных видов мы высчитали какое среднее количество особей каждого вида синиц можно встретить в осенний период в заповеднике Большая Кокшага (рис. 8.3).

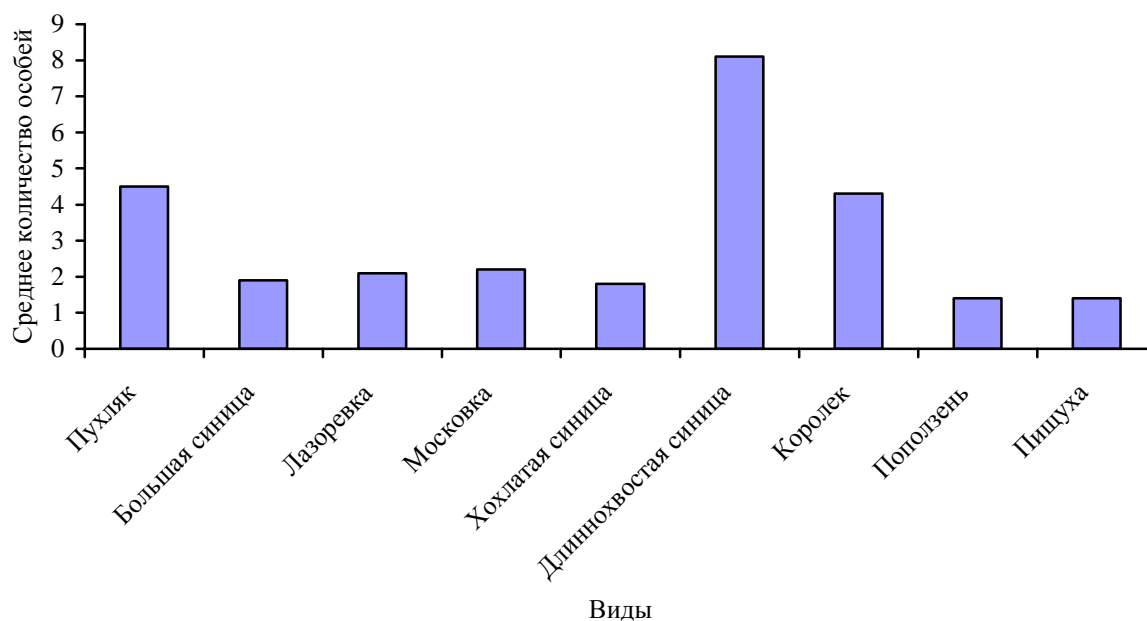


Рис. 8.3. Среднее количество особей разных видов синиц при встрече с ними.

Чтобы выяснить какие, по количеству видов птиц, типы стай встречаются чаще, а какие реже, и чтобы понять в каких типах стай предпочитают находиться синицы в осенний период, мы высчитали соотношение каждого из трех типов стай (моно-, дву- и многовидовая) (рис. 8.4).

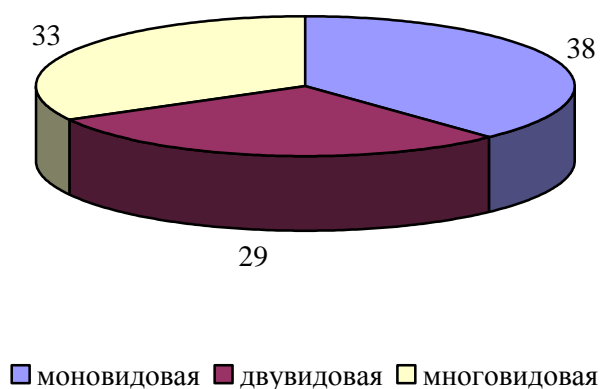


Рис. 8.4. Доля различных типов стай.

Видно, что птицы все-таки в основном предпочитают держаться в стае со своим видом, а не создавать стаи с другими видами синиц. Однако различия в процентном соотношении между моновидовыми стаями и остальными типами стай не существенны, а значит можно говорить о том, что в осенний период синицам не очень важно количество видов в их стае.

Чтобы понять, как часто синицы могут встречаться, в каких типах стай, мы посчитали долю трех типов стай для каждого вида синиц (рис. 8.5).

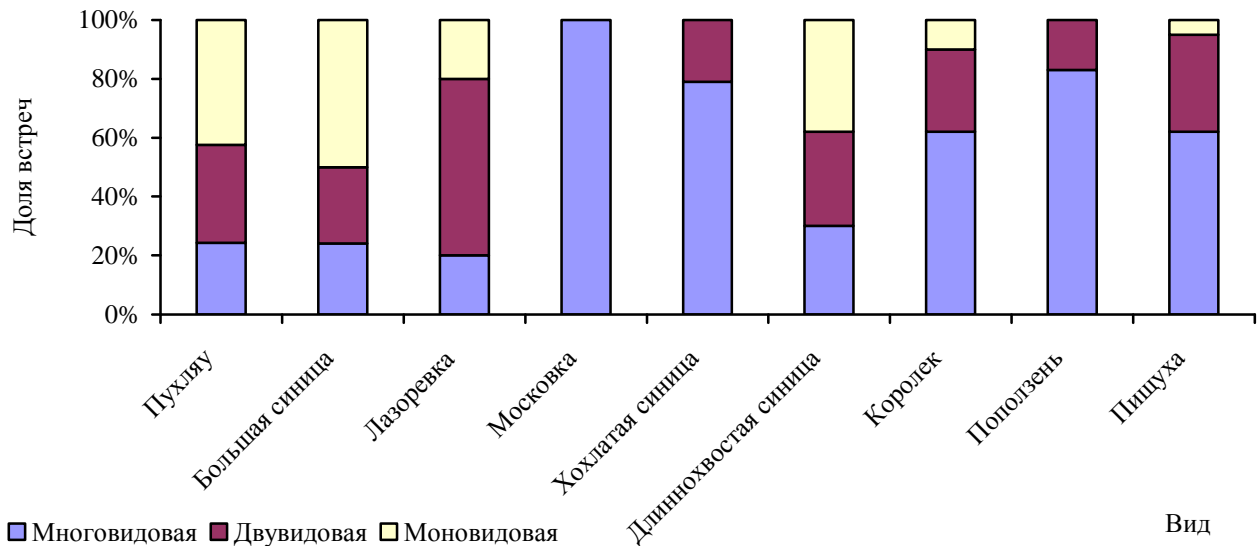


Рис. 8.5. Доля различных типов стай для каждого вида.

Такие виды как пухляк, большая синица, лазоревка и длиннохвостая синица встречаются во всех типах и в каждом из них встречаются хотя бы в двадцати процентах случаев. Это значит, что, не смотря на то, что длиннохвостая синица предпочитает моновидовые стаи (40%), лазоревка предпочитает двувидовые стаи (60%), а большая синица предпочитает многовидовые стаи (50%), этим синицам не очень важно, сколько видов птиц содержится в их стае. Поползень и хохлатая синица вообще не встречаются в моновидовых стаях и все время присоединяются к уже существующим стаям, при чем обычно в этой стае уже не один вид, а больше. Такой же образ жизни ведет королек и пищуха, которые хоть и встречаются в моновидовых стаях, но очень редко (менее 10%). Московка же встречается только в многовидовых стаях, то есть все время ищет стаю с уже большим количеством видов и присоединяется к ней.

Выводы

1. Синицы чаще всего встречаются в стаях.
2. Чаще всего в стаях встречаются пухляк, московка, длиннохвостая синица, хохлатая синица, королек и пищуха.
3. В среднем самые многочисленные виды – это длиннохвостая синица, пухляк и королек.

4. Синицы одинаково часто встречаются, и в моно-, и в дву-, и в многовидовых стаях.
5. Московка встречается только в многовидовых стаях, лазоревка предпочитает двувидовые, а длиннохвостая синица моновидовые.

Благодарность. Автор выражает благодарность руководителю работы Батовой Ольге Николаевне за помощь в обработке материалов и написании работы, а также всем участникам экспедиции за помощь при сборе данных!

8.3.2. Население зимующих птиц заповедника в сезон 2012-2013 г.

Зима 2012-2013 г. – пятнадцатый сезон мониторинга зимней численности птиц в заповеднике «Большая Кокшага» в рамках программ «Parus» и «Евроазиатский Рождественский учет». Целью программ является исследование многолетней динамики численности и разнообразия зимующих птиц в России и сопредельных государствах. Главной задачей полевых работ является получение многолетних рядов данных о населении зимующих птиц в сети учетных пунктов.

Учеты птиц проводила группа волонтеров, в состав которой входили орнитологи-любители (г. Москва) Е.С. Калнауз, П.В. Труфанов, В.А. Федорчук, В. Сухов под руководством Е.М. Кумсковой. В отличие от прошлых лет, работа проводилась в окрестностях кордона «Шимаево». Обследовано 4 типа местообитаний птиц – сосновые леса, смешанные леса, дубравы и ольховые леса. Учет велся стандартным маршрутным методом, с регистрацией всех птиц, встреченных как по виду, так и по голосу (Равкин, 1967). Всего с учетом пройдено 81,3 км за период 27.01-5.02.2013 г. Материалы учетов приведены в табл. 8.7-8.10.

Таблица 8.7

Выборка учетов в сосновых лесах (20,0 км)

| № | Виды | 0 – 25 м | | 26 – 100 м | | 101–300 м | | > 300 м | | Плотность, особей/км ² | Встреч, ос./10 км |
|-----|-----------------------|----------|------|------------|------|-----------|------|---------|------|-----------------------------------|-------------------|
| | | Сид. | Лет. | Сид. | Лет. | Сид. | Лет. | Сид. | Лет. | | |
| 189 | Глухарь | | | 1 | | | | | | 1 | 0,5 |
| 192 | Рябчик | | | 1 | | | | | | 1 | 0,5 |
| 417 | Большой пёстрый дятел | | | 2 | | 4 | | | | 2 | 3,0 |
| 606 | Желтоголовый королёк | | | 23 | | 2 | | | | 12 | 12,5 |
| 624 | Ополовник | 5 | | 3 | | | | | | 12 | 4,0 |
| 626 | Гаичка черноголовая | | | 2 | | | | | | 1 | 1,0 |
| 628 | Пухляк | 2 | | 21 | | 4 | | | | 15 | 13,5 |
| 632 | Московка | 2 | | | | | | | | 4 | 1,0 |
| 633 | Хохлатая синица | | | 4 | | | | | | 2 | 2,0 |
| 634 | Большая синица | 1 | | | | | | | | 2 | 0,5 |
| 646 | Пищуха | | | 3 | | | | | | 2 | 1,5 |
| 765 | Ворон | | | 2 | | | | 1 | | 1 | 1,5 |
| | ИТОГО: | | | | | | | | | 55,0 | 41,5 |

Выборка учетов в смешанных лесах (21,4 км)

| № | Виды | 0 – 25 м | | 26 – 100 м | | 101–300 м | | > 300 м | | Плотность, особей/км ² | Встреч, ос./10 км |
|-----|-----------------------|----------|------|------------|------|-----------|------|---------|------|-----------------------------------|-------------------|
| | | Сид. | Лет. | Сид. | Лет. | Сид. | Лет. | Сид. | Лет. | | |
| 192 | Рябчик | 2 | | | | | | | | 4 | 0,9 |
| 413 | Чёрный дятел | | | 1 | | 3 | | 1 | | 0,9 | 2,3 |
| 417 | Большой пёстрый дятел | 2 | | 5 | | 4 | | | | 7 | 5,1 |
| 423 | Малый пёстрый дятел | | | 1 | | | | | | 0,5 | 0,5 |
| 606 | Желтоголовый королёк | | | 24 | | 8 | | | | 12 | 15,0 |
| 624 | Ополовник | 5 | | 13 | | 3 | | | | 16 | 9,8 |
| 626 | Гаичка черноголовая | | | 2 | | | | | | 1 | 0,9 |
| 628 | Пухляк | 7 | | 20 | | 6 | | | | 23 | 15,4 |
| 632 | Московка | 1 | | 6 | | | | | | 5 | 3,3 |
| 633 | Хохлатая синица | | | 1 | | | | | | 0,5 | 0,5 |
| 636 | Лазоревка | | | 3 | | | | | | 1 | 1,4 |
| 640 | Поползень | 1 | | 7 | | 1 | | | | 5 | 4,2 |
| 646 | Пищуха | | | 3 | | | | | | 1 | 1,4 |
| 696 | Щегол | | | 1 | | | | | | 0,5 | 0,5 |
| 697 | Чечётка | | | 2 | | | | | | 1 | 0,9 |
| 749 | Сойка | | | 1 | | 1 | | | | 1 | 0,9 |
| 750 | Кукша | | | | | 1 | | | | 0,1 | 0,5 |
| 765 | Ворон | | | | 1 | | | | | 0,03 | 0,03 |
| | ИТОГО: | | | | | | | | | 79,5 | 63,5 |

Таблица 8.9

Выборка учетов в дубравах (19,9 км)

| № | Виды | 0 – 25 м | | 26 – 100 м | | 101–300 м | | > 300 м | | Плотность, особей/км ² | Встреч, ос./10 км |
|-----|-----------------------|----------|------|------------|------|-----------|------|---------|------|-----------------------------------|-------------------|
| | | Сид. | Лет. | Сид. | Лет. | Сид. | Лет. | Сид. | Лет. | | |
| 413 | Чёрный дятел | | | | | 6 | | | | 0,9 | 3,0 |
| 417 | Большой пёстрый дятел | 1 | | 5 | | 3 | | | | 5 | 4,5 |
| 419 | Белоспинный дятел | 1 | | 4 | | 2 | | | | 4 | 3,5 |
| 624 | Ополовник | 2 | | 26 | | 4 | | | | 18 | 16,1 |
| 626 | Гаичка черноголовая | 2 | | 41 | | 10 | | | | 26 | 26,6 |
| 632 | Московка | | | 4 | | | | | | 2 | 2,0 |
| 634 | Большая синица | | | 3 | | 4 | | | | 2 | 3,5 |
| 636 | Лазоревка | 1 | | 7 | | 2 | | | | 6 | 5,0 |
| 640 | Поползень | 12 | | 13 | | | | | | 31 | 12,6 |
| 646 | Пищуха | | | 5 | | | | | | 3 | 2,5 |
| 695 | Чиж | | | 15 | | 2 | | | | 8 | 8,5 |
| 719 | Снегирь | 3 | | 5 | | 3 | | | | 9 | 5,5 |
| 749 | Сойка | | | 7 | | 3 | | | | 4 | 5,0 |
| 765 | Ворон | | | | | | | 6 | 2 | 0,3 | 3,1 |
| | ИТОГО: | | | | | | | | | 119,2 | 101,4 |

Во время учетов зарегистрировано 24 вида птиц – в целом столько же, сколько и в предыдущие годы. Плотность населения в лесах вне пойм – сосновых и смешанных – находилась на среднем уровне (55-79 особей на 1 кв. км), что в 2-3 раза больше, чем в предыдущие 2 зимы. В пойменных лесах уровень плотности зимой по сравнению с предыдущим годом наоборот снизился в 2 раза – 90-119 особей на 1 кв. км, благодаря низкой численности вьюрковых.

Выборка учетов в ольшаниках (20,0 км)

| № | Виды | 0 – 25 м | | 26 – 100 м | | 101–300 м | | > 300 м | | Плотность, особей/км ² | Встреч, ос./10 км |
|-----|-----------------------|----------|------|------------|------|-----------|------|---------|------|-----------------------------------|-------------------|
| | | сид. | лет. | сид. | лет. | сид. | лет. | сид. | лет. | | |
| 192 | Рябчик | 1 | | | | | | | | 2,0 | 0,5 |
| 380 | Филин | | | 1 | | | | | | 0,5 | 0,5 |
| 413 | Чёрный дятел | | | 1 | | 11 | 1 | 2 | | 2,3 | 7,0 |
| 417 | Большой пёстрый дятел | | | 17 | | 1 | | | | 8,7 | 9,0 |
| 419 | Белоспинный дятел | | | 2 | | 4 | | | | 1,6 | 3,0 |
| 423 | Малый пёстрый дятел | | | 1 | | | | | | 0,5 | 0,5 |
| 606 | Желтоголовый королёк | 1 | | 8 | | | | | | 6,0 | 4,5 |
| 624 | Ополовник | 13 | | 31 | | 10 | | | | 43,0 | 27,0 |
| 626 | Гаичка черноголовая | | | 7 | | 3 | | | | 4,0 | 5,0 |
| 628 | Пухляк | | | 4 | | | | | | 2,0 | 2,0 |
| 632 | Московка | 1 | | | | | | | | 2,0 | 0,5 |
| 633 | Хохлатая синица | | | 1 | | 1 | | | | 0,7 | 1,0 |
| 634 | Большая синица | | | 2 | | 1 | | | | 1,2 | 1,5 |
| 636 | Лазоревка | | | 5 | | 2 | | | | 2,8 | 3,5 |
| 640 | Поползень | | | 6 | | 5 | | | | 3,8 | 5,5 |
| 646 | Пищуха | | | 3 | | 2 | | | | 1,8 | 2,5 |
| 695 | Чиж | | | 6 | | | | | | 3,4 | 3,1 |
| 697 | Чечётка | | | | | | 3 | | | 0,02 | 0,1 |
| 719 | Снегирь | 1 | | 2 | | | | | | 3,0 | 1,5 |
| 749 | Сойка | | | 1 | | 2 | | | | 0,8 | 1,5 |
| 765 | Ворон | | | | | | | | 1 | 0,002 | 0,02 |
| | ИТОГО: | | | | | | | | | 90,1 | 79,7 |

Таким образом, зимой 2012/2013 г. уровень численности птиц в заповеднике «Большая Кокшага» и его окрестностях в целом оставался средним, а их распределение по биотопам равномерным, что может свидетельствовать о равно невысокой урожайности кормов или отсутствии подкочевывающих птиц. Для ряда видов можно отметить небольшой рост численности после прошлогодних депрессий; у других же, напротив, продолжалось ее снижение.

Результаты учетов опубликованы в ежегодном сборнике (Результаты..., 2013).

Библиографический список

1. Результаты зимних учетов птиц России и сопредельных регионов / сост. Е.С. Преображенская. Вып. 27. М., 2013.
2. Равкин Ю.С. К методике учета птиц в лесных ландшафтах // Природа очагов клещевого энцефалита на Алтае. Новосибирск, Наука, 1967. С. 66-75.

8.3.3. Население зимующих птиц заповедника в сезон 2013-2014 г.

Зима 2013-2014 г. – шестнадцатый сезон мониторинга зимней численности птиц в заповеднике «Большая Кокшага» в рамках программ «Parus» и «Евроазиатский Рождественский учет». Целью программ является исследование многолетней динамики численности и разнообразия зимующих птиц в России и сопредельных государствах. Главной задачей полевых работ является получение многолетних рядов данных о населении зимующих птиц в сети учетных пунктов.

Учеты птиц проводили Л.А. Абрамова, А.С. Савин, Д.С. Селиванова под руководством Е.Ю. Локтионова. Как и в предыдущем году, работа проводилась в окрестностях кордона «Шимаево». Обследовано 4 типа местообитаний птиц – сосновые леса, смешанные леса, пойменные дубравы и мелколиственные леса. Учет велся стандартным маршрутным методом, с регистрацией всех птиц, встреченных как по виду, так и по голосу (Равкин, 1967). Всего с учетом пройдено 69,75 км за период 2-8.01.2014 г. Материалы учетов приведены в табл. 8.11-8.14.

Таблица 8.11

Выборка учетов в сосновых лесах (22,9 км)

| № | Виды | 0 – 25 м | | 26 – 100 м | | 101–300 м | | > 300 м | | Плотность, особей/км ² | Встреч, ос./10 км |
|-----|-----------------------|----------|------|------------|------|-----------|------|---------|------|-----------------------------------|-------------------|
| | | сид. | лет. | сид. | лет. | сид. | лет. | сид. | лет. | | |
| 765 | Ворон | | | 1 | 1 | | 3 | | 10 | 0,5 | 0,88 |
| 628 | Пухляк | 15 | | 85 | | | 8 | | | 64,4 | 47,16 |
| 646 | Пищуха | 5 | | 7 | | | | | | 11,8 | 5,24 |
| 417 | Большой пёстрый дятел | | | 10 | | | 12 | | 1 | 6,0 | 10,04 |
| 192 | Рябчик | 2 | | 2 | | | | | | 4,4 | 1,75 |
| 413 | Чёрный дятел | | | 2 | | | 5 | | 1 | 1,6 | 3,49 |
| 624 | Ополовник | 7 | | 67 | 12 | | 4 | | | 42,4 | 34,44 |
| 634 | Большая синица | 1 | | 1 | | | | | | 2,2 | 0,87 |
| 633 | Хохлатая синица | | | 7 | | | 6 | | | 3,8 | 5,68 |
| 480 | Свиристель | | | | | | | 2 | | 0,01 | 0,06 |
| 717 | Клёст-еловик | | | | | | | 1 | | 0,01 | 0,03 |
| 606 | Желтоголовый королёк | 8 | | | | | | | | 13,9 | 3,49 |
| 130 | Тетеревятник | | | 2 | | 2 | | | | 1,1 | 1,75 |
| 749 | Сойка | | | 1 | | 1 | | | | 0,6 | 0,87 |
| 640 | Поползень | | | 3 | | 2 | | | | 1,6 | 2,18 |
| 632 | Московка | | | 2 | | | | | | 0,9 | 0,87 |
| 697 | Чечётка | | 6 | | 8 | | | 6 | | 1,08 | 0,64 |
| 190 | Тетерев | | | 3 | | 3 | | | | 1,7 | 2,62 |
| 189 | Глухарь | | | | | 5 | | | | 0,66 | 2,18 |
| | Дятел ср. | | | | | 5 | | | | 0,6 | 2,18 |
| | ИТОГО: | | | | | | | | | 159,3 | 126,5 |

Таблица 8.12

Выборка учетов в смешанных лесах (18,55 км)

| № | Виды | 0 – 25 м | | 26 – 100 м | | 101–300 м | | > 300 м | | Плотность, особей/км ² | Встреч, ос./10 км |
|-----|-----------------------|----------|------|------------|------|-----------|------|---------|------|-----------------------------------|-------------------|
| | | сид. | лет. | сид. | лет. | сид. | лет. | сид. | лет. | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 417 | Большой пёстрый дятел | 2 | | 19 | | 15 | | | | 16,9 | 19,41 |
| 419 | Белоспинный дятел | | | 2 | | | | | | 1,1 | 1,08 |
| 624 | Ополовник | | | 48 | | | | | | 25,9 | 25,88 |
| 646 | Пищуха | 10 | | 7 | | 1 | | | | 25,5 | 9,70 |
| 640 | Поползень | 1 | | 6 | | 2 | | | | 5,71 | 4,85 |
| 423 | Малый пёстрый дятел | 1 | | 2 | | | | | | 3,2 | 1,62 |
| 765 | Ворон | | | | | | 1 | | 1 | 0,01 | 0,07 |
| 633 | Хохлатая синица | | | 6 | | 4 | | | | 3,9 | 5,39 |
| 192 | Рябчик | 1 | | 3 | | | | | | 3,8 | 2,16 |
| 413 | Чёрный дятел | | | 1 | 1 | 8 | 1 | 1 | | 1,9 | 5,46 |
| 628 | Пухляк | 17 | | 64 | | 16 | | | | 73,7 | 52,29 |
| 426 | Трёхпалый дятел | | | 1 | | | | | | 0,5 | 0,54 |
| 632 | Московка | 2 | | 11 | | | | | | 10,2 | 7,01 |
| 634 | Большая синица | 2 | | 1 | | 2 | | | | 5,2 | 2,69 |
| 749 | Сойка | | | 5 | 1 | 2 | | 1 | | 3,1 | 4,35 |
| 762 | Серая ворона | | | | | 1 | | | | 0,2 | 0,54 |
| 545 | Рябинник | | | | | 1 | | | | 0,2 | 0,54 |

Окончание таблицы 8.12

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|-----|----------------------|----|---|---|---|----|---|---|----|-------|-------|
| 606 | Желтоголовый королёк | 13 | | 7 | | | | | | 31,8 | 10,78 |
| 695 | Чиж | | | | | | 6 | | | 0,07 | 0,22 |
| 717 | Клёст-еловик | | | | | | 2 | | | 0,02 | 0,07 |
| 752 | Сорока | | | | 1 | | | | | 0,04 | 0,04 |
| 384 | Воробьиный сыч | | | 1 | | | | | | 0,54 | 0,54 |
| | Дятел sp. | | | 2 | | 3 | | | | 1,56 | 2,69 |
| | Чиж/чечетка | | | | 7 | 40 | | | 7 | 6,75 | 22,07 |
| | ИТОГО: | | | | | | | | | 221,9 | 180,0 |

Таблица 8.13

Выборка учетов в дубравах (12,5 км)

| № | Виды | 0 – 25 м | | 26 – 100 м | | 101–300 м | | > 300 м | | Плотность, особей/км ² | Встреч, ос./10 км |
|-----|-----------------------|----------|------|------------|------|-----------|------|---------|------|-----------------------------------|-------------------|
| | | сид. | лет. | сид. | лет. | сид. | лет. | сид. | лет. | | |
| 417 | Большой пёстрый дятел | | | 2 | | 4 | | | | 2,6 | 4,8 |
| 413 | Чёрный дятел | | | 3 | | 10 | 1 | 3 | | 5,1 | 12,8 |
| 765 | Ворон | | | | | | | | 7 | 0,04 | 0,35 |
| 640 | Поползень | | | 22 | | 8 | | | | 19,5 | 24,0 |
| 636 | Лазоревка | | | 24 | | | | | | 19,2 | 19,2 |
| 646 | Пищуха | 2 | | 8 | | | | | | 12,8 | 8,0 |
| 628 | Пухляк | 11 | | 22 | | | | | | 52,8 | 26,4 |
| 419 | Белоспинный дятел | 1 | | 5 | | 5 | | | | 8,4 | 8,8 |
| 719 | Снегирь | | | 2 | | 5 | | | | 2,8 | 5,6 |
| 697 | Чечётка | | 6 | 6 | 27 | 20 | | | | 12,15 | 22,5 |
| 749 | Сойка | | | | | 2 | | | | 0,48 | 1,6 |
| 679 | Пуночка | | | | 3 | | | | | 0,15 | 0,15 |
| 626 | Гаичка | | | 4 | | | | | | 3,2 | 3,2 |
| 632 | Московка | 2 | | | | | | | | 6,40 | 1,6 |
| | Dendrocopos sp. | | | 1 | | | | | | 0,8 | 0,8 |
| | Дятел sp. | | | 3 | | 6 | | | | 3,8 | 7,2 |
| | ИТОГО: | | | | | | | | | 150,2 | 147,0 |

Таблица 8.14

Выборка учетов в мелколиственных лесах (15,8 км)

| № | Виды | 0 – 25 м | | 26 – 100 м | | 101–300 м | | > 300 м | | Плотность, особей/км ² | Встреч, ос./10 км |
|-----|-----------------------|----------|------|------------|------|-----------|------|---------|------|-----------------------------------|-------------------|
| | | сид. | лет. | сид. | лет. | сид. | лет. | сид. | лет. | | |
| 417 | Большой пёстрый дятел | 1 | | 14 | | 10 | | | | 13,3 | 15,8 |
| 695 | Чиж | | | | 6 | | 4 | | | 0,3 | 0,4 |
| 413 | Чёрный дятел | | | 2 | 1 | 4 | | 4 | | 2,3 | 6,4 |
| 765 | Ворон | | | | | 1 | 6 | 1 | 4 | 0,3 | 1,7 |
| 646 | Пищуха | 12 | | 8 | | | | | | 35,4 | 12,7 |
| 606 | Желтоголовый королёк | 28 | | | | | | | | 70,9 | 17,7 |
| 628 | Пухляк | 35 | | 45 | | 6 | | | | 118,2 | 54,43 |
| 636 | Лазоревка | 5 | | | | | | | | 12,7 | 3,2 |
| 632 | Московка | 3 | | 8 | | | | | | 12,7 | 6,9 |
| 749 | Сойка | 1 | | 4 | | 3 | | 1 | | 5,7 | 5,7 |
| 192 | Рябчик | 1 | | 2 | | | | | | 3,8 | 1,9 |
| 697 | Чечётка | | | | 4 | | | | | 0,2 | 0,2 |
| 416 | Седой дятел | | | 1 | | 1 | | | | 0,8 | 1,3 |
| 640 | Поползень | 4 | | 3 | | 1 | | | | 12,2 | 5,06 |
| 624 | Ополовник | | | 23 | | | | | | 14,6 | 14,6 |
| 634 | Большая синица | | | 6 | | 1 | | | | 3,98 | 4,4 |
| 719 | Снегирь | | | | | 1 | | 1 | | 0,2 | 1,3 |
| 419 | Белоспинный дятел | | | | | | | 1 | | 0,06 | 0,6 |
| 633 | Хохлатая синица | | | 2 | | | | | | 1,3 | 1,3 |
| 749 | Сойка | | | | | 1 | | | | 0,2 | 0,6 |
| | Дятел sp. | | | 2 | | | | | | 1,3 | 1,3 |
| | Чиж/чечетка | | | | 80 | | 11 | | | 3,3 | 3,6 |
| | ИТОГО: | | | | | | | | | 313,7 | 161,0 |

Во время учетов зарегистрировано 32 вида птиц – почти в полтора раза больше, чем в предыдущие годы. Плотность птиц в сосновых и смешанных лесах по сравнению с прошлым годом оказалась выше в 3 раза, то может быть вызвано хорошим урожаем семян сосны. Необычным для сосняков было обилие ополовников, плотность пухляков была в 4 раза, а пищухи – в 6 раз выше прошлогодней. В смешанных лесах плотность пухляков была в 3, пищух – в 25 раз больше, чем предыдущей зимой. В пойменных дубравах плотность птичьего населения не отличалась существенно от предыдущих зим.

Таким образом, зимой 2013-2014 г. уровень численности птиц в заповеднике «Большая Кокшага» был сравнительно высоким. Необычно высоким было обилие и разнообразие птиц в сосновых лесах. Для ряда видов можно отметить небольшой рост численности после прошлогодних депрессий.

Результаты учетов опубликованы в ежегодном сборнике (Результаты..., 2014).

Библиографический список

1. Результаты зимних учетов птиц России и сопредельных регионов / сост. Е.С. Преображенская. Выпуск 28. М., 2014.
2. Равкин Ю.С. К методике учета птиц в лесных ландшафтах // Природа очагов клещевого энцефалита на Алтае. Новосибирск, Наука, 1967. С. 66-75.

8.3.4. Реакция пухляка (*Parus montanus*), большой синицы (*Parus major*) и обыкновенного поползня (*Sitta europaea*) на песню и позывку своего вида в период предзимья

Введение: Птицы используют песню в основном в гнездовой период. Однако песня не столь специфичный сигнал, и иногда птицы поют и во внегнездовой период. Мы решили выяснить, как будет изменяться реакция птиц на песню и тревожный крик своего вида по сезонам.

Цель работы: оценить реакции на песню и позывку своего вида у трех видов птиц.

Задачи:

- описать наблюдаемые реакции, классифицировать их;
- оценить частоту проявления разных типов реакций.

Методика. В качестве модельных видов мы использовали поползня, большую синицу и пухляка. Птицам, которых увидели, включали запись. Для этих целей мы записали файлы, длиной в 1 минуту, с песней или позывкой пухляка, поползня, большой синицы. Запись включали несколько раз, используя плеер с колонкой. Указывали количество особей, оценивали реакцию каждой птицы. В случае встречи крупных стаяк оценивалась реакция случайно выбранных из стайки пяти особей. Материал собран с 01.11.13 по 13.11.13 в заповеднике

«Большая Кокшага». Были зарегистрированы 73 особи пухляка, 29 особей поползня, 30 особей большой синицы.

Результаты. Были выделены следующие формы реакций:

1) Песня – в ответ на проигрываемую запись птица, прежде молчащая или издававшая позывку, отвечает песней.

2) Позывка – в ответ на запись птица воспроизводит позывку, часто увеличивая частоту воспроизведения с момента контакта с учетчиком (оценивалось на слух).

3) Подлет – после (или во время) проигрывания записи птица подлетает к учетчику ближе, не выражая больше никаких форм реакций.

4) Подлет с песней – после (или во время) проигрывания записи птица приближается, воспроизводя при этом песню.

5) Подлет с позывкой – после (или во время) проигрывания записи птица приближается к учетчику, воспроизводя при этом позывку

6) Игнорирование – отсутствие какой-либо реакции на проигрываемую запись.

Таким образом, по нашим результатам становится известно что: для обыкновенного поползня наиболее частой реакцией на позывку отмечено игнорирование (то есть отсутствие какой либо реакции), а на песню подлет. Из-за малого объема материала в соотношении с этими формами, реакции других форм незначительны (табл. 8.15, 8.16).

Таблица 8.15

Соотношение форм реакций на песню (число особей)

| Виды | Подлет | Песня | Позывка | Подлет с песней | Подлет с позывкой | Игнорирование |
|----------------|--------|-------|---------|-----------------|-------------------|---------------|
| Большая синица | 3 | 1 | 2 | - | - | 11 |
| Пухляк | 12 | 8 | 4 | 3 | 1 | 17 |
| Поползень | 5 | 2 | 3 | 1 | 2 | 4 |

Таблица 8.16

Соотношение форм реакций на позывку (число особей)

| Виды | Подлет | Песня | Позывка | Подлет с песней | Подлет с позывкой | Игнорирование |
|----------------|--------|-------|---------|-----------------|-------------------|---------------|
| Большая синица | | 1 | 11 | 1 | 10 | 9 |
| Пухляк | 7 | - | 10 | - | 6 | 14 |
| Поползень | 4 | - | 2 | - | 3 | 8 |

У пухляка: наиболее часто на позывку отвечали игнорированием (не отвечали вовсе) или позывкой, незначительно меньше – подлетом и подлетом с позывкой. На песню чаще всего игнорировали, или подлетали, реже отвечали песней, значительно реже отвечали подлетом с позывкой.

У большой синицы на запись позывки чаще всего встречалась реакция позывкой, затем игнорирование, гораздо реже (единично) были отмечены песня и подлет с песней. На песню чаще всего отвечали игнорированием, гораздо реже подлетом, песней и позывкой.

Для поползня на песню чаще всего отмечали подлет и позывку. Чуть реже песню и подлет с песней. Соотношение реакции и игнорирования впервые для всех видов в пользу реакции. На позывку: чаще всего отвечали подлетом, реже позывкой и игнорированием

Выводы. Сравнение трех видов птиц показывает, что наибольшим разнообразием форм реакций, и наивысшей численностью отличается пухляк. После отмечена большая синица. Наиболее редко встречаемым из трех видов был поползень.

Таким образом, соотношение реакций и игнорирования, как на песню, так на позывку, чаще всего в пользу игнорирования. Предположительно, это связано с низкой степенью заинтересованности птиц сохранении территорий в данный период учета, переходом на зимний образ жизни.

8.3.5. Структура населения мелких млекопитающих в заповеднике

Цель наших исследований: определить видовой состав и численность мелких млекопитающих в различных местообитаниях заповедника.

Для достижения этой цели мы поставили и решили следующие задачи:

- 1) С 02 по 10 ноября 2013 г. двумя дополняющими друг друга методиками выполнили учеты грызунов и насекомоядных в основных типах угодий центральной части заповедника.
- 2) Оценили видовое богатство мелких млекопитающих и уровни их численности в каждом местообитании.

Учеты проводили в 7 типах местообитаний:

Осинник с примесью берёзы разнотравный (юж. часть кв. 62 (100)).

Дубрава с примесью осины и вяза разнотравная (сев. часть кв. 76 (4) у моста).

Сосняк с примесью берёзы ягельно-зеленомошный (кв. 64 (108)).

Черноольшанник с примесью вяза (кв. 89 (18) долина р. Интунг).

Ельник с примесью берёзы кустарничково-зеленомошный (кв. 89 (18) долина р. Интунг).

Кленовник с примесью осины и берёзы разнотравный (зарастающая вырубка с. часть кв. 89 (18) - только цилиндры).

Заливной луг разнотравный (кв. 64 (108) – окрестности корд. Шимаево)

Методика. Мелких млекопитающих отлавливали двумя разными орудиями лова: ловушками Соколова «стульчик» (методика ловушко-суток) и ловчими цилиндрами (методика цилиндро-суток). Стульчики ставили по 100 штук в линию под естественными укрытиями (нависающие над землёй стволы деревьев, валежник и т.п.), в качестве приманки использовался черный хлеб, смоченный в нерафинированном подсолнечном масле. Цилиндры (двухлитровые пластиковые бутылки с отрезанным в месте сужения горлышком) закапывали под естественные направляющие – нависающие над землей

стволы упавших деревьев по 5 шт. в местообитании, на расстоянии 10-15 м друг от друга. Далее зверьков подвергали стандартной тереологической обработке.

Методика ловушко-суток дает более полное представление о видовом составе и уровнях численности грызунов – лесных полевок и мышей, цилиндры лучше ловят землероек.

Результаты. Всего отработано 600 ловушко-суток и 275 цилиндро-суток. Поймано 170 зверьков - 60 попало в ступельки и 110 в цилиндры. Обеими методиками зарегистрировано 9 видов. Это: рыжая полёвка (*Cletrionomus glareolus*), красная полёвка (*Cl. rutelus*), желтогорлая мышь (*Apodemus flavikollis*), малая лесная мышь (*Ap. uralensis*), полевая мышь (*Ap. agrarius*), обыкновенная бурозубка (*Sorex araneus*), средняя бурозубка (*S. caecutiens*), малая бурозубка (*S. minutes*) и водяная кутора (*Neomus fodiens*). В ступельки были пойманы все виды, кроме водяной куторы.

По результатам учетов ступельками самые высокие показатели общей численности зверьков получены в черноольшаннике. Несколько ниже этот показатель в приручьевом ельнике, на заливном лугу и в дубраве. Самый низкий – в осиннике и сосняке. Видовое разнообразие самое высокое в ельнике и дубраве (в 2 раза) (табл. 8.17).

Таблица 8.17

Результаты учета мелких млекопитающих «ступельками» (особей на 100 ловушко-суток)

| Вид/биотоп | Сосняк | Черноольшанник | Ельник | Осинник | Заливной луг | Дубрава |
|------------------------|--------|----------------|--------|---------|--------------|---------|
| Рыжая полевка | 0 | 16 | 2 | 3 | 6 | 3 |
| Красная полевка | 2 | 2 | 5 | 0 | 0 | 1 |
| Желтогорлая мышь | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| Полевая мышь | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 |
| Малая лесная мышь | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Обыкновенная бурозубка | 0 | 0 | 1 | 0 | 3 | 4 |
| Средняя бурозубка | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| Малая бурозубка | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 |
| Число видов | 2 | 3 | 5 | 2 | 3 | 5 |
| Общая численность | 5 | 23 | 17 | 6 | 15 | 16 |
| Число ловушко-суток | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

Доминирует по численности рыжая полевка, наибольшей численности достигающая в пойменном черноольшаннике. В других местообитаниях численность вида в 2 и более раз ниже, отсутствует в сосняке. Красная полевка относительно равномерно распределена по типам угодий. Наибольшей численности достигает в приручьевом ельнике и отсутствует в осиннике и на заливных лугах. Желтогорлая мышь с невысокой численностью отмечена только в черноольшаннике и дубраве, полевая мышь только в лугах и малая лесная только в осиннике (единичная поимка). Обыкновенная бурозубка наибольшей численности достигает в дубраве и на заливных лугах, в ельнике – единичная поимка. Единично отмечены: средняя бурозубка в ельнике и малая бурозубка в сосняке и ельнике.

В цилиндры были пойманы все виды, кроме малой лесной, полевой и желтогорлой мышей, но зато была поймана водяная кутора. Наиболее высоки показатели общей численности

в дубраве, несколько ниже в осиннике. В ельнике и черноольшаннике общая численность почти в полтора раза ниже, но сходна по значению. В сосняке в 2 раза меньше, нежели в дубраве. В кленовнике – единичная поимка красной полевки (табл. 8.18).

Таблица 8.18

Результаты учета мелких млекопитающих цилиндрами (особей на 100 цилиндро-суток)

| Вид/биотоп | Сосняк | Черноольшанник | Ельник | Заливной луг | Осинник | Дубрава | Кленовник |
|------------------------|--------|----------------|--------|--------------|---------|---------|-----------|
| Рыжая полевка | 2,2 | 22,9 | 5,7 | 0 | 13,3 | 22,2 | 0 |
| Красная полевка | 2,2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2,9 |
| Обыкновенная бурозубка | 6,7 | 14,3 | 1,4 | 0 | 11,1 | 8,9 | 0 |
| Средняя бурозубка | 13,3 | 0 | 22,8 | 0 | 6,7 | 4,4 | 0 |
| Малая бурозубка | 0 | 0 | 5,7 | 0 | 11,1 | 11,1 | 0 |
| Водяная кутора | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2,2 | 0 |
| Число видов | 4 | 2 | 4 | 0 | 4 | 5 | 1 |
| Общая численность | 24,4 | 37,2 | 35,6 | 0,0 | 42,2 | 48,8 | 2,9 |
| Число цилиндро-суток | 45 | 35 | 35 | 35 | 45 | 45 | 35 |

Наибольшее видовое разнообразие отмечено в дубраве все виды, кроме красной полевки. Осинник, сосняк и ельник по 4 вида, в черноольшаннике – 2, но с высокой численностью, в кленовнике 1, и в заливных лугах учеты дали нулевые результаты. Среди грызунов доминирует по численности рыжая полевка. Наибольшие и сравнимые показатели в черноольшаннике и дубраве, в 2 раза реже вид отмечен в осиннике, в ельнике и сосняке – единичные поимки. На заливных лугах и в кленовнике вид не зарегистрирован. Красная полевка отмечена только в сосняке и кленовнике (единично).

Среди насекомоядных наибольшая численность отмечена для средней бурозубки в зеленомошных местообитаниях – в ельнике и в 2 раза реже в сосняке, значительно меньше в разнотравных осиннике и дубраве. В остальных угодьях вид не отмечен. Реже отмечали обыкновенную бурозубку. Наибольшая численность вида отмечена в черноольшаннике и осиннике, в 2 раза меньше в дубраве и сосняке, в ельнике – единично. Малая бурозубка – обитатель разнотравных лесов одинаково высокую численность имеет в осиннике и дубраве, в 2 раза реже встречается в приручьевом ельнике. Водяная кутора один раз поймана в дубраве.

Таким образом, уровни численности мелких млекопитающих поздней осенью 2013 г. достаточно высоки. Соотношение видов и их биотопические предпочтения вполне обычны для местообитаний ландшафтов Марийской низменности. Обращает на себя внимание присутствие почти во всех местообитаниях, хотя и в небольших количествах, красной полевки – обитателя бореальных типов леса, в предыдущие годы достаточно редкого для заповедника вида.

8.3.6. Опасность нападения хищника как один из факторов, влияющий на протяженность пищевых маршрутов бобров (*Castor fiber*)

Введение. Связь бобра с водоемом несомненна. Известно много морфологических адаптаций, обеспечивающих жизнь бобра (*Castor fiber* L.) в воде: строение меха, гребной тип лап хвост и т. д. (Лавров, 1981). Поскольку водная растительность составляет зимой 61%, а летом до 90% рациона бобра (Зарипов и др., 1976), в связи с этим, наверное, бобр занял свою экологическую нишу, включающую водоем как обязательное условие существования.

Вероятно, переход к водному местообитанию связан еще и с выработкой оборонительного поведения. Известно 19 видов хищных зверей и птиц, которые нападают или могут напасть на бобра (Паровщиков, 1960; Дьяков, 1975; Дежкин и др., 1986)

Если принять гипотезу о водоеме, как убежище от хищников, протяженность пищевых маршрутов бобров будет зависеть от возможности вовремя достигнуть убежища и таким образом спастись.

Также есть гипотеза, которая говорит о том, что для уменьшения времени проводимого на суше далеко от берега бобры грызут толстые деревья только вблизи от берега, а тонкие и поодаль.

Цель: Проверить несколько выведенных гипотез.

Задачи:

- 1) Обследовать реки заповедника «Большая Кокшага».
- 2) Определить расстояние, на которое бобр отходит от берега.
- 3) Определить ширину деревьев на каждом расстоянии от берега.

Методика и материалы. Учетчик движется по берегу реки, учитывая тип местообитания и регистрируя все признаки присутствия бобра, увидя погрыз бобра, измеряет толщину дерева, вид дерева и расстояние до уреза воды.

Было пройдено 18,5 км, обследовано 4 реки – Большая Кокшага, Арья, Интунг, Шамка, Шастолинь-энер. Зарегистрировано 104 погрыза бобра и одна старая хатка. В том районе, где мы работали численность волка крайне мала (следы встречаются 1-2 раза в месяц).

Результаты. Следы активности бобров были встречены на берегах, покрытых лесом, и на лугах (n=1). Среди лесов, где отмечалось присутствие бобров (n=103), преобладали лиственные древостои (вяз, дуб, ольха, береза, липа) насаждения разного возраста. Из 104 погрызов бобра 38,4% составляли погрызы вяза, 17,4 - черной ольхи, 15,6 - дуба, 11,5 - березы, 7,7 - осины, 4,8 - ивы, 3,8 - липа и 1 черемуха. Очень маленький процент у осины из-за того, что в районах проведения работы бобры уже выгрызли большую часть этих деревьев.

Все погрызы бобра находились на расстоянии менее 20 м, а 89,5% - менее чем в 10 м (среднее расстояние – 4,65 м). А в Германии (цитировано по Баскин, Новоселова, 2006) при примерно такой же численности волка 99% погрызов были найдены менее чем в 45 м от бе-

рега - 90% были найдены менее чем в 26 м от берега. В Костромской области численность волков крайне высокая (10-20 на 1000 км²) и погрызы бобров находились на 99% не далее 20 м от берега, а 90% - менее чем в 13 м. В итоге получается, что бобры в области высокой концентрации хищников (Костромская обл.) отходят на такое же расстояние что и в низкой (республика Мари-Эл). Удаленность может также быть связана с количеством пропитания. В Мари-Эл близ берега находятся молодые вязы и ольхи, которыми бобры питаются.

Также мы заметили, что на расстоянии от 0 до 6 м бобры грызут деревья толщиной от 0,5 см до 1,5 м (в среднем 41,3 см). На расстояние более 6 м деревья от 1,5 см до 73 см (в среднем 24,7 см)

Выводы

1) Гипотеза, говорящая о том, что бобры грызут близ дерева более толстые, а поодаль тонкие деревья подтверждена.

2) Гипотеза, говорящая о том, что удаленность погрызов бобров от берега зависит от численности волка, не была подтверждена.

Библиографический список

1. Баскин Л. М., Зайцев В. А., 2001. Животный мир // Костромское Заволжье: природа и люди
2. Дежкин В. В., Дьяков Ю. В., 1986. Бобр
3. Дьяков Ю. В., 1975. Бобры Европейской части Советского Союза
4. Баскин Л. М., Новослова Н. С., 2006. Опасность нападения хищника как один из факторов, влияющий на протяженность пищевых маршрутов бобров (*Castor fiber*)
5. Паровщиков В. Ю. 1960. Хищники речного бобра
6. Лавров Л. С., 1981. Бобр Палеарктики
7. Зарипов Р. З., Юшнина Н. Т., Крючкова С. А., Каюмов Р. И., Ваганов Э. Н. И др., 1976. Опыт определения емкости угодий для речного бобра по запасу валовой энергии с учетом качества кормов

8.3.7. Рыбы заповедника: фауна, население, биологические характеристики отдельных видов

Введение. Экспедиция, целью которой ставилось изучение ихтиологического разнообразия водоемов заповедника, а также изучение некоторых биологических параметров рыб, проходила в период 22-26 июля 2013 г. За это время были обследованы следующие водные объекты: русловая часть р. Большая Кокшага у кордона Шимаевский, затон реки здесь же, р. Арья, озера Шушер и Кошеер.

Материалы и методы. Рыбы отлавливались бреднем (русловая часть р. Большая Кокшага, затон реки, р. Арья), а также ставными жаберными сетями ячеей 18, 20, 40 мм – озера Шушер, Кошеер, затон р. Большая Кокшага, 18 мм – р. Арья (разрешение на вылов прилагается, прил. 8.1). Часть материала фиксировалась в 4% растворе формалина и обрабатывалась в лабораторных условиях, часть обрабатывалась на месте. В лаборатории у части видов сни-

мались морфологические параметры по методике Правдина (1966). Измерения проводились штангенциркулем с цифровой индикацией одним оператором.

При оценке видового разнообразия и выровненности сообщества использовали распространенные индексы – Шеннона и Симпсона (Мэгарран, 1992).

Индекс Шеннона:

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i ,$$

Индекс Симпсона:

$$D = \sum_{i=1}^S p_i^2 .$$

где p_i – относительная численность вида.

Для описания относительной численности видов в водоеме или водотоке мы пользовались понятиями В.Г. Терещенко и С.Н. Надирова (1996) в модификации В.П. Иванчева и Е.Ю. Иванчевой (2010): редкий вид: доля в отловах < 0,1%, малочисленный – 0,1-1%, обычный – 1-5%, многочисленный – 5-10%, доминант – 10-50%, супердоминант – 50-100%.

Всего было отловлено 659 экземпляров 18 видов рыб.

1. Рыбное население исследованных водных объектов заповедника.

1.1. Описание ихтиофауны водных объектов заповедника.

Река Большая Кокшага является основным водотоком заповедника. Ширина в среднем 30-35 м. Глубина на плесах в межень достигает 3-5,5 м, а на перекатах уменьшается до 0,5-0,8 м (Демаков и др., 2005). Биотопы в местах исследования следующие: ширина затона – 20-30 м, большая площадь его покрыта зарослями кубышки и кувшинки. Полоса открытой воды шириной около 10 м имеет длину около 100 м от устья затона. В ней и выставляли сети.

Биотопы реки выше затона представляют собой перекаты, средняя глубина – 1-1,5 м, относительно быстрое течение. Песчаные берега образуют обрывы, участок реки богат косами. Отловы производились в затоне реки, а также в русле выше затона на расстоянии 50-300 м.

Как видно из табл. 8.19, видовой состав русла реки несколько больше такового затона. В русле отмечено 12 видов, в затоне – 8. В обоих биотопах максимальной численности, в относительном исчислении более половины занимает плотва, однако ее несколько больше в русле реки. Численность остальных видов в русле реки низка, следующие по убыванию численности: окунь, елец и пескарь белоперый, имеющие одинаковую численность. Доля же других видов низка, у каждого вида она не превышает 2,7%. В затоне несколько иная картина – степень доминирования плотвы не так выражена. Второе место по численности занимает красноперка, третье – окунь, четверное – уклейка. Доля каждого оставшегося вида не превышает 2%. В русле отмечены голец усатый и щиповка сибирская, которые не отваливались в затоне, в затоне же, в отличие от русла, отмечена только густера.

**Видовой состав и абсолютная численность рыб р. Большая
Кокшага и ее затона у кордона Шимаевский**

| Точки отлова | Русло реки | | Затон реки | |
|------------------------------------|------------|------|---------------|------|
| Дата | 25.07.2013 | | 25.07.2013 | |
| Орудия лова | Бредень | | Сеть, бредень | |
| Вид | Шт. | % | Шт. | % |
| <i>Esox lucius</i> | 1 | 0,5 | 3 | 1,4 |
| <i>Abramis brama</i> | 5 | 2,7 | 4 | 1,9 |
| <i>Alburnus alburnus</i> | 2 | 1,1 | 14 | 6,7 |
| <i>Blicca bjoerkna</i> | 0 | 0,0 | 1 | 0,5 |
| <i>Gobio gobio</i> | 2 | 1,1 | 0 | 0,0 |
| <i>Leuciscus idus</i> | 5 | 2,7 | 1 | 0,5 |
| <i>Leuciscus leuciscus</i> | 10 | 5,3 | 0 | 0,0 |
| <i>Romanogobio albipinnatus</i> | 10 | 5,3 | 0 | 0,0 |
| <i>Rutilus rutilus</i> | 126 | 67,0 | 118 | 56,5 |
| <i>Scardinius erythrophthalmus</i> | 4 | 2,1 | 39 | 18,7 |
| <i>Tincatinca</i> | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 |
| <i>Barbatula barbatula</i> | 3 | 1,6 | 0 | 0,0 |
| <i>Cobitis melanoleuca</i> | 3 | 1,6 | 0 | 0,0 |
| <i>Perca fluviatilis</i> | 17 | 9,0 | 29 | 13,9 |
| Количество видов | 12 | | 8 | |
| Количество экз. | 188 | | 209 | |

В реке Большая Кокшага отмечено несколько больше видов, чем в затоне, здесь же плотва выделяется как супердоминант (рис. 8.6). В затоне отмечено несколько меньше видов, плотва же здесь, наряду с красноперкой и окунем является доминантом.

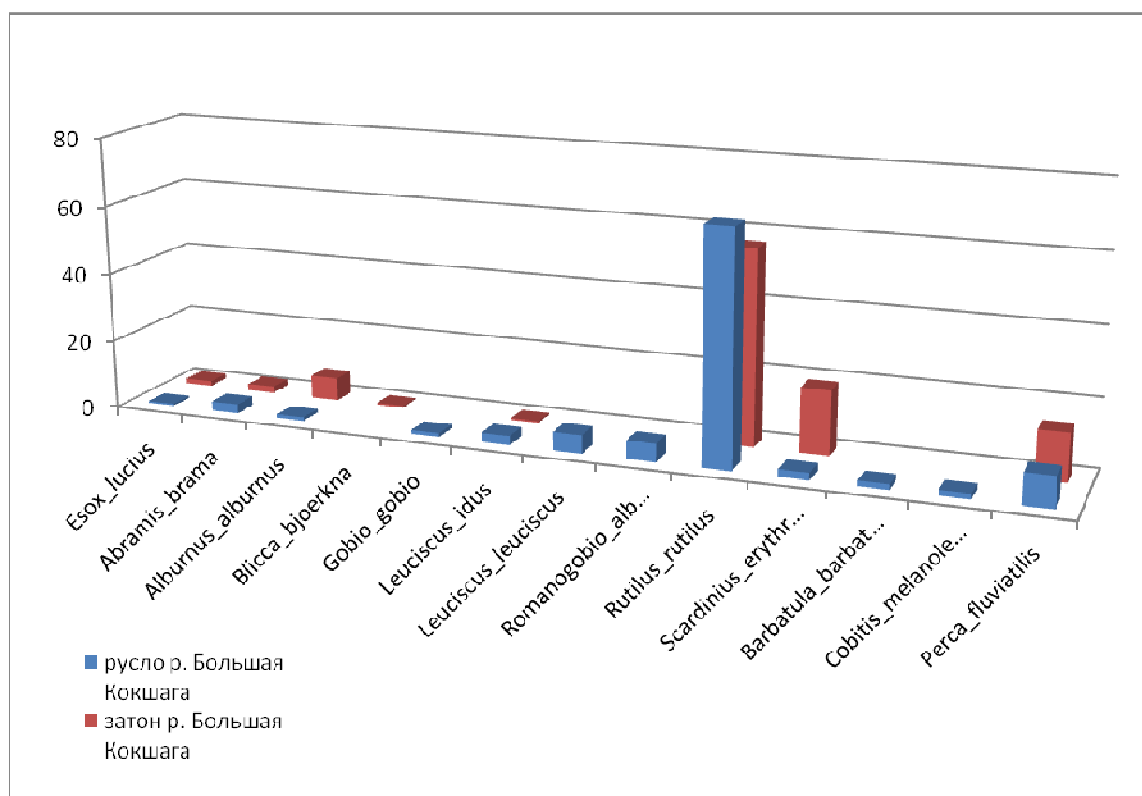


Рис. 8.6. Сравнение видового состава и относительной численности видов рыб р. Большая Кокшага и ее затона.

Река Арья. Длина реки 21,9 км, она является второй по величине на территории заповедника после Большой Кокшаги. Практически все русло реки проходит по лесной местности. В нижнем течении, в месте отлова ширина реки 7-15 м, течение очень слабо выражено. Река захлавлена упавшими деревьями. Средняя глубина 1-1,7 м. Прозрачность воды невысокая, грунт илистый. В некоторых местах развиты заросли кубышки.

В реке было отловлено 5 видов (табл. 8.20). Доминантами являются плотва и елец, окунь и голец усатый – многочисленные виды, ерша можно отнести к обычному виду.

Таблица 8.20

Результаты отлова в р. Арья

| Дата | 24.07.2013 | |
|-----------------------------|---------------|------|
| Орудия | Сеть, бредень | |
| Вид | Шт. | % |
| <i>Leuciscusleuciscus</i> | 14 | 34,1 |
| <i>Rutilusrutilus</i> | 18 | 43,9 |
| <i>Barbatulabarbatula</i> | 3 | 7,3 |
| <i>Gymnocephaluscernuus</i> | 2 | 4,9 |
| <i>Percafluviatilis</i> | 4 | 9,8 |
| Всего | 41 | 100 |
| Количество видов | 5 | |

Озеро Шушьер. Самое крупное озеро заповедника, длина – 1250 м, ширина – 600 м, средняя глубина – 6 м, максимальная – 15 м. Представляет собой пойменное озеро, углубленное карстом (Демаков и др., 2005). Результаты отловов позволили выявить 9 видов рыб (табл. 8.21). Супердоминантом является плотва, доминантами – окунь и красноперка, остальные виды малочисленны или редки. Сравнивая рыбное население двух обследованных озерных экосистем, связанных с р. Большой Кокшагой, можно констатировать определенную схожесть. Так, в обоих случаях плотва является супердоминантом. Многочисленными являются плотва и окунь, однако в оз. Шушьер, в отличие от затона р. Большая Кокшага, численность красноперки несколько выше таковой окуня. В оз. Шушьер, в отличие от затона, отловлено несколько меньше видов, что объясняется меньшей связью озера с руслом реки.

Таблица 8.22

Результаты отлова в оз. Шушьер

| Дата | 24.07.2013 | |
|-----------------------------------|---------------|------|
| Орудия | Сеть, бредень | |
| Вид | Шт. | % |
| <i>Esoxluclus</i> | 1 | 0,5 |
| <i>Abramisbrama</i> | 3 | 1,6 |
| <i>Aspiusaspis</i> | 1 | 0,5 |
| <i>Squaliuscephalus</i> | 1 | 0,5 |
| <i>Rutilusrutilus</i> | 115 | 62,8 |
| <i>Scardiniuserythrophthalmus</i> | 27 | 14,8 |
| <i>Tincatinca</i> | 2 | 1,1 |
| <i>Gymnocephaluscernuus</i> | 1 | 0,5 |
| <i>Percafluviatilis</i> | 32 | 17,5 |
| Всего | 183 | 100 |
| Количество видов | 9 | |

Оз. Кошеер. Как и оз. Шушьер, карстового происхождения, однако, расположено оно на надпойменной террасе. Длина озера – 360 м, ширина – 230 м. По результатам собственных исследований (прил. 8.2), глубина у берега достигает 5-6 м, максимальная – в северо-восточной части – более 25 м. Со всех сторон на озеро надвигается моховая сплавина (Демаков и др., 2005). Озеро бессточное, т.е. оторвано от водных путей перемещения рыб. Ихтиофауна озера по результатам исследования представлена одним видом – окунем.

При проверке сетей, выставленных на ночь, попавшие в сеть окуни были сильно поедены плавунцами, в некоторых случаях от рыб оставались только кожные покровы с чешуей и крупные кости (прил. 8.3).

1.2. Сравнительная характеристика рыбного населения русла р. Большая Кокшага, затона р. Большая Кокшага, р. Арья, озер Шушьер и Кошеер.

Как видно из табл. 8.23, наибольшим видовым богатством отличается русло р. Большая Кокшага, где отмечено 12 видов рыб. Несколько меньше видов в пойменных озерах, соединенных с основной рекой – затоне р. Большая Кокшага у Шимаевского кордона и в озере Шушьер. В озере Кошеер зафиксирован только 1 вид. Согласно индексу Шеннона, наибольшее видовое разнообразие имеет русло р. Большая Кокшага, далее в порядке убывания: затон р. Большая Кокшага, р. Арья, оз. Шушьер, и в конце списка логично добавить оз. Кошеер.

Таблица. 8.23

Индексы видового разнообразия, выровненности сообщества и количества видов в обследованных водных системах

| Показатели | Русло р. Б. Кокшага | Затон р. Б. Кокшага | Р. Арья | Оз. Шушьер | Оз. Кошеер |
|------------------|---------------------|---------------------|---------|------------|------------|
| Количество видов | 12 | 8 | 5 | 9 | 1 |
| Индекс Шеннона | 1,3 | 1,22 | 0,92 | 1,08 | |
| Индекс Симпсона | 0,53 | 0,62 | 0,67 | 0,55 | |

Степень выровненности сообществ, отраженная в индексе Симпсона, позволяет расположить исследованные локалитеты в следующем порядке уменьшения выравненности: р. Арья, затон р. Большая Кокшага, русло р. Большая Кокшага, оз. Шушьер. Следует заметить, что чем выше выровненность сообщества, тем более оно устойчиво, чем ниже, тем больше вероятность влияния неблагоприятных факторов на сообщество. Наименьший индекс выровненности для выборок из р. Большая Кокшага и оз. Шушьер может быть следствием влияния определенных антропогенных воздействий на рыбное население. Возможно, на это повлиял некогда активный сплав древесины, вероятно, также, что на среду обитания рыб в реке влияют населенные пункты, расположенные выше по течению.

Основным водотоком заповедника является система реки Большая Кокшага (река с пойменными водоемами), где и сосредоточено максимальное видовое разнообразие рыб. Четко выражена тенденция уменьшения видового разнообразия по мере уменьшения связи с крупной магистральной рекой.

1. Видовые очерки.

Семейство Щуковые – *Esocidae*

Щука обыкновенная – *Esox lucius* Linnaeus, 1758. Отмечена в р. Большая Кокшага, ее затоне у кордона Шимаевский и в оз. Шушьер. Численность везде невысокая, обычный или малочисленный вид.

Семейство Карповые – *Cyprinidae*

Лещ – *Abramis brama* (Linnaeus, 1758). Отмечен в р. Большая Кокшага, ее затоне и оз. Шушьер. Везде является обычным видом, наибольшей численности достигает в затоне р. Большая Кокшага. Лещ питается донными отложениями, в пищевом комке лещей из оз. Шушьер обнаружены останки хирономид, хаборид, останки низших водных растений, причем останков хирономид максимальное количество. В очень малом количестве отмечены остатки олигохет, что также говорит о питании леща из оз. Шушьер бентосом. У леща из оз. Шушьер была замечена аномалия строения тела – эпителиальный нарост на нижней губе и правой части верхней губы (прил. 8.4).

Таблица 8.24

Биометрическая характеристика основных признаков ельца из р. Арья (n=8)

| | Мин | Макс | Среднее | Станд. откл. |
|-------------------------------|-------|-------|---------|--------------|
| Длина тела, мм | 121,2 | 166,5 | 134,6 | -14,8 |
| Длина головы, мм | 29,1 | 40,6 | 32,6 | -3,6 |
| <i>В % от длины тела (SL)</i> | | | | |
| Наибольшая толщина тела | 11,8 | 14,1 | 12,6 | -0,8 |
| Наибольшая высота тела | 21,0 | 24,9 | 22,8 | -1,2 |
| Наименьшая высота тела | 8,8 | 9,6 | 9,3 | -0,3 |
| Антедорсальное расстояние | 49,7 | 52,5 | 51,1 | -1,0 |
| Антевентральное расстояние | 24,6 | 51,8 | 46,7 | -9,0 |
| Антеанальное расстояние | 65,7 | 73,0 | 69,0 | -2,5 |
| Постдорсальное расстояние | 35,5 | 39,7 | 38,1 | -1,3 |
| Длина хвостового стебля | 20,5 | 24,3 | 22,3 | -1,3 |
| Длина основания D | 8,9 | 10,6 | 9,9 | -0,7 |
| Высота D | 19,0 | 20,7 | 19,9 | -0,6 |
| Длина основания A | 8,5 | 15,2 | 10,2 | -2,2 |
| Высота A | 14,7 | 16,9 | 15,8 | -0,7 |
| Длина P | 16,9 | 20,6 | 18,5 | -1,2 |
| Длина V | 14,8 | 16,6 | 15,6 | -0,6 |
| Расстояние P-V | 23,5 | 27,1 | 25,4 | -1,4 |
| Расстояние V-A | 16,5 | 20,0 | 18,0 | -1,2 |
| <i>В % от длины головы</i> | | | | |
| Длина рыла | 25,4 | 30,2 | 27,7 | -1,5 |
| Диаметр глаза | 24,2 | 28,3 | 26,3 | -1,6 |
| Заглазничный отдел головы | 44,7 | 50,3 | 47,4 | -1,8 |
| Высота головы | 58,4 | 65,9 | 62,6 | -2,3 |
| Ширина лба | 30,7 | 33,3 | 32,2 | -1,0 |
| <i>Метрические признаки</i> | | | | |
| Общее кол-во лучей A | 9 | 10 | 10 | |
| Общее кол-во лучей D | 9 | 9 | 9 | |
| Чешуй в боковой линии | 47 | 51 | 49 | -1,4 |

Уклейка – *Alburnus alburnus* (Linnaeus, 1758). Обычна в р. Большая Кокшага и многочисленна в затоне реки у кордона Шимаевский, в других местах не отмечена.

Жерех – *Aspius aspius* (Linnaeus, 1758). Отмечен только в оз. Шушьер, где является малочисленным видом. Вероятно, обитает и в р. Большая Кокшага.

Густера – *Blicca bjoerkna* (Linnaeus, 1758). Отмечена только в затоне р. Большая Кокшага у корд. Шимаевский как малочисленный вид.

Пескарь обыкновенный – *Gobio gobio* (Linnaeus, 1758). Отмечен только в русле р. Большая Кокшага как обычный вид.

Голавль – *Squalius cephalus* (Linnaeus, 1758). Отловлен только в оз. Шушьер, малочисленный вид.

Язь – *Leuciscus idus* (Linnaeus, 1758). Отмечен в русле р. Большая Кокшага как обычный вид, рядом, в затоне – малочисленный вид.

Елец обыкновенный – *Leuciscus leuciscus* (Linnaeus, 1758). Отмечен только в реках, в р. Большой Кокшаге – обычный вид, в р. Арье – доминант.

Пескарь белоперый – *Romanogobio albipinnatus* (Lukasch, 1933). Отловлен только в русле р. Большая Кокшага, где является доминантом.

Плотва – *Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758). Из исследованных мест не отмечена только в оз. Кошеер. Численность везде высокая, доминантом является только в р. Арья, в остальных случаях – супердоминант. Фактически является основным видом в водных системах заповедника. В питании плотвы из оз. Шушьер основу составляют хирономиды, в некоторых случаях достигая 80% от объема пищевого комка. Морфологические и морфометрические признаки плотвы из оз. Шушьер представлены в табл. 8.25

Таблица 8.25

Биометрическая характеристика основных признаков плотвы из оз. Шушьер (n=9)

| | Мин | Макс | Среднее | Станд. откл. |
|-------------------------------|-------|-------|---------|--------------|
| SL (l) | 120,6 | 193,0 | 154,3 | -25,5 |
| Длина головы | 27,6 | 43,9 | 36,7 | -5,9 |
| <i>В % от длины тела (SL)</i> | | | | |
| Наибольшая толщина тела | 13,2 | 16,9 | 14,9 | -1,1 |
| Наибольшая высота тела | 27,5 | 32,5 | 30,8 | -1,5 |
| Наименьшая высота тела | 9,6 | 10,5 | 9,9 | -0,3 |
| Антедорсальное расстояние | 49,6 | 54,2 | 52,4 | -1,6 |
| Антевентральное расстояние | 48,4 | 51,8 | 50,4 | -1,0 |
| Антеанальное расстояние | 69,5 | 73,2 | 72,1 | -1,1 |
| Постдорсальное расстояние | 31,0 | 38,5 | 34,9 | -2,5 |
| Длина хвостового стебля | 16,4 | 20,2 | 18,4 | -1,1 |
| Длина основания D | 12,3 | 15,0 | 13,9 | -0,8 |
| Высота D | 20,3 | 25,8 | 22,0 | -1,6 |
| Длина основания A | 9,6 | 12,4 | 11,0 | -0,8 |
| Высота A | 12,5 | 14,1 | 13,3 | -0,6 |
| Длина P | 16,7 | 18,7 | 17,7 | -0,7 |
| Длина V | 15,2 | 18,4 | 17,0 | -1,2 |
| Расстояние P-V | 24,5 | 27,2 | 26,0 | -1,0 |
| Расстояние V-A | 19,5 | 24,3 | 20,8 | -1,4 |
| <i>В % от длины головы</i> | | | | |
| Длина рыла | 26,5 | 34,4 | 28,6 | -2,3 |
| Диаметр глаза | 25,0 | 30,1 | 26,5 | -2,3 |
| Заглазничный отдел головы | 44,9 | 60,5 | 50,7 | -4,4 |
| Высота головы | 71,8 | 83,2 | 76,3 | -3,6 |
| Ширина лба | 31,0 | 40,4 | 37,1 | -2,9 |
| <i>Метрические признаки</i> | | | | |
| Общее кол-во лучейA | 11 | 13 | 12 | -0,6 |
| Общее кол-во лучейD | 12 | 12 | 12 | |
| Чешуй в боковой линии | 38 | 43 | 41,3 | -1,8 |

В оз. Шушьер у плотвы были замечены несколько аномалий. Это увеличенные глаза (обнаружены у 3 особей, 2,6% выборки (прил. 8.5)). Искривление боковой линии было отмечено только у 1 экз. (прил. 8.6).

Красноперка – *Scardinius erythrophthalmus* (Linnaeus, 1758). Отмечен в р. Большая Кокшага, как в русле, так и в затоне, так и в оз. Шушьер. В озерных экосистемах является доминантом, в реке – обычный вид. Наибольшей численности вид достигает в затоне р. Большая Кокшага (табл. 8.26).

Таблица 8.26

Биометрическая характеристика основных признаков красноперки из оз. Шушьер (n=10)

| L | Мин | Макс | Среднее | Станд. откл. |
|-------------------------------|-------|-------|---------|--------------|
| SL (l) | 113,5 | 155,0 | 125,4 | -13,7 |
| Длина головы | 26,8 | 37,9 | 30,0 | -3,4 |
| <i>В % от длины тела (SL)</i> | | | | |
| Наибольшая толщина тела | 12,3 | 15,8 | 14,1 | -0,9 |
| Наибольшая высота тела | 29,4 | 33,7 | 32,0 | -1,3 |
| Наименьшая высота тела | 9,2 | 10,5 | 10,0 | -0,4 |
| Антедорсальное расстояние | 54,5 | 60,9 | 57,5 | -1,7 |
| Антевентральное расстояние | 45,0 | 50,8 | 47,9 | -1,7 |
| Антеанальное расстояние | 65,9 | 71,6 | 69,3 | -1,7 |
| Постдорсальное расстояние | 28,8 | 34,2 | 31,7 | -1,7 |
| Длина хвостового стебля | 16,0 | 21,4 | 17,9 | -1,6 |
| Длина основания D | 10,2 | 11,9 | 11,3 | -0,6 |
| Высота D | 19,8 | 26,6 | 21,7 | -2,1 |
| Длина основания A | 11,5 | 17,2 | 13,4 | -1,6 |
| Высота A | 15,8 | 19,3 | 17,0 | -1,1 |
| Длина P | 19,0 | 22,8 | 20,1 | -1,1 |
| Длина V | 16,4 | 19,2 | 17,5 | -0,8 |
| Расстояние P-V | 21,6 | 26,2 | 23,9 | -1,6 |
| Расстояние V-A | 18,8 | 22,6 | 20,3 | -1,2 |
| Длина C | 21,6 | 28,2 | 25,0 | -2,1 |
| <i>В % от длины головы</i> | | | | |
| Длина рыла | 24,3 | 29,1 | 27,0 | -1,7 |
| Диаметр глаза | 25,7 | 33,1 | 30,2 | -2,3 |
| Заглазничный отдел головы | 43,3 | 47,5 | 44,8 | -1,4 |
| Высота головы | 69,8 | 79,6 | 75,2 | -2,8 |
| Ширина лба | 35,2 | 39,8 | 37,2 | -1,6 |
| <i>Метрические признаки</i> | | | | |
| Лучи A | 11,0 | 16,0 | 13,2 | -1,6 |
| Лучи D | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 0,0 |
| Чешуй в боковой линии | 39,0 | 43,0 | 41,0 | -1,2 |

Линь – *Tinca tinca* (Linnaeus, 1758). Отмечен только в оз. Шушьер, где является обычным видом.

В питании линя здесь обнаружено большое количество остатков мелких донных двустворчатых моллюсков – шаровок. Помимо них обнаружено небольшое количество тканей растений.

Семейство Балиториевые – *Balitoridae*.

Голец усатый – *Barbatula barbatula* (Linnaeus, 1758). Отмечен только в речных экосистемах – реках Большая Кокшага и Арья. В первом случае обычный вид, во втором – многочисленный.

Семейство Вьюновые – *Cobitidae*

Щиповка сибирская – *Cobitis melanoleuca* Nichols, 1925. Отловлена только в р. Большая Кокшага, где является обычным видом.

Семейство Окуневые – *Percidae*

Ерш обыкновенный – *Gymnocephalus cernuus* (Linnaeus, 1758). Отмечен только в р. Арья и оз. Шушьер. В первом случае обычный вид, во втором – малочисленный.

Окунь речной – *Perca fluviatilis* Linnaeus, 1758. Отловлен во всех исследуемых водных системах. В реках Большая Кокшага и Арья многочисленен, в затоне р. Большая Кокшага и оз. Шушьер – доминант, в оз. Кошеер фактически единственный представитель ихтиофауны. Налицо предпочтение видом озер.

Таблица 8.27

Биометрическая характеристика основных признаков окуня из оз. Шушьер (n=6)

| | Мин | Макс | Среднее | Станд. откл. |
|--------------------------------------|-------|-------|---------|--------------|
| SL (l) | 115,8 | 275,0 | 165,3 | -58,3 |
| Длина головы | 36,5 | 84,7 | 53,2 | -17,6 |
| <i>В % от длины тела (SL)</i> | | | | |
| Наибольшая толщина тела | 14,1 | 125,7 | 33,4 | -45,2 |
| Наибольшая высота тела | 25,8 | 259,7 | 65,3 | -95,2 |
| Наименьшая высота тела | 7,5 | 79,2 | 19,9 | -29,1 |
| Антедорсальное расстояние | 30,1 | 302,9 | 76,2 | -111,1 |
| расстояние между спинными плавниками | 2,4 | 25,0 | 7,1 | -8,8 |
| Длина хвостового стебля | 20,9 | 235,1 | 58,2 | -86,7 |
| Длина основания D I | 29,1 | 299,7 | 75,7 | -109,7 |
| Длина основания D II | 16,3 | 165,1 | 41,6 | -60,5 |
| Длина основания A | 9,7 | 107,1 | 26,6 | -39,5 |
| Высота A | 13,0 | 176,9 | 41,6 | -66,3 |
| Расстояние от ануса до A | 2,6 | 35,5 | 9,3 | -12,9 |
| <i>В % от длины головы</i> | | | | |
| Длина рыла | 24,6 | 99,1 | 38,1 | -29,9 |
| Диаметр глаза | 19,5 | 54,4 | 27,3 | -13,5 |
| Заглазничный отдел головы | 50,2 | 185,5 | 74,3 | -54,5 |
| Длина верхнечелюстной кости | 36,8 | 145,1 | 56,9 | -43,3 |
| Высота головы | 56,6 | 211,6 | 85,5 | -61,8 |
| Ширина лба | 21,1 | 90,6 | 35,1 | -27,3 |
| <i>Метрические признаки</i> | | | | |
| Общее кол-во лучей A | 10 | 11 | 10,5 | -0,5 |
| Общее кол-во лучей D I | 14 | 15 | 14,2 | -0,4 |
| Общее кол-во лучей D II | 14 | 18 | 15,7 | -1,4 |
| Чешуй в боковой линии | 58 | 63 | 60,5 | -1,9 |

Закключение. В результате проведенного исследования достоверно установлено обитание в водных системах заповедника Большая Кокшага 18 видов рыб. Доминантом по численности в рассмотренных водных системах является плотва и широко распространен окунь. Наибольшее видовое разнообразие характерно для р. Большая Кокшага и постепенно уменьшается в водоемах по мере уменьшения связи с вышеназванной рекой. Условия суще-

ствования рыб в р. Большая Кокшага в меньшей степени, и в оз. Шушьер в большей степени, по-видимому, отличаются несколько неблагоприятными условиями существования, о чем говорит низкая выровненность сообщества (преобладание по численности одного или небольшого числа видов), в а оз. Шушьер, помимо вышеназванного признака у рыб отмечены морфологические аномалии.

Библиографический список

1. Демаков Ю.П., Исаев А.В., Толстухин А.И. Науч. труды Государственного природного заповедника «Большая Кокшага». Вып. 1. Йошкар-Ола, 2005. С. 106-124.
2. Иванчев В.П., Иванчева Е.Ю. Круглоротые и рыбы Рязанской области и прилежащих территорий. Рязань: НП «Голос губернии», 2010. 292 с.
3. Мэгарран Э. Экологическое разнообразие и его измерение. М.: Мир, 1992. 184 с.
4. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. М.: Пищевая промышленность. 1966, 376 с.

8.3.8. К вопросу о питании бурого медведя в заповеднике в предзимний период

Введение. Крупные млекопитающие, обитатели лесных биоценозов, имеющие большую биомассу и высокую метаболическую активность, могут служить удобными объектами биоиндикации. Так, например, посезонный анализ содержимого экскрементов медведя на определенной территории может дать дополнительную информацию о сезонной динамике процессов, происходящих в природных сообществах и о состоянии экосистемы в целом. Бурый медведь является самым крупным хищником в составе фауны заповедника. Но медведь – типичный эврифаг, и основу его рациона составляют растительные корма, особенно в осенний период перед залеганием в спячку [2, 3, 5].

По данным учетов, которые регулярно проводят сотрудники заповедника, в настоящее время в заповеднике насчитывается около 20 особей бурого медведя. Причем осенью в период созревания желудей их численность может значительно увеличиваться. В это время медведи, в том числе обитающие на сопредельных территориях, стягиваются в дубравы в пойму реки Большая Кокшага [1].

В ноябре 2012 года в ходе осенней полевой практики школьного биологического кружка «Юные исследователи природы» (Москва, Биологический ф-т МГУ, каф. зоологии позвоночных) был проведен учет экскрементов бурого медведя и анализ их содержимого на участке территории заповедника. Целью работы было изучить особенности питания медведя в предзимний период. В задачи исследований входило: выявить места пребывания и кормежки медведей по следам их жизнедеятельности; определить основные кормовые объекты и изучить пищевые предпочтения медведей в заповеднике в осенний период на основе анализа содержимого экскрементов.

Материалы и методы. Сбор материала проводили с 04 по 08 ноября 2012 года методом маршрутных учетов. На маршрутах при помощи GPS-навигаторов регистрировали все встре-

ченные следы жизнедеятельности медведя. Общая протяженность маршрутов составила 43 км, а площадь обследованной территории – около 20 км² (рис. 1). Маршруты проходили по смешанным и хвойным лесам, пойменным дубравам, лугам и залежам (табл. 1). При обнаружении отпечатков передней лапы медведя измеряли ширину пальмарной мозоли [4]. В случае обнаружения экскрементов составляли описание их содержимого. Для этого на месте находки экскременты разделяли на более мелкие части и проводили идентификацию непереваренных остатков пищи. Если в экскрементах присутствовала шерсть млекопитающих, отбирали пробы экскрементов, содержащие соответствующие остатки для дальнейшего изучения. Млекопитающих, ставших добычей медведя, идентифицировали по отпечаткам рисунка кутикулы остевых волос жертвы на желатине при малом увеличении микроскопа [6].

Всего в ходе работы было обнаружено и промерено 3 отпечатка передней лапы и изучено содержимое 47 экскрементов медведя. Для нанесения на карту схем маршрутов и анализа распределения следов жизнедеятельности медведя, выявленных в пределах обследованной территории, использовали программу OziExplorer.

Результаты и обсуждение. Для изучения особенностей распределения и перемещений медведей по следам погодные условия в период наблюдений носили неблагоприятный характер. В первый день прошел обильный снегопад, а в последующие дни после снеготаяния следы медведя были трудно различимы. В ходе маршрутных наблюдений удалось обнаружить лишь три отпечатка передней лапы медведя. Первый отпечаток размером 13,5 см был встречен 5 ноября в 63 квартале около дороги вдоль железнодорожной насыпи на муравейнике (рис. 8.7). На следующий день в северной части этого же квартала в смешанном лесу на мокрой почве был обнаружен след медведя с шириной пальмарной мозоли 15 см, по-видимому, самца. Еще один отпечаток размером 14,5 см был встречен 7 ноября в 77 квартале на небольшом песчаном обрыве на левом берегу реки Большая Кокшага.

Несмотря на погодные условия, экскременты медведя были хорошо заметны на любом субстрате. Их распределение носило неравномерный характер. На всем протяжении маршрутов было обнаружено всего 4 участка, по площади не превышающих 0,75 км² (табл. 8.28). На этих участках была найдена большая часть всех экскрементов. Первый участок находился на левом берегу реки Большая Кокшага в пойменной дубраве у южной границы 51 квартала (напротив д. Шушер). Там было отмечено 5 экскрементов. На втором участке, на правом берегу реки в дубравах между озерами в южной части 63 квартала, было обнаружено 13 экскрементов медведя. Третий участок – граница 63 и 75 кварталов – дорога в смешанном лесу вдоль железнодорожной насыпи к мосту через реку. У дороги и на насыпи было найдено 7 экскрементов. Очевидно, медведи часто пользовались железнодорожным мостом для переправы через реку. Четвертый участок, пойменные дубравы на правом берегу реки (западная граница 77 квартала), – 14 экскрементов. Единичные экскременты были отмечены в смешанных лесах в 49 и в 76 кварталах, в пойменной дубраве неподалеку от кордона Шимаево (64

квартал) и в пойменных лугах – на правом берегу реки Большая Кокшага около кордона Красная Горка, на левом берегу напротив кордона Конопляник и в устье реки Арья (51 квартал).

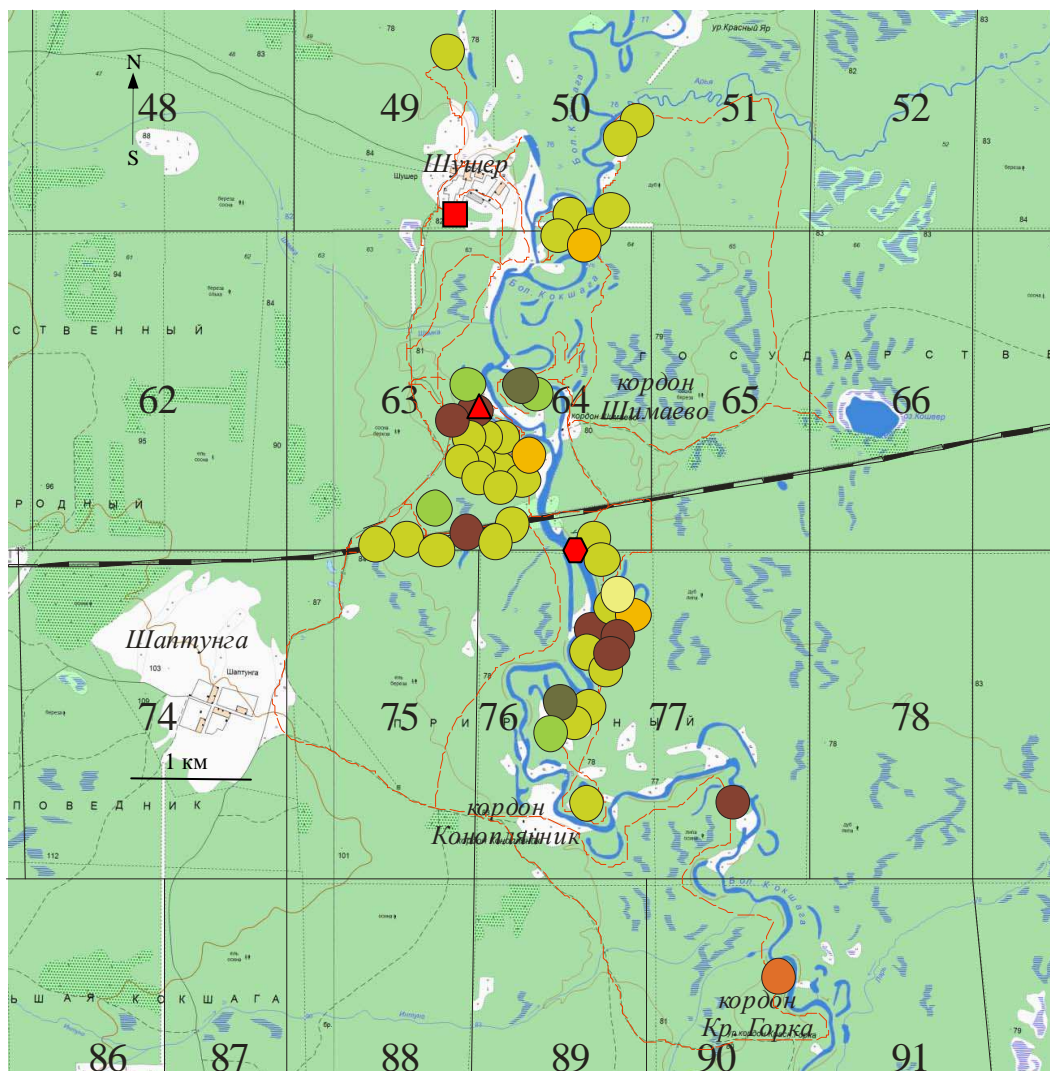


Рис. 8.7. Распределение следов жизнедеятельности бурого медведя на участке территории заповедника в ноябре 2012 года. Маршруты: - - - - - Следы: ■ – 15 см; ▲ – 13,5 см; ◆ – 14,5 см.

Экскременты и их содержимое: ● – желуди; ● – трава; ● – желуди + трава; ● – желуди + семена; ● – желуди + трава + семена; ● – желуди + трава + шерсть; ● – желуди + трава + семена + шерсть.

Таблица 8.28

Встречаемость экскрементов бурого медведя и анализ их содержимого

| Стации | Общая протяженность маршрутов, км | Количество встреченных экскрементов | Частота встречаемости различных пищевых остатков в экскрементах, % | | | | | |
|-----------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|--|-------|---------------------|---------------------|------------------|--------------|
| | | | желуди | трава | шерсть рыж. полевки | шерсть сер. полевки | семена шиповника | зерна ячменя |
| Смешанные леса | 14,000 | 9 | 88,9 | 100 | 22,2 | 0 | 0,0 | 0 |
| Хвойные леса | 11,750 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Дубравы | 10,750 | 34 | 91,2 | 91,2 | 14,7 | 0 | 8,8 | 3,2 |
| Луга и залежи | 6,500 | 4 | 100 | 100 | 0 | 25,0 | 25,0 | 0 |
| <i>Суммарные показатели</i> | 43,000 | 47 | 91,5 | 93,6 | 14,9 | 2,1 | 8,5 | 2,1 |

Максимальная частота встречаемости экскрементов медведя в период наблюдений была отмечена в пойменных дубравах – в среднем 3,2 экскремента на 1 км маршрута (рис. 8.8). Значительно реже медведи посещали смешанные леса и пойменные луга. Такая картина распределения медведей по территории заповедника в основном совпадает с данными К.Е. Афанасьева по анализу встреч медведей в биотопах в разные сезоны в 2010-2011 гг. [1]. Отличие заключается в том, что в наших исследованиях как в темнохвойных лесах, так и в сосняках следов жизнедеятельности медведя обнаружено не было (табл. 1). Хотя по результатам осенних учетов 2010-2011 гг. плотность следов медведей в хвойных лесах была довольно высока [1].

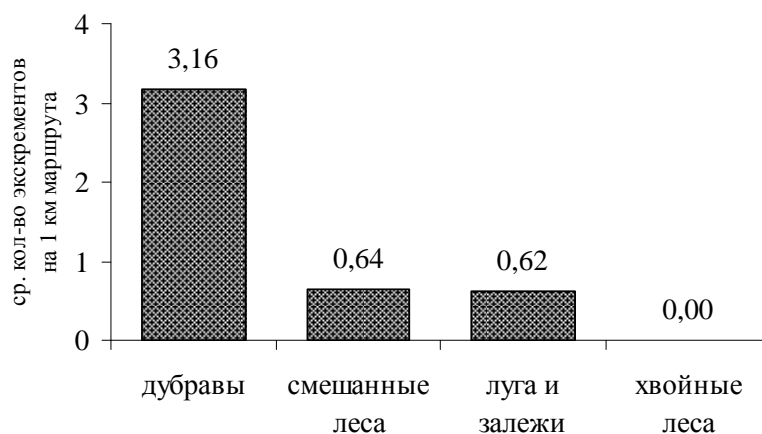


Рис. 8.8. Частота встречаемости экскрементов медведя в изученных местах обитания.

Анализ содержимого экскрементов показал, что основными пищевыми объектами бурого медведя в заповеднике в период предзимовья в 2012 году являлись травянистые растения, желуди, плоды шиповника и мелкие грызуны (табл. 8.29). Причем, большую часть рациона составляли травянистые растения и желуди (рис. 8.9).

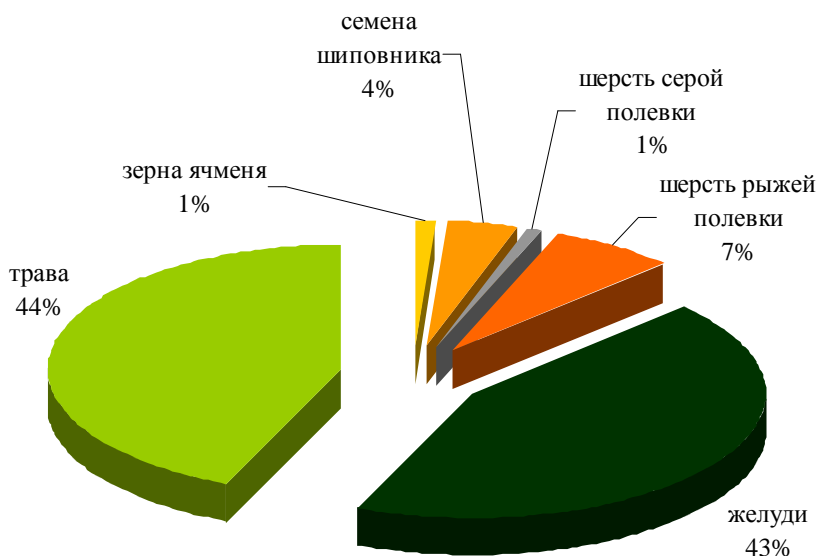


Рис. 8.9. Соотношение показателей частоты встречаемости различных пищевых остатков в экскрементах медведя.

Таблица 8.29

**Разнообразие рациона бурого медведя в заповеднике в предзимний период в 2012 г.
(одновременное присутствие разнородных пищевых остатков в экскрементах)**

| Компонент | Желуди | Рыжие полевки | Шиповник |
|---------------|--------|---------------|----------|
| Трава | 85% | 15% | 6% |
| Желуди | | 15% | 6% |
| Рыжие полевки | | | 0 |

В 90% случаев экскременты имели неоднородное содержимое (см. рис. 8.7). Чаще всего в них одновременно присутствовали непереваренные остатки травянистых растений и желудей (см. табл. 8.29). Иногда вместе с травой и желудями можно было обнаружить шерсть рыжих или серых полевков (рис. 8.10А и 8.10В) или семена шиповника. Несколько экскрементов имели однородное содержимое – 5 экскрементов содержали исключительно остатки травянистых растений и 2 – исключительно остатки желудей.

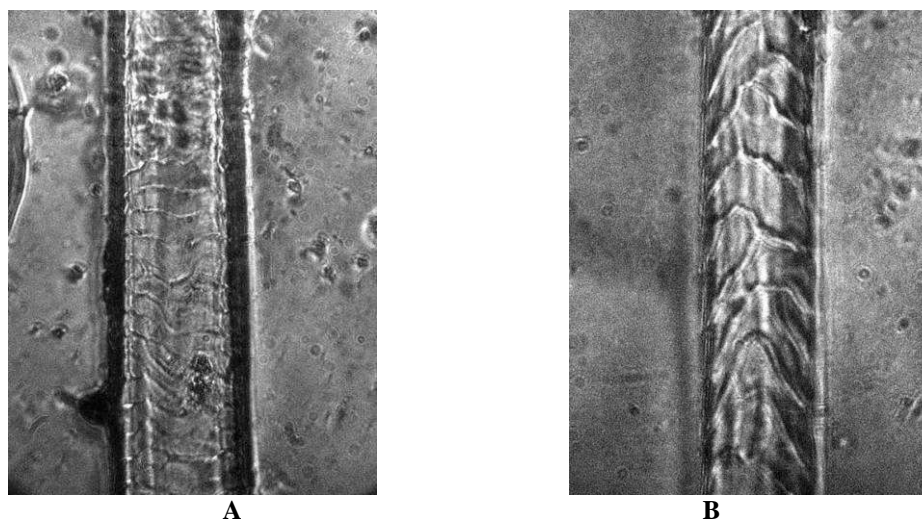


Рис. 8.10. Отпечаток на желатине кутикулы остевых волос, отобранных из экскрементов медведя в заповеднике в ноябре 2012 г.: А – *Cletrionomys sp.*; В – *Microtus sp.*

Шерсть серой полевки в экскрементах медведя была обнаружена только один раз – на пойменном лугу неподалеку от кордона Красная Горка. В остальных случаях, в лесных биотопах, добычей медведя были рыжие полевки. Также единственный раз был отмечен экскремент, состоящий из скорлупок желудей и семян шиповника, не содержащий никаких различимых остатков травянистых растений (рис. 8.11А). Интересна единичная находка экскремента в дубраве в 51 квартале, содержащего зерна ячменя (рис. 8.11В). По-видимому, животное пришло на территорию заповедника с северо-востока из примыкающего к охранной зоне охотхозяйства «Контакт», где осенью обычно действуют кормушки для охотничье-промысловых животных [1].

Заключение. В предзимний период в 2012 году на изученном участке территории заповедника Большая Кокшага максимальная плотность следов жизнедеятельности бурого медведя была отмечена в пойменных дубравах в 63 и в 77 кварталах, о чем можно судить по высокой частоте встречаемости экскрементов – в среднем более 3-х экскрементов на 1 км мар-

шрута. Для этих участков характерны локальные скопления экскрементов, особенно по берегам старичных озер, где звери питались желудями и, вероятно, задерживались надолго. Иногда отпечатки лап и экскременты медведя встречали в смешанных лесах и на пойменных лугах. Такое распределение медведей по территории заповедника в предзимний период соответствует данным исследований сотрудника заповедника К.Е. Афанасьева, которые он проводил осенью 2010 и 2011 гг. [1]. Однако в хвойных лесах, в отличие от данных предыдущих лет, следов жизнедеятельности медведя в период наблюдений нами обнаружено не было.



А



В

Рис. 8.11. Экскременты медведя, содержащие остатки различных пищевых объектов: А – желуди и семена шиповника; В – трава, желуди и зерна ячменя.

Фото А.С. Хижняковой.

По результатам анализа содержимого экскрементов медведя можно сказать, что основу его рациона в предзимний период в 2012 году составляли травянистые растения и желуди. Чаще всего – в 85% случаев, остатки этих пищевых объектов присутствовали в экскрементах одновременно. Изредка медведи добавляли к своему рациону плоды шиповника (4%), или охотились на мелких грызунов – рыжих (7%) и серых полевков (1%). Был отмечен единичный случай присутствия в экскрементах медведя зерен ячменя (51 квартал). Очевидно, этот зверь пришел из примыкающего к охранный зоне охотхозяйства «Контакт», где питался на кормушках для охотничье-промысловых животных.

Благодарности. Автор выражает благодарность всем участникам осенней полевой практики биологического кружка ЮИП за помощь в сборе полевого материала, а также руководству заповедника Большая Кокшага за предоставленную возможность посещения заповедника и всем его сотрудникам, оказывавшим помощь и поддержку в период проведения работы.

Библиографический список

1. Афанасьев К.Е. Бурый медведь в заповеднике // Научные труды Государственного природного заповедника «Большая Кокшага» под ред. д.б.н. Н.В. Глотова. Вып. 5. – Йошкар-Ола: Мар. гос. ун-т, 2011. С. 312-321.
2. Данилов П.И., Туманов И.Л., Русаков О.С. Медведи. Северо-Запад Европейской территории России // Промысловые животные России и прилегающих стран и среда их обитания / Под ред. к.г.н. М.А. Вайсфельда и к.б.н. И.Е. Честина. – М.: Наука, 1993. С.21-37.

3. Пажетнов В.С. Формирование пищевого поведения у бурого медведя // Тезисы докл. Всесоюзной научной конференции «Экология, морфология и охрана медведей в СССР». – Москва, 1981. С.9-11.
4. Руковский Н.Н. По следам лесных зверей.-2-е изд., перераб. – М.-Л.: Агропромиздат, 1988.175с.
5. Колосов А.М., Лавров Н.П., Наумов С.П. Биология промыслово-охотничьих зверей СССР // Учеб. Пособие для студентов высших учебных заведений специальности «Зоотехния».-3-е изд., испр. Высш. школа, 1979. 416 с.
6. Чернова О.Ф., Целикова Т.Н. Атлас волос млекопитающих. Тонкая структура остевых волос и игл в сканирующем электронном микроскопе. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2004. 429 с.

9. Календарь природы

9.1. Феноклиматическая периодизация года

Календарь фенологической периодизации 2013 г. начинается с феноявлений, наступивших в периоде “Мягкая” зима, которая началась с прошлого 2013 г. и закончилась 8 января “Глубокая” зима с устойчивым переходом максимальных температур ниже -5°C в этом году наступила 9 января и продолжилась до 11 марта (табл. 9.1). За это время произошли такие явления, как первая песня синицы (29.01), первая барабанная дробь дятла (8.02), брачные полеты воронов (10.02), первая капель с крыши (12.02).

Заключительный этап зимы – “предвесенье” – начался 12 марта с постоянным переходом максимальной температуры воздуха выше -5°C и закончился 28 марта. Предвесенняя погода простояла 17 дней. За это время произошли такие феноявления, как появление первых грачей (14.03), начало постройки гнезд сороками (15.03), начало массового пролёта грачей и галок (17.03), первые лужи на дорогах (17.03) и др.

Весна – сезон «пробуждения» живой и неживой природы от зимнего сна, охватывает период от таяния снега до безморозного периода и развертывания листьев. Весна в этом году началась 29 марта и продолжилась до 15 июня. Весна разделяется на 3 периода: ранняя, зеленая и предлетье. По характеру схода снежного покрова в ранней весне выделяются подпериоды - снежная, пёстрая и голая весна. Первый, “снежный”, подпериод весны наступил 29 марта с устойчивым переходом максимальной температуры воздуха выше 0°C и простоял до 31 марта – всего 3 дня. За это время были замечены стайки кочующих на север свиристелей и чечеток (30.03), появление первых кучевых облаков (21.03) и др. Пёстрая” весна, характеризуется пёстрым ландшафтом из-за частичного схода снежного покрова. Начало этого подпериода – постоянный переход максимальных температур выше 5°C и дополнительный признак – переход суточных температур выше 0°C . «Пёстрая весна» в этом году пришла 1 апреля. В этот период прилетели основные виды птиц первой волны. Пёстрая весна в 2013 году простояла всего 15 дней.

Третий подпериод – “полной” или “голой” весны наступил 16 апреля и продолжался до 4 мая, простояв 19 дней. Для этого периода характерны подъем среднесуточной температуры выше $+5^{\circ}\text{C}$ и минимальных температур выше 0°C . В это время прекратились частые ночные заморозки.

“Зелёная” весна наступила 5 мая с устойчивым переходом минимальной температуры выше 5°C и продолжилась до 13 мая. Простояла «зелёная» весна 9 дней.

Заключительный этап весны – “предлетье” – наступил 14 мая и закончился 15 июня. В это время максимальная температура воздуха была выше 15°C .

Календарь фенологической периодизации 2013 года

| | | |
|--|---|-------|
| ЗИМА: «Мягкая» Снежный покров, возможны проталины | | |
| ЗИМА: «Глубокая» Снежный покров | Переход максимальных температур ниже -5° | 9.01 |
| | Первая песня большой синицы | 29.01 |
| | Первая дробь дятла | 8.02 |
| | Брачные полеты воронов | 10.02 |
| | Первая капель с крыши в солнечную погоду | 12.02 |
| | Массовая дробь дятла | 28.02 |
| | Массовое пение большой синицы | 28.02 |
| ЗИМА: «Предвесенье» Снежный покров | Устойчивый переход макс. температуры выше -5° С | 12.03 |
| | Первое появление грачей в пригороде | 14.03 |
| | Начало постройки гнезд сороками | 15.03 |
| | Первый весенний дождь | 16.03 |
| | Первые лужи на дорогах | 17.03 |
| | Массовое появление грачей и галок на пролете | 17.03 |
| | Появились первые цапли | 17.03 |
| ВЕСНА: «Снежная» Снежный покров с проталинами | Устойчивый переход макс. температуры выше 0° С | 29.03 |
| | Появились первые кучевые облака | 30.03 |
| ВЕСНА: «Пёстрая» «Пёстрый» снежный покров | Устойчивый переход макс. температуры выше 5° С | 1.04 |
| | Переход средне суточных температур выше 0° С | 1.04 |
| | Первая встреча горихвостки, зябликов | 2.04 |
| | Появление закраин на реке | 2.04 |
| | Первая песня полевого жаворонка | 5.04 |
| | Первая встреча трясогузки белой | 5.04 |
| | Появление приствольных кругов в еловом лесу | 5.04 |
| | Появление приствольных кругов в березовом и сосновом лесу | 6.04 |
| | Появление приствольных кругов в смешанном лесу | 7.04 |
| | Вытаивание южных склонов | 10.04 |
| | Первая встреча клеща | 10.04 |
| | Первая песнь жаворонка лесного | 11.04 |
| | Первая встреча бабочки крапивницы | 11.04 |
| | Первая песня зяблика | 11.04 |
| | Первое появление озерных чаек | 12.04 |
| | Первая встреча углокрыльницы v - белое | 12.04 |
| | Появление проталин на лесных полянах | 12.04 |
| | Первая подвижка льда | 13.04 |
| | Первая встреча бабочки лимонницы | 13.04 |
| | Появление проталин на полях | 15.04 |
| | Первые следы барсука | 15.04 |
| ВЕСНА: «Полная» «Голый» ландшафт без снега и зелени | Переход среднесуточной температуры выше 5°С | 16.04 |
| | Первые следы медведя | 16.04 |
| | Первая встреча ласточки деревенской | 16.04 |
| | Первая встреча ужа обыкновенного | 16.04 |
| | Начало цветения мать и мачехи | 16.04 |
| | Начало прилета утки-кряквы | 16.04 |
| | Первая встреча чибиса | 16.04 |
| | Начало сокодвижения у березы | 16.04 |
| | Начало цветения ольхи черной | 16.04 |
| | Начало цветения лещины | 16.04 |
| | Первая встреча гадюки обыкновенной | 17.04 |
| | Пробуждение муравейников | 17.04 |
| | Начало пролета журавлей | 17.04 |
| | Первая песня пеночки теньковки | 17.04 |
| | Начало сплошного ледохода | 18.04 |
| | Первая песня конька лесного | 18.04 |
| | Первая встреча шмеля | 18.04 |
| | Первая встреча чирка | 18.04 |
| | Первая встреча кулика перевозчика | 18.04 |
| | Первая песня бекаса | 18.04 |
| | Конец ледохода | 19.04 |
| | Первое появление строчка обыкновенного | 19.04 |
| | Первая песня пеночки веснички | 19.04 |
| | Массовое цветение лещины | 20.04 |
| | Начало цветения сон-травы | 20.04 |
| | Первая встреча бабочки траурницы | 20.04 |
| | Полный сход снега на полях | 20.04 |
| | Начало пролета гусей | 21.04 |
| | Пик половодья на реке | 21.04 |
| | Начало цветения ивы козьей | 21.04 |

| | | |
|--|--|--|
| | Полный сход снега в еловом лесу | 21.04 |
| | Первая встреча ящерицы живородящей | 22.04 |
| | Начало цветения медуницы | 23.04 |
| | Первая встреча ящерицы прыткой | 23.04 |
| | Полный сход снега на лесных полянах, в сосновом и березовом лесу | 24.04 |
| | Первая встреча прыткой ящерицы | 24.04 |
| | Первая песня кукушки | 27.04 |
| | Массовое цветение ивы козьей | 28.04 |
| | Массовое цветение мать и мачехи | 29.04 |
| | Первое кваканье лягушек | 1.05 |
| | Первый вылет майского хруща | 1.05 |
| | Первая песня соловья | 2.05 |
| | Начало икрометания лягушки | 3.05 |
| | Начало «кваканья» жабы | 3.05 |
| | Начало распускания почек черемухи | 3.05 |
| | Начало распускания почек смородины | 3.05 |
| | Первая встреча линяющего зайца | 19.05 |
| <u>ВЕСНА: «Зелёная»</u> Ландшафт с яркой, молодой зеленью | Устойчивый переход мин. температуры выше 5° С | 5.05 |
| | Массовое появление гадюки, ужа и ящериц | 8.05 |
| | Начало цветения калужницы | 8.05 |
| | Первое появление мошек | 10.05 |
| | Первая встреча стрижей | 11.05 |
| | Первая встреча лосихи с лосенком | 11.05 |
| | Начало облиствения ольхи черной | 12.05 |
| | Начало облиствения вяза гладкого, осины | 12.05 |
| | Массовое появление городских и деревенских ласточек | 12.05 |
| | Начало распускания почек липы | 12.05 |
| | Начало облиствения черники | 13.05 |
| | Начало облиствения шиповника, калины | 13.05 |
| | <u>ВЕСНА: «Предлетье»</u> | Устойчивый переход максимальной температуры выше 15° С |
| Массовое появление веретенниц | | 14.05 |
| Начало облиствения ракитника русского | | 14.05 |
| Начало цветения земляники лесной | | 15.05 |
| Первая песня коростеля | | 15.05 |
| Начало облиствения ежевики сизой | | 15.05 |
| Массовое появление майского хруща | | 15.05 |
| Появление трутовика серно-желтого | | 16.05 |
| Начало облиствения липы | | 17.05 |
| Начало цветения дуба | | 17.05 |
| Начало созревания плодов ивы козьей | | 20.05 |
| Массовое цветение толокнянки | | 20.05 |
| Начало цветения ракитника русского | | 21.05 |
| Начало цветения купальницы европейской | | 21.05 |
| Первое появление слепня | | 22.05 |
| Начало цветения ландыша майского | | 22.05 |
| Первое появление летних опят | | 23.05 |
| Массовое появление комаров | | 23.05 |
| Начало цветения купены лекарственной | | 24.05 |
| Начало цветения калины | | 2.06 |
| Первое появление стрекоз красоток | | 3.06 |
| Начало цветения нивяника, колокольчика раскидистого | | 4.06 |
| Первое появление бабочек боярышниц | | 4.06 |
| Вылет птенцов трясогузки белой | | 5.06 |
| Вылупление птенцов каменки обыкновенной | | 5.06 |
| Начало цветения шиповника | | 6.06 |
| Начало цветения ежевики и малины | | 8.06 |
| Вылет птенцов дрозда | | 8.06 |
| Первое появление бабочек адмирала, ленточника тополевого | | 9.06 |
| Начало плодоношения калужницы | | 10.06 |
| Массовое появление боярышниц | | 11.06 |
| Начало плодоношения земляники лесной | | 12.06 |
| Начало опадания плодов вяза гладкого | | 12.06 |
| Массовое плодоношение сон-травы | | 14.06 |
| Массовое цветение шиповника | | 15.06 |
| <u>ЛЕТО: «Перволетье»</u> Ландшафт с интенсивной, густой зеленью, процессы цветения, плодоношения | | Устойчивый переход мин. температуры выше 10° С |
| | Конец цветения костяники | 16.06 |
| | Массовое цветение крушины ломкой | 18.06 |
| | Начало появления лисичек, подберезовика и сыроежек | 19.06 |
| | Начало цветения зверобоя продырявленного | 20.06 |
| | Массовое плодоношение земляники | 20.06 |
| | Первое появление переливницы Илия | 21.06 |
| <u>ЛЕТО: «Полное лето»</u> | Устойчивый переход мин. температуры выше 15° С | 23.06 |
| | Начало цветения лабазника вязолистного | 24.06 |

| | | |
|--|--|-------|
| | Начало плодоношения купальницы | 24.06 |
| | Начало плодоношения черники | 25.06 |
| | Начало цветения липы | 28.06 |
| <u>ЛЕТО: «Предосенье»</u> | Переход мин. температуры ниже 15° С | 29.06 |
| | Появление дождей | 29.06 |
| | Вылет бабочек лимонниц | 1.07 |
| | Вылет подмаренникового бражника | 4.07 |
| | Начало лета второго поколения бабочек махаона | 7.07 |
| | Первое появление валуя | 8.07 |
| | Созревание плодов малины | 10.07 |
| | Созревание плодов костяники | 12.07 |
| | Вылет ласточек с гнезд | 15.07 |
| | Начало листопада липы из-за засухи | 15.07 |
| | Осыпание плодов березы | 21.07 |
| | Массовое созревание плодов малины | 22.07 |
| | Появление первых белых грибов | 25.07 |
| | Конец цветения зверобоя | 29.07 |
| | Появление первых грибов-зонтиков | 30.07 |
| | Конец цветения таволги | 1.08 |
| | Начало листопада черемухи | 2.08 |
| | Появление первых подгрудков черных, волнушек | 3.08 |
| | Появление первых подгрудков белых, скрипуна, груздя белого | 5.08 |
| | Массовое созревание плодов крушины | 5.08 |
| | Появление первых дубовиков | 9.08 |
| | Начало опадания больших плодов желудя | 10.08 |
| | Массовое созревание плодов зверобоя | 15.08 |
| | Появление первых колпаков кольчатых, мухомора пантерного | 19.08 |
| | Появление первых клещевидных мух | 19.08 |
| | Массовое созревание плодов рябины | 20.08 |
| | Массовое созревание плодов ежевики | 20.08 |
| | Начало улета ласточек | 24.08 |
| | Начало желтения листьев березы, вяза гладкого | 28.08 |
| | Начало желтения листьев липы | 29.08 |
| | Начало желтения листьев дуба | 30.08 |
| | Массовое созревание ягод клюквы | 10.09 |
| | Начало отлета журавлей | 11.09 |
| | Массовое появление опят | 11.09 |
| Появление первых зеленушек | 15.09 | |
| Массовый листопад липы | 15.09 | |
| Массовое созревание плодов шиповника | 15.09 | |
| <u>ОСЕНЬ: «Золотая»</u> Ландшафт с желтеющей, увядающей листвой | Устойчивый переход мин. температуры ниже 10° С | 19.09 |
| | Последние шмели | 22.09 |
| | Появились кочующие сныгири | 27.09 |
| | Массовый пролет журавлей | 28.09 |
| | Первый снежок | 29.09 |
| | Последняя скопа на пролете | 1.10 |
| | Заморозок на воздухе | 2.10 |
| | Последние трясогузки белые и юрок на пролете | 2.10 |
| | Прилет первых стай свиристелей | 4.10 |
| | Последние трясогузки рогатые, горихвостки на пролете | 4.10 |
| | Сильный заморозок, замерзли лужи | 5.10 |
| | Последний вальдшнеп | 5.10 |
| | Последняя стая низых чаек | 6.10 |
| | Конец бабьего лета | 12.10 |
| <u>ОСЕНЬ: «Глубокая»</u> Бурый, оголяющийся ландшафт, отмирающая листва, первый снег | Устойчивый переход мин. температуры ниже 5° С | 12.10 |
| | Пролет на юг последней большой стаи грачей и галок | 13.10 |
| | Мохноногие канюки на пролёте | 14.10 |
| | На пролете последняя стая вяхирей | 20.10 |
| | Замерзла вода в старицах (временно) | 23.10 |
| | Появление первых пуночек | 11.11 |
| | Последняя встреча утки кряквы | 11.11 |
| | Устойчивый переход максимальной температуры ниже 5° С | 17.11 |
| <u>ОСЕНЬ: «Предзимье»</u> Чередование «голого» и снежного ландшафта | Замерзла вода в старицах | 19.11 |
| | Появились закраны на реке | 22.11 |
| | Установился постоянный снежный покров | 26.11 |
| | Встреча последних зябликов | 28.11 |
| | Устойчивый переход макс. температуры ниже 0° С | 30.11 |
| | По реке плывет шуга | 1.12 |
| <u>ЗИМА: «Мягкая»</u> Снежный покров, возможны проталины | Вода в реке (на прямых участках) встала | 10.12 |
| | На пролете последний орлан белохвост | 13.12 |

Лето – сезон вегетации растительности и появления потомства у большинства животных – установилось на 95 дней. Период **“перволетья”**, наступил 16 июня с устойчивым переходом минимальной температуры воздуха выше 10° С и продержался 7 дней.

Критерий наступления **“полного” лета** - переход минимальной температуры воздуха выше 15° С в 2013 году наблюдался с 23 июня по 28 июня. Максимальная среднесуточная температура (24,75°С) была 28 июня. Максимальная дневная температура наблюдалась 23 июня (33,5° С). Этот сезон характеризуется массовым созреванием плодов дикорастущих растений. Этот период лета продержался 6 дней.

Последняя часть лета - **“предосень”** началась 29 июня и закончилась 18 сентября. В это время переход минимальной температуры воздуха ниже 15° С. Температура сильно скакала (минимальная от 1,5 до +17,5 °С). За этот период в этом году выпало самое большое кол-во осадков, только 12 августа – 35,7 мм дождя.

“Золотая” осень пришла 19 сентября и простояла 23 дня, до 11 октября. Её приход характеризовался устойчивым переходом минимальной температуры воздуха ниже 10°С. В этот период отмечается отлет птиц на юг (массовый отлет журавлей (28.09). В это время листья деревьев желтеют, появляются осенние грибы. «Бабьего лета» в этом году не было. Сентябрь был дождливым, в конце со снегом и дождем, а 5 октября был сильный заморозок, вода в лужах покрылась льдом.

“Глубокая” осень пришла 12 октября и продолжилась 36 дней до 16 ноября. Критерием этого периода является устойчивый переход минимальной температуры ниже +5 °С. В этот период улетели последние птицы, облетела листва с деревьев (21.10), пропадают основные грибы, были встречены последние летующие птицы (зяблики 16.10).

Период **“предзимья”**, наступил 17 ноября при устойчивом переходе максимальной температуры ниже +5° С и продержался до 29 ноября (всего 13 дней). За это время появились забереги на реке (22.11), выпал снег (27.11).

“Мягкая” зима с устойчивым переходом максимальной температуры воздуха ниже 0° С пришла 30 ноября и продолжалась до конца года – 32 дня в этом году. Поплыла шуга на реке (1.12). Река местами полностью покрылась льдом (10.12). Снег в это время то выпадал, то таял. Оттепель с положительными температурами была 18 декабря. Конец декабря был теплым.

“Глубокая” зима с устойчивым переходом максимальных температур ниже -5° С так и не наступила в этом году.

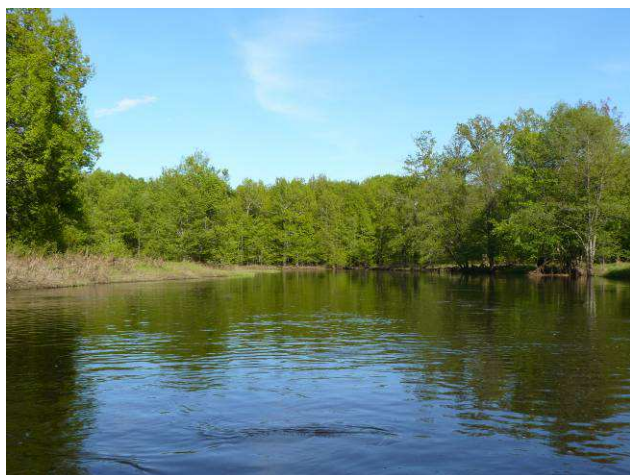


Рис. 9.1. Полная весна.



Рис. 9.2. Зеленая весна.

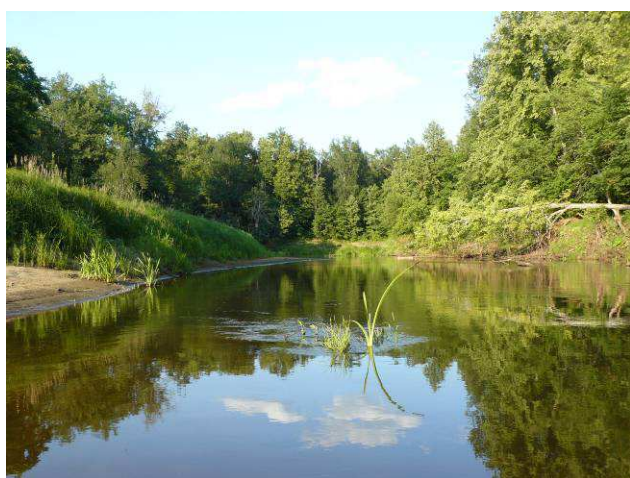


Рис. 9.3. Полное лето.



Рис. 9.4. Предосень.



Рис. 9.5. Золотая осень.



Рис. 9.6. Глубокая осень.

Фото А.В. Исаева.

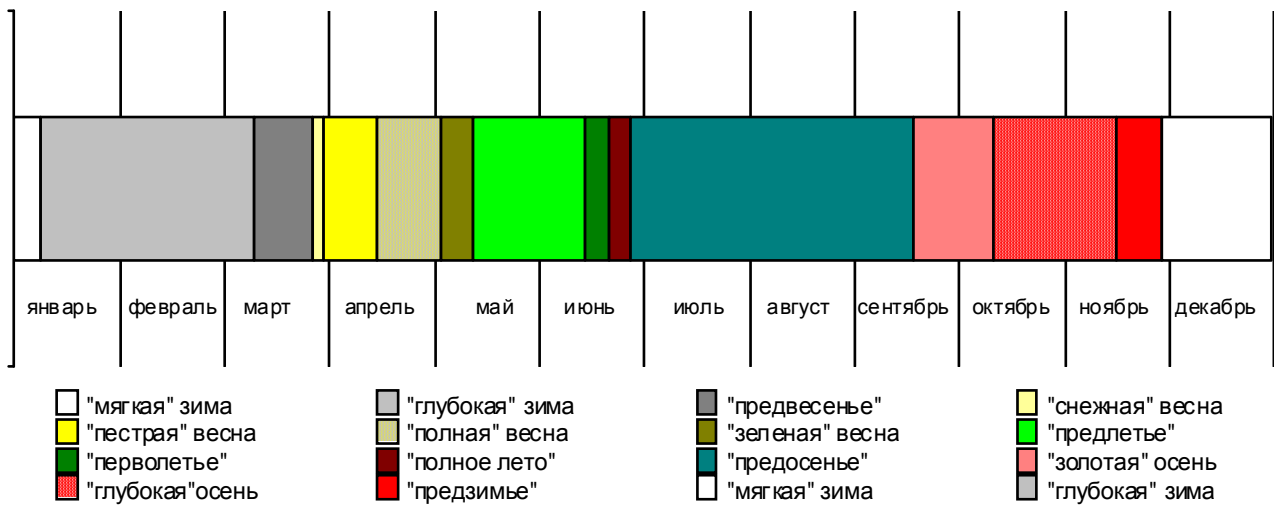


Рис. 9.7. Диаграмма фенологической периодизации 2013 года.

10. Состояние заповедного режима и влияние антропогенных факторов на природу заповедника

В 2013 году изменений в составе территории заповедника не произошло.

10.1. Частичное пользование природными ресурсами

Сенокосшение в 2013 году не проводилось. Сокращение произошло за счёт добровольного прекращения пользования сенокосными угодьями жителями, в виду сокращения содержания скота. Таким образом, влияние кошения, как искусственного средообразующего фактора, незначительно и стабильно уменьшается. Данные о сенокосении представлены в табл. 10.1.

Таблица 10.1

Сенокосшение в заповеднике в 2013 году

| № п/п | Местонахождение сенокоса (участок) | № кв. | Площадь, га | Покос (постоянный, временный, противопожарный и т.д.) | Наименование пользователя | Число заготовителей |
|-------|------------------------------------|-------|-------------|---|---------------------------|---------------------|
| 1 | - | - | - | - | - | - |
| | Итого | | нет | | | |

Тенденция сокращения площади участков скашивания травянистой растительности была отмечена ранее в летописи природы (ЛП), (ЛП 2001 – ЛП 2005). В связи с этим, перед заповедником возникает проблема выбора стратегии сохранения условий обитания отдельных видов растений, являющихся редкими для территории заповедника или Республики Марий Эл, и имеющими устойчивые популяции только при регулярном удалении надземной фитомассы других видов (в основном, многолетников). Кроме этого, олуговелые лесные поляны по берегам реки Большая Кокшага являются местами нереста некоторых видов рыб, проходящего более успешно на выкошенных участках. Для решения этих проблем, в соответствии с концепцией охраны биологического разнообразия в заповедниках, необходима экспертная оценка специалистов-фитоценологов и ихтиологов.

В 2013 году на территории заповедника проводился выпас 9 голов овец и 3 голов крупного рогатого скота, принадлежащих жителям внутренних деревень. Выпас производился в основном под пологом леса на участках, предусмотренных приложением №6 к Положению о заповеднике (кв. 74, 75). Заходы животных на другие участки не наблюдались. Данные о выпасе скота представлены в табл. 10.2.

Сбор грибов и ягод жителями внутренних деревень для личных нужд, а также работниками заповедника во время работы в полевых условиях проводился на специально отведённых для этих целей участках согласно приложению №8 к Положению о заповеднике. Количество собранной продукции не учитывалось. Общее количество сборщиков – 11 человек.

Выпас скота в заповеднике в 2013 году

| № п/п | Местонахождение (л-во, участок) | № кв | № выдела | Вид скота | Кол-во голов | Принадлежность скота |
|-------|---------------------------------|------|----------|-----------|--------------|--------------------------|
| 1. | Южное участковое лесничество | 74 | Опушка | КРС | 3 | жителям деревни Шаптунга |
| | | | | овцы | 9 | жителям деревни Шаптунга |

Пахотные земли отсутствуют.

10.2. Заповедно-режимные и лесохозяйственные мероприятия

10.2.1. Заповедно-режимные мероприятия

В 2013 году проводились профилактические беседы с населением внутренних деревень и близлежащих населённых пунктов с разъяснением требований режима заповедника, наземное патрулирование, автопатрулирование, авиапатрулирование, оперативные рейды по территории. Из заповедно-режимных мероприятий проводились расчистка дорог и патрульных троп от ветровальных деревьев, уход за минерализованными полосами, ремонт и установка шлагбаумов и предупреждающих аншлагов, ремонт мостов и дорог противопожарного назначения.

10.2.2. Лесохозяйственные мероприятия

Пользование древесиной, или законное пользование древесиной, предусмотренное Положением о заповеднике.

Для хозяйственных нужд заповедника (отопления кордонов) использовалась древесина, заготовленная согласно лесной декларации. Ветровальная и валёжная древесина не использовалась. Данные о пользовании древесиной приведены в табл. 10.3.

Таблица 10.3

Пользование древесиной в заповеднике в 2013 году

| Вид пользования | | Уборка валежа | | |
|--|----------------------|---------------|-------|-------|
| Участок | | Северный | Южный | Итого |
| № квартала | | 7,25 | - | |
| № выдела | | 59,5 | - | |
| Площадь, га | | 9,6 | | 9,6 |
| Разрешено к отпуску по лесной декларации, м ³ | полуделовой | - | - | - |
| | дровяной | 40 | - | 40 |
| | хвороста | - | - | - |
| итого | | 40 | - | 40 |
| Фактически использовано, м ³ | полуделовой | - | - | - |
| | дровяной | 40 | - | 40 |
| | хвороста | - | - | - |
| итого | | - | - | - |
| Распределение древесины, м ³ | на нужды заповедника | 40 | - | 40 |
| | на нужды работников | - | - | - |

Лесокультурные, регуляционные и биотехнические работы не проводились.

10.2.3. Прочие воздействия на природу заповедника

Законным следует считать **нахождение на территории** заповедника граждан, законно занимавшихся сенокошением, сбором грибов и ягод, рыбной ловлей, транзитом проезжающих и проходящих по лесной дороге, ведущей в населенные пункты, находящиеся на территории заповедника. В прошедшем году был выписан 37 пропусков для посетителей внутренних деревень, дачников, сторонних исполнителей, проводящих научные работы на территории заповедника по договорам, и работников организаций, обслуживающих коммуникации. Количество сторонних лиц, посетивших в отчетном году территорию заповедника по разрешениям, составило 227 чел., в т.ч. транзитно – 182 чел., с научными целями – 45чел. Также осуществлялось регулярное патрулирование территории инспекцией заповедника.

Нахождение людей на территории заповедника продолжает быть достаточно действенным фактором вмешательства в природные процессы.

Изъятие животных в научно-исследовательских целях проводилось в процессе исследований, проводимых по договорам.

Сведения об организмах, изъятых из природы заповедника в научно-исследовательских целях, приведены в табл. 10.4.

Таблица 10.4

Изъятие животных из природы заповедника в научных целях в 2013 году

| № п/п | Группа животных | Количество видов | Количество экземпляров | Место изъятия (квартал. урочище) | Исполнитель научных исследований |
|-------|-----------------|------------------|------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 1 | Мышевидные | 9 | 170 | «Красная горка» | КЮБЗ |

10.3. Прямые и косвенные внешние воздействия

10.3.1. Изменения гидрологического режима

Влияние искусственных факторов (каналов, плотин на малых реках, земляных работ в нижней части поймы и т. п.) на гидрологический режим реки Большая Кокшага (ЛП-97), не изучалось.

10.3.2. Промышленные и сельскохозяйственные загрязнения

Влияние на природу заповедника деятельности **сельскохозяйственных предприятий**, расположенных в бассейне реки Большая Кокшага выше территории заповедника, в 2013 году не изучалось.

Импактные загрязнения территории заповедника не выявлены.

10.3.3. Воздействие сельского, лесного и охотничьего хозяйства

Тренд численности животных как результат антропогенного влияния слабо проявился в осеннем увеличении численности лосей в заповеднике, совпавшим с открытием сезона охоты на копытных. Не выраженным было и осеннее скопление готовящихся к отлёту водоплавающих птиц на оз. Шушьер (раздел 8.2).

10.3.4. Нарушения режима заповедника

В течение 2013 года на территории заповедника выявлено 11 нарушений заповедного режима. **Незаконное нахождение** на территории в 2013 году совершили 10 человек. **Незаконное рыболовство** – 1 человек.

Сведения о выявленных нарушениях заповедного режима на территории заповедника в 2013 году представлены в табл. 10.5.

Таблица 10.5

Нарушения режима заповедника в 2013 году

| Вид нарушения | Место (кварт., обнуроч.) | Дата обнаружения | Кол-во нарушений | Изъятые орудия, незаконно добытая продукция | Размер нарушения | Последствия для животного и растительного мира |
|--|---|--|--|---|------------------|---|
| Незаконный лов рыбы <i>всего 1 случай</i> | 50 | 16.05. | 1 | 4 ставные рыболовные сети, продукции нет | - | - |
| Незаконное нахождение, проход, проезд по территории <i>всего 10 случаев</i> | кв. 48 кв. 6 кв. 6 кв. 49 кв. 49 кв. 49 кв. 49 кв. 49 кв. 63 кв.63 | 15.07. 01.09. 01.09. 13.10. 13.10. 13.10. 13.10. 13.10. 21.10. 21.10. | 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 | | незначительный | фактор беспокойства для животных, возможный занос чуждых видов растений |
| Незаконная охота | - | - | - | - | - | - |
| Иное (повреждение аншлага) | - | - | | - | - | - |
| Итого | | | 11 | | | |

10.3.5. Последствия интродукции и акклиматизации растений и животных

О проникновении в 2013 году в заповедник **видов-интродуцентов** с сопредельных территорий сведений нет. Специальные работы по изучению **заноса видов** растений не проводились.

Интродукция животных и растений в заповеднике запрещена.

Синантропные виды присутствуют в виде незначительных популяций (см. ЛП-98). Существенных изменений в их численности не произошло.

10.3.6. Одицавшие домашние животные и волко-собачьи гибриды

Визуальных встреч домашних животных на территории не было. Волко-собачьи гибриды и одицавшие домашние животные не наблюдались.

10.3.7 Пожары и другие стихийные воздействия

В 2013 году на территории заповедника пожаров не было. Перечень антропогенных воздействий, проявившихся в течение 2013 года, приведён в табл. 10.6.

Таблица 10.6

Проявления в 2013 году внутренних и внешних антропогенных факторов, вызывающих изменения в природных комплексах заповедника

| Фактор | Источник | Характер проявления | Интенсивность воздействия | Место воздействия |
|--|------------------------------------|---|---------------------------|---------------------------------------|
| Биотические факторы | | | | |
| Интродукция, акклиматизация, занос видов и их последствия | биотехния до запов. | обнаружение заносных видов, существование локальных популяций | низкая, не определена | территория заповедника |
| Экспансия генетическая | лесовосст. до запов. | существование деревьев чуждых генетич. форм (в основном, сосны обыкновенной) | не определена | - |
| Выпас | скот ВНП | повреждение и уничтожение растений, формирование сообществ, инвазия, ФБ | низкая | участки РПП |
| Тренд численности как антропогенное следствие | охотхоз. за терр. ОЗ | спад численности волков и перераспределение территории, сезон. увеличение числен. лосей, водоплавающей дичи | не определена | территория заповедника |
| Социальные (организованные и неорганизованные) факторы | | | | |
| Охота незаконная | нарушит. | установка незаконных орудий лова, изъятие животных, ФБ | не выявлено | территория заповедника |
| Лов рыбы, в т.ч. незаконный | | изъятие животной биомассы, ФБ | низкая | река, старицы |
| Пользование древесиной | работ. ГПЗ, нарушит. | изъятие растительной биомассы, нарушение целостности сообществ, ФБ | низкая | |
| Сбор частей растений и грибов, в т.ч. незаконный | жит. ВНП, нарушит. | изъятие растительной биомассы, нарушение целостности сообществ, ФБ | низкая | |
| Сенокосение | жители ВНП | изъятие растительной биомассы, поддержание искусственных ценозов, ФБ | низкая | участки РПП |
| Нахождение на территории, в т.ч. незаконное | жители, работ. ГПЗ | транспортное загрязнение, ФБ | низкая средняя | территория заповедника |
| Исследования научные | исполнит. | изъятие животных и растений, ФБ | низкая | -"- |
| Влияние промышленных предприятий | выбросы | химическое и механическое загрязнение осадков и атмосферы | достоверно не определено | территория заповедника |
| Влияние предприятий сельского и лесного хозяйства | хемо- и биогены, вырубки | загрязнение вод реки и озёр (в т.ч. стариц), инвазии; концентрация животных на вырубках | низкая | р. Б.Кокшага, оз. Капсина, оз. Шушьер |
| Использование авиатранспорта | авиатранспорт | загрязнение атмосферы (≈120 рейсов), ФБ | низкая | кв. 1-8, 14-16 |
| Использование наземного и наводного транспорта | транспорт. ср-ва, ДВС | загрязнение поверхностных вод, почвы, атмосферы, ФБ | низкая | территория заповедника |
| Появл., развитие и поддерж. ДТС к ППП, местам РПП, базовым кордонам (БК), ВНП, контролируемым объектам | сборщики, раб. ГПЗ, посетители ВНП | уплотнение почв, изменения растительных сообществ, занос чуждых видов | не определена | участки РПП, пойма реки, дороги |
| Эксплуатация магистральных нефтепроводов и ЛЭП | контроль, ЭМП | наруш. формирующихся опуш. ассоц. при расчистке, ФБ при контроле, влияние ЭМП | не определена | сев. граница, ЛЭП к ВНП |
| Хозяйственная деятельность ВНП и БК | ХФС, дым, мусор | загрязнение атмосферы, грунтовых вод и почв, распространение бытовых отходов | низкая | вокруг ВНП и БК, дороги |

Примечания: курсивом выделены логические предположения, не подтверждённые экспертными результатами; РПП – разрешённое природопользование, ВНП – внутренние населённые пункты, ФБ – фактор беспокойства, ДВС – двигатели внутреннего сгорания, ДТС – дорожно-тропиночная сеть, ППП – постоянные проблемные площадки, ЭМП – электромагнитные поля, ХФС – хозяйственно-фекальные стоки.

10.4. Антропогенное воздействие на природные комплексы охранной зоны заповедника

10.4.1. Лесохозяйственные мероприятия

Лесохозяйственные мероприятия в ОЗ проводились Старожильским, Красноярским участковым лесничеством (ООО «ЛХП Таволга»), Кундышским участковым лесничеством в соответствии с лесоустроительными материалами и режимом зоны (табл. 10.7 и 10.8).

Таблица 10.7

Лесохозяйственные мероприятия, проведенные в ОЗ в 2013 году (ООО «ЛХП Таволга»)

| Мероприятия | Участковое лесничество | Квартал | Выдел | Площадь |
|--------------------------|------------------------|---------|---------------------------------|---------|
| Добров.-выборочная рубка | Красноярское | 2 | 21 | 3,8га |
| Разрубка п/п барьера | Красноярское | 19 | 1,3,4,9,10,11,13,17,18,21,26,28 | 29,82га |
| Разрубка п/п барьера | Красноярское | 37 | 35 | 1,1га |
| Разрубка п/п барьера | Красноярское | 37 | 29,30,32,35,36 | 8,3га |
| Разрубка п/п барьера | Красноярское | 50 | 7,23,31 | 2,92га |
| Разрубка п/п барьера | Красноярское | 50 | 7,8,13,14,23 | 32,0га |
| Прокладка минполос | Красноярское | 19 | 1 | 0,6км |
| Прокладка минполос | Красноярское | 19 | 4 | 0,87км |
| Прокладка минполос | Красноярское | 19 | 3 | 0,3км |
| Прокладка минполос | Красноярское | 19 | 9 | 0,6км |
| Прокладка минполос | Красноярское | 19 | 13 | 0,8км |
| Прокладка минполос | Красноярское | 19 | 17 | 1,04км |
| Прокладка минполос | Красноярское | 19 | 21 | 1,4км |
| Прокладка минполос | Красноярское | 19 | 28 | 1,52км |
| Прокладка минполос | Красноярское | 19 | 10 | 0,87км |
| Подготовка почвы | Красноярское | 2 | 22 | 3,5га |
| Строительство дороги | Красноярское | 19 | 1,3,4,9,13,17 | 1км |
| Освещение | Красноярское | 2 | 40 | 8,2га |
| Освещение | Красноярское | 2 | 45 | 5,0га |
| Освещение | Красноярское | 2 | 44 | 6,0га |
| Освещение | Красноярское | 20 | 12 | 4,0га |
| Прочистка | Красноярское | 2 | 18 | 9,5га |
| Мех. уход за л/к | Красноярское | 20 | 10 | 10га |
| Мех. уход за л/к | Красноярское | 51 | 30 | 4,6 |
| Мех. уход за л/к | Красноярское | 20 | 10 | 10га |
| Мех. уход за л/к | Красноярское | 20 | 9 | 4,8га |
| Мех. уход за л/к | Красноярское | 2 | 42,43 | 5,7га |
| Мех. уход за л/к | Красноярское | 51 | 30 | 4,6га |
| Мех. уход за л/к | Красноярское | 51 | 30 | 4,6га |
| Прокладка минполос | Красноярское | 19 | 28,21,17,13,9,4,3 | 2км |
| Уход за минполосами | Красноярское | 1 | 9,13,14,25,30,33,34,35,36 | 2,88км |
| Уход за минполосами | Красноярское | 2 | 37,42,41 | 1,03км |
| Уход за минполосами | Красноярское | 19 | 10,4,5,6 | 1км |
| Уход за минполосами | Красноярское | 73 | 41,36,45,46,38 | 2,42км |
| Уход за минполосами | Красноярское | 50 | 32,29,30,31 | 2,18км |
| Уход за минполосами | Красноярское | 51 | 35,34,33,32 | 2,02км |
| Устройство минполос | Красноярское | 19 | 28,21,17,13 | 4км |
| Посадка л/к | Красноярское | 51 | 30 | 4,6га |
| Проходная рубка | Старожильское | 11 | 22 | 4,1га |
| Проходная рубка | Старожильское | 12 | 34 | 13,7га |
| Добров.-выборочная рубка | Старожильское | 5 | 15 | 6,3га |
| Устройство минполос | Старожильское | 8 | 1,2 | 1,85км |
| Устройство минполос | Старожильское | 9 | 1,3,4 | 2,2км |
| Устройство минполос | Старожильское | 10 | 2 | 2,1км |
| Обновление минполос | Старожильское | 9 | 4,13,15,46 | 3,0км |
| Обновление минполос | Старожильское | 10 | 1,3,9,33,35,30,31,25,24 | 4,7км |

Таблица 10.8

Лесохозяйственные мероприятия, проведенные в ОЗ в 2013 году ООО «Кундыш»

| Вид мероприятий | Участковое лесничество | Квартал | Выдел | Площадь |
|------------------------------------|------------------------|---------|-------------|---------|
| Уход в молодняках ПРЧ | Кундышское | 48 | 10 | 11,8га |
| Уход в молодняках ПРЧ | Кундышское | 48 | 6,7 | 20,1га |
| Уход за противопожарным разрывом | Кундышское | 95 | 2,3,4,5 | 1км |
| Уход за противопожарным разрывом | Кундышское | 95 | 5,7 | 0,3км |
| Уход за минерализованными полосами | Кундышское | 80 | 41,44,45,52 | 1,8км |
| Уход за минерализованными полосами | Кундышское | 96 | 33,34 | 1,5км |
| Уход за минерализованными полосами | Кундышское | 95 | 40,5,7 | 1,3км |
| Заготовка древесины РПР | Кундышское | 64 | 15 | 16,7га |
| Заготовка древесины СПР | Кундышское | 95 | 8 | 3,3га |
| Заготовка древесины ДВР | Кундышское | 95 | 10 | 3,2га |
| Заготовка древесины РПР | Кундышское | 95 | 20 | 10,4га |
| Заготовка древесины РПР | Кундышское | 95 | 5 | 4,2га |

10.4.2. Пожары и противопожарная профилактика

Пожаров на территории охранной зоны заповедника в 2013 г. не было.

Противопожарную профилактику проводили все лесничества: ГКУ РМЭ «Пригородное лесничество», ГКУ РМЭ «Килемарское лесничество».

В наиболее пожароопасные периоды Правительство РМЭ объявляло леса республики (в том числе и ОЗ) закрытыми для посещения.

10.4.3. Побочное пользование

Сенокосение в 2013 году на территории заповедника проводилось на трех кордонах. Общая площадь составила 2,5 га.

Выпас общественного скота д. Шаптунга (3 гол. КРС, 9 овец), пос. Кужинский Конопляник (4 овцы) проводился на обычных местах после сенокоса и на трассе ЛЭП.

Сбор грибов и ягод проводился по всему периметру ОЗ.

Любительский лов рыбы в ОЗ проводился в малых объемах, в основном, в соответствии с правилами, существующими в Республике Марий Эл.

10.4.4. Регуляционные мероприятия

Регуляционные мероприятия на территории заповедника и ОЗ в 2013 году не проводились.

10.4.5. Ремонтные и строительные работы

Ремонтные и строительные работы в 2013 году проводились на территории северного участкового лесничества (мост через р. Витьюм).

10.4.6. Использование авиации

В северной части ОЗ по согласованию с заповедником осуществлялись контрольные полеты вертолетов МИ-8 (около 100 рейсов в год) для осмотра с низких высот трассы нефтепровода. В пожароопасный период осуществлялись полеты самолета АН-2, SKY-Arrow авиалесоохраны.

10.4.7. Нарушения режима охранной зоны

В 2013 году нарушений режима охранной зоны не было.

11. Научные исследования

В 2013 году из штата научного отдела выбыл один главный научный сотрудник и один научный сотрудник. Таким образом, общая численность отдела на конец года составила 6 человек (табл. 11.1).

Таблица 11.1

Штат научного отдела в 2013 году

| Ф.И.О. | Год рождения | Должность | Специальность | Год окончания ВУЗа | Ученая степень | Стаж в заповеднике | Научная специализация |
|---------------------------------|--------------|----------------------------------|---|--------------------|----------------|--------------------|--|
| Богданов Геннадий Алексеевич | 1965 | старший научный сотрудник | Биолог, преподаватель биологии и химии | МарГУ, 1991 | - | 19 лет 5 мес. | Флористика |
| Богданова Людмила Геннадьевна | 1969 | инженер лаборатории мониторинга | Биолог, преподаватель биологии и химии | МарГУ, 1991 | - | 10 лет 0 мес. | Фенология |
| Демаков Юрий Петрович | 1948 | главный научный сотрудник | Инженер лесного хозяйства | МарГТУ, 1976 | д.б.н. | 9 лет 6 мес. | Лесоведение, экология |
| Прокопьева Людмила Валерьяновна | 1975 | старший научный сотрудник | Биолог, преподаватель биологии и химии, учитель географии | МарГУ, 1997 | к.б.н. | 6 лет | Популяционная ботаника и экология растений |
| Исаев Александр Викторович | 1979 | зам. директора по научной работе | Инженер лесного и лесопаркового хозяйства | МарГТУ, 2001 | к.с.-х.н. | 12 лет 5 мес. | Лесоведение, почвоведение |
| Князев Михаил Николаевич | 1953 | старший научный сотрудник | Биолог-охотовед | КСХИ, 1976 | - | 11 лет 1 мес. | Фауна |

11.1. Ведение картотек

Сведения о поступлении карточек встреч животных в научный отдел заповедника приведены в табл. 11.2.

Таблица 11.2

Сведения о поступлении карточек в картотеку в течение 2013 года

| Респонденты | Количество карточек | | | |
|--------------------------|---------------------|-------|----------------|-------|
| | Млекопитающие | Птицы | Пресмыкающиеся | Всего |
| Инспекторы отдела охраны | 187 | 98 | 1 | 257 |
| Научные сотрудники | 11 | 4 | 0 | 15 |
| Другие посетители | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ИТОГО: | 196 | 102 | 1 | 300 |

В 2013 году количество поступивших в научный отдел карточек встреч млекопитающих, по сравнению с предыдущим годом, уменьшилось на 73 шт., а птиц выросло на 1 шт., и составило в общей сложности 300 шт. Количество встреч млекопитающих по-прежнему доминирует над таковым по птицам – на 94 шт.

11.2. Исследования, проведенные заповедником

По плану научно-исследовательских работ в 2013 году исследования проводились по следующим основным направлениям и темам (табл. 11.3).

Таблица 11.3

План научно-исследовательских работ на 2013 год

| Мероприятия | Единицы измерения | Объемный показатель | Ответственный исполнитель |
|---|---|-------------------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Общее количество научных тем в разработке | Ед. | 8 | Сотрудники отдела |
| Полевые работы | чел./дни | 280 | - |
| Маршрутные учеты животных (всего), | км | 500 | - |
| в том числе: ЗМУ | км | 410 | Князев М.Н. |
| иные виды маршрутных учетов: | | | Афанасьев К.Е., Князев М.Н., Дубровский В.Ю.*, Преображенская Е.А.** |
| - учет медведя | | 150,0 | |
| - мелких млекопитающих | км | 50,0 | |
| - населения мелких позвоночных животных на постоянных маршрутах | | 50,0 | |
| Виды основных полевых работ | кол-во пробных площадей (ППП), трансект, на которых ведутся полевые работы, | | |
| 1. Изучению закономерностей динамики радиального годовичного прироста хвойных деревьев. | | 1. 2 ППП. | 1. Исаев А.В. Демаков Ю.П. |
| 2. Изучение закономерностей накопления органического вещества и зольных элементов в подстилке и почве сосняков заповедника. | | 2. 1 ППП | 2. Исаев А.В. Демаков Ю.П. |
| 3. Оценке содержания зольных элементов в аэральных выпадениях пыли, оседающей в различных экотопах заповедника. | | 3. 4 участка | 3. Демаков Ю.П., Исаев А.В. |
| 4. Влияние древесных пород на физико-химические свойства почв пойменных биотопов. | | 4. 1 ППП | 4. Исаев А.В. |
| 5. Содержанию зольных элементов в древесине различных пород деревьев. | | 5. 1 ППП | 5. Демаков Ю.П., Исаев А.В. |
| 6. Температурный режим почв различных биотопов заповедника | | 6. 2 ППП | 6. Исаев А.В. |
| 7. Изучение популяционной биологии брусники обыкновенной. | | 7. 2 ППП | 7. Прокопьева Л.В. |
| 8. Пространственная динамика состава травянистой растительности в пойменных экотопах заповедника. | | 8. река и озера | 8. Богданов Г.А. |
| 9. Изучение структуры популяции бурого медведя его коммуникативных систем. | | 9. 1 ППП | 9. Афанасьев К.Е. |
| 10. Изучение биологических процессов в пойменных лесах заповедника | | 10. заложена 1 ППП | 10. Исаев А.В. |
| 11. Измерение максимальной и минимальной температуры воздуха на метеопосту; | | 11. 2 ППП | 11. Исаев А.В. |
| 12. Измерение количества осадков; | | 12. метеопост | 12. Богданов Г.А. |
| 13. Учет урожайности черники; | | 13. 2 ППП | 13. Богданова Л.Г. |
| 14. Учет урожайности клюквы; | | 14. 2 ППП | 14. Богданова Л.Г. |
| 15. Учет урожайности желудей дуба; | | 15. 4 ППП | 15. Исаев А.В. |
| 16. Учет высоты снегового покрова; | | 16. 4 маршрута по 500 м | 16. госинспектора заповедника |
| 17. Зимние маршрутные учеты; | | 17. на маршрутах | 17. госинспектора и научный отдел |
| 18. Учет санитарного состояния деревьев; | | 18. 5 ППП | 18. Исаев А.В. |
| 19. Учет погодичной динамики отпада деревьев; | | 19. 5 ППП | 19. Исаев А.В. |
| 20. Измерение уровня воды на водомерном посту; | | 20. водомерн. пост | 20. Топчий И.Н. |
| 21. Оценка глазомерного плодоношения деревьев; | | 21. маршруты | 21. Богданова Л.Г. |
| 22. Учет тетеревиных птиц на токах; | | 22. маршруты | 22. Князев М.Н. |

| | | | |
|---|--|--|--|
| 23. Динамика обрушение берега; 24. Измерение атмосферного давления 25. Измерение относительной влажности 26. Мониторинг температурного режима почв. 27. Учет численности бурого медведя 28. Изучение структуры орнитофауны и мелких млекопитающих заповедника. | | 23. 1 ППП 24. метеопост 25. метеопост 26. 2 ППП 27. маршруты 28. маршруты | 23. Исаев А.В. 24. Богданов Г.А. 25. Богданов Г.А. 26. Исаев А.В. 27. Афанасьев К.Е. 28. Дубровский В.Ю.,* Преображенская Е.С. |
| Обработка материала | | | |
| Инвентаризация компонентов природных комплексов <u>Разделы:</u> 1. Лишайники | Разделы инвентаризуемых групп | 1. 1 группа | 1. Богданов Г.А. |
| Проблемные природоохранные исследования <u>Разделы</u> 1. Изучение структуры популяции крупных млекопитающих. | Кол-во тем | 1. Изучение структуры популяции бурого медведя | 1. Афанасьев К.Е. |
| Создание и развитие информационной системы | Кол-во разделов и слоев ГИС (вновь создающиеся пополняемые) объем в Мб | Карточки регистрации птиц и зверей (5 Мб). | Сотрудники научного отдела и отдела охраны, привлеченные специалисты по договору |
| Дополнение базы данных по результатам инвентаризации | | База данных по ППП (Microsoft Access 22 Мб, Excel 10 Мб) | |
| Дополнение базы данных по результатам мониторинга | | 1 Гб | |
| Работа с ГИС-комплексом заповедника | | | |
| Организация и проведение (участие) в научно-практических конференциях, семинарах, совещаниях и т.п. <u>Разделы:</u> Реферируемых ВАК | Кол-во /число участников (по разделам) | 9 | Сотрудники научного отдела |
| Всероссийский с международным участием | | 20 | |
| Региональный | | 10 | |
| Организация студенческих практик | Кол-во вузов /студ-ов | 2/36 | Исаев А.В. |
| Публикация результатов | | | |
| Издание тематических сборников, монографий и трудов | Кол-во/тираж | 3/1400 | Сотрудники научного отдела |
| Разработка рекомендаций по сохранению природных комплексов и рациональному использованию природных ресурсов. | Кол-во документов/тираж | 1 | Богданов Г.А., Исаев А.В. |
| Количество параметров окружающей среды (включая биоту), измеряемых в ходе экологического мониторинга, проводимого на территории заповедника | ед. | 15 | сотрудники научного отдела |
| Количество продолжающихся многолетних (более 10 лет) рядов наблюдений | ед. | 11 | сотрудники научного отдела, сторонние исполнители |
| Количество студенческих дипломных и курсовых работ, подготовленных по материалам, собранным в заповеднике | ед. (дипломы/ курсовые) | 8/4 | научный руководитель |
| Проведение заседаний НТС, рабочих групп НТС и семинаров | НТС/Раб. групп НТС | 1/3 | Исаев А.В. |
| Обработка многолетних данных 1. Аннотированный список лишайников 2. Анализ пространственной структуры в смешанных фитоценозах заповедника | Кол-во публикаций | 1. Список 2. Статья | 1. Богданов Г.А. 2. Исаев А.В., Демаков Ю.П. |

Примечание: * - КЮБЗ г. Москва; ** - Биологический клуб «Следопыт» г. Обнинск; *** - ФГБУ «Волжско-Камский государственный заповедник».

11.3. Исследования, проведенные другими организациями и учеными

Результаты некоторых исследований, выполненных сторонними исполнителями, отражены в разделах 7 и 8 настоящей Летописи природы.

11.4. Инвентаризация биоты

В данной книге Летописи природы приводятся суммарные сведения о биологическом разнообразии флоры и фауны заповедника за 20-летний период его существования. Сведения о находках новых видов организмов на территории заповедника и охранный зоны имеются в разделах 7 и 8 этой книги.

11.4.1. Аннотированный список водорослей заповедника

Итоги инвентаризации видового разнообразия водорослей на территории заповедника сделаны преимущественно на основе работ сотрудников Лаборатории оптимизации водных экосистем Экологического факультета Казанского государственного университета Н.М. Мингазовой, О.В. Палагушкиной, О.Ю. Деревенской, М.А. Монасыпова и Э.Г. Набеевой.

| Таксон | Количество видов |
|---|------------------|
| THALLOBIONTA НИЗШИЕ РАСТЕНИЯ | |
| ОТДЕЛ CYANOPHYTA СИНЕ-ЗЕЛЕННЫЕ | 23 |
| ОТДЕЛ CHLOROPHYTA ЗЕЛЕННЫЕ | 78 |
| ОТДЕЛ BACILLARIOPHYTA ДИАТОМОВЫЕ | 74 |
| ОТДЕЛ CHRYSOPHYTA ЗОЛОТИСТЫЕ | 29 |
| ОТДЕЛ EUGLENOPHYTA ЭВГЛЕНОВЫЕ | 31 |
| ОТДЕЛ ХАНТОРPHYTA ЖЁЛТО-ЗЕЛЁНЫЕ | 5 |
| ОТДЕЛ DINOPHYTA ПИРРОФИТОВЫЕ | 6 |
| ОТДЕЛ КРИПТОФИТОВЫЕ СКУРТОРPHYTA | 1 |
| ОТДЕЛ RHODOPHYTA КРАСНЫЕ | 2 |
| Всего: 249 видов, из них 1 – в Красной книге Республики Марий Эл | |

THALLOBIONTA НИЗШИЕ РАСТЕНИЯ ОТДЕЛ CYANOPHYTA СИНЕ-ЗЕЛЕННЫЕ

1. *Anabaena flos-aquae* (Lyngb.) Vreb. (Летопись природы, 1997; Оценка..., 1997; Мингазова и др., 1997).
2. *Anabaena spiroides f. talyschensis* (Оценка, 1999б; Мингазова и др., 2009).
3. *Aphanizomenon flos-aquae* (L.) Ralfs (Летопись природы, 1997; Мингазова и др., 1997; Оценка, 1999б; Мингазова и др., 2009).
4. *Aphanochaete clathrata* Wet G.S.West (Летопись природы, 1997; Оценка, 1999б; Мингазова и др., 2009).

5. *Dactylococcopsis irregularis* G.M.Smith. (Мингазова и др., 2009)
6. *Dactylococcopsis raphidioide* Hansg. (Летопись природы, 1997).
7. *Gloeocapsa limnetica* (Lemn.) Hollerb. (Оценка, 1999б).
8. *Gloeocapsa magma* (Breb.) Kutz.emend.Hollerb. (Летопись природы, 1997; Мингазова и др., 1997; Мингазова и др., 2009).
9. *Gloeocapsa minor* (Kutz) Hollerb.ampl. (Мингазова и др., 2009)
10. *Gloeocapsa vacuolata* (Skuja) Hollerb. (Летопись природы, 1997).
11. *Gomphosphaeria aponina* Kutz (Летопись природы, 1997; Оценка..., 1997).
12. *Gomphosphaeria lacustris* Chod. (Летопись природы, 1997; Оценка..., 1997).
13. *Gomphosphaeria lacustris f. compacta* (Lemn.) Elenk. (Мингазова и др., 2009)
14. *Holopedia geminate* Lagerh. (Мингазова и др., 1997; Мингазова и др., 2009).
15. *Lyngbya contorta* Lemm. (Летопись природы, 1997; Мингазова и др., 2009).
16. *Lyngbya limnetica* Lemm. (Летопись природы, 1997; Оценка..., 1999б; Мингазова и др., 2009).
17. *Merismopedia elegans* A.Br. (Оценка..., 1999б; Мингазова и др., 2009).
18. *Merismopedia minima* G.Beck (Оценка..., 1999б; Мингазова и др., 2009).
19. *Merismopedia tenuissima* Lemm. (Оценка..., 1999; Мингазова и др., 2009).
20. *Microcystis aeruginosa* Kutz. (Летопись природы, 1997; Оценка..., 1999б; Мингазова и др., 2009).
21. *Microcystis pulverea* (Wood) Forti emend. Elenk (Летопись природы, 1997; Мингазова и др., 1997; Оценка..., 1999б; Мингазова и др., 2009).
22. *Oscillatoria limnetica* Lemm (Летопись природы, 1997; Мингазова и др., 1997; Мингазова и др., 2009).
23. *Oscillatoria setigera* Aptek. (Мингазова и др., 2009)

ОТДЕЛ CHLOROPHYTA ЗЕЛЕНЬЕ

1. *Actinastrum hantzschii* Lagerh. var. *hantzschii* (Мингазова и др., 1997; Мингазова и др., 2009).
2. *Ancistrodesmus arcuatus* Korsch. (Летопись природы, 1997).
3. *Ancistrodesmus bibraianus* (Reinsch) Korsch. (Летопись природы, 1997).
4. *Characium sieboldii* A.Br. var. *sieboldii* (Оценка..., 1999).
5. *Chlamidomonas* sp. (Летопись природы, 1997; Оценка..., 1999; Мингазова и др., 2009).
6. *Chlorangium* sp. (Оценка..., 1999).
7. *Chlorella vulgaris* Beijer 1890 (Летопись природы, 1997; Оценка..., 1997; Мингазова и др., 2009).
8. *Closteriopsis longissima* (Lemm) (Летопись природы, 1997).

9. *Closterium* sp. (Летопись природы, 1997).
10. *Closterium* sp. (Оценка..., 1997; Мингазова и др., 2009).
11. *Coelastrum microporum* Nageli 1885 (Летопись природы, 1997; Мингазова и др., 1997; Оценка..., 1997; Мингазова и др., 2009).
12. *Coenococcus poliococcus* (Korsch.) Hind 1977 (Летопись природы, 1997; Оценка..., 1997; Мингазова и др., 2009).
13. *Cosmarium* sp. (Оценка..., 1999; Мингазова и др., 2009).
14. *Cosmarium contractum* Kirchn. (Оценка..., 1999).
15. *Crucigenia rectangularis* (Nag) Komarek 1974 (Летопись природы, 1997; Оценка, 1999б; Мингазова и др., 2009).
16. *Crucigenia tetrapedia* (Kirchn.) W.et.G.S.West G.M.Stmith (Летопись природы, 1997; Оценка..., 1999).
17. *Crucigeniella apiculata* (Lemm.) Komarek (Оценка..., 1999).
18. *Dictyosphaerium pulchellum* Wood 1872 (Летопись природы, 1997; Мингазова и др., 1997; Оценка..., 1997; Мингазова и др., 2009).
19. *Didymocystis intermis* (Fott) Fott (Оценка, 1999б; Мингазова и др., 2009).
20. *Elakatothis gloeocystiformes* Korschik (Оценка..., 1999).
21. *Franceia tenuispina* Korsch (Летопись природы, 1997).
22. *Golenkinia radiata* Chod. (Оценка, 1999б); Мингазова и др., 2009.
23. *Golenkiniopsis solitaria* (Korsch.) Korschikoff, 1953 (Мингазова и др., 1997; Мингазова и др., 2009).
24. *Granulocystisz pseudocoronata* (Korsch.) Hindar 1977 (Летопись природы, 1997).
25. *Hydrianum pyrenoidiferum* Mssjuk (Оценка..., 1999).
26. *Kirchneriella contorta* (Schmidle) Bohl (Летопись природы, 1997).
27. *Kirchneriella lunaris* (Kirchn.) Mubius, 1894 (Мингазова и др., 1997; Мингазова и др., 2009).
28. *Koliella longiseta* (Vischer) Hindak, 1963 (Оценка, 1999б; Мингазова и др., 2009).
29. *Lagerheimia genevensis* (Chod.) Chodat 1895 (Летопись природы, 1997; Оценка..., 1997; Мингазова и др., 2009).
30. *Lochmium piluliferum* Printz (Летопись природы, 1997; Мингазова и др., 2009).
31. *Micractinum pusillum* Fres. (Оценка, 1999б; Мингазова и др., 2009).
32. *Monoraphidium arcuatum* (Korsch.) (Оценка..., 1999; Мингазова и др., 2009).
33. *Monoraphidium contortum* (Thur.) (Мингазова и др., 1997; Оценка, 1999б; Мингазова и др., 2009).
34. *Monoraphidium minutum* (Nag.) Kom.-Legn. (Оценка, 1999б; Мингазова и др., 2009).

35. *Oocystis lacustris* Chodat 1897 (Летопись природы, 1997; Мингазова и др., 1997; Оценка..., 1997; Мингазова и др., 2009).
36. *Oocystis parva* W.et.G.S. West 1898 (Летопись природы, 1997).
37. *Oocystis submarina* Lagerh. 1886 (Летопись природы, 1997; Мингазова и др., 1997; Оценка..., 1997; Мингазова и др., 2009).
38. *Pandorina morum* (Mull.) Borg 1902 (Летопись природы, 1997; Мингазова и др., 1997; Оценка..., 1997; Мингазова и др., 2009).
39. *Pediastrum boryanum* var *boryanum* (Turp.) Menegh. (Летопись природы, 1997).
40. *Pediastrum boryanum* var *corntum* (Racib.) Sulek 1969 (Летопись природы, 1997; Оценка..., 1997; Мингазова и др., 2009).
41. *Pediastrum boryanum* var *longicorne* Reinsch, 1867 (Мингазова и др., 1997; Мингазова и др., 2009).
42. *Pediastrum duplex* Meyen 1829 (Летопись природы, 1997; Мингазова и др., 1997; Оценка..., 1997; Мингазова и др., 2009).
43. *Pediastrum tetras* (Ehrenb.) Ralfs (Летопись природы, 1997; Оценка..., 1997; Мингазова и др., 2009).
44. *Pediastrum tetras* var. *tetrahedron* (Corda) Rabehn (Мингазова и др., 1997; Мингазова и др., 2009).
45. *Planctosphaeria gelatinosa* (Мингазова и др., 1997; Мингазова и др., 2009).
46. *Polytoma spicatum* Krass. (Мингазова и др., 1997; Мингазова и др., 2009).
47. *Pteromonas angulosa* Lemm. (Оценка..., 1999; Мингазова и др., 2009).
48. *Raphidocelis danubiana* (Hind.) margv. et al. (Оценка..., 1999; Мингазова и др., 2009).
49. *Scenedesmus acuminatus* (Lagerh.) Chod (Мингазова и др., 1997; Оценка..., 1997; Мингазова и др., 2009).
50. *Scenedesmus bernardii* G.M.Smith (Оценка, 1999б; Мингазова и др., 2009).
51. *Scenedesmus bicaudata* Deduss (Летопись природы, 1997; Мингазова и др., 1997; Оценка..., 1997; Мингазова и др., 2009).
52. *Scenedesmus bijugatus* (Turp.) Kutz. (Летопись природы, 1997; Оценка..., 1997; Мингазова и др., 2009).
53. *Scenedesmus denticulatus* var *australis* Playfair (Летопись природы, 1997; Оценка..., 1997; Мингазова и др., 2009).
54. *Scenedesmus falcatus* Chodat, 1926 (Мингазова и др., 1997; Мингазова и др., 2009).
55. *Scenedesmus gutwinskii* Chod. var. *gutwinskii* (Оценка..., 1999; Мингазова и др., 2009).
56. *Scenedesmus obtusus* Meyen, 1829 (Мингазова и др., 1997; Мингазова и др., 2009).

57. *Scenedesmus quadricauda* (Turp.) Brebison 1835 (Летопись природы, 1997; Мингазова и др., 1997; Оценка..., 1997; Мингазова и др., 2009).
58. *Scenedesmus spinosus* Chodot 1926 (Летопись природы, 1997; Мингазова и др., 1997; Оценка..., 1997; Мингазова и др., 2009).
59. *Scenedesmus sublongipes* (Оценка, 1999б).
60. *Scenedesmus subspicatus* Chod. (Оценка..., 1999б; Мингазова и др., 2009).
61. *Scenedesmus verrucosus* Roll 1925 (Летопись природы, 1997; Мингазова и др., 2009).
62. *Schroederia nitzschoides* (G.S.West) Korschikoff, 1953 (Мингазова и др., 1997; Мингазова и др., 2009).
63. *Schroederia setigera* (Schrod.) Lemm. (Оценка..., 1999б; Мингазова и др., 2009).
64. *Selenastrum bibrainus* Reinsch. (Летопись природы, 1997; Оценка..., 1997; Мингазова и др., 2009).
65. *Sphaerocystis planctonica* (Korsch) Borr., 1896 (Мингазова и др., 1997; Мингазова и др., 2009).
66. *Staurastrum micron* West (Летопись природы, 1997).
67. *Staurastrum sublongipes* G.M Smith (Летопись природы, 1997; Мингазова и др., 2009).
68. *Stauroidesmus sp.* (Летопись природы, 1997).
69. *Tetraedron caudatum* (Corda) Hansg. (Летопись природы, 1997; Мингазова и др., 1997). (Оценка..., 1997; Мингазова и др., 2009).
70. *Tetraedron incus* (Feiling) G.M.Smith (Мингазова и др., 1997; Оценка..., 1997; Мингазова и др., 2009).
71. *Tetraedron minimum* (A.Br.) Hansg. (Летопись природы, 1997; Оценка..., 1999; Мингазова и др., 2009).
72. *Tetraedron minutissimum* Korschik., 1953 (Мингазова и др., 1997).
73. *Tetraedron triangulare* Korschikoff 1953 (Летопись природы, 1997; Оценка..., 1997; Мингазова и др., 2009).
74. *Tetrastrum glabrum* (Roll.) (Оценка..., 1999).
75. *Tetrastrum staurogeniaeforme* (Schrod) Lemmermann 1990 (Летопись природы, 1997; Мингазова и др., 2009).
76. *Treubaria eurycantha* (Schmidl) (Летопись природы, 1997; Оценка..., 1997; Мингазова и др., 2009).
77. *Treubaria triapendiculata* Bern, 1908 (Мингазова и др., 1997; Мингазова и др., 2009).
78. *Westella botryoides* (W.West) De 1897 (Летопись природы, 1997).

ОТДЕЛ BACILLARIOPHYTA ДИАТОМОВЫЕ

1. *Achnantes lanceolata* (Breb) Grun (Летопись природы, 1997; Мингазова и др., 1997; Оценка..., 1997; Мингазова и др., 2009).
2. *Amphora ovalis* Kutz. (Оценка..., 1997; Мингазова и др., 1997; Мингазова и др., 2009).
3. *Asterionella formosa* Hass. (Летопись природы, 1997; Оценка..., 1997; Мингазова и др., 1997; Мингазова и др., 2009).
4. *Atteya Zachariassii* Brun (Мингазова и др., 1997; Мингазова и др., 2009).
5. *Aulocosira granulata* (Ehr.) Sim. (Летопись природы, 1997; Оценка..., 1997; Мингазова и др., 1997).
6. *Aulocosira granulata* var. *angustissima* (O. Mull.) Hust. (Мингазова и др., 1997; Мингазова и др., 2009).
7. *Aulocoseira islandica* (O.Mull.) Sim. (Оценка..., 1999б; Мингазова и др., 2009).
8. *Aulocosira italica* (Ehr.) Kutz. (Оценка..., 1999; Мингазова и др., 2009).
9. *Aulocosira subarctica* (O. Mill.) Haworth (Оценка..., 1999б; Мингазова и др., 2009).
10. *Chaetoceros Muelleri* Lemm (Летопись природы, 1997; Мингазова и др., 2009).
11. *Cocconeis placentula* Ehr. (Летопись природы, 1997; Мингазова и др., 1997; Оценка..., 1997).
12. *Cocconeis placentula* var. *euglypta* (Ehr.) Cl. (Оценка, 1999б; Мингазова и др., 2009).
13. *Cyclostephanos dubius* (Fricke) Hust (Мингазова и др., 2009)
14. *Cyclotella bodanica* Eulenst. (Оценка..., 1999б; Мингазова и др., 2009).
15. *Cyclotella comta* var. *glabriuscula* Grun. (Оценка..., 1999б; Мингазова и др., 2009).
16. *Cyclotella meneghiniana* Kutz. (Мингазова и др., 1997; Оценка..., 1997; Мингазова и др., 2009).
17. *Cyclotella* sp. (Оценка..., 1997; Мингазова и др., 2009).
18. *Symbella affinis* Rutz. (Оценка..., 1999б; Мингазова и др., 2009).
19. *Symbella amphicephala* Nag. (Летопись природы, 1997; Мингазова и др., 1997; Оценка..., 1997; Мингазова и др., 2009).
20. *Symbella lanceolata* (Ehr.) V.H. (Оценка..., 1999; Мингазова и др., 2009).
21. *Symbella turgida* (C. mesiana) (Greg.) Cl. (Оценка..., 1999б; Мингазова и др., 2009).
22. *Symbella ventricosa* Kutz (Оценка..., 1999б; Мингазова и др., 2009).
23. *Diatoma anceps* (Ehr.) Kirchn. (Оценка..., 1999б).
24. *Diatoma elongatum* (Lyngb.) Ag. (Оценка..., 1999б).
25. *Epithemia argus* Kutz. (Оценка..., 1999б).
26. *Epithemia muelleri* Fricke (Оценка..., 1999б).
27. *Epithemia zebra* (Ehr.) Kutz. (Оценка..., 1999).

28. *Eunotia* sp. (Мингазова и др., 1997; Мингазова и др., 2009).
29. *Eunotia septentrionalis* Ostr. (Оценка, 1999б).
30. *Eunotia tenella* (Grun.) Hust. (Оценка..., 1999).
31. *Fragillaria crotonensis* Kitt (Летопись природы, 1997; Мингазова и др., 1997).
(Оценка..., 1997; Мингазова и др., 2009).
32. *Gomphonema acuminatum* Ehr. (Мингазова и др., 1997; Мингазова и др., 2009).
33. *Gomphonema constrictum* Ehr. (Мингазова и др., 1997; Мингазова и др., 2009).
34. *Gomphonema constrictum* var. *capitatum* (Ehr.) Cl. (Оценка..., 1999; Мингазова и др., 2009).
35. *Gomphonema truncatum* Ehr. (Оценка..., 1999б).
36. *Gyrosigma* sp. (Оценка..., 1999; Мингазова и др., 2009).
37. *Gyrosigma acuminatum* var. *gallicum* Grun. (Оценка, 1999б).
38. *Melosira italica* (Ehr.) Kutz. (Летопись природы, 1997; Оценка..., 1997).
39. *Meridion circulare* Ag. (Оценка..., 1999б).
40. *Meridion circulare* var. *gallicum* Ag. (Оценка..., 1999б).
41. *Navicula bacillum* Ehr. (Оценка..., 1999б).
42. *Navicula bicapitellata* Hust (Летопись природы, 1997).
43. *Navicula cryptocephala* Kutz (Оценка, 1999б).
44. *Navicula hungarica* var. *capitata* Cl. (Оценка..., 1999; Мингазова и др., 2009).
45. *Navicula radiosa* Kutz. (Оценка..., 1999б; Мингазова и др., 2009).
46. *Navicula* sp. (Мингазова и др., 1997; Мингазова и др., 2009).
47. *Nitzschia acicularis* W.Sm. (Мингазова и др., 2009).
48. *Nitzschia palea* var. *debilis* (Kutz.) Grun. (Оценка..., 1999; Мингазова и др., 2009).
49. *Nitzschia subacicularis* Hust (Оценка, 1999б; Мингазова и др., 2009).
50. *Nitzschia sublinearis* Hust. (Оценка..., 1999; Мингазова и др., 2009).
51. *Nitzschia thermalis* var. *minor* Hilse (Оценка, 1999б; Мингазова и др., 2009).
52. *Pinnularia* sp. (Оценка..., 1999).
53. *Pinnularia gibba* var. *mesogongyla* f. *inferrupta* Cl. (Оценка..., 1999; Мингазова и др., 2009).
54. *Pinnularia legumen* Ehr. (Оценка, 1999б; Мингазова и др., 2009).
55. *Rhizosolenia longiseta* Zacharias (Мингазова и др., 1997; Мингазова и др., 2009).
56. *Rhoicosphaeria curvata* (Kutz) Grun (Летопись природы, 1997; Оценка..., 1999б)
57. *Rhopalodia gibba* (Ehr.) O.Mull. (Оценка..., 1999б).
58. *Stauroneis* sp. (Оценка..., 1999).
59. *Stauroneis anceps* Ehr. (Оценка..., 1999; Мингазова и др., 2009).
60. *Stephanodiscus astraea* (Ehr.) Grun. (Оценка..., 1999б; Мингазова и др., 2009).

61. *Stephanodiscus dibius* (Fricke) Hust. (Летопись природы, 1997; Оценка..., 1999).
62. *Stephanodiscus hantzschii* Grun. (Мингазова и др., 1997; Оценка..., 1997; Мингазова и др., 2009).
63. *Stephanodiscus sp.* (Оценка..., 1997; Мингазова и др., 2009).
64. *Surirella delicatissima* Lewis (Оценка, 1999б; Мингазова и др., 2009).
65. *Surirella didyma* Kutz (Оценка..., 1999б).
66. *Surirella linearis var. Helvetica* (Brun) Meist (Оценка..., 1999б).
67. *Synedra acus* Kutz. (Мингазова и др., 1997; Мингазова и др., 2009).
68. *Synedra beroliensis* Lemm. (Мингазова и др., 1997; Мингазова и др., 2009).
69. *Synedra tabulata* (Ag.) Kutz. (Оценка..., 1997; Мингазова и др., 1997; Мингазова и др., 2009).
70. *Synedra ulna* (Nitzsch.) Ehr. (Летопись природы, 1997; Мингазова и др., 1997; Оценка..., 1997; Мингазова и др., 2009).
71. *Synedra sp.* (Оценка..., 1997; Мингазова и др., 2009).
72. *Tabellaria fenestrata* (Lyngb.) Kutz. (Оценка..., 1999; Оценка, 1999б; Мингазова и др., 2009).
73. *Tabellaria flocculosa* (Roth.) Kutz. (Мингазова и др., 1997; Мингазова и др., 2009).
74. *Tabellaria sp.* (Оценка..., 1997; Оценка..., 1999; Мингазова и др., 2009).

ОТДЕЛ CHRYSOPHYTA ЗОЛОТИСТЫЕ

1. *Chrysococcus biporus* Skuja (Летопись природы, 1997; Оценка..., 1997; Мингазова и др., 1997; Мингазова и др., 2009).
2. *Chrysococcus heverlensis* Conr. (Оценка..., 1999б; Мингазова и др., 2009).
3. *Chrysococcus punctiformis* Pasch. (Мингазова и др., 1997; Мингазова и др., 2009).
4. *Chrysococcus rufescens* Klebs (Летопись природы, 1997; Оценка..., 1997). (Мингазова и др., 1997; Мингазова и др., 2009).
5. *Derepuxis amphora* Stokes (Летопись природы, 1997; Оценка..., 1997; Мингазова и др., 2009).
6. *Dinobryon bavaricum* Imh. (Летопись природы, 1997; Оценка..., 1997; Мингазова и др., 2009).
7. *Dinobryon divergens* Imh. (Летопись природы, 1997; Оценка..., 1997; Мингазова и др., 1997; Мингазова и др., 2009).
8. *Dinobryon divergens var. angulatum* (Sel.) Brunth. (Оценка..., 1999; Мингазова и др., 2009).
9. *Dinobryon divergens var. shauinslandii* (Оценка..., 1999б; Мингазова и др., 2009).
10. *Dinobryon sertularia* Ehr. (Мингазова и др., 1997; Мингазова и др., 2009).

11. *Dinobryon suecium* var. *longispinum* Lemm. (Мингазова и др., 1997; Мингазова и др., 2009).
12. *Kephirion doliolum* Congr. (Оценка..., 1999; Мингазова и др., 2009).
13. *Kephirion mastigoforum* Schmid (Мингазова и др., 1997).
14. *Kephirion mosquense* Gus. (Оценка..., 1999).
15. *Kephirion rubri-claustri* Congr. (Оценка..., 1999).
16. *Kephirion spirale* (Lack.) Congr. (Оценка..., 1999).
17. *Malomonas acaroids* Petry (Оценка..., 1999б; Мингазова и др., 2009).
18. *Malomonas caudata* Iwanoff em. Krieg. (Мингазова и др., 1997).
19. *Malomonas fusiformis* Werm. (Оценка..., 1999).
20. *Malomonas tansurata* Teil (Оценка..., 1997; Мингазова и др., 1997).
21. *Microglena elliptica* Congr. (Оценка..., 1997; Мингазова и др., 1997; Мингазова и др., 2009).
22. *Ochromonas* sp. (Мингазова и др., 2009)
23. *Pseudokephyrion conicum* (Schiller) Schmidt (Оценка..., 1999б; Мингазова и др., 2009).
24. *Pseudokephyrion depressum* Schmid (Оценка..., 1999).
25. *Pseudokephyrion obtusum* Schmid (Оценка..., 1999).
26. *Pseudokephyrion ovum* (Pasch. et Ruttn.) Schmid (Оценка..., 1999).
27. *Stenokalyx cylindrica* Schmid. (Мингазова и др., 1997).
28. *Stenokalyx (Pseudokephyrion) densata* Schmid. (Летопись природы, 1997; Оценка..., 1999б; Мингазова и др., 2009).
29. *Stenokalyx (Pseudokephyrion) monilifera* Schmid (Мингазова и др., 1997; Мингазова и др., 2009).

ОТДЕЛ EUGLENOPHYTA ЭВГЛЕНОВЫЕ

1. *Cyclidiopsis acus* Korsch. (Оценка..., 1999б; Мингазова и др., 2009).
2. *Euglena acus* Ehr. (Мингазова и др., 1997; Мингазова и др., 2009).
3. *Euglena geniculata* Duj. emend. Schmitz. (Оценка, 1999б; Мингазова и др., 2009).
4. *Euglena pascheri* Swir. (Оценка..., 1999; Мингазова и др., 2009).
5. *Euglena viridis* Ehr. (Оценка..., 1999; Мингазова и др., 2009).
6. *Lepocinclis fusiformis* (Мингазова и др., 1997; Оценка..., 1999б; Мингазова и др., 2009).
7. *Monomorpha pyrurum* var. *pseudonordstedtii* (Pochm.) Ророва (Летопись природы, 1997; Оценка..., 1997; Мингазова и др., 2009).
8. *Petalomonas irregularis* (Мингазова и др., 1997; Мингазова и др., 2009).
9. *Phacus alatus* Klebs. var. *alatus* (Оценка..., 1999; Мингазова и др., 2009).

10. *Phacus caudatus* Hubner (Оценка..., 1999; Мингазова и др., 2009).
11. *Phacus longicauda* (Ehr.) Duj. (Оценка..., 1999б; Мингазова и др., 2009).
12. *Phacus monilatus* Stokes var. *monilatus* (Мингазова и др., 1997; Мингазова и др., 2009).
13. *Phacus parvulus* Klebs var. *parvulus* (Оценка..., 1999б; Мингазова и др., 2009).
14. *Phacus pleueronectes* (Ehr.) Duj (Оценка..., 1999б).
15. *Phacus pleueronectes* (Ehr.) Duj var. *hamelii* (Оценка..., 1999б; Мингазова и др., 2009).
16. *Phacus pleueronectes* (Ehr.) Duj var. *hyalinus* (Оценка..., 1999б; Мингазова и др., 2009).
17. *Strombomonas acuminata* (Schmarda) Defl. (Оценка..., 1999; Мингазова и др., 2009).
18. *Strombomonas schauinslandii* (Lemm.) Defl. (Летопись природы, 1997; Оценка..., 1997; Мингазова и др., 1997; Мингазова и др., 2009).
19. *Trachelomonas abrupta* var. *abrupta* Snir (Летопись природы, 1997).
20. *Trachelomonas cervicula* Stokes emend. Swir. (Оценка..., 1999б; Мингазова и др., 2009).
21. *Trachelomonas curta* Da Cunha (Мингазова и др., 1997; Мингазова и др., 2009).
22. *Trachelomonas cylindrica* Ehr. (Оценка..., 1999; Мингазова и др., 2009).
23. *Trachelomonas hexangulata* (Оценка..., 1999б).
24. *Trachelomonas hispida* (Perty) Stein (Летопись природы, 1997; Мингазова и др., 1997; Мингазова и др., 2009).
25. *Trachelomonas horrida* Palmer (Мингазова и др., 1997; Мингазова и др., 2009).
26. *Trachelomonas oblonga* Lemm. (Летопись природы, 1997; Оценка..., 1997; Мингазова и др., 2009).
27. *Trachelomonas obovata* Stokes emend. Defl. (Летопись природы, 1997; Оценка..., 1999; Мингазова и др., 2009).
28. *Trachelomonas ornata* (Swir.) Skv. (Летопись природы, 1997; Оценка..., 1997).
29. *Trachelomonas planctonica* Swir. f. *planctonica* (Мингазова и др., 1997; Мингазова и др., 2009).
30. *Trachelomonas volvochina* Ehr. (Летопись природы, 1997; Оценка..., 1997; Мингазова и др., 1997).
31. *Urceolus sabulosus* (Мингазова и др., 1997; Мингазова и др., 2009).

ОТДЕЛ ХАНТОРНУТА ЖЁЛТО-ЗЕЛЁНЫЕ

1. *Aulacochloris areolata* Pasch (Оценка..., 1999б).
2. *Ellipsoiden simplex* Pasch (Летопись природы, 1997; Оценка..., 1999б).

3. *Ophiocytium capitatum* Wolle (Оценка..., 1997; Мингазова и др., 1997; Мингазова и др., 2009).
4. *Pseudostaurastrum hastatum* (Reimsch) Chod (Летопись природы, 1997).
5. *Vaucheria sessilis* (Vauch.) (Мингазова и др., 1997; Оценка, 1999б; Мингазова и др., 2009).

ОТДЕЛ ПИРОФИТОВЫЕ (ДИНОФИТОВЫЕ) ДУНОРНУТА

1. *Ceratium hirundinella* (O.F.M.) Bergh (Мингазова и др., 1997; Мингазова и др., 2009).
2. *Glenodinium* sp. (Мингазова и др., 1997; Мингазова и др., 2009).
3. *Gymnodinium* sp. (Мингазова и др., 1997; Мингазова и др., 2009).
4. *Peridinium* sp. (Мингазова и др., 1997; Мингазова и др., 2009).
5. *Peridinium bipes* tab. *travectum* f. *tabulatum* (Her.) Lef. (Мингазова и др., 2009)
6. *Peridinium aciculiferum* Lemm. (Оценка..., 1999б).

ОТДЕЛ КРИПТОФИТОВЫЕ СРУРТОРНУТА

1. *Cryptomonas* sp. (Мингазова и др., 2009)

ОТДЕЛ КРАСНЫЕ ВОДОРОСЛИ

1. Батрахоспермум слизистый, или четковидный *Batrachospermum gelatinosum* (L.) DC. [*B. Moniliforme* Roth] (Красная книга, 2013). Занесен в Красную книгу РМЭ.
2. *Lemanea nodosa* Kutz. (Мингазова и др., 1997).

Библиографический список

1. Красная книга Республики Марий Эл. Том Растения. Грибы. – Йошкар-Ола: Мар. гос. ун-т, 2013. 324 с.
2. Летопись природы. Изучение естественного хода процессов, протекающих в природе, и выявление взаимосвязей между отдельными частями природного комплекса. Книга 3. 1996 год. – Йошкар-Ола: Гос. природный заповедник «Большая Кокшага», 1997. 135 с.
3. Мингазова Н.М., Палагушкина О.В., Деревенская О.Ю. и др. Оценка состояния водных объектов заповедника «Большая Кокшага» (по результатам изучения за 1997 г.). – Казань: Казанский гос. ун-т, 1997.
4. Мингазова Н.М., Павлова Л.Р., Палагушкина О.В., Деревенская О.Ю., Стрюков В.И. Гидробиологические исследования водных объектов заповедника «Большая Кокшага» // Научные труды государственного природного заповедника «Большая Кокшага». Вып. 4. – Йошкар-Ола: Марийский гос. ун-т, 2009. С. 213-246.
5. Оценка состояния водных объектов заповедника «Большая Кокшага» (по результатам изучения за 1996 г.). / Мингазова Н.М., Палагушкина О.В., Деревенская О.Ю. и др. – Казань: Казанский гос. ун-т, 1997. 115 с.
6. Оценка состояния водных объектов в ГПЗ «Большая Кокшага» (по результатам изучения за 1999 г.). / Мингазова Н.М., Палагушкина О.В., Деревенская О.Ю. и др. – Казань: Казанский гос. ун-т, 1999. 53 с.
7. Оценка состояния водных объектов заповедника «Большая Кокшага» (по результатам изучения за 1998 г.). / Мингазова Н.М., Палагушкина О.В., Деревенская О.Ю. и др. – Казань: Казанский гос. ун-т, 1999б. 72 с.

11.4.2. Сведения о биологическом разнообразии флоры и фауны заповедника

За 20-летний период существования заповедника на его территории сотрудниками и сторонними специалистами выявлено значительное количество видов флоры и фауны. Несмотря на это инвентаризация продолжается и в настоящее время, поскольку имеется возможность обнаружения новых видов, особенно среди таких таксономических групп как пресноводные моллюски, ракообразные, пауки и насекомые. Вызвано это, во-первых, существенным видовым многообразием представителей этих групп, во-вторых, нехваткой специалистов в этой области в Республике Марий Эл. Тем не менее, с помощью ученых из других регионов страны эта проблема вполне решаема.

THALLOBIONTA НИЗШИЕ РАСТЕНИЯ

| Таксон | Количество видов |
|--|------------------|
| ОТДЕЛ CYANOPHYTA СИНЕ-ЗЕЛЕННЫЕ | 23 |
| ОТДЕЛ CHLOROPHYTA ЗЕЛЕННЫЕ | 78 |
| ОТДЕЛ BACILLARIOPHYTA ДИАТОМОВЫЕ | 74 |
| ОТДЕЛ CHRYSOPHYTA ЗОЛОТИСТЫЕ | 29 |
| ОТДЕЛ EUGLENOPHYTA ЭВГЛЕНОВЫЕ | 31 |
| ОТДЕЛ ХАНТОРPHYTA ЖЁЛТО-ЗЕЛЁНЫЕ | 5 |
| ОТДЕЛ DINOPHYTA ПИРРОФИТОВЫЕ | 6 |
| ОТДЕЛ CRYPTOPHYTA КРИПТОФИТОВЫЕ | 1 |
| ОТДЕЛ RHODOPHYTA КРАСНЫЕ | 2 |
| Итого: 249 видов, из них 1 – в КК РМЭ | |

ЦАРСТВО ГРИБЫ – FUNGI

| Таксон | Количество видов |
|--|------------------|
| МУХОМУСОТА – СЛИЗЕВИКИ | |
| КЛАСС МУХОМУСЕТЕС | |
| ПОРЯДОК LICEALES | |
| Семейство Reticulariaceae | 5 |
| ПОРЯДОК TRICHIALES | |
| Семейство Trichiaceae | 5 |
| ПОРЯДОК STEMONITALES | |
| Семейство Stemonitaceae | 3 |
| ПОРЯДОК PHYSARALES | |
| Семейство Physaraceae | 2 |
| ЕУМУСОТА | |
| КЛАСС ООМУСЕТЕС – ООМИЦЕТЫ | |
| ПОРЯДОК PERONOSPORALES | |
| Семейство Pythiaceae – Питиевые | 2 |
| Семейство Cystoporceae – Цистопоровые | 1 |
| ПОРЯДОК SAPROLEGNIALES | |
| Семейство Saprolegniaceae – Сапролегниевые | 1 |
| КЛАСС ZYGOMYCETES – ЗИГОМИЦЕТЫ | 1 |
| КЛАСС ASCOMYCETES – АСКОМИЦЕТЫ | |
| ПОДКЛАСС EUASCOMYCETIDAЕ – ЭУАСКОМИЦЕТЫ | |
| ПОРЯДОК ERYSIPIHALES – ЭРИЗИФОВЫЕ | |
| Семейство Erysiphaceae – Эризифовые, мучнисторосяные | 1 |
| ПОРЯДОК NYPOCREALES – ГИПОКРЕЙНЫЕ | |
| Семейство Nectriaceae – Нектриевые | 2 |
| ПОРЯДОК XYLARIALES – КСИЛЯРИЕВЫЕ | |

| | |
|--|----|
| Семейство Xylariaceae – Ксилляриевые | 3 |
| ПОРЯДОК DIAPORTHALES – ДИАПОРТОВЫЕ | |
| Семейство Diaporthaceae – Диапортовые | 1 |
| Семейство Gnomoniaceae – Гномониевые | 1 |
| ПОРЯДОК PEZIZALES – ПЕЦИЦЕВЫЕ | |
| Семейство Ascobolaceae – Аскоболовые | 8 |
| Семейство Iodophanaceae | 1 |
| Семейство Helvellaceae – Лопастниковые | 7 |
| Семейство Morchellaceae – Сморчковые | 3 |
| Семейство Pezizaceae – Пецицевые | 4 |
| Семейство Pyrenomataceae – Пиронемовые | 8 |
| Семейство Sarcoscyphaceae – Саркосцифовые | 4 |
| Семейство Thelebolaceae | 7 |
| ПОРЯДОК HELOTIALES – ГЕЛОЦИЕВЫЕ | |
| Семейство Dermateaceae – Дерматеацевые | 5 |
| Семейство Helotiaceae – Гелоциевые | 14 |
| Семейство Hyaloscyphaceae – Гиалосцифовые | 7 |
| Семейство Orbillaceae | 1 |
| Семейство Phacidiaceae – Фацидиевые | 1 |
| Семейство Sclerotiniaceae – Склеротиниевые | 6 |
| Семейство Rutstroemiaceae | 1 |
| Семейство Leotiaceae – Леотиевые | 1 |
| ПОРЯДОК RHYTISMATALES | |
| Семейство Rhytismataceae | 3 |
| ПОРЯДОК PLEOSPORALES | |
| Семейство Sporormiaceae | 2 |
| Семейство Pleosporaceae | 2 |
| Семейство Venturiaceae – Вентуриевые | 1 |
| ПОДКЛАСС HEMIASCOMYCETIDAЕ – ГЕМИАСКОМИЦЕТЫ, ГОЛОСУМЧАТЫЕ ГРИБЫ | |
| ПОРЯДОК TAPHRINALES – ТАФРИНОВЫЕ | |
| Семейство Taphrinaceae – Тафриновые | 1 |
| ПОРЯДОК PROTOMYCETALES ПРОТОМИЦЕТОВЫЕ | |
| Семейство Protomycetaceae – Протомицетовые | 1 |
| ПОРЯДОК ENDOMYCETALES – ЭНДОМИЦЕТОВЫЕ | |
| Семейство Ophiostomataceae – Офиостомовые | 1 |
| Семейство Endomycetaceae Эндомицетовые | 1 |
| ПОРЯДОК HYPOCREALES – ГИПОКРЕЙНЫЕ | |
| Семейство Hypocreaceae – Гипокрейные | 3 |
| ПОРЯДОК SORDARIALES | |
| Семейство Lasiosphaeriaceae | 3 |
| Семейство Sordariaceae – Сордариевые | 3 |
| КЛАСС BASIDIOMYCETES – БАЗИДИОМИЦЕТЫ | |
| ПОДКЛАСС HOLOBASIDIOMYCETIDAЕ – ХОЛОБАЗИДИОМИЦЕТЫ | |
| ПОРЯДОК EXOBASIDIALES | |
| Семейство Exobasidiaceae – Экзобазидиевые | 1 |
| ПОРЯДОК BOLETALES | |
| Семейство Paxillaceae – Свинуховые | 2 |
| Семейство Hygrophoropsidaceae | 1 |
| Семейство Boletaceae – Болетовые | 22 |
| Семейство Gomphidiaceae – Мокруховые | 2 |
| ПОРЯДОК AGARICALES – АГАРИКОВЫЕ | |
| Семейство Agaricaceae – Шампиньоновые | 10 |
| Семейство Hygrophoraceae – Гигрофоровые | 1 |
| Семейство Tricholomataceae – Рядовковые | 42 |
| Семейство Amanitaceae – Мухоморовые | 12 |
| Семейство Coprinaceae – Навозниковые | 7 |
| Семейство Strophariaceae – Строфариевые | 8 |
| Семейство Cortinariaceae – Паутинниковые | 21 |
| Семейство Pleurotaceae – Вешенковые | 7 |
| ПОРЯДОК ARHYLLOPHORALES – АФИЛЛОФОРОВЫЕ | |
| Семейство Albatrellaceae – Альбатрелловые | 1 |
| Семейство Coniophogaceae – Кониофоровые | 1 |

| | |
|---|----|
| Семейство Corticiaceae – Кортициевые | 7 |
| Семейство Ganodermataceae – Ганодермовые | 1 |
| Семейство Phaeolaceae – Феоловые | 1 |
| Семейство Polyporaceae – Полипоровые, собственно трутовые грибы | 12 |
| Семейство Porziaceae – Пориевые | 19 |
| Семейство Rigidopogonaceae | 2 |
| Семейство Hericiaceae – Герициевые | 1 |
| Семейство Hymenochaetaceae – Гименохетовые | 15 |
| Семейство Stereaceae – Стереовые | 3 |
| Семейство Thelephoraceae – Телефоровые | 5 |
| Семейство Clavariaceae – Рогатиковые | 9 |
| Семейство Hydniaceae – Ежовиковые | 2 |
| Семейство Cantharellaceae – Лисичковые | 3 |
| Семейство Meruliaceae | 1 |
| Семейство Schizophyllaceae – Шизофилловые | 1 |
| ПОРЯДОК PHANEROSCHAETALES | |
| Семейство Bjerkanderaceae | 1 |
| ПОРЯДОК RUSSULALES | |
| Семейство Russulaceae – Сыроежковые | 40 |
| ПОРЯДОК SCLERODERMATALES – ЛОЖНОДОЖДЕВИКОВЫЕ | |
| Семейство Sclerodermataceae – Ложнодождевики | 2 |
| ПОРЯДОК LYCOPERDALES – ДОЖДЕВИКОВЫЕ | |
| Семейство Lycoperdaceae – Дождевики | 8 |
| ПОРЯДОК NIDULARIALES – ГНЕЗДОВКОВЫЕ | |
| Семейство Nidulariaceae – Гнездовковые | 1 |
| Семейство Sphaerobolaceae | 1 |
| ПОРЯДОК PHALLALES – ВЕСЕЛКОВЫЕ | |
| Семейство Phallaceae – Веселковые | 1 |
| ПОДКЛАСС НЕТЕРОБАСИДИОМΥСΕΤΙΔΑΕ – ГЕТЕРОБАЗИДИАЛЬНЫЕ ГРИБЫ | |
| ПОРЯДОК AURICULARIALES – АУРИКУЛЯРИЕВЫЕ | |
| Семейство Auriculariaceae – Аурикуляриевые | 2 |
| ПОРЯДОК DACRYMΥCΕΤΑΛΕS – ДАКРИМИЦЕТОВЫЕ | |
| Семейство Dacrymycetaceae – Дакримицетовые | 3 |
| ПОРЯДОК TREMELLALES – ДРОЖАЛКОВЫЕ | |
| Семейство Tremellaceae – Дрожалковые | 6 |
| КЛАСС ДЕЙТЕРОМИЦЕТЫ ИЛИ НЕСОВЕРШЕННЫЕ ГРИБЫ | |
| ПОРЯДОК NYRHOМΥCΕΤΑΛΕS – ГИФОМИЦЕТЫ | |
| Семейство Moniliaceae – Монилиевые | 2 |
| ПОРЯДОК COELOMΥCΕΤΕS | |
| Семейство Гномониевые Gnomoniaceae | 1 |
| Всего: 415 видов, из них 2 в КК РФ, 8 – в КК РМЭ | |

ЛИШАЙНИКИ

Таксон

Количество видов

ОТДЕЛ ASCOMYCOTA

КЛАСС ASCOMYCETES

Подкласс **Arthoniomycetidae**

Порядок **Arthoniales** Henssen ex D. Hawksw. & O. E. Erikss. (1986)

Семейство Arthoniaceae Reichenb. ex Reichenb. (1841) 12

Семейство Roccellaceae Chevall. (1826) 7

Подкласс **Dothideomycetidae**

Порядок **Pleosporales** Luttrell ex M. E. Barr (1987)

Семейство Arthopyreniaceae W. R. Watson (1929) 2

Семейство Dacampiaceae Körb. (1855) 1

Семейство Naetrocymbaceae Höhn. ex R. C. Harris (1995) 3

Семейство Pleomassariaceae M. E. Barr (1979) 1

Порядок **Pyrenulales** Fink ex D. Hawksw. & O. E. Erikss. (1986)

Семейство Monoblastiaceae W. R. Watson (1929) 2

Семейство Strigulaceae Zahlbr. (1898) 1

Подкласс **Lecanoromycetidae**Порядок **Agyriales** Clem. & Shear (1931)

Семейство Agyriaceae Corda (1838) 9

Порядок **Gyalectales** Henssen ex D. Hawksw. & O. E. Erikss. (1986)

Семейство Gyalectaceae (A. Massal.) Stizenb. (1862) 4

Порядок **Lecanorales** Nannf. (1932)

Семейство Acarosporaceae Zahlbr. (1906) 3

Семейство Bacidiaceae W. R. Watson (1929) 24

Семейство Caliciaceae Chevall. (1826) 8

Семейство Candelariaceae Hakul. (1954) 3

Семейство Catillariaceae Hafellner (1984) 2

Семейство Cladoniaceae Zenker (1827) 29

Семейство Collemataceae Zenker (1827) 11

Семейство Hymeneliaceae Körb. (1855) 1

Семейство Lecanoraceae Körb. (1855) 26

Семейство Lecideaceae Chevall. (1826) 6

Семейство Loxosporaceae Kalb et Staiger (1995) 2

Семейство Micareaceae Vězda ex Hafellner (1984) 9

Семейство Mycoblastaceae Hafellner (1884) 2

Семейство Parmeliaceae Zenker (1827) 49

Семейство Phlyctidaceae Poelt & Vězda ex J. C. David & D. Hawksw. (1991) 2

Семейство Physciaceae Zahlbr. (1898) 26

Семейство Porpidiaceae Hertel & Hafellner (1984) 8

Семейство Ramalinaceae C. Agardh (1821) 7

Семейство Stereocaulaceae Chevall. (1826) 1

Семейство Vezdaeaceae Poelt & Vězda ex J. C. David & D. Hawksw. (1991) 4

Порядок **Peltigerales** W. Watson (1929)

Семейство Lobariaceae Chevall. (1826) 1

Семейство Nephromataceae Wetmore ex J. C. David & D. Hawksw. (1991) 2

Семейство Peltigeraceae Dumort. (1822) 10

Порядок **Pertusariales** M. Choisy ex D. Hawksw. & O. E. Erikss. (1986)

Семейство Pertusariaceae Körb. ex Körb. (1885) 9

Порядок **Teloschistales** D. Hawksw. & O. E. Erikss. (1986)

Семейство Fuscideaceae Hafellner (1984) 2

Семейство Teloschistaceae Zahlbr. (1898) 11

Семейство Vaecomycetaceae Dumort. (1829) 1

Семейство Coniocybaceae Reichenb. (1837) 15

Подкласс **Sordariomycetidae**Порядок **Mycocaliciales** Tibell & Wedin (2000)

Семейство Mycocaliciaceae A. F. W. Schmidt (1970) 5

Порядок **Ostropales** Nannf. (1932)

Семейство Graphidaceae Dumort. (1822) 1

Семейство Stictidaceae Fr. (1849) 2

Семейство Thelotremaaceae (Nyl.) Stizenb. (1862) 1

Порядок **Trichotheliales** Hafellner & Kalb (1995)

Семейство Trichotheliaceae (Müll. Arg.) Bitter & F. Schill. (1927) 1

Порядок **Verrucariales** Mattick ex D. Hawksw. & O. E. Erikss. (1986)

Семейство Verrucariaceae Zenker (1827) 2

Семейство Icmadophilaceae Triebel (1993) 1

Семейство Microcaliciaceae Tibell (1984) 1

Семейство Thelenellaceae H. Mayrhofer (1986) 1

Семейство Thrombiaceae Poelt ex J. C. David & D. Hawksw. (1991) 1

ОТДЕЛ BASIDIOMYCOTA**КЛАСС BASIDIOMYCETES**

Подкласс Agaricomycetidae
 Порядок Agaricales Clem. (1909)
 Семейство Clavariaceae Chevall. (1826) 3
Всего 335 видов из них 4 вида в Красной книге РФ 42 вида в Красной книге РМЭ

МОХООБРАЗНЫЕ

| 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. – Юнгерманниевые | 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 – Цефалозиелловые | 3 |
| Семейство <i>Ptilidiaceae</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> Reichb. – 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. – Левкодонтонные | 1 |
| Семейство <i>Calliargonaceae</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>Pseudoleskeaceae</i> fam. nov. – Псевдолескеевые | 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 27 видов в Красной книге Республики Марий Эл. | |

ВЫСШИЕ СОСУДИСТЫЕ РАСТЕНИЯ

| Таксон | Количество видов |
|---|------------------|
| ОТДЕЛ POLYPODIOPHYTA (PTEROPHYTA) – ПАПОРОТНИКОВЫЕ (ПАПОРОТНИКООБРАЗНЫЕ) | |
| Класс <i>Polypodiopsida (Filicinae)</i> – Папоротниковые | |
| Семейство <i>Onocleaceae</i> – Оноклеевые | 1 |
| Семейство <i>Athyriaceae</i> – Кочедыжниковые | 1 |
| Семейство <i>Dryopteridaceae (Aspidiaceae)</i> – Щитовниковые | 5 |
| Семейство <i>Thelypteridaceae</i> – Телиптерисовые | 2 |
| Семейство <i>Hypolepidaceae</i> – Орляковые | 1 |
| Семейство <i>Ophioglossaceae</i> – Ужовниковые | 3 |
| ОТДЕЛ EQUISETOPHYTA (SPHENOPHYTA) – ХВОЩЕОБРАЗНЫЕ | |
| Класс <i>Equisetopsida (Equisetinae)</i> – Хвощевидные | |
| Семейство <i>Equisetaceae</i> – Хвощевые | 6 |
| ОТДЕЛ Lycopodiophyta (Lycophyta) – Плаунообразные | |
| Класс <i>Lycopodiopsida</i> – Плауновидные | |
| Семейство <i>Lycopodiaceae</i> – Плауновые | 5 |
| ОТДЕЛ PINOPHYTA (GYMNOSPERMAE) – ГОЛОСЕМЕННЫЕ | |
| Класс <i>Pinopsida (Coniferales, Coniferales)</i> – Хвойные | |
| Семейство <i>Pinaceae</i> – Сосновые | 6 |
| Семейство <i>Cupressaceae</i> – Кипарисовые | 1 |
| ОТДЕЛ MAGNOLIOPHYTA (ANGIOSPERMAE) – ПОКРЫТОСЕМЕННЫЕ | |
| Класс <i>Liliopsida (Monocotyledones)</i> – Однодольные | |
| Семейство <i>Turphaceae</i> – Рогозовые | 2 |
| Семейство <i>Sparganiaceae</i> – Ежеголовниковые | 5 |
| Семейство <i>Potamogetonaceae</i> – Рдестовые | 11 |
| Семейство <i>Naiadaceae</i> – Наядовые | 1 |
| Семейство <i>Scheuchzeriaceae</i> – Шейхцеривые | 1 |
| Семейство <i>Alismataceae</i> – Частуховые | 2 |
| Семейство <i>Butomaceae</i> – Сусаковые | 1 |
| Семейство <i>Hydrocharitaceae</i> – Водокрасовые | 3 |
| Семейство <i>Graminae (Poaceae)</i> – Злаки (Мятликовые) | 61 |
| Семейство <i>Superaceae</i> – Осоковые | 52 |
| Семейство <i>Araceae</i> – Ароидные | 1 |
| Семейство <i>Lemnaceae</i> – Рясковые | 3 |
| Семейство <i>Juncaginaceae</i> – Ситниковые | 12 |
| Семейство <i>Liliaceae</i> – Лилейные | 13 |
| Семейство <i>Iridaceae</i> – Ирисовые | 2 |
| Семейство <i>Amaryllidaceae</i> – Амариллисовые | 1 |
| Семейство <i>Orchidaceae</i> – Ятрышниковые | 16 |
| Класс <i>Magnoliopsida (Dicotyledones)</i> – Двудольные | |
| Семейство <i>Salicaceae</i> – Ивовые | 18 |
| Семейство <i>Betulaceae</i> – Березовые | 5 |
| Семейство <i>Fagaceae</i> – Буковые | 1 |
| Семейство <i>Ulmaceae</i> – Вязовые | 2 |
| Семейство <i>Cannabaceae</i> – Коноплевые | 2 |
| Семейство <i>Urticulaceae</i> – Крапивные | 2 |
| Семейство <i>Aristolochiaceae</i> – Кирказоновые | 1 |
| Семейство <i>Polygonaceae</i> – Гречишные | 23 |

| | |
|---|-----|
| Семейство <i>Chenopodiaceae</i> – Маревые | 7 |
| Семейство <i>Amaranthaceae</i> – Амарантовые, или Щирициевые | 1 |
| Семейство <i>Caryophyllaceae</i> – Гвоздичные | 30 |
| Семейство <i>Nymphaeaceae</i> – Кувшинковые | 2 |
| Семейство <i>Ceratophyllaceae</i> – Роголистниковые | 1 |
| Семейство <i>Ranunculaceae</i> – Лютиковые | 22 |
| Семейство <i>Papaveraceae</i> – Маковые | 2 |
| Семейство <i>Fumariaceae</i> – Дымянковые | 2 |
| Семейство <i>Cruciferaeae (Brassicaceae)</i> – Крестоцветные | 33 |
| Семейство <i>Droseraceae</i> – Росянковые | 3 |
| Семейство <i>Crasulaceae</i> – Толстянковые | 3 |
| Семейство <i>Saxifragaceae</i> – Камнеломковые | 1 |
| Семейство <i>Grossulariaceae</i> – Крыжовниковые | 4 |
| Семейство <i>Rosaceae</i> – Розовые | 63 |
| Семейство <i>Leguminosae (Fabaceae)</i> – Бобовые | 29 |
| Семейство <i>Geraniaceae</i> – Гераниевые | 3 |
| Семейство <i>Oxalidaceae</i> – Кисличные | 1 |
| Семейство <i>Polygalaceae</i> – Истодовые | 1 |
| Семейство <i>Euphorbiaceae</i> – Молочайные | 2 |
| Семейство <i>Callitrichaceae</i> – Болотниковые | 3 |
| Семейство <i>Celastraceae</i> – Бересклетовые | 1 |
| Семейство <i>Aceraceae</i> – Кленовые | 2 |
| Семейство <i>Balsaminaceae</i> – Бальзаминовые | 1 |
| Семейство <i>Rhamnaceae</i> – Крушиновые | 1 |
| Семейство <i>Tiliaceae</i> – Липовые | 1 |
| Семейство <i>Malvaceae</i> – Мальвовые | 1 |
| Семейство <i>Hypericaceae</i> – Зверобойные | 3 |
| Семейство <i>Elatinaceae</i> – Повойничковые | 1 |
| Семейство <i>Violaceae</i> – Фиалковые | 20 |
| Семейство <i>Thymelaeaceae</i> – Волчегодниковые | 1 |
| Семейство <i>Elaeagnaceae</i> – Лоховые | 1 |
| Семейство <i>Lythraceae</i> – Дербениковые | 3 |
| Семейство <i>Onagraceae</i> – Кипрейные | 10 |
| Семейство <i>Trapaceae</i> – Рогульниковые | 1 |
| Семейство <i>Haloragaceae</i> – Сланоягодниковые | 1 |
| Семейство <i>Hippuridaceae</i> – Хвостниковые | 1 |
| Семейство <i>Umbelliferae (Apiaceae)</i> – Зонтичные (Сельдерейные) | 20 |
| Семейство <i>Cornaceae</i> – Кизилевые | 1 |
| Семейство <i>Pyrolaceae</i> – Грушанковые | 7 |
| Семейство <i>Monotropaceae</i> – Вертлянцеваы | 1 |
| Семейство <i>Ericaceae</i> – Вересковые | 10 |
| Семейство <i>Primulaceae</i> – Первоцветные | 6 |
| Семейство <i>Oleaceae</i> – Маслинные | 1 |
| Семейство <i>Gentianaceae</i> – Горечавковые | 2 |
| Семейство <i>Menyanthaceae</i> – Вахтовые | 1 |
| Семейство <i>Asclepiadaceae</i> – Ластовненные | 1 |
| Семейство <i>Convolvulaceae</i> – Вьюнковые | 2 |
| Семейство <i>Cuscutaceae</i> – Повиликовые | 1 |
| Семейство <i>Polemoniaceae</i> – Синюховые | 1 |
| Семейство <i>Boraginaceae</i> – Бурачниковые | 13 |
| Семейство <i>Labiatae (Lamiaceae)</i> – Губоцветные | 23 |
| Семейство <i>Solanaceae</i> – Пасленовые | 5 |
| Семейство <i>Scrophulariaceae</i> – Норичниковые | 28 |
| Семейство <i>Lentibulariaceae</i> – Пузырчатковые | 2 |
| Семейство <i>Plantaginaceae</i> – Подорожниковые | 3 |
| Семейство <i>Rubiaceae</i> – Мареновые | 12 |
| Семейство <i>Caprifoliaceae</i> – Жимолостные | 5 |
| Семейство <i>Adoxaceae</i> – Адоксовые | 1 |
| Семейство <i>Valerianiaceae</i> – Валериановые | 2 |
| Семейство <i>Dipsacaceae</i> – Ворсянковые | 2 |
| Семейство <i>Cucurbitaceae</i> – Тыквенные | 2 |
| Семейство <i>Campanulaceae</i> – Колокольчиковые | 8 |
| Семейство <i>Compositae (Asteraceae)</i> – Сложноцветные | 104 |

Всего: 798 видов, из них 4 вида в Красной книге РФ 29 вида в Красной книге РМЭ

ЦАРСТВО ЖИВОТНЫЕ

ТИП SARCOMASTIGOPHORA – САРКОМАСТИГОФОРЫ

КЛАСС КОРНЕНОЖКИ RHIZOPODA

Отряд Testacea Раковинные Амебы 14

ТИП SPONGIA – ГУБКИ

КЛАСС DERMOSPONGIA – ОБЫКНОВЕННЫЕ ГУБКИ 1

ТИП COELENTERATA КИШЕЧНОПОЛОСТНЫЕ

КЛАСС HYDROZOA ГИДРОИДНЫЕ

Отряд Hydrida – Гидры 1

ТИП PLANTELMINTHES – ПЛОСКИЕ ЧЕРВИ

КЛАСС РЕСНИЧНЫЕ ЧЕРВИ – TURBELLARIA 2

ТИП NEMATHELMINTHES – КРУГЛЫЕ ЧЕРВИ

КЛАСС НЕМАТОДЫ NEMATODA 1

КЛАСС КОЛОВРАТКИ ROTATORIA 54

ТИП ANNELIDA – КОЛЬЧАТЫЕ ЧЕРВИ

КЛАСС МАЛОЩЕТИНКОВЫЕ ЧЕРВИ OLIGOSCHAETA 16

КЛАСС ПИЯВКИ HIRUDINEA 20

ТИП ARTHROPODA – ЧЛЕНИСТОНОГИЕ

КЛАСС РАКООБРАЗНЫЕ CRUSTACEA 88

Из них 2 вида занесены в КК РМЭ

КЛАСС ГУБОНОГИЕ 3

КЛАСС ДВУПАРНОНОГИЕ 1

КЛАСС ПАУКООБРАЗНЫЕ 306

КЛАСС НАСЕКОМЫЕ

Отряд Большекрылые Megaloptera 2

Отряд Сетчатокрылые Neuroptera 6

Отряд Прямокрылые Orthoptera 11

Отряд Верблюдки Raphidioptera 1

Отряд Подёнки Ephemeroptera 14

Отряд Кожистокрылые Dermaptera 2

Отряд Уховертки Dermaptera 2

Отряд Таракановые Blattoptera 2

Отряд Стрекозы Odonata 38

Отряд Веснянки Plecoptera 3

Отряд Равнокрылые Homoptera 173

Отряд Полужесткокрылые Hemiptera 146

Отряд Жесткокрылые Coleoptera 745

Отряд Чешуекрылые Macrolepidoptera 522

Отряд Скорпионовые мухи 1

Отряд Перепончатокрылые Hymenoptera 54

Отряд Двухвостки Diplura 1

Отряд Двукрылые Diptera 102

Отряд Ручейники Trichoptera 6

Всего: 1830 видов. В КК РФ – 3 вида (дозорщик-император, отшельник-восковик, жук-олень), 10 видов – в КК РМЭ

ТИП МОЛЛЮСКИ

КЛАСС БРЮХОНОГИЕ GASTROPODA 48

КЛАСС ДВУСТВОРЧАТЫЕ BIVALVIA 38

ТИП TENTACULATA ЩУПАЛЬЦЕВЫЕ

КЛАСС BRYZOA МШАНКИ 2

ПОЗВОНОЧНЫЕ ЖИВОТНЫЕ

| | |
|---|----|
| КЛАСС CYCLOSTOMATA – КРУГЛОРОТЫЕ | |
| Отряд Petromysoniformes – Миногообразные | 1 |
| Всего: 1 вид, занесенный в КК РМЭ | |
| КЛАСС OSTEICHTHYES – КОСТНЫЕ РЫБЫ | |
| Отряд Esociformes – щукообразные | 1 |
| Отряд Acanthopterygii – колючеперые | 3 |
| Отряд Cipriniformes – карпообразные | 22 |
| Отряд Acipenseriformes – осетрообразные | 1 |
| Отряд Siluriformes – сомообразные | 1 |
| Отряд Gadiformes – трескообразные | 3 |
| Всего: 31 вид, из них 2 в КК РФ (быстрянка русская, стерлядь), 2 – в КК РМЭ | |
| КЛАСС AMPHIBIA – ЗЕМНОВОДНЫЕ | |
| Отряд Anura – Бесхвостые амфибии | 9 |
| Отряд Caudata – Хвостатые амфибии | 3 |
| Всего: 12 видов, из них 0 в КК РФ, 2 – в КК РМЭ | |
| КЛАСС REPTILIA – ПРЕСМЫКАЮЩИЕСЯ | |
| Отряд Squamata – Чешуйчатые | |
| Подотряд Sauria – Ящерицы | 3 |
| Подотряд Serpentes – Змеи | 3 |
| Всего: 6 видов, из них 0 в КК РФ, 0 – в КК РМЭ | |
| КЛАСС AVES – ПТИЦЫ | |
| Отряд Galliformes – курообразные | 4 |
| Отряд Anseriformes – гусеобразные | 17 |
| Отряд Gaviiiformes – Гагарообразные | 1 |
| Отряд Podicipediformes – поганкообразные | 2 |
| Отряд Ciconiiformes – аистообразные | 4 |
| Отряд Gruiformes – журавлеобразные | 5 |
| Отряд Charadriiformes – ржанкообразные | 19 |
| Отряд Columbiformes – голубеобразные | 4 |
| Отряд Falconiformes – соколообразные | 17 |
| Отряд Strigiformes – совообразные | 8 |
| Отряд Caprimuliformes – козодоеобразные | 1 |
| Отряд Cuculiformes – кукушкообразные | 2 |
| Отряд Coraciiformes – ракшеобразные | 3 |
| Отряд Piciformes – дятлообразные | 8 |
| Отряд Apodiformes – стрижеобразные | 1 |
| Отряд Passeriformes – воробьинообразные | 98 |
| Всего: 196 видов, из них 14 в КК РФ (чернозобая гагара, аист черный, пискулька, скопа, змеяяд, большой подорлик, орлан-белохвост, сапсан, кулик-сорока, кроншнеп большой, филин, сорокопуд обыкновенный серый, камышевка вертлявая), 42 – в КК РМЭ | |
| КЛАСС – МЛЕКОПИТАЮЩИЕ | |
| Отряд Insectivora – насекомоядные | 7 |
| Отряд Chiroptera – рукокрылые | 7 |
| Отряд Rodentia – грызуны | 22 |
| Отряд Carnivora – хищные | 13 |
| Отряд Artiodactyla – парнокопытные | 2 |
| Всего: 51 вид, из них 1 в КК РФ (вечерница гигантская), 13 – в КК РМЭ | |

11.4.3. Сведения о редких видах флоры и фауны заповедника

Приводится список видов животных и растений, обитающих на территории заповедника и занесенных в Красную книгу Республики Марий Эл, а также в Красную книгу Российской Федерации (отмечены звездочкой). Суммарные сведения приведены в табл. 11.4.

ОТДЕЛ КРАСНЫЕ ВОДОРОСЛИ

1. Батрахоспермум слизистый, или четковидный *Batrachospermum gelatinosum* (L.) DC. [*B. Moniliforme* Roth].

ОТДЕЛ ГРИБЫ

1. *Clavariadelphus pistillaris* (Fr.) Donk. Рогатик пестиковый
2. *Cortinarius violaceus* (L.: Fr.) Fr. Паутинник фиолетовый.
3. **Grifola umbellata* (Pers.: Fr.) Pilat. – Грифола зонтичная, трутовик разветвленный
4. *Gyroporus castaneus* (Fr.) Quel. Гиропор Каштановый
5. *Gyroporus cyanescens* (Fr.) Quel. Гиропор синеющий
6. *Hericium coralloides* (Fr.) S.F. Gray Ежевик коралловидный.
7. *Leccinum percandidum* (Vassilk.) Watl. – Осиновик белый.
8. **Sarcosoma globosum* (Schmidel) Rehm – Саркосома шаровидная

ЛИШАЙНИКИ

1. *Absconditella sphagnum* Vězda et Poelt Абскондителла сфагновая
2. *Arthonia zwackhii* Sandst. Артония Цвака
3. *Bactrospora dryina* (Ach.) A. Massal. Бактроспора дубовая
4. *Bryoria osteola* (Gyeln.) Brodo et D. Hawksw. – Бриория пепельная
5. *Bryoria trichodes* (Michx.) Brodo et D. Hawksw. Бриория волосистая
6. *Caloplaca chrysophthalma* Degel. – Калоплака золотистоглазая
7. *Cetrelia olivetorum* (Nul.) W.L.Culb. et C.F.Culb. Цетрелия оливковая
8. *Chaenotheca gracillima* (Vain.) Tibell – Хенотека грациознейшая
9. *Chaenotheca hispidula* (Ach.) Zahlbr. – Хенотека щетинистая
10. *Chaenotheca phaeocephala* (Turner) Th. Fr. – Хенотека темноголовая
11. *Collema flaccidum* (Ach.) Ach. - Коллема вялая
12. *Collema furfuraceum* (Arnold) Du Rietz – Коллема чешуйчатая
13. *Collema ligerinum* (Huds.) DC. Коллема лигерийская
14. *Collema limosum* (Ach.) Ach. - Коллема топяная
15. *Heterodermia speciosa* (Wulfen) Trevis. – Гетеродермия видная
16. *Hypogymnia vittata* (Ach.) Parrique - Гипогимния ленточная
17. *Leptogium rivulare* (Ach.) Mont. - Лептогиум приручейный
18. *Leptogium subtile* (Schrad.) Torss. - Лептогиум тонкий
19. *Leptogium tenuissimum* (Dicks.) Körb. Лептогиум наитончайший
20. *Leptogium teretiusculum* (Wallr.) Arnold - Лептогиум вальковатый
21. **Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm. Лобария лёгочная
22. *Loxospora cismonica* (Beltr.) Hafellner – Локсоспора цизмонская
23. **Menegazzia terebrata* (Hoffm.) A.Massal. - Менегация пробуравленная
24. *Multiclavula mucida* (Pers.) R.H. Petersen – Мультиклавула слизистая
25. *Mycoblastus affinis* (Scher.) T.Schauer – Микобластус родственный
26. *Nephroma resupinatum* (L.) Ach. – Нефрома перевернутая
27. *Phaeophyscia kairamoi* (Vain.) Moberg Феофисция Кайрамо
28. *Physcia caesia* (Hoffm.) Fürnr. Фисция сизая
29. *Ramalina obtusata* (Arnold) Bitter Рамалина притупленная
30. *Ramalina roesleri* (Hchst. ex Schaer.) Hue Рамалина Реслера
31. *Ramalina sinensis* Jatta Рамалина китайская
32. *Ramalina trausta* (Ach.) Nul. Рамалина волосовидная
33. *Schismatomma pericleum* (Ach.) Branth et Rostr. – Схизматомма пихтовая
34. *Sclerophora coniophaea* (Norman) J.-E. – Склерофора темноконусная
35. *Sclerophora pallida* (Pers.) Y.J.Jao et Spooner – Склерофора бледная
36. *Stereocaulon tomentosum* Fr. – Стереокаулон войлочный
37. **Tuckneraria laureri* (Kremp.) Randle ex Thell – Тукнерария Лаурера

38. **Usnea florida* (L.) Weber ex F. H. Wigg. Уснея цветущая.
39. *Usnea fulvorangea* (Rasanen) Rasanen Уснея рыжеющая
40. *Usnea lapponica* Rds. Уснея лапландская
41. *Usnea rigida* (Ach.) Ruhl. (*Usnea intermedia* (A. Massal.) Jatta) – Уснея жесткая
42. *Usnocetraria oakesiana* (Tuck.) M.J. Lai et J. C. Wei Усноцетрария Океза

ОТДЕЛ МОХООБРАЗНЫЕ

1. *Anthoceros agrestis* Paton – Антоцерос пашенный
2. *Cephaloziella elachista* (Jack ex Gott. et Rabenh.) Schiffn. Цефалозиелла нежененькая.
3. *Dicranella humilis* Ruthe. – Дикранелла низкая
4. *Dicranum brevifolium* (Lindb.) Lindb. – Дикранум коротколистный
5. *Fissidens osmundoides* Hedw. – Фиссиденс осмундовый
6. *Fontinalis dalecarlica* B.S.G. – Фонтиналис далекарлийский
7. *Frullania inflata* Gottsche Фрулания вздутая
8. *Geocalyx graveolens* (Schrad.) Nees – Геокаликс пахучий
9. *Hamatocaulis vernicosus* (Mitt.) Hedenaes – Гематокаулис глянецвитый
10. *Haplcladium microphyllum* (Hedw.) Broth. – Гапнокладиум меколистный
11. *Hylocomiastrum umbratum* (Hedw.) Fleisch. in Broth. – Гилокомиаструм теневой.
12. *Mnium spinosum* (Voit) Schwaegr. – Мниум колючий
13. *Mnium spinulosum* B.S.G. – Мниум мелкоколючковый
14. *Odontoschisma denundum* (Mart.) Dumort. – Одонтосхизма оголенная
15. *Physcomitriella patens* (Hedw.) Schimp. in B.S.G. – Фискомитриелла отклоненная
16. *Physcomitrium eurystomum* Sendm. Фискомитриум широкоустьевый.
17. *Physcomitrium sphaericum* (Ludw.) Brid. – Фискомитриум сферический
18. *Pseudephemerum nitidum* (Hedw.) Loeske. – Псевдоэфемерум блестящий
19. *Pylaisia selwynii* (Kindb.) Crum et al. – Пилезия Селвина
20. *Riccia ciliate* Hoffm. – Риччия реснитчатая
21. *Ricciocarpos natans* (L.) Corda Риччиокарпос плавающий
22. *Schistostega pennata* Hedw. – Схистостега перистая
23. *Sphagnum balticum* (Russ.) C. Jens. – Сфагнум балтийский
24. *Sphagnum jensenii* H. Lindb. – Сфагнум Йенсена
25. *Sphagnum palustre* L. – Сфагнум болотный
26. *Sphagnum rubellum* Wils. – Сфагнум красноватый
27. *Thuidium philibertii* Limpr. – Туидиум филибера

ВЫСШИЕ СОСУДИСТЫЕ РАСТЕНИЯ

ОТДЕЛ POLYPODIOPHYTA (PTEROPHYTA) – ПАПОРОТНИКОВЫЕ (ПАПОРОТНИКООБРАЗНЫЕ)

1. *Botrychium lunaria* (L.) Sw. – Гроздовник полулунный
2. *Botrychium matricariifolium* A. Br. ex Koch – Гроздовник. ромашколиственный
3. *Botrychium multifidum* (S. G. Gmel.) Rupr. – Гроздовник многораздельный
4. *Huperzia selago* (L.) Bernh. ex Schrank et Mart. – Баранец обыкновенный

ОТДЕЛ Lycopodiophyta (Lycophyta) – ПЛАУНООБРАЗНЫЕ

5. *Lycopodiella inundata* (L.) Holub (*Lycopodium inundatum* L.) – Плаунок топяной

ОТДЕЛ MAGNOLIOPHYTA (ANGIOSPERMAE) – ПОКРЫТОСЕМЕННЫЕ

6. *Carex arnellii* Christ – Осока Арнелля
7. *Carex pauciflora* Lightf. – Осока малоцветковая
8. *Carex irrigua* (Wahlenb.) Smith ex Hoppe (*Carex paupercula* Michx.) – Осока заливная
9. *Corallorhiza trifida* Chatel. – Ладьян трехнадрезный

10. **Cypripedium calceolus* L. – Венерин башмачок настоящий
11. **Dactylorhiza longifolia* (L. Neum.) Aver. (*D. baltica* (Klinge) Orlova) – Пальчатокоренник длиннолистный или балтийский
12. **Dactylorhiza traunsteineri* (Saut.) Soo – Пальчатокоренник Траунштайнера
13. **Epipogium aphyllum* (F.W. Schmidt) Sw. – Надбородник безлистный
14. *Malaxis monophyllos* (L.) Sw. – Мякотница однолистная
15. *Platanthera chlorantha* (Cust.) Reichenb. – Любка зеленоцветковая
16. *Glyceria lithuanica* (Gorski) Gorski – Манник литовский
17. *Potamogeton praelongus* Wulf. – Рдест длиннейший
18. *Sparganium angustifolium* Georgi – Ежеголовник узколистный
19. *Ligularia sibirica* (L.) Cass. – Бузульник сибирский
20. *Drosera anglica* Huds. – Росянка английская
21. *Genista germanica* L. – Дрок германский
22. *Nymphaea candida* J. Presl – Кувшинка белоснежная
23. *Rubus chamaemorus* L. – Морошка
24. *Rubus nessensis* W. Hall – Куманика
25. *Populus nigra* L. – Тополь черный, осокорь
26. *Viola uliginosa* Bess. – Фиалка топяная
27. *Trapa natans* L. s.l. – Рогольник (водяной орех) плавающий
28. *Salix myrtilloides* L. – Ива черничная
29. *Caulinia minor* (All.) Coss. et Germ. – Каулиния малая

КЛАСС CRUSTACEA РАКООБРАЗНЫЕ

ОТРЯД CLADOCERA - ВЕТВИСТОУСЫЕ

1. *Holopedium gibberum* Zaddach, 1848 Голопедиум гибберум

ОТРЯД RHYLLOPODA – ЛИСТОНОГИЕ РАКИ

2. *Triops cancriformis* L. – щитень обыкновенный

КЛАСС НАСЕКОМЫЕ

ОТРЯД ODONATA СТРЕКОЗЫ

1. **Anax imperator* Leach. Дозорщик-император.
2. *Calopteryx virgo* L. Красотка-девушка

ОТРЯД COLEOPTERA ЖЕСТКОКРЫЛЫЕ

3. **Lucanus cervus* L., 1758 Жук-олень
4. **Osmoderma eremita* Scopoli Отшельник (восковик)

ОТРЯД MACROLEPIDOPTERA ЧЕШУЕКРЫЛЫЕ

5. *Catocala fraxini* L. 1758 – Ленточница голубая
6. *Eudia pavonia* L. Павлиний глаз малый ночной
7. *Iphiclides podalirius* L. – Подалирий
8. *Papilio machaon* L. 1758 – Махаон
9. *Parnassius Apollo* L. – Аполлон
10. *Sphinx ligustri* L. 1758 – Бражник сиреневый

КЛАСС CYCLOSTOMATA – КРУГЛОРОТЫЕ

1. *Lampetra planeri* Bloch. – Европейская ручьевая минога

КЛАСС OSTEICHTHYES – КОСТНЫЕ РЫБЫ

ОТРЯД CIPRINIFORMES – КАРПООБРАЗНЫЕ

1. **Alburnoides bipunctatus* (Bloch, 1782) – Быстрянка русская

ОТРЯД ACIPENSERIFORMES – ОСЕТРООБРАЗНЫЕ

1. **Acipenser ruthenus* Linnaeus, 1758 – Стерлядь

КЛАСС AMPHIBIA – ЗЕМНОВОДНЫЕ

1. *Bufo bufo* L. – Обыкновенная (серая) жаба
2. *Hynobius keyserlingi* (Dybowsky, 1870) et Godlewsky – Сибирский углозуб

КЛАСС AVES – ПТИЦЫ

ОТРЯД ANSERIFORMES - ГУСЕОБРАЗНЫЕ

1. **Anser erythropus* (Linnaeus, 1758) – Пискулька (Летопись природы. Книга 3).
2. *Cygnus cygnus* L. - Лебедь-кликун
3. *Mergus merganser* L. - Большой крохаль

ОТРЯД ГАГАРООБРАЗНЫЕ GAVIIFORMES

4. **Gavia arctica* (Linnaeus, 1758) – Чернозобая гагара

ОТРЯД PODICIPEDIFORMES – ПОГАНКООБРАЗНЫЕ

5. *Podiceps grisegena* (Boddaert, 1783) Серошекая поганка

ОТРЯД CICONIIFORMES - АИСТООБРАЗНЫЕ

6. *Botaurus stellaris* L. – Выпь
7. **Ciconia nigra* (Linnaeus, 1758) Черный аист
8. *Ixobrychus minutus* L. – Волчок или малая выпь

ОТРЯД GRUIFORMES – ЖУРАВЛЕОБРАЗНЫЕ

9. *Crex crex* L. – Коростель
10. *Grus grus* L. - Журавль серый
11. *Gallinula chloropus* (Linnaeus, 1758) – Камышница

ОТРЯД CHARADRIIFORMES - РЖАНКООБРАЗНЫЕ

12. **Haematopus ostralegus* L. - Кулик-сорока.
13. **Numenius arquata* L. - Большой кроншнеп
14. *Limosa limosa* (Linnaeus, 1758) – Большой веретенник (Летопись природы. Книга 3).
15. *Larus argentatus* Pontopp. – Серебристая чайка

ОТРЯД FALCONIFORMES - СОКОЛООБРАЗНЫЕ

16. **Aquila clanga* Pall. - Большой подорлик
17. **Aquila chrysaetos* (L., 1758) Беркут (Аюпов, 2013).
18. **Circus gallicus* (Gmelin, 1788) – Змееяд
19. *Circus pygargus* L. – Лунь луговой.
20. *Erythropus vespertinus* L. (*Falco vespertinus* L.) – Кобчик
21. **Falco peregrinus* Tunstall, 1771 – Сапсан
22. *Falco subbuteo* Linnaeus, 1758 – Чеглок
23. *Falco tinnunculus* Linnaeus, 1758 – Обыкновенная пустельга
24. **Haliaeetus albicilla* (Linnaeus, 1758) – Орлан-белохвост.
25. **Pandion haliaetus* L. – Скопа
26. *Pernis apivorus* L. – Осоед

ОТРЯД STRIGIFORMES - СОВООБРАЗНЫЕ

27. *Asio otus* (Linnaeus, 1758) Сова ушастая (Аюпов, 2009)
28. *Asio flammeus* (Pontoppidan, 1763) Болотная сова (Аюпов, 2009)
29. **Bubo bubo* (Linnaeus, 1758) – Филин
30. *Glaucidium passerinum* (Linnaeus, 1758) – воробьиный сыч
31. *Nyctea scandiaca* L. – Белая сова. 1999 г.
32. *Strix nebulosa* J.R. Forst. – Бородатая неясыть. 1999 г.
33. *Surnia ulula* L. – Ястребиная сова. 1999 г.

ОТРЯД CUCULIFORMES - КУКУШКООБРАЗНЫЕ

34. *Cuculus canoris* L. - Кукушка обыкновенная
35. *Cuculus saturatus* Blyth. – Глухая кукушка. 1999 г.

ОТРЯД CORACIIFORMES - РАКШЕОБРАЗНЫЕ

36. *Alcedo atthis* L. – Зимородок
37. *Upupa epops* Linnaeus, 1758 – Удод
38. *Merops apiaster* Linnaeus, 1758 Щурка золотистая (Аюпов, 2013)

ОТРЯД PICIFORMES - ДЯТЛООБРАЗНЫЕ

39. *Picoides tridactylus* (Linnaeus, 1758) – Дятел трехпалый
40. *Picus viridis* L. – Дятел зеленый (Шахунянц, 1999) (Батова и др., 2006; Дробот, Забиякин, 2007; Аюпов, 2009).

ОТРЯД PASSERIFORMES - ВОРОБЬИНООБРАЗНЫЕ

41. **Acrocephalus paludicola* Vieill. – Вертлявая камышевка. 1999 г.
42. **Lanius excubitor* Linnaeus, 1758 – Серый сорокопут

КЛАСС – МЛЕКОПИТАЮЩИЕ

ОТРЯД INSECTIVORA – НАСЕКОМОЯДНЫЕ

1. *Sorex minutissimus* Zimm. - Бурозубка крошечная

ОТРЯД CHIROPTERA - РУКОКРЫЛЫЕ

2. *Myotis daubentoni* Kuhl. – Ночница водяная
3. *Myotis mystacinus* Kuhl. – Ночница усатая
4. **Nyctalus lasiopterus* – Вечерница гигантская
5. *Nyctalus noctula* Schr. – Вечерница рыжая
6. *Plecotus auritus* L. – Ушан обыкновенный
7. *Vespertilio murinus* L. – Кожан двуцветный
8. *Vespertilio nathusii* Keys et Blasius. – Нетопырь лесной

ОТРЯД RODENTIA – ГРЫЗУНЫ

9. *Cricetus cricetus* – Хомяк обыкновенный
10. *Eutamias sibiricus* Lax. – Бурундук
11. *Rattus rattus* L. – Крыса черная

ОТРЯД CARNIVORA – ХИЩНЫЕ

12. *Lutra lutra* L. – Выдра
13. *Mustela sibirica* Pallas – Колонок

Суммарные сведения о биологическом разнообразии заповедника и редких видах

| Таксономическая группа | Общее число выявленных видов | В том числе видов, включенных в Красный список МСОП | В том число видов, включенных в Красную книгу Российской Федерации | В том число видов, включенных в Красную книгу Республики Марий Эл |
|------------------------|------------------------------|---|--|---|
| Млекопитающие | 51 | 8 | 1 | 13 |
| Птицы | 196 | 33 | 14 | 42 |
| Рептилии | 6 | 0 | 0 | 0 |
| Амфибии | 12 | 1 | 0 | 2 |
| Рыбы и круглоротые | 32 | 2 | 2 | 3 |
| Моллюски пресноводные | 86 | 0 | 0 | 0 |
| Ракообразные | 88 | 0 | 0 | 2 |
| Пауки | 306 | 0 | 0 | 0 |
| Насекомые | 1830 | 2 | 3 | 10 |
| Сосудистые растения | 798 | 0 | 4 | 29 |
| Мхи | 225 | 0 | 0 | 27 |
| Водоросли | 249 | 0 | 0 | 1 |
| Грибы | 415 | 0 | 2 | 8 |
| Лишайники | 335 | 0 | 4 | 42 |

12. Охранная зона

Регуляционные и биотехнические мероприятия в охранной зоне в 2013 году не проводились.

13. Многолетние исследования

В данной книге не приводятся.

14. Эколого-просветительская деятельность

В 2013 году в отделе экологического просвещения, пропаганды и информации работало 5 человек (табл. 14.1).

Таблица 14.1

Сведения о работниках отдела ЭППИ

| Должность | Фамилия И.О. | Год рождения | Образование, специальность по диплому | Год окончания, название вуза, ученая степень | С какого года раб. в заповеднике (в т.ч. в заним. должн.) |
|--|-----------------|--------------|---------------------------------------|--|---|
| Зам. дир. по экопросвещению – начальник отдела | Лаврова О.В. | 1979 | высшее, биолог | 2001, МарГУ | с 2001 (с 2003) |
| Методист | Ведина Л.В. | 1962 | высшее, химик | 1985, МарГУ | с 2003 |
| Специалист | Чучалина М.А. | 1970 | среднее профессиональное | 1987, ГПТУ № 6 г. Йошкар-Ола | с 2003 |
| Методист | Кошкина Е.Н. | 1974 | высшее, инженер СПС | 1997, МарГТУ | с 2004 |
| Методист | Голомидова Г.Ф. | 1959 | высшее, инженер лесного хозяйства | 1982, МарГТУ | с 2006 |

14.1. Работа со средствами массовой информации

В 2013 году было опубликовано 5 научно-популярных и информационных статей о заповеднике в республиканских и районных газетах.

При участии работников заповедника было сделано 6 информационных сообщений на региональных радиостанциях.

Пять информационных сообщений о деятельности заповедника в 2013 году прошло в новостных программах республиканских телекомпаний.

Сотрудники отдела ЭППИ подготовили и выпустили 4 информационных листа «Кугу Какшан. Для тех, кто живет по соседству», тиражом 500 экз. каждый (прил. 14.1 – 14.4.).

14.2. Издательская деятельность

В 2013 году сотрудниками отдела ЭППИ подготовлена следующая полиграфическая продукция рекламного и эколого-просветительского характера:

- Футболки с логотипом – 125 экз. (прил. 14.5).
- Блокнот формата А7 с символикой заповедника 500 экз. (прил. 14.6).
- Календарь настольный на 2014 год – 500 экз.
- Шариковая ручка с логотипом – 100 экз.
- Пакет с логотипом – 1000 экз.
- Настенный календарь формата А2 (оз. Кошеер) 2014г. – 180 экз. (прил. 14.7).
- Растяжка с символикой заповедника – 1 шт. (прил. 14.8).

- Книга «Умные пазлы» – 200 экз. (прил. 14.9).

14.3. Работа с дошкольниками, школьниками, студентами и учительским корпусом.

В 2013 году в заповеднике проводилась следующая работа со школьниками и дошкольниками:

| Название мероприятия | Количество мероприятий | Количество участвовавших школьников | Название мероприятия | Количество мероприятий | Количество участвовавших школьников |
|---|------------------------|-------------------------------------|---|------------------------|-------------------------------------|
| Постоянные курсы природоохранной тематики | 1 | 20 | Праздники, фестивали | 4 | 672 |
| Отдельные лекции | 18 | 357 | Семинары | 1 | 27 |
| Конференции | 2 | 61 | Концерты, театрализованные представления и т.п. | 4 | 520 |
| Конкурсы и акции | 5 | 2782 | Экскурсии | 6 | 140 |
| Кружки | 1 | 20 | Благоустройство территории | - | - |



Рис. 14.1. Экоатр заповедника на празднике «День эколога».

Фото Е.Н. Кошкиной.

Заповедник в отчетном году контактировал со следующими природоохранными общественными и другими организациями:

- Общественный фонд экологических инициатив - помощь в охране территории заповедника и хозяйственных работах, проведении зимних маршрутных учетов;
- Молодежная общественная организация Республики Марий Эл Молодежный Эколо-

гический Союз – помощь в охране территории заповедника и хозяйственных работах, проведении зимних маршрутных учетов;

- Республиканский эколого-биологический центр учащихся – сотрудничество в организации и проведении конкурсов, слетов и конференций.
- Краеведческий музей им. Евсеева г. Йошкар-Олы – помощь в организации выставок, экологических праздников и мероприятий.
- Дворец творчества детей и молодёжи г. Йошкар-Олы - сотрудничество в организации и проведении конкурсов, экологических игр и др. мероприятий.

| № п/п | Название мероприятий | Количество мероприятий | Число участников, чел. |
|-------|---|------------------------|------------------------|
| 1. | Республиканский конкурс исследователей окружающей среды «Человек. Природа. Творчество». (Детский эколого-биологический центр г. Йошкар-Ола) | 1 | 24 |
| 2. | Фотоконкурс «Природа глазами детей» (Детский эколого-биологический центр г. Йошкар-Ола) | 1 | 270 |
| 3. | Республиканская научная эколого-биологическая олимпиада (Детский эколого-биологический центр г. Йошкар-Ола) | 1 | 98 |
| 4. | Региональный слет детского экологического движения «Зеленая планета» | 1 | 300 |
| 5. | Экологическая игра «Карта знаний» Дом творчества детей и молодежи г. Йошкар-Ола | 1 | 70 |
| 6. | Презентация «Красная книга Республики Марий Эл» (Поволжский государственный технологический университет) | 1 | 65 |
| 7. | «Живая планета» Музей истории города Йошкар-Олы | 1 | 40 |

14.4. Массовые природоохранные акции. Марш парков

В отчетном году функционировали следующие выставки:

| Выставка | Место проведения |
|--|---|
| «Природа заповедника «Большая Кокшага» (фото) | Филиал №3 Центральной библиотечной системы |
| Выставка творческих работ дошкольников «Медвежонок – символ заповедника» | Национальный музей им. Евсеева Офис заповедника «Большая Кокшага» |
| Выставка детских рисунков «Мир заповедной природы» | Музей истории города Йошкар-Олы Офис заповедника «Большая Кокшага» |
| «Грибы заповедника» (фото) | Филиал №3 Центральной библиотечной системы |
| «Птицы заповедника» (фото) | Центральная городская детская библиотека |
| Фотовыставка «Ползают, прыгают, летают» | Руэмская сельская модельная библиотека |
| Выставка «Заповедники России» (буклеты, иллюстрации, информация) | Центральная городская детская библиотека |
| «В объективе животные» (фото) | Филиал №3 Центральной библиотечной системы |
| «Служба охраны заповедника» (фото) | Национальный музей им. Евсеева |
| Фотовыставка «Хрупкая роскошь зелёного царства» | Филиал №3 Центральной библиотечной системы |
| Выставка творческих работ дошкольников открытки «Медвежонок» | Музей истории города Йошкар-Олы |

В отчетном году заповедник участвовал в акции «Марш парков-2013». В рамках проекта заповедником были организованы следующие мероприятия:

- Республиканский конкурс художественного рисунка «**Мир заповедной природы**». Проводился среди учащихся школ республики и г. Йошкар-Олы. На конкурс поступило 1025 работ, 55 работ стали победителями конкурса.

- Республиканский конкурс творческих работ «**Медвежонок – символ заповедника**». Проводился среди дошкольников республики. Поступило 1360 работ, 60 участников стали победителями.

- **Республиканская научно-практическая конференция учащихся по ООПТ**. Проходила 4 апреля на базе офиса заповедника. Работало 2 секции. Участие приняло 45 человек.

- В отчетном периоде заповедник участвовал в акции «**День птиц-2013**».

Занятие «Птицы – звуки». Участие приняло 52 человека.

- **День эколога** (Всемирный день охраны окружающей среды).

Праздничный концерт (Общественно политический центр г. Йошкар-Ола), выставка творческих работ «Медвежонок и его друзья», выступление экотеатра заповедника «Большая Кокшага». Участие приняло 150 человек.



Рис. 14.2. Победители конкурса детских рисунков «Мир заповедной природы».

Фото Е.Н. Кошкиной.

- **Неделя в защиту животных – 2013**. Занятие в защиту белых медведей с просмотром фильма «Живой символ Арктики» (приняло участие 52 школьника). Сбор петиций - 627 подписей; 137 рисунков поступило на конкурс «Живой символ Арктики».

- Иные:

- Праздник «День заповедника» в Медведевской средней школе №3 (170 участников)
 - Экологическая викторина «Путешествие с Экокайыком» для учащихся 1-5 классов.
- Участие приняло 300 человек.



Рис. 14.3. Победитель конкурса творческих работ «Медвежонок – символ заповедника».

Фото Е.Н. Кошкиной.



Рис. 14.4. Праздник «День заповедника «Большая Кокшага»» в Медведевской средней школе №3.

Фото Г.Ф. Голомидовой.

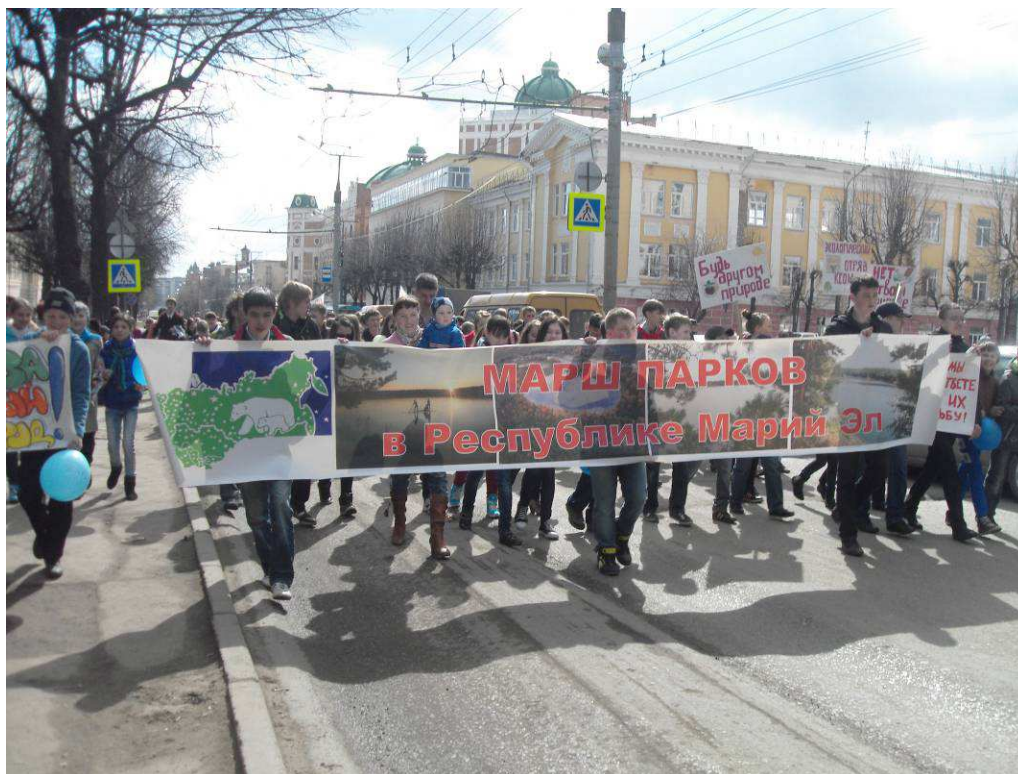


Рис. 14.5. Шествие в поддержку ООПТ в рамках «Марша Парков – 2013» по улицам г. Йошкар-Олы.

Фото Г.Ф. Голомидовой.



Рис. 14.6. Выступление участника республиканской научно-практической конференции учащихся по ООПТ.

Фото Е.Н. Кошкиной.

14.5. Экологический туризм

В 2013 году работали экскурсионные маршруты, их посетил 140 человек (рис. 14.7). Музей «Крестьянская изба» в 2013 году посетило 80 человека.



Рис. 14.7. Экскурсия к охранной зоне заповедника «Большая Кокшага».

Фото Е.Н. Кошкиной.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Перечетная ведомость древостоя на ППП-20Л

| № дерева | Порода | Про-исх. | L окр., см | D, см | H, м | A, лет | Онтог. сост. | Сан. сост. | Примечание |
|----------|--------|----------|------------|-------|------|--------|--------------|------------|----------------------------------|
| 1 | Лп | в | 65,5 | 20,8 | 18 | 60 | g1 | 2 | |
| 2 | Лп | в | 28,5 | 9,1 | | | v2 | 3 | |
| 3 | Лп | в | 45 | 14,3 | | | g1 | 3 | искривлен ствол |
| 4 | Лп | в | 49,5 | 15,8 | | | g1 | 3 | |
| 5 | Д | с | 186,5 | 59,4 | 29,5 | 167 | g2 | 3 | М.т., сухие ветви в кроне |
| 6 | Лп | в | 35 | 11,1 | | | v2 | 4 | угнетено сильно |
| 7 | Лп | в | 27,5 | 8,8 | | | v2 | 4 | сильно угнетено |
| 8 | Лп | в | 35,5 | 11,3 | | | v1 | 4 | сильно угнетено |
| 9 | Чер | в | 58 | 18,5 | | | g2 | 3 | |
| 10 | Лп | в | 47 | 15,0 | | | v2 | 3 | угнетено |
| 11 | Лп | с | 132 | 42,0 | | | g2 | 2 | |
| 12 | В | с | 69,5 | 22,1 | 17 | | g1 | 3 | |
| 13 | Лп | с | 126 | 40,1 | 24,5 | | g2 | 2 | |
| 14 | Лп | с | 101,5 | 32,3 | | | g1 | 3 | |
| 15 | Лп | в | 27,5 | 8,8 | | | v1 | 3 | |
| 16 | Лп | с | 131,5 | 41,9 | 25,4 | | g2 | 3 | сухие ветви в кроне |
| 17 | Лп | в | 22,5 | 7,2 | | | v1 | 3 | угнетено |
| 18 | Е | с | 113 | 36,0 | 20 | 97 | g1 | 3 | нет вершины |
| 19 | В | с | 22 | 7,0 | | | v1 | 3 | |
| 20 | Лп | с | 153,3 | 48,8 | 25 | | g2 | 3 | сухие ветви в кроне |
| 21 | Лп | в | 30 | 9,5 | | | v2 | 4 | |
| 22 | Лп | с | 144,2 | 45,9 | 22 | | g2 | 3 | искривлен ствол |
| 23 | Лп | в | 51 | 16,2 | | | v2 | 3 | угнетено |
| 24 | В | с | 33,5 | 10,7 | 10 | | v2 | 3 | |
| 25 | В | с | 23,5 | 7,5 | 6 | | v1 | 3 | |
| 26 | В | с | 22 | 7,0 | 6,5 | | v1 | 3 | |
| 27 | В | с | 30 | 9,5 | 9,5 | 35 | v1 | 3 | |
| 28 | В | с | 30 | 9,5 | 9 | | v1 | 3 | |
| 29 | Лп | в | 42,5 | 13,5 | | | v2 | 2 | |
| 30 | В | с | 36,5 | 11,6 | 9 | | v2 | 3 | |
| 31 | Лп | в | 46,5 | 14,8 | | | v2 | 2 | |
| 32 | Лп | с | 52 | 16,6 | | | v2 | 1 | |
| 33 | Лп | в | 39 | 12,4 | | | v2 | 1 | |
| 34 | Лп | в | 25,5 | 8,1 | | | v1 | 3 | угнетено |
| 35 | Лп | в | 38,5 | 12,3 | | | v2 | 2 | |
| 36 | В | с | 23,5 | 7,5 | | | v1 | 3 | |
| 37 | Лп | в | 66,7 | 21,2 | | | g1 | 3 | гниль у комля |
| 38 | Лп | с | 175 | 55,7 | 33 | | g2 | 2 | |
| 39 | В | с | 24,5 | 7,8 | | | v1 | 3 | |
| 40 | Лп | в | 62,5 | 19,9 | 18,5 | | g1 | 3 | |
| 41 | Лп | с | 169 | 53,8 | 29,5 | | g2 | 2 | |
| 42 | Лп | в | 69 | 22,0 | | | g1 | 3 | искривлен ствол |
| 43 | Лп | в | 50 | 15,9 | | | g1 | 3 | поросль от 44 липы |
| 44 | Лп | в | 91,5 | 29,1 | | | g1 | 3 | |
| 45 | Лп | в | 124 | 39,5 | | | g2 | 2 | искривлен ствол |
| 46 | Лп | с | 123,5 | 39,3 | 26 | | g2 | 3 | искривлен ствол |
| 47 | П | с | 55 | 17,5 | 16 | 60 | ss | 4 | у основания ствола большой обдир |
| 48 | Лп | в | 56,5 | 18,0 | | | v2 | 3 | |
| 49 | Лп | в | 32 | 10,2 | | | v1 | 2 | |
| 50 | Лп | в | 67 | 21,3 | | | g1 | 2 | |
| 51 | Лп | в | 33,5 | 10,7 | | | v1 | 2 | |

| № дерева | Порода | Про-исх. | L окр., см | D, см | H, м | A, лет | Онтог. сост. | Сан. сост. | Примечание |
|----------|--------|----------|------------|-------|------|--------|--------------|------------|--|
| 52 | Лп | в | 24 | 7,6 | | | v1 | 3 | |
| 53 | Лп | в | 26 | 8,3 | | | v1 | 2 | |
| 54 | Лп | в | 55,5 | 17,7 | | | g1 | 2 | |
| 55 | Лп | в | 50 | 15,9 | | | v2 | 2 | |
| 56 | В | с | 43,5 | 13,8 | | | v2 | 3 | |
| 57 | Лп | в | 33,5 | 10,7 | | | v1 | 3 | |
| 58 | В | с | 56,5 | 18,0 | 17 | 36 | g1 | 3 | поросль от 59 липы |
| 59 | Лп | с | 172,5 | 54,9 | 28 | 150 | g2 | 2 | |
| 60 | Лп | в | 27,5 | 8,8 | | | v1 | 3 | |
| 61 | В | с | 46,7 | 14,9 | 16 | | g1 | 3 | |
| 62 | В | с | 32 | 10,2 | 12 | | v1 | 3 | |
| 63 | Лп | с | 140,5 | 44,7 | | | g2 | 2 | |
| 64 | Лп | в | 79,7 | 25,4 | | | g1 | 3 | |
| 65 | Д | с | 178,5 | 56,8 | 32 | | g3 | 3 | сухие ветви в кроне, трутовик |
| 66 | Лп | в | 34,5 | 11,0 | | | v2 | 3 | сухобочина, дупло, искр. ствол |
| 67 | Лп | с | 62 | 19,7 | | | g1 | 1 | |
| 68 | Лп | с | 133 | 42,3 | | | g2 | 2 | |
| 69 | Лп | в | 83,5 | 26,6 | 23,5 | | g1 | 2 | |
| 70 | Лп | с | 72,5 | 23,1 | 24 | | g1 | 1 | |
| 71 | Лп | в | 26 | 8,3 | | | v2 | 2 | |
| 72 | Лп | в | 24,5 | 7,8 | | | v1 | 3 | сухобочина |
| 73 | Лп | в | 59,5 | 18,9 | | | g1 | 1 | |
| 75 | Лп | с | 68,6 | 21,8 | | | g1 | 1 | ближе к 73 |
| 75 | Лп | в | 35,7 | 11,4 | | | v2 | 2 | дупло |
| 76 | Лп | в | 42 | 13,4 | | | v2 | 2 | |
| 77 | Лп | в | 39 | 12,4 | 19 | | v2 | 1 | |
| 78 | Лп | в | 46,4 | 14,8 | 19 | | g1 | 3 | двувершинность |
| 79 | Лп | в | 45 | 14,3 | | | g1 | 2 | |
| 80 | В | с | 35 | 11,1 | | | v2 | 3 | |
| 81 | Д | с | 196 | 62,4 | 28 | | g2 | 3 | м.т., сухие ветви в кроне, искр. ствол. Лобария легочная |
| 82 | Д | с | 188,2 | 59,9 | 25,4 | | g2 | 3 | гниль у комля, сухие ветви |
| 83 | Лп | в | 29 | 9,2 | | | v1 | 3 | |
| 84 | Лп | в | 45 | 14,3 | 16,5 | | g1 | 1 | |
| 85 | Лп | в | 46,7 | 14,9 | 16,5 | | g1 | 1 | |
| 86 | Лп | в | 40,5 | 12,9 | 13 | | v2 | 2 | искривлена вершина |
| 87 | В | с | 21,8 | 6,9 | | | v1 | 3 | искривлен ствол |
| 88 | Лп | с | 57 | 18,1 | | | g1 | 1 | |
| 89 | Лп | в | 24,6 | 7,8 | | | v1 | 3 | сильно угнетено |
| 90 | Лп | в | 27,8 | 8,8 | 10 | | v2 | 3 | сильно угнетено |
| 91 | Лп | в | 38,2 | 12,2 | 14 | | v1 | 2 | трещина ствола |
| 92 | Лп | с | 91,7 | 29,2 | | | g2 | 1 | |
| 93 | Лп | в | 62,5 | 19,9 | | | g1 | 3 | однобокая крона |
| 94 | Лп | в | 33,6 | 10,7 | | | v2 | 3 | |
| 95 | Лп | в | 27 | 8,6 | | | v1 | 1 | |
| 96 | Д | с | 141,2 | 44,9 | | | ss | 4 | нет вершины, одна живая ветка, гниль |
| 97 | Д | с | 221,5 | 70,5 | 25 | | g3 | 3 | м.т., сухие ветви в кроне |
| 98 | В | с | 96,6 | 30,7 | | | ss | 4 | |
| 99 | Лп | в | 27,1 | 8,6 | | | v1 | 2 | искривлен ствол |
| 100 | Д | с | 171 | 54,4 | 29,5 | 181 | g2 | 3 | м.т., сухие ветви |
| 101 | Лп | с | 40,5 | 12,9 | 17,5 | | v2 | 1 | |
| 102 | В | с | 28,8 | 9,2 | | | v2 | 3 | |
| 103 | Лп | в | 80,7 | 25,7 | | | g1 | 1 | |

| № дерева | Порода | Про-исх. | L окр., см | D, см | H, м | A, лет | Онтог. сост. | Сан. сост. | Примечание |
|----------|--------|----------|------------|-------|------|--------|--------------|------------|---|
| 104 | Лп | в | 64,3 | 20,5 | | | g1 | 1 | |
| 105 | Лп | в | 22,8 | 7,3 | | | v1 | 3 | |
| 106 | В | с | 39 | 12,4 | | | ss | 4 | Сломанный ствол, гниль |
| 107 | Д | с | 153 | 48,7 | 27 | | g3 | 3 | М.т., много слом. ветвей, гниль |
| 108 | В | с | 46,6 | 14,8 | | | g1 | 3 | гниль, искривлен ствол |
| 109 | Лп | в | 92,7 | 29,5 | 26 | | g2 | 3 | искривлен ствол |
| 110 | Лп | с | 146,3 | 46,6 | 31,5 | | g2 | 2 | |
| 111 | Лп | в | 26,1 | 8,3 | | | v1 | 3 | |
| 112 | Лп | в | 25,8 | 8,2 | | | v1 | 3 | |
| 113 | Лп | с | 42,3 | 13,5 | | | g1 | 3 | |
| 114 | Д | с | 134,2 | 42,7 | 25 | 150 | g2 | 3 | сухие ветви в кроне, искривленный ствол, цетрелия оливковая |
| 115 | Лп | с | 139,8 | 44,5 | 29,5 | | g2 | 2 | |
| 116 | Е | с | 81 | 25,8 | 22 | | g1 | 3 | разреженная крона |
| 117 | Е | с | 35,4 | 11,3 | 10 | | v1 | 4 | сильно угнетено |
| 118 | Е | с | 114 | 36,3 | 29 | 77 | g2 | 3 | разреженная крона |
| 119 | Лп | в | 28,4 | 9,0 | | | v1 | 4 | |
| 120 | В | с | 24,8 | 7,9 | | | v2 | 3 | сухие ветви в кроне |
| 121 | Е | с | 139 | 44,2 | 29,5 | | g2 | 2 | |
| 122 | В | с | 55,3 | 17,6 | | | g1 | 3 | м.т. |
| 123 | Лп | с | 49 | 15,6 | | | g1 | 2 | |
| 124 | Лп | с | 79 | 25,1 | | | g1 | 1 | |
| 125 | Лп | с | 63,5 | 20,2 | | | g1 | 1 | |
| 126 | Е | с | 197,2 | 62,8 | 29,5 | 69 | g2 | 2 | |
| 127 | Лп | в | 46,6 | 14,8 | | | v2 | 2 | |
| 128 | Лп | с | 67 | 21,3 | 22 | | g1 | 2 | |
| 129 | Лп | в | 23 | 7,3 | 12 | | v1 | 3 | |
| 130 | Лп | с | 125,8 | 40,0 | 23,5 | | g2 | 3 | дупло, гниль, водяные побеги |
| 131 | Лп | в | 90,5 | 28,8 | | | g2 | 3 | лобария легочная |
| 132 | П | с | 37,1 | 11,8 | | | v1 | 3 | |
| 133 | Лп | в | 58,2 | 18,5 | | | g1 | 2 | №133 и 134 один корень |
| 134 | Лп | в | 28,8 | 9,2 | | | v1 | 3 | |
| 135 | Лп | в | 27 | 8,6 | | | v1 | 3 | |
| 136 | Лп | в | 48,4 | 15,4 | | | v2 | 3 | |
| 137 | Лп | в | 89,6 | 28,5 | | | g1 | 2 | № 136 и 137 один корень |
| 138 | Лп | с | 77,8 | 24,8 | | 70 | g1 | 1 | |
| 139 | Лп | с | 64,5 | 20,5 | | | g1 | 2 | |
| 140 | Лп | в | 28 | 8,9 | | | v1 | 2 | |
| 141 | Лп | в | 38,1 | 12,1 | | | v2 | 3 | |
| 142 | Лп | в | 32,6 | 10,4 | | | v2 | 3 | |
| 143 | Лп | в | 46,8 | 14,9 | | | v2 | 3 | |
| 144 | Д | с | 186,6 | 59,4 | 32,5 | | g2 | 3 | м.т., гниль, искривлен ствол |
| 145 | Лп | с | 58 | 18,5 | 19 | | g1 | 2 | |
| 146 | Д | с | 54,5 | 17,3 | 19 | 86 | g1 | 3 | сухобочина |
| 147 | Лп | с | 42 | 13,4 | | | g1 | 3 | |
| 148 | Лп | с | 38,4 | 12,2 | 18 | | v2 | 1 | |
| 149 | Лп | в | 50,6 | 16,1 | | | g1 | 2 | |
| 150 | Лп | в | 32,4 | 10,3 | | | v2 | 3 | |
| 151 | Лп | с | 85,6 | 27,2 | | | g2 | 3 | |
| 152 | Д | с | 40,5 | 12,9 | 13 | | g1 | 3 | однобокая крона, гниль |
| 153 | Лп | с | 55 | 17,5 | | | g1 | 2 | упали ветви дуба |
| 154 | В | с | 84 | 26,7 | 17,5 | | g1 | 4 | лобария легочная |
| 155 | Д | с | 207,8 | 66,1 | 22 | | g3 | 4 | |

| № дерева | Порода | Про-исх. | L окр., см | D, см | H, м | A, лет | Онтог. сост. | Сан. сост. | Примечание |
|----------|--------|----------|------------|-------|------|--------|--------------|------------|--|
| 156 | Лп | в | 38 | 12,1 | 18,5 | | v2 | 1 | |
| 157 | Д | с | 26,7 | 8,5 | 13 | | s | 6 | |
| 158 | В | с | 30,9 | 9,8 | | | v2 | 4 | |
| 159 | Лп | с | 32,2 | 10,2 | | | v2 | 2 | |
| 160 | Лп | в | 26,5 | 8,4 | 11 | | v2 | 2 | |
| 161 | Лп | в | 22,8 | 7,3 | 10 | | v2 | 2 | |
| 162 | Лп | с | 39,2 | 12,5 | 12,5 | | v2 | 3 | |
| 163 | Лп | с | 63 | 20,1 | | 45 | g1 | 1 | |
| 164 | Д | с | 47 | 15,0 | 18,5 | | g1 | 3 | гниль, сухие ветви |
| 165 | Д | с | 66,2 | 21,1 | 21 | 52 | g1 | 2 | гниль в керне приходится на 1977 год |
| 166 | Лп | в | 19,4 | 6,2 | | | v1 | 1 | |
| 167 | Д | с | 46,6 | 14,8 | 19 | | g1 | 3 | трещина ствола |
| 168 | Лп | с | 82,1 | 26,1 | | | g1 | 3 | у основания искривление ствола |
| 169 | Лп | с | 33,8 | 10,8 | | | v2 | 2 | |
| 170 | Лп | в | 46,2 | 14,7 | | | g1 | 3 | ствол наклонен близко к земле |
| 171 | Лп | в | 58,8 | 18,7 | 18 | | g1 | 3 | |
| 172 | Лп | в | 58,7 | 18,7 | | | g1 | 3 | № 172 и 173 один корень |
| 173 | Лп | в | 56,7 | 18,0 | | | g1 | 3 | |
| 174 | Лп | в | 29,1 | 9,3 | | | v1 | 4 | вез вершины, гниль комлевая |
| 175 | Лп | в | 64,1 | 20,4 | | | g1 | 2 | |
| 176 | Д | с | 211,3 | 67,3 | 28,5 | | g3 | 3 | м.т., сухие ветви, цетрелия и лобария легочная |
| 177 | Лп | в | 33,5 | 10,7 | | | v2 | 3 | |
| 178 | Лп | с | 111,5 | 35,5 | | | g2 | 3 | искривлен ствол |
| 179 | Лп | в | 96,5 | 30,7 | | | g2 | 3 | двойная вершина |
| 180 | Ос | с | 130,8 | 41,6 | 26,5 | | g2 | 3 | гниль стволовая |
| 181 | Лп | в | 32 | 10,2 | | | v2 | 4 | лобария легочная |
| 182 | Лп | в | 93 | 29,6 | | | g2 | 3 | лобария легочная |
| 183 | Лп | с | 125 | 39,8 | 28 | | g2 | 3 | искривлен ствол, сухие ветви в кроне |
| 184 | Лп | в | 26,3 | 8,4 | | | v1 | 3 | |
| 185 | Лп | с | 135 | 43,0 | | | g2 | 3 | искривлен ствол, сухие ветви в кроне |
| 186 | Лп | с | 151,5 | 48,2 | | | g2 | 3 | искривлен ствол, сухие ветви в кроне |
| 187 | Лп | в | 49,3 | 15,7 | | | ss | 4 | |
| 188 | Лп | в | 79 | 25,1 | | | g2 | 2 | |
| 189 | Лп | в | 28,3 | 9,0 | | | v1 | 1 | |
| 190 | Лп | с | 152 | 48,4 | | | g2 | 3 | обзол, гниль |
| 191 | Д | с | 186 | 59,2 | 28 | | g2 | 3 | м.т., искривлен ствол, сухие ветви |
| 192 | П | с | 88 | 28,0 | | | g1 | 3 | комель сильно поврежден кабаном |
| 193 | Лп | в | 44,3 | 14,1 | | | v2 | 3 | |
| 194 | Лп | с | 194 | 61,8 | 32 | | g2 | 3 | |
| 195 | Е | с | 84,3 | 26,8 | 22 | | g1 | 2 | |
| 196 | Лп | с | 129,5 | 41,2 | 31 | | g2 | 3 | |
| 197 | Лп | в | 27,2 | 8,7 | | | v1 | 3 | |
| 198 | Лп | с | 154 | 49,0 | | 110 | g2 | 3 | гниль |
| 199 | Лп | с | 163,5 | 52,0 | 31,5 | | g2 | 3 | 2 ствола почти срослись |
| 200 | Лп | с | 66 | 21,0 | | | g1 | 3 | наклон ствола |
| 201 | Лп | в | 36 | 11,5 | | | v2 | 2 | |
| 202 | Лп | в | 19,8 | 6,3 | | | v1 | 3 | |
| 203 | Лп | в | 51 | 16,2 | 18 | | g1 | 2 | |
| 204 | Лп | в | 25 | 8,0 | 10 | | v1 | 3 | |
| 205 | Лп | в | 26,5 | 8,4 | 10 | | v1 | 3 | |
| 206 | Лп | в | 34,7 | 11,0 | 16 | | v2 | 1 | |
| 208 | В | с | 76 | 24,2 | 15 | 60 | g2 | 3 | |

| № дерева | Порода | Про-исх. | L окр., см | D, см | H, м | A, лет | Онтог. сост. | Сан. сост. | Примечание |
|----------|--------|----------|------------|-------|------|--------|--------------|------------|------------------------------------|
| 209 | Лп | в | 32,6 | 10,4 | | | v1 | 3 | слом вершины |
| 210 | Лп | в | 47,8 | 15,2 | 16 | | g1 | 2 | |
| 211 | Лп | в | 37 | 11,8 | | | v2 | 2 | |
| 212 | Лп | с | 69 | 22,0 | | | g1 | 1 | |
| 213 | Лп | в | 26,5 | 8,4 | | | v1 | 4 | дугобразный наклон ствола |
| 214 | Лп | в | 21 | 6,7 | | | v1 | 4 | сильный изгиб вершины к земле |
| 215 | Лп | с | 26 | 8,3 | | | v2 | 3 | сухие ветви |
| 216 | Лп | в | 34,5 | 11,0 | | | v2 | 3 | |
| 217 | Лп | в | 28,2 | 9,0 | | | v2 | 3 | |
| 218 | Лп | с | 54,5 | 17,3 | | | g1 | 1 | |
| 219 | Лп | с | 63,6 | 20,2 | 20 | | g1 | 2 | двойная вершина |
| 220 | Лп | с | 49,8 | 15,9 | 20,5 | | g1 | 2 | |
| 221 | Д | с | 62,6 | 19,9 | 20,5 | | g1 | 3 | |
| 222 | Лп | с | 77,6 | 24,7 | | 45 | g1 | 2 | |
| 223 | Лп | в | 29,1 | 9,3 | | | v1 | 3 | |
| 224 | Лп | в | 37,5 | 11,9 | | | v2 | 2 | |
| 225 | Лп | с | 56,8 | 18,1 | | | g1 | 3 | |
| 226 | Д | с | 57,9 | 18,4 | | | g1 | 2 | сухие ветви |
| 227 | Лп | с | 44,1 | 14,0 | | | v2 | 3 | |
| 228 | В | с | 48,2 | 15,3 | | | v2 | 3 | |
| 229 | Лп | с | 47 | 15,0 | | | v2 | 1 | |
| 230 | Лп | в | 20,5 | 6,5 | | | v1 | 3 | |
| 231 | Лп | в | 38,4 | 12,2 | | | v2 | 2 | |
| 232 | Д | с | 96,4 | 30,7 | | 84 | g2 | 3 | |
| 233 | Лп | с | 51,2 | 16,3 | | | g1 | 3 | двойная вершина |
| 234 | Д | с | 299,8 | 95,4 | 35,5 | 180 | g2 | 3 | м.т. |
| 235 | Лп | с | 36,1 | 11,5 | | | v2 | 2 | |
| 236 | Д | с | 34,4 | 10,9 | | | v2 | 3 | |
| 237 | Д | с | 205,8 | 65,5 | 25,5 | | g3 | 3 | м.т., гниль, сухие ветви |
| 238 | Д | с | 44,4 | 14,1 | | | v2 | 3 | |
| 239 | Лп | в | 20,6 | 6,6 | | | v1 | 3 | |
| 240 | Лп | с | 24,1 | 7,7 | | | v1 | 2 | |
| 241 | В | с | 48,3 | 15,4 | | | g1 | 3 | |
| 242 | Д | с | 29,2 | 9,3 | 10,5 | | v1 | 2 | |
| 243 | Д | с | 162,5 | 51,7 | | 160 | g3 | 3 | м.т., искривлен ствол, сухие ветви |
| 244 | В | с | 41 | 13,1 | | | v2 | 3 | |
| 245 | Лп | в | 23,2 | 7,4 | | | v1 | 2 | |
| 246 | Лп | в | 39,5 | 12,6 | | | v2 | 3 | |
| 247 | Д | с | 185 | 58,9 | 24 | | g2 | 3 | м.т., искривлен ствол, сухие ветви |
| 248 | В | с | 53,1 | 16,9 | | | g1 | 3 | |
| Сухостой | | | | | | | | | |
| | П | с | 85 | 27,1 | | | s | 6 | |
| | П | с | 90 | 28,6 | 23,5 | | s | 6 | |
| | Б | с | 136,5 | 43,4 | 15 | | s | 6 | без вершины |
| | П | с | 110 | 35,0 | | | s | 6 | |
| | Д | с | 147 | 46,8 | | | s | 6 | |
| | Д б/к | с | 98,5 | 31,4 | | | s | 6 | завис на ели № 118 |
| | Д | с | 198,1 | 63,1 | | | s | 6 | |
| | Д | с | 266 | 84,7 | | | s | 6 | |
| | Д | с | 200,5 | 63,8 | | | s | 6 | |

Примечание: L – длина окружности, D – диаметр, H – высота дерева, A – возраст, онтог. сост. – онтогенетическое состояние, сан. сост. – санитарное состояние.

Перечетная ведомость подроста и подлеска на ППП-20Л

| № пло- пло- щадки | Порода | Н, м | Происхо- ждение | Жизнен- нен- ность | Онтогенетиче- ское состояние | Количество особей | Примечание |
|-------------------------|--------|------|--------------------|--------------------------|---------------------------------|----------------------|-------------------------|
| 1 | жим | 1,5 | в | нор | v2 | 1 | |
| | жим | 1,5 | в | нор | v2 | 1 | |
| | жим | 2 | с | пон | g1 | 1 | |
| | жим | 0,4 | в | нор | im | 4 | |
| | Д | 0,4 | с | низ | im | 1 | |
| | Рб | 1 | в | пон | im | 2 | |
| | Рб | 1 | в | низ | im | 1 | |
| 2 | Лп | 1,5 | в | пон | im | 3 | |
| | В | 4 | с | низ | v1 | 2 | наклонена вершина |
| | В | 6 | с | пон | v1 | 1 | |
| | жим | 0,7 | в | нор | im | 1 | |
| 3 | Чер | 1 | в | нор | im | 1 | |
| | В | 3 | с | низ | v1 | 1 | |
| | В | 0,7 | в | низ | im | 2 | поросль от первого вяза |
| | Д | 0,5 | с | низ | im | 1 | 4 года |
| | Кр | 0,4 | с | нор | im | 1 | |
| | Кр | 0,7 | с | нор | v | 1 | |
| | Лп | 1 | в | низ | im | 3 | |
| 4 | Рб | 0,7 | в | нор | v | 1 | |
| | жим | 2 | с | низ | ss | 1 | |
| | Лп | 1 | в | низ | v1 | 5 | |
| | Лп | 1,5 | в | нор | v | 1 | |
| | Лп | 2 | в | нор | v | 1 | |
| | Лп | 0,7 | в | низ | ss | 1 | |
| | Рб | 1,5 | с | нор | v1 | 1 | |
| | Рб | 0,1 | с | нор | juv | 1 | |
| 5 | В | 3 | с | пон | v1 | 1 | |
| | жим | 1,6 | с | пон | g1 | 2 | |
| | Лп | 5 | в | низ | v1 | 3 | |
| | Лп | 2,5 | в | низ | v1 | 1 | |
| 6 | Лп | 0,8 | в | низ | v1 | 8 | |
| | Д | 0,6 | с | низ | im | 1 | 4 года |
| | Лп | 6 | в | нор | v1 | 2 | |
| | Лп | 1 | в | низ | v1 | 3 | |
| 7 | жим | 0,7 | в | пон | v | 4 | |
| | Д | 0,4 | с | пон | im | 2 | 3 и 4 года |
| | 8 | В | 4 | с | пон | v | 1 |
| Лп | | 6 | в | пон | v | 1 | |
| Лп | | 1,5 | в | низ | v | 1 | |
| Шип | | 0,7 | с | пон | v | 1 | |
| 9 | В | 2,5 | с | пон | v | 1 | |
| | Кал | 0,4 | в | пон | v | 1 | |
| | Кал | 0,3 | в | пон | im | 1 | |
| 10 | Д | 0,3 | с | нор | im | 10 | |
| | Д | 0,3 | с | пон | im | 31 | |
| | Кал | 0,25 | с | нор | im | 9 | |
| | Чер | 0,4 | в | пон | im | 3 | поросль от большого |
| | Чер | 2,5 | в | пон | v | 1 | |
| | Лп | 7 | в | пон | v2 | 1 | |
| 11 | Лп | 1,6 | в | низ | v1 | 1 | |
| | Чер | 0,5 | в | пон | v1 | 1 | |
| | Лп | 0,1 | с | пон | im | 1 | |
| | Д | 0,3 | с | нор | im | 7 | |
| | Д | 0,3 | с | низ | im | 10 | |
| 12 | Кал | 0,3 | с | пон | im | 3 | |
| | В | 0,5 | с | низ | v | 1 | |

| № пло- пло- щадки | Порода | Н, м | Происхо- ждение | Жизнен- нен- ность | Онтогенетиче- ское состояние | Количество особей | Примечание |
|-------------------------|--------|------|--------------------|--------------------------|---------------------------------|----------------------|--|
| | Чер | 3 | с | пон | v2 | 1 | |
| | Чер | 2 | в | пон | v1 | 1 | |
| | Лп | 1 | в | пон | v | 3 | |
| | Д | 0,2 | с | нор | im | 1 | |
| | Д | 0,2 | с | низ | im | 2 | |
| 13 | Лп | 2,5 | в | низ | v1 | 1 | |
| | Ос | 0,7 | в | низ | v1 | 1 | |
| | Д | 0,2 | с | пон | im | 6 | |
| | Ос | 0,3 | в | нор | im | 1 | |
| 14 | Ос | 0,8 | в | | s | 3 | мертвые |
| | Д | 0,3 | с | нор | im | 4 | |
| 15 | Д | 0,5 | с | низ | im | 2 | |
| | В | 0,3 | с | нор | im | 2 | |
| | Шип | 0,2 | с | нор | im | 1 | |
| | Кал | 0,2 | с | нор | im | 4 | |
| | Д | 0,3 | с | пон | im | 4 | |
| 16 | Кр | 0,4 | с | нор | im | 1 | |
| | Д | 0,4 | с | низ | im | 1 | |
| | Д | 0,3 | с | пон | im | 6 | |
| | Лп | 0,4 | в | низ | im | 1 | |
| | Лп | 4 | в | низ | v | 1 | |
| 17 | Лп | 0,7 | в | низ | v | 2 | |
| | Д | 0,1 | с | нор | juv | 1 | |
| | Д | 0,3 | с | пон | im | 2 | 3 года |
| 18 | Д | 0,3 | с | низ | im | 1 | торчок |
| 19 | Кал | 0,3 | с | нор | v | 2 | |
| | Кал | 0,5 | с | нор | im | 7 | |
| 20 | Лп | 7 | в | нор | v2 | 3 | площадь конечной площадки 2,5*3 м (в конце пробы) |
| | Лп | 1,3 | в | низ | v1 | 4 | |
| | Ос | 0,4 | в | низ | im | 1 | |
| | Кал | 0,3 | с | пон | v1 | 3 | |
| 21 | Кр | 0,5 | с | низ | v | 1 | |
| | Кал | 0,3 | с | нор | im | 7 | |
| | Д | 0,2 | с | пон | im | 2 | |
| | Лп | 3 | в | низ | v | 2 | |
| | Лп | 1 | в | низ | v | 4 | |
| 22 | Кр | 0,5 | в | пон | v | 3 | |
| | Лп | 1,5 | в | низ | v | 4 | |
| | Д | 0,3 | с | низ | im | 3 | |
| 23 | Чер | 2,5 | в | низ | v | 3 | |
| | Лп | 0,5 | в | низ | im | 2 | |
| | Д | 0,2 | с | низ | juv | 1 | |
| | Д | 0,2 | с | низ | im | 1 | |
| 24 | Лп | 1,5 | в | низ | v | 4 | |
| | Лп | 0,5 | в | низ | v | 1 | |
| | Лп | 0,5 | в | низ | im | 1 | |
| | Д | 0,2 | с | низ | im | 4 | |
| 25 | Лп | 1,2 | в | низ | v | 9 | |
| | Лп | 2,5 | в | низ | v | 1 | |
| | В | 2,5 | с | низ | v | 1 | |
| | Кал | 0,3 | с | низ | im | 1 | |
| | Д | 0,3 | с | низ | im | 49 | |
| | Д | 0,3 | с | нор | im | 4 | |
| | Д | 0,2 | с | нор | juv | 1 | |
| | Д | 0,2 | с | пон | juv | 5 | |
| 26 | Кр | 0,3 | в | нор | im | 7 | |

| № пло- пло- щадки | Порода | Н, м | Происхо- ждение | Жизнен- нен- ность | Онтогенетиче- ское состояние | Количество особей | Примечание |
|-------------------------|--------|------|--------------------|--------------------------|---------------------------------|----------------------|------------|
| | Лп | 1,5 | в | пон | v | 3 | |
| | Лп | 7 | в | пон | v2 | 1 | |
| | Рб | 1,8 | в | нор | v | 6 | |
| | Д | 0,3 | с | нор | im | 8 | |
| | Д | 0,2 | с | низ | juv | 3 | |
| 27 | Рб | 1 | в | нор | v | 9 | |
| | Рб | 2 | в | нор | v | 1 | |
| | Лп | 0,7 | в | низ | v | 4 | |
| | В | 0,3 | с | пон | im | 2 | |
| | жим | 0,3 | с | низ | im | 1 | |
| | Д | 0,3 | с | низ | im | 9 | |
| 28 | В | 5 | с | пон | v | 1 | |
| | Рб | 1 | в | нор | v | 10 | |
| | жим | 0,4 | с | низ | v | 1 | |

Примечание: Н – высота дерева, Рб – рябина, кал – калина, жим – жимолость, шип – шиповник, Кр – крушина.

Ведомость данных по учету урожайности желудей дуба черешчатого

| № ствола | Расположение учетной площадки относительно сторон света | Число желудей, шт. / м ² | | | | Масса желудей, г / м ² | | |
|-----------------|---|--|------------------------------------|------------------------|-------|-----------------------------------|------------------------|-------|
| | | Здоровых | в т. ч. проросших и проклонувшихся | Больных и поврежденных | Итого | Здоровых | Больных и поврежденных | Итого |
| ППП - 1Л | | | | | | | | |
| 16 | С | Дерево исключено из учета, так как имеет наклон ствола, в связи с этим площадки находятся не под кроной, которая находится за пределами полбной площади; | | | | | | |
| | Ю | | | | | | | |
| | З | | | | | | | |
| | В | | | | | | | |
| 17 | Усохло в 2001 году | | | | | | | |
| 22 | С | - | - | 6 | 6 | - | 8,0 | 8,0 |
| | Ю | - | - | - | - | - | - | - |
| | З | - | - | - | - | - | - | - |
| | В | - | - | 1 | 1 | - | 3,4 | 3,4 |
| 32 | Сухостой | | | | | | | |
| 41 | С | - | - | - | - | - | - | - |
| | Ю | - | - | 7 | 7 | - | 15,2 | 15,2 |
| | З | - | - | 1 | 1 | - | 3,8 | 3,8 |
| | В | - | - | - | - | - | - | - |
| 50 | С | - | - | 5 | 5 | - | 9,0 | 9,0 |
| | Ю | - | - | - | - | - | - | - |
| | СЗ | - | - | 6 | 6 | - | 11,2 | 11,2 |
| | В | - | - | 2 | 2 | - | 4,6 | 4,6 |
| 55* | Сухостой | | | | | | | |
| 84 | С | - | - | 5 | 5 | - | 16,2 | 16,2 |
| | Ю | - | - | - | - | - | - | - |
| | З | - | - | - | - | - | - | - |
| | В | - | - | 1 | 1 | - | 2,2 | 2,2 |
| 134 | С | - | - | 1 | 1 | - | 2,2 | 2,2 |
| | Ю | - | - | 2 | 2 | - | 2,8 | 2,8 |
| | З | - | - | 1 | 1 | - | 2,8 | 2,8 |
| | В | - | - | 3 | 3 | - | 5,8 | 5,8 |
| 177 | С | - | - | 3 | 3 | - | 6,8 | 6,8 |
| | Ю | - | - | 8 | 8 | - | 17,8 | 17,8 |
| | З | - | - | 1 | 1 | - | 1,4 | 1,4 |
| | В | - | - | 4 | 4 | - | 7,0 | 7,0 |
| 196 | С | - | - | 8 | 8 | - | 17,6 | 17,6 |
| | Ю | - | - | - | - | - | - | - |
| | З | - | - | 7 | 7 | - | 16,0 | 16,0 |
| | В | - | - | 5 | 5 | - | 12,4 | 12,4 |
| ППП - 2Л | | | | | | | | |
| 15 | Бурелом 1997 года | | | | | | | |
| 21 | С | - | - | - | - | - | - | - |
| | Ю | - | - | - | - | - | - | - |
| | З | - | - | - | - | - | - | - |
| | В | - | - | - | - | - | - | - |
| 31 | Усохло в 1999 году | | | | | | | |
| 32* | С | Упало | | | | | | |
| | Ю | | | | | | | |
| | З | | | | | | | |
| | В | | | | | | | |
| 51 | Усохло в 2006 году | | | | | | | |
| 54 | С-З | - | - | - | - | - | - | - |
| | Ю | - | - | 1 | 1 | - | 1,6 | 1,6 |
| | З | - | - | 2 | 2 | - | 3,6 | 3,6 |
| | В | - | - | 2 | 2 | - | 4,3 | 4,2 |
| 62 | Усохло в 2002 году | | | | | | | |
| 71 | С | - | - | - | - | - | - | - |
| | Ю | - | - | 1 | 1 | - | 3,6 | 3,6 |
| | З | - | - | - | - | - | - | - |
| | В | - | - | 2 | 2 | - | 4,4 | 4,4 |
| 87 | С | - | - | - | - | - | - | - |
| | Ю | - | - | - | - | - | - | - |
| | З | - | - | 1 | 1 | - | 1,6 | 1,6 |
| | В | 1 | 1 | - | 1 | 4,0 | - | 4,0 |

| № ствола | Расположение учетной площадки относительно сторон света | Число желудей, шт. / м ² | | | | Масса желудей, г / м ² | | |
|------------------|---|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------|-------|-----------------------------------|------------------------|-------|
| | | Здоровых | в т. ч. проросших и проклюнувшихся | Больных и поврежденных | Итого | Здоровых | Больных и поврежденных | Итого |
| 125 | С | - | - | - | - | - | - | - |
| | Ю | - | - | - | - | - | - | - |
| | З | - | - | 1 | 1 | - | 1,6 | 1,6 |
| | В | - | - | - | - | - | - | - |
| 144 | С | 1 | 1 | - | 1 | 2,0 | - | 2,0 |
| | Ю | - | - | 1 | 1 | - | 2,4 | 2,4 |
| | З | - | - | 3 | 3 | - | 6,4 | 6,4 |
| | В | - | - | 6 | 6 | - | 10,6 | 10,6 |
| 171 | Усохло в 2002 году | | | | | | | |
| 187 | Бурелом 1997 года | | | | | | | |
| 197*** | С | - | - | - | - | - | - | - |
| | Ю | - | - | - | - | - | - | - |
| | З | - | - | - | - | - | - | - |
| | В | - | - | 1 | 1 | - | 1,8 | 1,8 |
| ППП - ЗЛ | | | | | | | | |
| 30 | Усохло в 1997 году | | | | | | | |
| 38 | С | 1 | 1 | 14 | 15 | 5,4 | 20,4 | - |
| | Ю | 1 | - | 5 | 6 | 3,8 | 8,2 | - |
| | З | - | - | 27 | 27 | - | 41,2 | 41,2 |
| | В | - | - | 16 | 16 | - | 29,0 | 29,0 |
| 86 | Бурелом 1998 года | | | | | | | |
| ППП - 15Л | | | | | | | | |
| 27 | С | - | - | - | - | - | - | - |
| | Ю | - | - | - | - | - | - | - |
| | З | - | - | 1 | 1 | - | 1,8 | 1,8 |
| | В | - | - | 1 | 1 | - | 1,8 | 1,8 |
| 37 | С | - | - | - | - | - | - | - |
| | Ю | - | - | - | - | - | - | - |
| | В | - | - | - | - | - | - | - |
| 102 | С | - | - | - | - | - | - | - |
| | Ю | - | - | 7 | 7 | - | 17,0 | 17,0 |
| | З | - | - | - | - | - | - | - |
| | В | - | - | 7 | 7 | - | 15,8 | 15,8 |
| 143 | С | 1 | - | 3 | 4 | 2,8 | 8,4 | 11,2 |
| | Ю | - | - | 1 | 1 | - | 2,0 | 2,0 |
| | З | 1 | 1 | - | 1 | 5,6 | - | 5,6 |
| | В | - | - | - | - | - | - | - |
| 149 | С | 1 | - | 1 | 2 | 5,4 | 3,8 | 9,2 |
| | Ю | 1 | - | 1 | 2 | 5,8 | 2,2 | 8,0 |
| | З | - | - | - | - | - | - | - |
| | В | - | - | - | - | - | - | - |
| 162 | С | - | - | 12 | 12 | - | 25,2 | 25,2 |
| | Ю | - | - | 22 | 22 | - | 31,2 | 31,2 |
| | З | - | - | 7 | 7 | - | 12,8 | 12,8 |
| | В | - | - | 18 | 18 | - | 30,6 | 30,6 |
| 167 | С | - | - | - | - | - | - | - |
| | Ю | - | - | 4 | 4 | - | 8,8 | 8,8 |
| | З | - | - | 3 | 3 | - | 4,6 | 4,6 |
| | В | 1 | - | - | 1 | 4,8 | - | 4,8 |

Основные статистики всех выборок

| | | | | | | | |
|-------------------------|----|---|-----|-----|------|-------|-------|
| Минимум | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Максимум | 10 | 5 | 136 | 139 | 31,8 | 309,0 | 316,4 |
| Коэффициент вариации, % | - | - | - | - | - | - | - |
| Среднее значение | - | - | - | - | - | - | - |
| Ошибка среднего | - | - | - | - | - | - | - |
| Стандартное отклонение | - | - | - | - | - | - | - |

Примечание: * - Дерево 55 (ПП-1) низкой жизненности повреждено опенком у основания ствола. ** - Дерево 32 (ПП-2) повалено с корнем на дерево 21, так что кроны этих деревьев соединились. Дерево 32 низкой жизненности 4 балла санитарного состояния. *** - Дерево 197 (ПП-2) низкой жизненности, повреждено опенком у основания ствола.

Федеральное агентство
по рыболовству



Средневожское
территориальное управление

РАЗРЕШЕНИЕ

№ 63 2013-03 1432 RME

на добычу (вылов) водных биологических ресурсов

Основание для выдачи разрешения: приказ Федерального агентства по рыболовству от 20.12.2012г. № 1094. План ресурсных исследований и государственного мониторинга водных биоресурсов внутренних вод РФ, за исключением внутренних морских вод РФ, на 2013 г.; Программа научно-исследовательских работ Федерального государственного учреждения «Государственный природный заповедник «Большая Кокшага», утверждённая 07.07.2010 г.

Сведения о пользователе (наименование, место нахождения, ИНН, КПП, ОКАТО – для юридического лица; Ф.И.О., домашний адрес, паспортные данные – для гражданина):

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Государственный природный заповедник «Большая Кокшага»

140220, Республика Марий Эл, г. Йошкар-Ола, ул. Радикал, 16

ИНН 1215014196; КПП 121501001 ОКАТО 88401000000

Вид рыболовства: рыболовство в научных – исследовательских и контрольных целях

Условия добычи (вылова) водных биологических ресурсов (далее – водные биоресурсы):

| Район добычи (вылова) водных биоресурсов и (или) рыбопромысловый участок) | Виды водных биоресурсов | Квоты (объемы) добычи (вылова) водных биоресурсов (т) | Орудия, способы добычи, вылова водных биоресурсов | Сроки добычи (вылова) водных биоресурсов |
|---|-------------------------|---|---|--|
| Республика Марий Эл. Озера и реки на территории ФГБУ «Государственный природный заповедник «Большая Кокшага» и его охранной зоны | плотва | 0,006 | сети ставные с ячеей 10, 14, 20, 28, 36, 45, 60 мм, высотой 1: 1,2; 1,4; 1,5 м, длиной по 60 м – по 1 шт. вегнерь с диаметром кольца 0,3-0,5 м, ячея – 10-16 мм – 6 шт. малыжовая волокуша, ячея – 6-8 мм – 1 шт. | с даты выдачи разрешения по 31.12.2013г. |
| | карась | 0,047 | | |
| | краснопёрка | 0,002 | | |
| | лещ | 0,004 | | |
| | густера | 0,002 | | |
| | язь | 0,009 | | |
| | елец | 0,004 | | |
| | пескарь | 0,002 | | |
| | верховка | 0,001 | | |
| | гольян | 0,001 | | |
| | белоглазка | 0,001 | | |
| | жерех | 0,009 | | |
| | голец | 0,001 | | |
| | уклей | 0,001 | | |
| | подуст | 0,002 | | |
| | чехонь (жирлая форма) | 0,001 | | |
| | окунь пресноводный | 0,007 | | |
| ёри пресноводный | 0,001 | | | |
| вьюн | 0,001 | | | |
| щиповка обыкновенная | 0,001 | | | |
| налим | 0,009 | | | |
| ротан | 0,002 | | | |
| бычки | 0,001 | | | |
| колюшка девятиглая | 0,001 | | | |
| голец | 0,001 | | | |

Ф.И.О., должность лица, ответственного за добычу (вылов) водных биоресурсов:
старший государственный инспектор отдела охраны ФГБУ «Государственный природный заповедник «Большая Кокшага» - Князев Михаил Николаевич.

Ф.И.О., должность лица, ответственного за выполнение программы (плана) работ:

Серия УР № 043572 *

заместитель директора по научной работе ФГБУ «Государственный заповедник «Большая Кокшага» - Исаев Александр Викторович.

Обязательными условиями являются соблюдение при осуществлении добычи (вылова) водных биоресурсов требований в области охраны окружающей среды, правил рыболовства и ограничений рыболовства, установленных законодательством Российской Федерации и международными договорами Российской Федерации в области рыболовства и сохранения водных биоресурсов для рыбохозяйственного бассейна.

Отчётность по вылову биоресурсов предоставляется в Средневолжское территориальное управление в соответствии с п. 10 Правил рыболовства Волжско-Каспийского рыбохозяйственного бассейна.

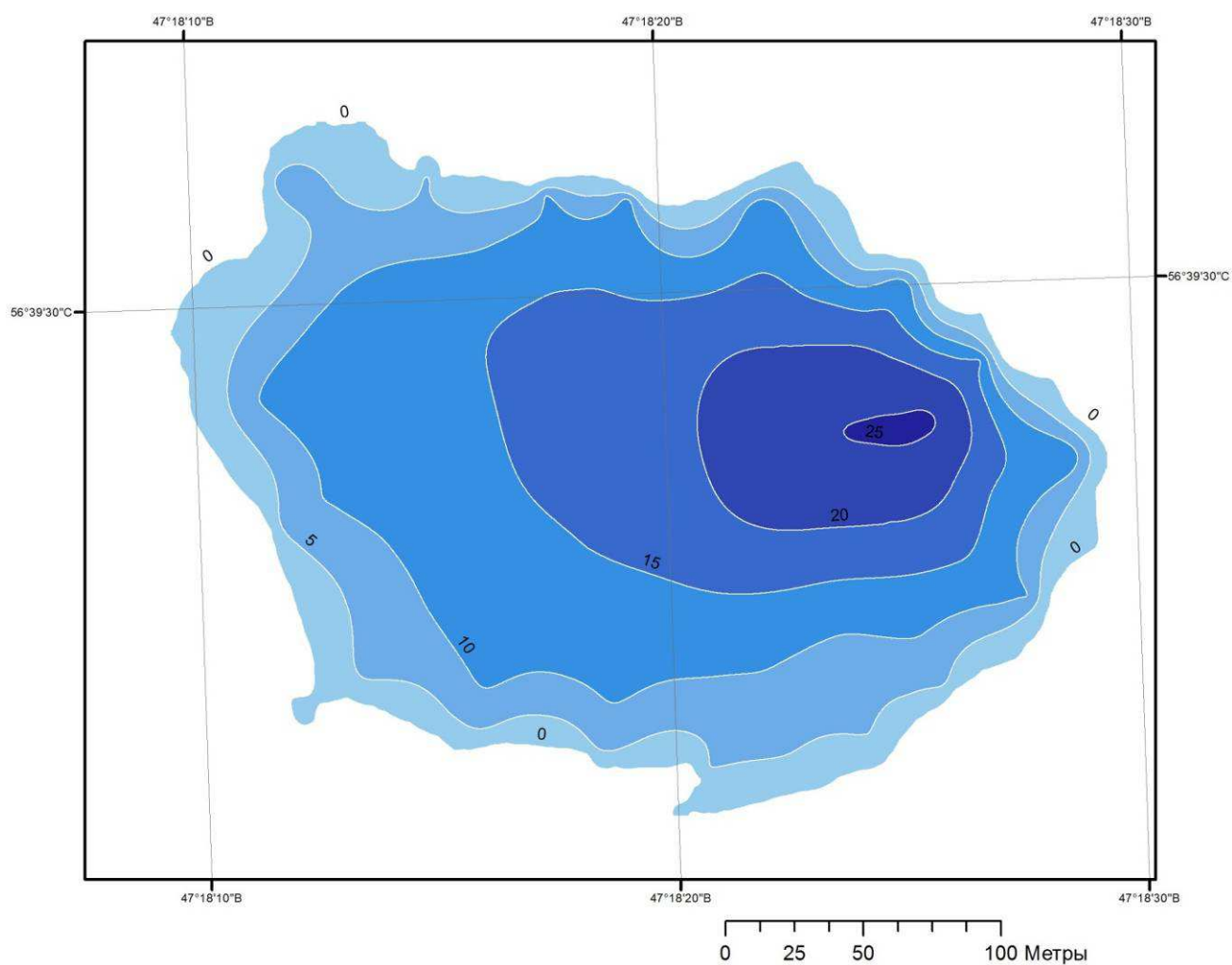
Дата выдачи «28» мая 2013г.

Руководитель Управления

Е.И. Кашинцев

М.П.





озеро Кошеер

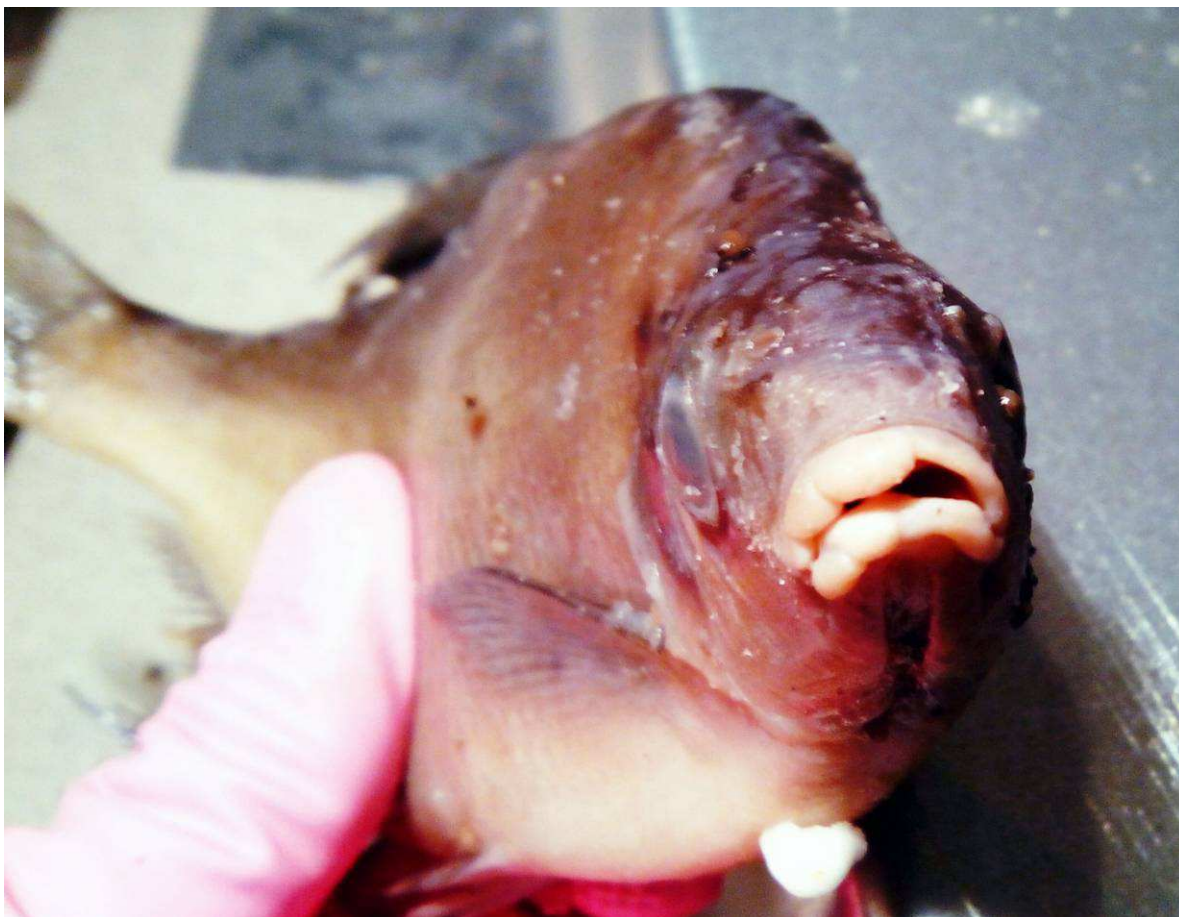
Располагается в республике Марий Эл,
в заповеднике Большая Кокшага

Изобаты в метрах. Измерения проводились эхолотом.

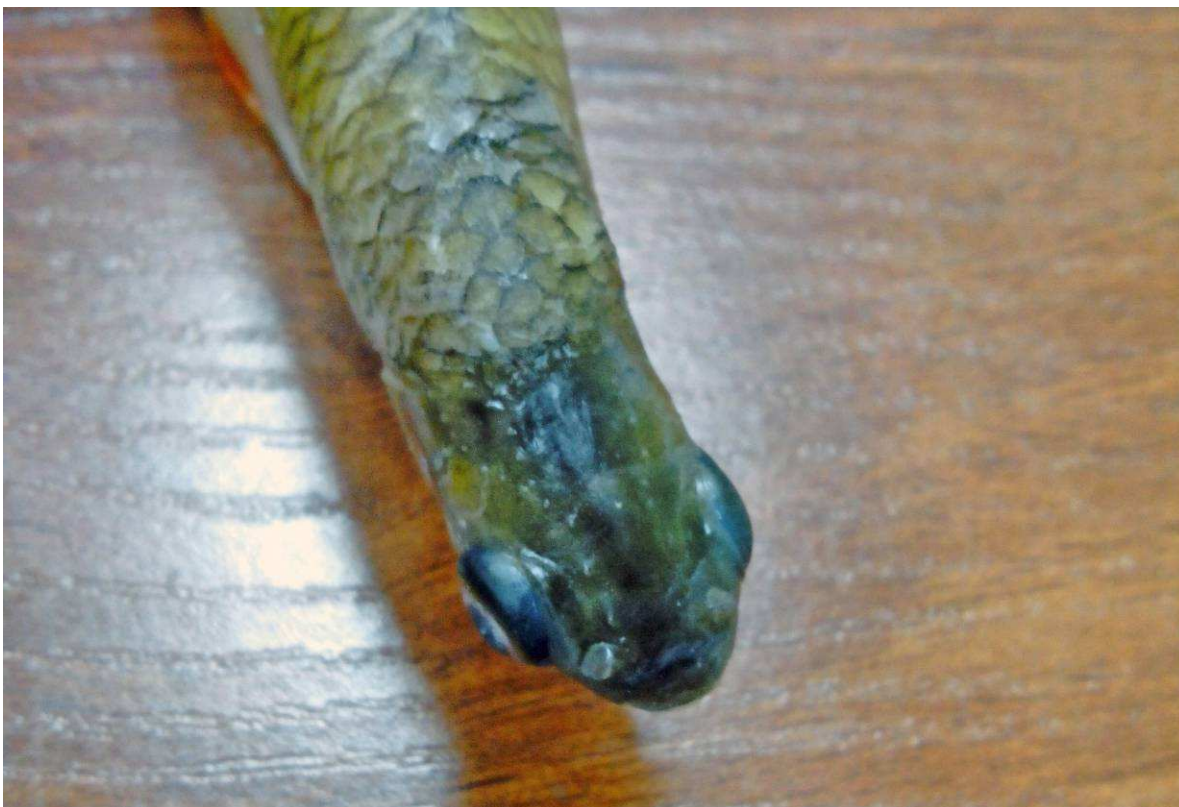
Промеры глубин - О.Н. Артаев, О.Г. Гришуткин, 2013
Построение карты - О.Н. Артаев, 2014



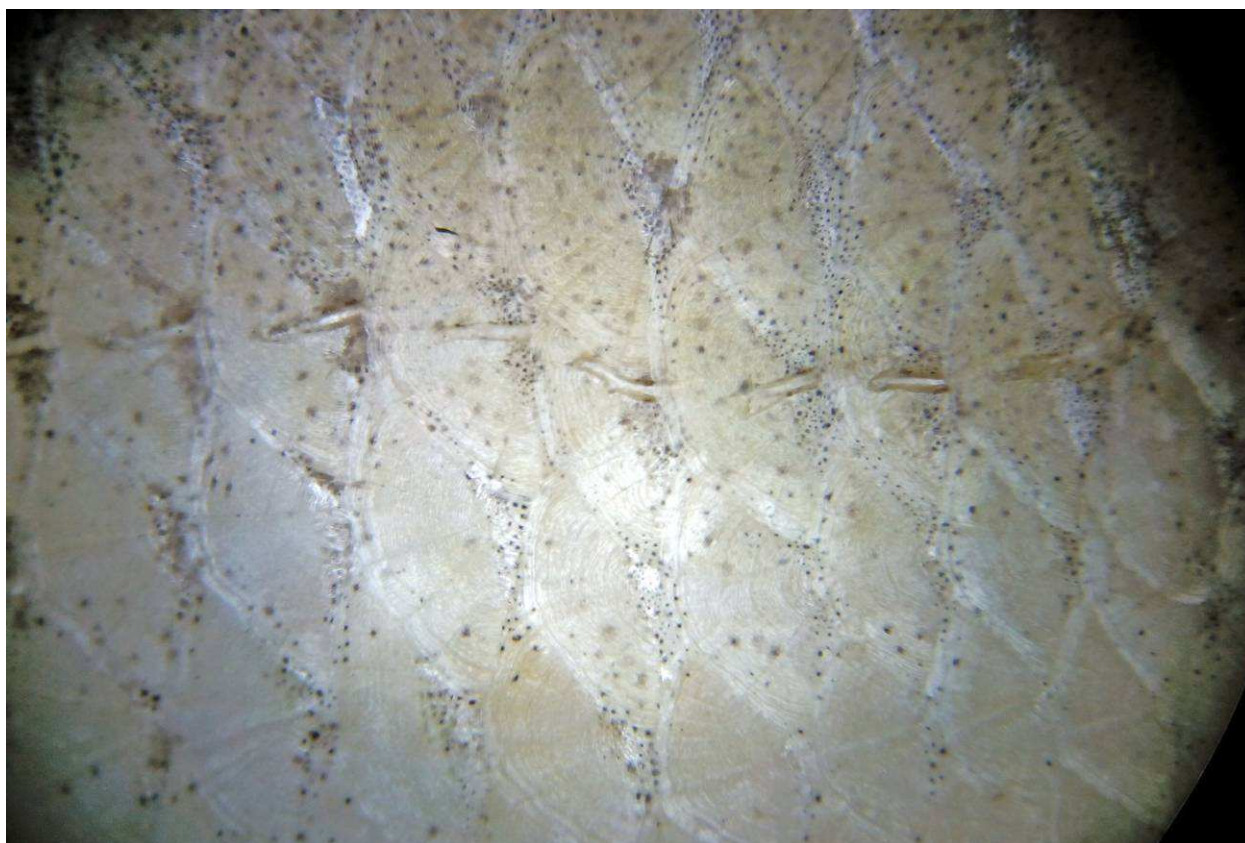
Окунь, поеденный плавунцами в оз. Кошеер



Нарост на губе у леща из оз. Шушьер



Аномалии строения тела у рыб: увеличенные глаза у плотвы из оз. Шушьер

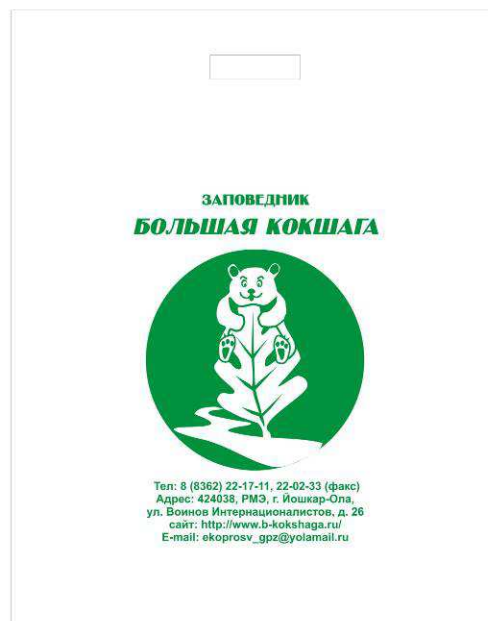
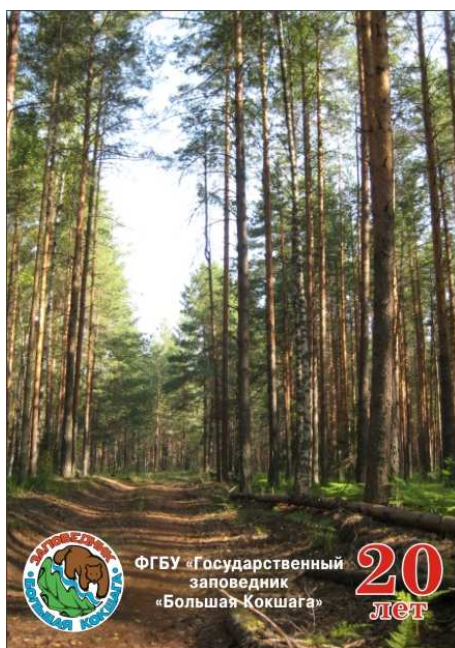


Аномалии строения тела у рыб: Искривление боковой линии у плотвы из оз. Шушьер

Приложение 14.5



Приложение 14.6





2014

Исконную землю не зря называют Лесным Заповедием – повсюду растет настоящая тайга с обилием не селящихся её разнообразных зверей, птиц и растений. Здесь, на реке Большая Кокшига, 20 лет назад был образован заповедник «Большая Кокшига». В заповеднике «Большая Кокшига» много озер, и каждое из них по-своему удивительно. Например, озеро Кушеер, образовавшееся во время последнего ледникового периода. Это карстовое озеро площадью 5,3 га, глубиной до 19 м и прозрачностью воды 3 м с очень низкой минерализацией. По периметру почти на половину озеро заросло сплавной, что свидетельствует о значительном его возрасте. У края сплавины глубина достигает 30-17 м, дно покрыто илом. На сплавине произрастают редкие древостой осины возрастом 150 лет и более. Только здесь находится единственное в Марий Эл место, где можно встретить представителей северной природы: на сплавине озеро – морошку, а в воде – небольшого рака холодастунги габбарум.

| ЯНВАРЬ | | ФЕВРАЛЬ | | МАРТ | | АПРЕЛЬ | | МАЙ | | ИЮНЬ | |
|--------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----|--------|--|---------|--|
| пн | 6 13 20 27 | 3 10 17 24 | 3 10 17 24 31 | 7 14 21 28 | 5 12 19 26 | 2 9 16 23 30 | | | | | |
| вт | 7 14 21 28 | 4 11 18 25 | 4 11 18 25 | 1 8 15 22 29 | 6 13 20 27 | 3 10 17 24 | | | | | |
| ср | 1 8 15 22 29 | 5 12 19 26 | 5 12 19 26 | 2 9 16 23 30 | 7 14 21 28 | 4 11 18 25 | | | | | |
| чт | 2 9 16 23 30 | 6 13 20 27 | 6 13 20 27 | 3 10 17 24 | 1 8 15 22 29 | 5 12 19 26 | | | | | |
| пт | 3 10 17 24 31 | 7 14 21 28 | 7 14 21 28 | 4 11 18 25 | 2 9 16 23 30 | 6 13 20 27 | | | | | |
| сб | 4 11 18 25 | 1 8 15 22 | 1 8 15 22 29 | 5 12 19 26 | 3 10 17 24 31 | 7 14 21 28 | | | | | |
| вс | 5 12 19 26 | 2 9 16 23 | 2 9 16 23 30 | 6 13 20 27 | 4 11 18 25 | 1 8 15 22 29 | | | | | |
| ИЮЛЬ | | АВГУСТ | | СЕНТЯБРЬ | | ОКТАБРЬ | | НОЯБРЬ | | ДЕКАБРЬ | |
| пн | 7 14 21 28 | 4 11 18 25 | 1 8 15 22 29 | 6 13 20 27 | 3 10 17 24 | 1 8 15 22 29 | пн | | | | |
| вт | 1 8 15 22 29 | 5 12 19 26 | 2 9 16 23 30 | 7 14 21 28 | 4 11 18 25 | 2 9 16 23 30 | вт | | | | |
| ср | 2 9 16 23 30 | 6 13 20 27 | 3 10 17 24 | 1 8 15 22 29 | 5 12 19 26 | 3 10 17 24 31 | ср | | | | |
| чт | 3 10 17 24 31 | 7 14 21 28 | 4 11 18 25 | 2 9 16 23 30 | 6 13 20 27 | 4 11 18 25 | чт | | | | |
| пт | 4 11 18 25 | 1 8 15 22 29 | 5 12 19 26 | 3 10 17 24 31 | 7 14 21 28 | 5 12 19 26 | пт | | | | |
| сб | 5 12 19 26 | 2 9 16 23 30 | 6 13 20 27 | 4 11 18 25 | 1 8 15 22 29 | 6 13 20 27 | сб | | | | |
| вс | 6 13 20 27 | 3 10 17 24 31 | 7 14 21 28 | 5 12 19 26 | 2 9 16 23 30 | 7 14 21 28 | вс | | | | |

