

УДК 574.47; 574.42; 574.2

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ МОРДОВСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА ИМ. П.Г. СМИДОВИЧА
И ТЕНДЕНЦИИ ЕЁ ТРАНСФОРМАЦИИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ¹**

© 2018 г. С.В. Черноруцкий

Институт водных проблем РАН

Россия, 119333, г. Москва, ул. Губкина, д. 3. E-mail: jannaKV@yandex.ru

Поступила в редакцию 20.10.2018. После доработки 30.10.2018. Принята к публикации 01.11.2018.

В статье рассмотрено состояние растительного покрова Мордовского государственного заповедника (по состоянию на 2014 г.). Подробно рассмотрены особенности сообществ различного типа, особое внимание уделено современным процессам изменений в растительности под влиянием смены экологических условий. Обследованы типы лесов и открытых пространств, в том числе тех, по состоянию которых можно определить воздействие климатических изменений на экосистемы заповедника.

В современной динамике сообществ различных типов выявлены тенденции, обусловленные естественными (климатическими) изменениями. Выявлены основные тенденции в современной динамике различных типов сообществ, обусловленные естественными (климатическими) изменениями. Показано, что климатические изменения последних десятилетий оказывают значительное влияние на состав и структуру растительности заповедника.

Соотношение площадей лесов различного породного состава в истории существования заповедника постоянно менялось. Вызвано это не только изменением границ заповедника и пожарами, но и современными изменениями климатических условий. Последний фактор влияет на увлажнение и температурный режим экосистем заповедника, на уровень грунтовых вод, а также – на режим затопления в поймах. Изменения климата Средней России, происходящие с начала 90-ых годов XX века, описываемые как гумидное потепление, связаны с общей тенденцией потепления (особенно в зимний период), увеличением осадков и сокращением весеннего половодья. Эти изменения, как показывает статья, отражаются на структуре и составе растительных сообществ, расположенных как в долинных, так и на водораздельных территориях.

Из основных диагностических изменений, свидетельствующих об идущей сукцессии, выделены формирование густого яруса подроста или второго яруса древостоя из липы или ели на фоне изреживания первого древесного яруса, закустаривание и зарастание пойменных лугов. Также отмечено формирование моновидовых или бедных видами сообществ, сложенных в травяно-кустарничковом ярусе видами-индикаторами повышения и стабилизации уровня грунтовых вод. Так как антропогенное влияние на экосистемы в Мордовском заповеднике минимально, всё вышеперечисленное является следствием современных естественных, в первую очередь, климатических изменений.

Ключевые слова: динамика растительности, Мордовский заповедник, сосновые леса, липовые леса, широколиственные леса, сукцессии, климатические изменения.

DOI: 10.24411/2542-2006-2018-10022

¹ Работа выполнена в рамках раздела 2.6. Эволюция наземных экосистем в изменяющихся природных условиях темы НИР Института водных проблем РАН «Моделирование и прогнозирование процессов восстановления качества вод и экосистем при различных сценариях изменений климата и антропогенной деятельности» (№ 0147-2018-0002), № государственной регистрации АААА-А18-118022090104-8.

Мордовский государственный природный заповедник им. П.Г. Смидовича (МГПЗ), согласно Н.П. Ремезову (1960а, с. 3), «расположен в восточной части Окско-Клязьминской геоморфологической и ландшафтной области». Территория лежит в междуречье р. Мокши и ее притока Сатиса. Согласно «Физико-географическому районированию СССР» (1968), территория эта принадлежит к Мещёрской провинции лесной зоны Русской равнины.

Согласно И.Г. Гаффербергу (1960), заповедник расположен в пределах Окско-Клязьминской равнины, возникшей на месте Восточно-Русской впадины. Структура подстилающей поверхности – осадки палеозоя и мезозоя, выше которых лежит слой четвертичных отложений. Коренными породами исследуемой территории являются отложения каменноугольной системы – доломиты, доломитизированные и кремнистые известняки верхнего карбона. Вышележащие слои осадков, накопленные до четвертичного периода, были снесены Днепровским оледенением и флювиогляциальными водами.

Подстилающие породы особо охраняемой природной территории (ООПТ) – Днепровская морена, перекрытая на большей части площади слоем древнеаллювиальных и валунных песков (флювиогляциального происхождения). С геоморфологической точки зрения территория находится: на 4-ой Днепровской остаточной ледниковой террасе (наиболее высокая часть, расположенная на подстилаемых моренными суглинками песках), на 3-ей и 2-ой Валдайских остаточных ледниковых террасах (на глубоких песках) – в пределах водораздела рек Мокши и Сатиса и на 1-ой надпойменной террасе р. Мокши, а также в современной пойме р. Мокши (Ремезов, 1960б).

Почвы заповедника свойственны зоне широколиственных лесов Русской равнины. Первая надпойменная терраса (долинные ландшафты) занята чернозёмовидными пойменными почвами (Ремезов, 1960б), на которых произрастают или возобновляются: на наименее увлажнённых участках преимущественно широколиственные породы – дуб (*Quercus robur*), липа (*Tilia cordata*); на более увлажнённых пойменных участках – перегнойно-глеевые почвы, занятые сообществами с преобладанием чёрной ольхи (*Alnus glutinosa*). Более высокие уровни надпойменных террас заняты слабодерново-подзолистыми песчаными почвами, покрытыми различными вариантами сосновых лесов. Также отмечено распространение бурых лесных почв, почв на кварцевых песках под моренными суглинками, почв с мощным перегнойно-аккумулятивным горизонтом (Потапов и др., 2006).

На верховых и переходных болотах, а также в переувлажнённых долгомошных и сфагновых сосновых лесах и редколесьях распространены торфянисто-глеевые и торфяно-глеевые почвы.

Помимо перечисленных, в пределах заповедника встречаются различные почвы, занимающие переходные положения между указанными выше.

Мещёрская физико-географическая провинция, в пределах которой находится ООПТ, характеризуется умеренно-континентальным, умеренно влажным климатом (Физико-географическое ..., 1968). Годовая сумма температур воздуха выше 10°C составляет 2200-2400°C. Годовой показатель увлажнения 0.45-0.60. Средний из годовых абсолютных минимумов температуры воздуха -32-35°C.

За период с 1938 г. (год начала работы метеорологической станции Мордовского заповедника) по настоящее время климат изученной территории претерпел изменения, влияющие на процессы смен растительных сообществ. Метеорологические показатели на территории заповедника и ближайшей метеостанции г. Темников за 12-летний период наблюдений с 1938 по 1950 гг. (Гафферберг, 1960) и за современный период – за последние 30 лет (1981-2010 гг.) указывают на повышение среднегодовой температуры воздуха на 1°C, на повышение среднемесячной температуры января на 4°C и на увеличение годовой суммы атмосферных осадков почти на 100 мм (табл. 1). При этом теперь, самым холодным месяцем стал не январь, как это было ранее, а февраль со среднемесячной температурой воздуха -9°C

(Климат городов ..., 2018), а наибольшее количество летних осадков стало выпадать в два летних месяца – в июне (72 мм) и в июле (71 мм). При этом летняя температура воздуха практически не изменилась (табл. 1). Таким образом, можно отметить, что в регионе расположения Мордовского заповедника происходят сходные с центральной Россией климатические изменения (Кузьмина и др., 2013; Кузьмина, Трешкин, 2017а, 2018) характеризующиеся, в целом, гумидным вариантом потепления с увеличением температуры воздуха, в основном за счёт холодного периода, и увеличением выпадения годового количества осадков.

Материалы и методы

Согласно схеме районирования растительности (Огуреева и др., 1999) исследованная территория лежит в пределах распространения восточноевропейских (днепровско-приволжских) лесов подзоны широколиственных лесов широколиственной зоны.

Однако, по схеме районирования Ф.К. Милькова (1977) заповедник лежит в южной части Мещёрской провинции зоны хвойно-широколиственных лесов (рис. 1).

Таблица 1. Климатическая характеристика Мордовского заповедника на основе литературных данных (Гаффенберг, 1960) и архивных данных метеостанции г. Темников.

Table 1. Climatic characteristics of Mordovsky Nature Reserve according to some literature (Гаффенберг, 1960) and archive data of weather station Temnikov.

Параметры	1938-1950 гг.	1981-2010 гг. (МС г. Темников)
Средняя годовая температура	3.4° (МС Мордовского заповедника) 4.1° (МС г. Темников)	5.1
Средняя месячная температура января	-12.4°(МС Мордовского заповедника) -12.6°(МС г. Темников)	-8.6°
Средняя месячная температура июля	19.8°	19.6°
Абсолютный максимум температур	39.5°	–
Абсолютный минимум температур	-46.5°	–
Годовое количество осадков	444.6 мм (МС Мордовского заповедника) 456.7 мм (МС г. Темников)	540
Максимум осадков летнего сезона	Июнь	Июль-Июль
Максимум осадков зимнего сезона	Январь	Декабрь
Продолжительность стояния снежного покрова	145 дней	–

Классификация растительного покрова была проведена по классической системе деления растительных сообществ, предложенной В.Н. Сукачёвым (1972).

Материалы для исследования были набраны в июле и августе 2014 года в ходе полевых работ по изучению растительного покрова заповедника. Было произведено 497 геоботанических описаний в различных типах растительных сообществ. Описания закладывались в типичных местообитаниях на площади 20x20 м в пределах лесных местообитаний и 10x10 м для открытых – свежих гарей, лугов, болот. В бланке описаний заносились сведения о каждом ярусе сообщества.

Для древесного яруса (по видам древостоя) – средняя высота, количество экземпляров, степень сомкнутости крон. Высчитывалась формула древостоя, отражающая соотношение пород на площадке описания.

Оценка обилия видов проводилась по стандартной методике (Полевая геоботаника ..., 1964) с использованием шкалы Друде. Для подроста и подлеска (отдельно) учитывалось общее обилие яруса (1 – редкий подрост, 2 – подрост среднего обилия, 3 – густой подрост, 4 – очень густой подрост), видовой состав с указанием высоты каждого вида.



Рис. 1. Фрагмент карты «Природные зоны СССР» (Мильков, 1977). Условные обозначения: ● – участок полевых работ; Т₃II – Восточно-Европейская таёжная область; Т₃II₁ – Двинско-Мезенская провинция; Т₃II₄ – Водораздельная провинция Северных Увалов; Т₃II₅ – Провинция Низменного Заволжья; Т₃II₆ – Провинция Вятско-Камской возвышенности; См – Зона хвойно-широколиственных лесов Русской Равнины; См₅ – Среднерусская провинция; См₆ – Мещёрская провинция; ЛсI – Лесостепная область Русской равнины; ЛсI₃ – Провинция Среднерусской возвышенности; ЛсI₅ – Провинция Окско-Донской равнины; ЛсI₆ – Провинция Приволжской возвышенности. **Fig. 1.** Fragment of “Nature zones of USSR” map (Мильков, 1977). *Legend:* ● – study plots; Т₃II – East-European taiga region; Т₃II₁ – Dvinsk-Mezensky province; Т₃II₄ – watershed province of Northern Ridges; Т₃II₅ – province of Low Transvolga; Т₃II₆ – province of Vyatka-Kamsky Upland; См – zone of pine-broad-leaved forests of East European Plain; См₅ – Central Russian province; См₆ – Meshchyorsky province; ЛсI – forest-steppe zone of East European Plain; ЛсI₃ – province of Central Russian Upland; ЛсI₅ – province of Oka-Don Lowland; ЛсI₆ – province of Volga Upland.

Для травяного и кустарничкового ярусов учитывалось обилие каждого вида, общее проективное покрытие яруса. Для мохово-лишайникового яруса определялось проективное покрытие каждого вида отдельно и общее. Обилие указывалось по шкале Друде и включало

в себя 7 типов произрастания вида на площадке: $cor3$ – очень обильно, $cor2$ – обильно, $cor1$ – довольно обильно sp – скученно, sol – рассеянно, Un – единично, gr – группами.

Каждое описание имело порядковый номер и географическую привязку, произведённую при помощи GPS-приёмника.

Исследованием были охвачены все типы сообществ. После камеральной обработки описаний была составлена сводная таблица описаний, а также на основе космических снимков (Google карты, 2014) и данных полевых исследований была создана (в графическом редакторе MapInfo, версия 15.0) карта растительности заповедника, выполненная в масштабе 1:25000 и представленная в статье в масштабе 1:150000 (рис. 2).

Все фотографии в статье сделаны автором (Черноруцким С.В.) в июле и августе 2014 г. на территории заповедника в ходе проведения полевого обследования его растительного покрова. Все латинские названия растений приводятся по работе С.Н. Черепанова (1995).

Результаты и обсуждения

На основании имеющихся опубликованных литературных данных разных лет (Кузнецов, 1960, Гафферберг, 1960, Проект организации ..., 1980) и результатов полевого обследования территории в 2014 году можно составить представление об изменениях площадей лесов заповедника с 1960 по 2014 год (табл. 2, рис. 3).

Как видно из таблицы 2 и рисунка 3, основные площади в заповеднике всегда занимали сосновые и березовые леса. До 1980 г. они в целом определяли облик заповедника, т.к. занимали как по абсолютной площади распространения (в га), так и в % от лесопокрытой площади первые две позиции (рис. 3а, в). Однако к 2014 г. в распределении лесов заповедника стали заметны существенные изменения. Распространение сосновых и березовых лесов существенно сократилось по площади, а березовых лесов также и в процентном соотношении (в %) от лесопокрытой площади. При этом, если сокращение сосновых лесов можно связывать в первую очередь с пожарами (поскольку в % от лесопокрытой площади изменения площадей сосняков не имеют тренда к снижению площадей), то сокращение березовых лесов, видимо, имеет более глобальный характер, т.к. тренд сокращения площадей достоверен как для абсолютных значений изменения площадей (при $r=-0.95$ и $\alpha=0.10$), так и для процентного соотношения (при $r=-0.87$ и $\alpha=0.15$). К 2014 г. на позиции вторыми по площади распространения и в процентном соотношении выходят липовые леса.

Вплотную к березовым по площади и в процентном соотношении приближаются леса из чёрной ольхи (рис. 3б, г). При этом пока только увеличение площадей ольховых лесов достоверно и значимо ($r=0.99$ при $\alpha=0.10$). В тоже время дубовые, осиновые и еловые леса сокращают свое присутствие в заповеднике как по площади, так и в процентном соотношении (рис. 3б, г). Хотя пока только для сокращения площадей осиновых лесов эти изменения статистически достоверны и значимы ($r=0.99$ при $\alpha=0.15$). Как видно из рисунка 3, особенно существенные изменения в типах леса заповедника начали происходить после 1980-х годов, что очень логично можно соотнести с усилившимися климатическими изменениями в этот период (Кузьмина, Трешкин, 2017б, 2018; Кузьмина и др., 2013).

Таким образом, изменения в распределении типов лесов в заповеднике в сторону уменьшения лесов с более сухими типами местообитаний (сосновых, березовых, дубовых) и увеличения площадей лесов более гидроморфных местообитаний (липовых и черноольховых) можно объяснить естественными причинами, а именно, гумидным вариантом климатических изменений, характерным для Центральной России (Кузьмина, Трешкин, 2017б, 2018; Кузьмина и др., 2013). Эти климатические изменения приводят к увеличению обводнения территорий и их заболачиванию не только в поймах и долинах рек, но также и на водосборных территориях.

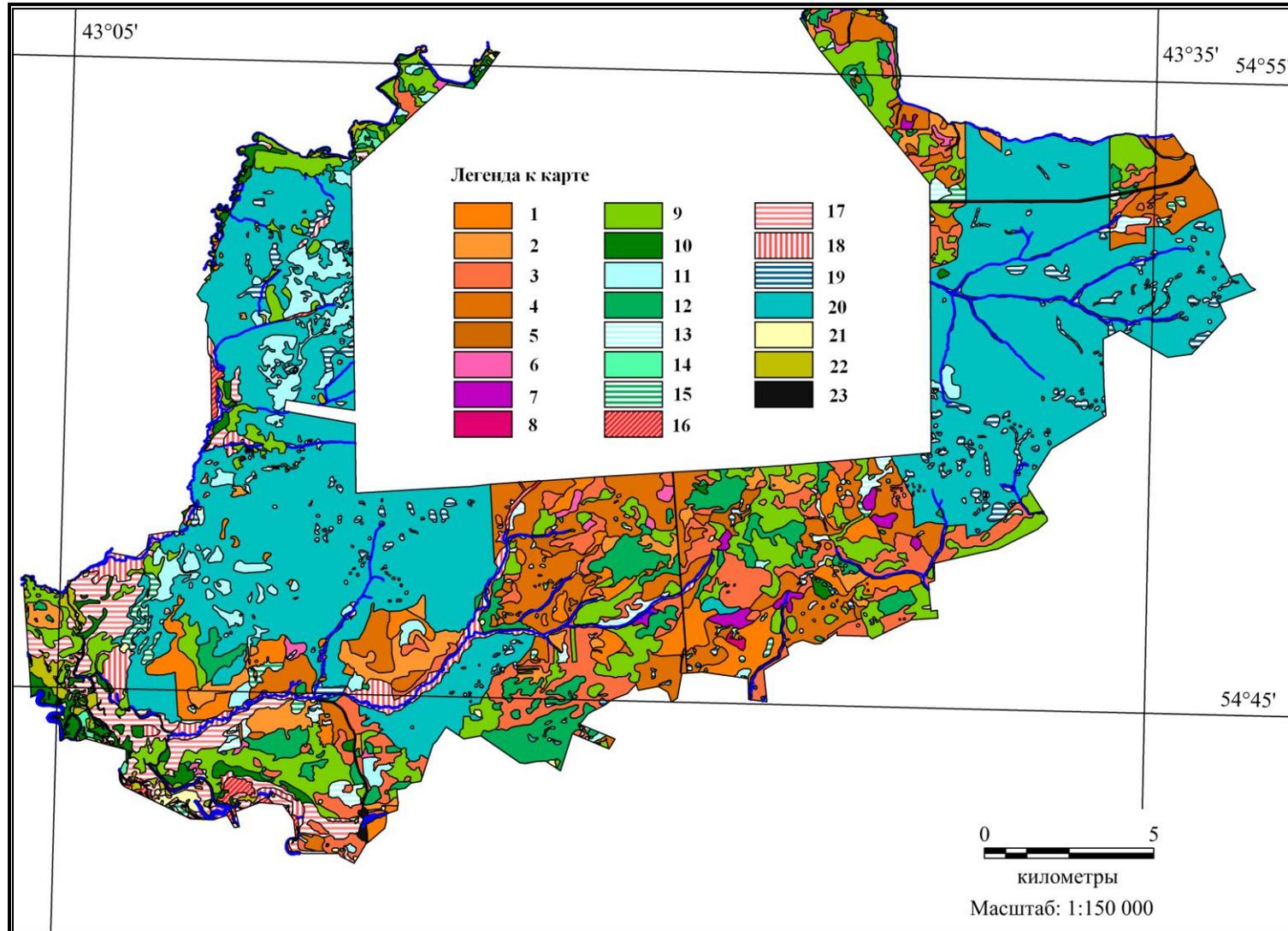


Рис. 2. Карта растительности Мордовского заповедника. **Fig. 2.** Map of Mordovsky Nature Reserve vegetation.

Условные обозначения к рис. 2. СОСНОВЫЕ ЛЕСА И РЕДКОЛЕСЬЯ: 1) лишайниковые и злаковые, 2) орляковые, 3) широколиственные, 4) Елово-сосновые кустарничково-зеленомошные, 5) сфагновые; ЕЛОВЫЕ ЛЕСА: 6) злаковые, волосистоосоковые и широколиственные леса, 7) зеленомошные и черничные леса, 8) сфагновые леса и редколесья; ШИРОКОЛИСТВЕННЫЕ ЛЕСА: 9) злаковые, волосистоосоковые и широколиственные леса, 10) (преимущественно липовые) крапивовые леса и редколесья переувлажненные; МЕЛКОЛИСТВЕННЫЕ ЛЕСА: 11) Берёзовые злаковые леса, 12) Берёзовые и осиновые широколиственные и волосистоосоковые леса, 13) Берёзовые и осиновые кустарничковые и молиниевые леса, 14) Осиновые крапивовые леса, 15) Осиновые и берёзовые влажнотравные и сфагновые редколесья, 16) Черноольховые широколиственные леса, 17) Черноольховые таволгово-крапивовые леса, 18) Черноольховые осоковые, сфагновые и болотно-травяные леса и редколесья; БОЛОТА: 19) Осоково-сфагновые и осоковые; ГАРИ: 20) с возобновлением берёзы и осины; ЛУГА: 21) суходольные, 22) пойменные; 23) Дороги и населённые пункты.

Legend to Fig. 2. PINE FORESTS AND SPARSE FORESTS: 1) with lichen and grass, 2) with eagle fern, 3) with broad-leaved grasses, 4) spruce-pine bushes-moss, 5) with sphagnum; SPRUCE FORESTS: 6) with grass, *Carex pilosa* and broad-leaved grasses, 7) with moss and blueberry, 8) sphagnum forests and sparse forests; BROAD-LEAVED FORESTS: 9) with grass, *Carex pilosa* and broad-leaved grasses, 10) (mostly, linden forests) nettle overmoistened forests and sparse forests; SMALL-LEAVED FORESTS: 11) birch with grass, 12) birch with pine, broad-leaved grasses and *Carex pilosa*, 13) birch with pine, bushes and *Molinia*, 14) aspen with nettle, 15) aspen and birch sparse forests with moist grasses and sphagnum, 16) black alder with broad-leaved grasses, 17) black alder with *Filipendula* and nettle, 18) black alder forests and sparse forests with sedges, sphagnum and moor with grasses; MOORS: 19) with sedge-sphagnum and sedges only; BURN SPOTS: 20) with recovering birch and aspen; MEADOWS: 21) uplands, 22) floodlands; 23) roads and human settlements.

Основные типы лесов заповедника

Сосновые леса. Значительную часть территории (8838.2 га или 27.4%) занимают леса с преобладанием сосны в древесном ярусе. На территории, не занятой свежими гарями, они являются преобладающей формацией лесов заповедника. Сосновые леса преобладают на повышенных территориях с почвами лёгкого гранулометрического состава, подзолистыми, низким уровнем грунтовых вод (Проект организации ..., 1980). Сосняки заповедника каждого типа имеют различную степень сомкнутости – от 0.2 до 0.7. Иногда небольшая сомкнутость обусловлена экстремальными условиями увлажнения (в сухих лишайниковых и злаковых сосняках, в заболоченных сфагновых сосняках, на окраинах болот), иногда – естественным изреживанием первого яруса древостоя (в старых сосновых орляковых, широколиственных, зеленомошных лесах).

Сосновые леса и редколесья исследуемой территории можно подразделить на: 1) сосновые лишайниковые и злаковые, 2) сосновые орляковые, 3) сосновые широколиственные, 4) елово-сосновые кустарничково-зеленомошные, 5) сосновые сфагновые.

1) *Сосновые лишайниковые и злаковые леса и редколесья.* Занимают хорошо дренированные участки повышенных территорий на плакорах и ледниковых террасах, приуроченных к древнеаллювиальным и флювиогляциальным пескам. Почвы подзолистые, песчаные (Проект организации ..., 1980). Площадь лесов этого типа составляет 1265.0 га (4% территории заповедника). Коэффициент сомкнутости древостоя в сообществах этих типов не превышает 0.4-0.5. Эти леса особенно подвержены пожарам, поэтому большая их часть является стадией послепожарной сукцессии, и представляет собой либо сравнительно молодой разреженный лес с одновозрастным древостоем, восстанавливающийся после пожара, уничтожившего прежнее растительное сообщество, либо носит следы низового

пожара (фото 1, 2). Средняя высота древостоя колеблется от 15 до 25 м, по составу сосна абсолютно преобладает, как небольшая примесь встречаются берёза и дуб. Подрост отсутствует или представляет собой редкие экземпляры сосны, берёзы, дуба.

Таблица 2. Изменение площадей лесообразующих пород и безлесных сообществ Мордовского заповедника за последние 78 лет. **Table 2.** Changes of areas of forest-forming species and treeless communities of Mordovsky Nature Reserve during the last 78 years.

Доминирующая древесная порода	Данные 1936-1938 гг.		Данные 1960 г.		Данные 1979-80 гг.		Данные 2014 г.	
	га	%*	га	%	га	%	га	%
Леса								
Сосна	21401	46.8	14550.3	50.5	17400	70.3	8840	47.7
Ель	1723	3.8	647.8	2.2	1130	4.6	342	1.8
Дуб	432	0.9	468.6	1.6	528	2.1	123	0.7
Берёза	12380	27.1	7681.0	26.7	2480	10.0	2242	12.1
Осина	5196	11.4	2598.0	9.0	н/д**	н/д	1089	5.9
Ольха чёрная	1730	3.8	1892.0	6.6	2045	8.3	2212	11.9
Липа	2835	6.2	865.8	3.0	1085	4.4	3609	19.5
Ива	н/д	н/д	103.0	0.4	17	0.1	н/д	н/д
Вяз	н/д	н/д	н/д	н/д	57	0.2	33	0.2
Клён	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	27	0.1
Всего лесопокрытая площадь	45697	100	28807.5	100	24742	100	18517	100
Безлесные территории								
Гари	н/д	–	н/д	-	н/д	-	12130	37.6
Луга	540	1.0	н/д	-	н/д	-	379	1.2
Вырубки	4507	8.4	н/д	-	н/д	-	н/д	-
Всего безлесная территория	53747	100	30139	100	н/д	-	32248	100

Примечания к таблице 2: * – приведён процент от покрытой лесом площади земель заповедника; **н/д – нет данных. **Notes to Table 2:** * – percent of the forest area in the reserve; **н/д – no data.

Подлесок редкий, состоит из отдельно произрастающих экземпляров *Genista tinctoria*, *Cytisus ruthensis*, *Sorbus aucuparia*, *Frangula alba*. Травяно-кустарничковый ярус имеет проективное покрытие от 5% в лишайниковых сосняках до 60% в злаковых. Преобладают *Agrostis teneus*, *Calamagrostis arundinaceae*, *C. epigeos*, *Festuca pretense*, *Melica nutans*, *Anthoxantum odoratum*, *Chimaphilla umbellate*, *Convallaria majalis*, *Polygonatum officinale*, *Vaccinium vitis-idaea*. Также встречаются *Anthennaria dioica*, *Solidago virgaurea*, *Campanula rotundifolia*, *Lusula multiflora*, *Hieracium* sp., *Melampyrum nemorosum*, *Rubus saxatilis*, локально распространены *Pyrola chlorantha*, *Oxalis acetosella* и *Trientalis europaea*.

Мхово-лишайниковый ярус представлен лишайниками рода *Cladonia*, образующими плотный сомкнутый ярус в наиболее сухих местообитаниях в сочетании со мхами – *Dicranum undulatum*, а также *Pleurozium schreberi*, *Polytrichum juniperinum*. Лишайниковые и сухие

злаковые сосняки заповедника морфологически сходны, часто встречается чередование лесов ЭТИХ ДВУХ ТИПОВ.

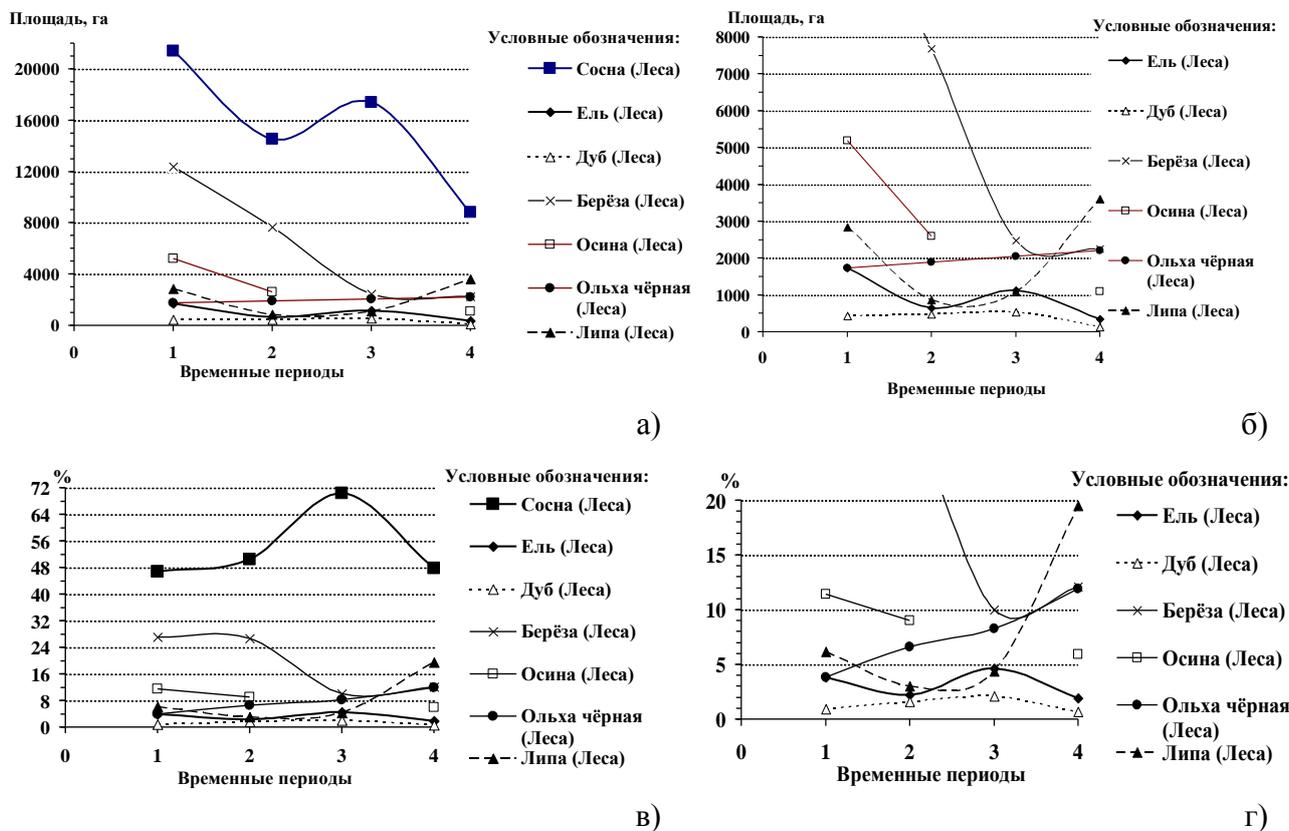


Рис. 3. Изменение площадей основных лесообразующих пород в гектарах (га) и в % от всей лесопокрытой площади Мордовского заповедника за последние 78 лет. *Условные обозначения.* По оси ОХ цифрами обозначены временные периоды: 1 – 1936-1938 гг., 2 – 1960 г., 3 – 1979-1980 гг., 4 – 2014 г. **Fig. 3.** Changes of areas of the main forest-forming species in hectares (ha) and percent (%) of the total forest area of the Mordovski Nature Reserve during the last 78 years. *Notes:* on the OX axe the numbers indicate the time periods: 1 – 1936-1938, 2 – 1960, 3 – 1979-1980, 4 – 2014.

2) *Сосновые орляковые леса и редколесья.* Сообщества данного типа распространены на приподнятых участках плакоров и речных террас в пределах распространения песчано-супесчаных оподзоленных почв (Проект организации ..., 1980). Площадь лесов этого типа составляет 925.4 га, что составляет 2.9% площади заповедника. В лесах данного типа *Pinus sylvestris* является безусловным доминантом сообществ (фото 3). Примесь *Picea abies*, *Betula pendula* незначительна. Сомкнутость крон сравнительно невелика, колеблется от 0.2 до 0.5, иногда достигая 0.6. Высота древостоя составляет 17-30 м. Сопутствующие древесные породы имеют в среднем такую же высоту, как и эдификатор сообщества, пользуясь низкой сомкнутостью древостоя и реализуя возможности для роста.

Подрост средней густоты и густой, состоящий из *Betula pendula*, *Picea abies*. *Pinus sylvestris* в ярусе подроста редка, в нижнем ярусе представлена незначительным количеством маложизнеспособных проростков. Берёза достигает высоты 2-5 м, а ель возобновляется под пологом сосны наиболее успешно, достигая высоты 15 м. Можно предполагать, что часть сосновых орляковых лесов представляет собой промежуточную стадию формирования елово-сосновых, а в будущем – еловых лесов. В нескольких описаниях также зафиксирован

редкий *Quercus robur* и *Tilia cordata*. Последняя достигает местами большого обилия, но большая её часть имеет кустарниковую (до 1 м высотой) форму и в ходе сукцессий, очевидно не будет участвовать в формировании древостоя.



Фото 1. Сосновый зеленомошно-лишайниковый лес после пожарной сукцессии.
Photo 1. Pine forest with moss and lichen after succession, caused by fire.



Фото 2. Сосновый злаковый лес, восстановленный после низового пожара.
Photo 2. Pine forest with grass, recovered after fire in the lowlands.



Фото 3. Берёзово-сосновый орляковый лес, естественно-восстанавливающийся на водосборе.
Photo 3. Birch and pine forest with eagle fern, naturally recovering on a watershed.

Подлесок в орляковых сосновых лесах местами достигает значительной густоты, образуя сомкнутый ярус. Доминантом яруса является *Sorbus aucuparia*, изредка – *Frangula alnus*. Также были отмечены в небольшом обилии: *Euonymus europaea*, *Padus avium*, *Rubus idaeus*, *Sambucus nigra*, *Viburnum opulus*.

Травяно-кустарничковый ярус имеет различное проективное покрытие, изреживаясь на

участках с развитым подростом и подлеском и достигая 60-70% на территориях со слабым развитием других ярусов.

Доминируют в травяном покрове *Convollaria majalis*, *Pteridium aquilinum*. Также отмечено произрастание *Antennaria dioica*, *Calamagrostis arundinaceae*, *C. epigeos*, *Chenopodium album*, *Eleocharis acicularis*, *Epilobium angustifolium*, *Galium boreale*, *Hieracium umbellatum*, *Impatiens noli-tangere*, *Lathyrus pratensis*, *Lycopodium complanatum*, *Maianthemum bifolium*, *Melampyrum nemorosum*, *Melica nutans*, *Orthilia secunda*, *Oxalis acetosella*, *Phragmites australis*, *Pimpinella saxifrage*, *Potentilla erecta*, *Pyrola rotundifolia*, *Rubus saxatilis*, *Rumex acetosa*, *Solidago virgaurea*, *Trientalis europaea*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Vicia cracca*, *Viola hirta*, *V. mirabilis*.

Мохово-травяной ярус слабо развит, местами встречаются пятна *Dicranum* и *Polytrichum*.

3) *Сосновые широколиственные леса и редколесья*. Леса данного типа занимают в пределах заповедника 2292.0 га или 7.1% площади заповедника (фото 4). Леса занимают участки выровненных и слабонаклонных водоразделов. Почвы подзолистые или бурые лесные, слабоподзолистые (Проект организации ..., 1980). Встречаются как участки с одной только сосной в первом ярусе древостоя, так и со значительной долей других пород – ели, берёзы, липы, реже – осины или дуба.



Фото 4. Сосновый широколиственный лес. **Photo 4.** Pine forest with broad-leaved grasses.

Эдафические условия, обуславливающие развитие широколиственного травяного яруса, также способствуют и возобновлению широколиственных пород, слагающих второй ярус древостоя или подрост. Высота первого яруса достигает 30-35 м, на больших участках он изреживается (коэффициент сомкнутости крон падает до 0.3), что тоже обуславливает большую степень развития подрост. В первую очередь активно возобновляется липа, принимающая на различных участках кустарниковую (до 2 м высотой) или древовидную форму; также часто встречается клён. Высота широколиственных пород (не считая старых экземпляров, растущих как примесь в первом ярусе) достигает 10-15 м, в отдельных случаях до 20 м. Также на некоторых участках конкуренцию липе и клёну составляет ель, однако её участие в возобновлении значительно меньше и приурочено, скорее всего, к локальным изменениям

почвенно-грунтовых условий.

Подлесок редкий или среднего обилия, по-видимому, кустарники, такие как *Corylus avellana*, *Euonymus europaea*, *Lonicera xylosteum*, *Sorbus aucuparia* часто не могут развиваться под пологом липы и клёна (на отдельных участках плотные стелющиеся заросли липы препятствуют развитию и травяного яруса), поэтому произрастают редко, одиночно или небольшими группами. Изредка наблюдается развитие *Rubus idaeus* или *R.caesius*.

В травяном ярусе доминируют *Aegopodium podagraria*, *Asarum europaea*, *Carex lasiocarpa*, *Convallaria majalis*, *Fragaria vesca*, *Glechoma hederaceae*, *Mercurialis perennis*. Также встречаются *Anthyrium filix-femina*, *Chelidonium majus*, *Dryopteris filix-mas*, *Galium odoratum*, *Geum urbanum*, *Impatiens noli-tangere*, *Lamium maculatum*, *Lathyrus vernus*, *Matteuccia struthiopteris*, *Melampyrum pratense*, *Rubus saxatilis*, *Stellaria graminea*, *S. longifolia*, *Trientalis europaea*, *Vaccinium myrtillus*. Мхи отсутствуют в лесах данного типа, изредка произрастают в незначительном количестве *Dicranum spp.* и *Pleurozium schreberi*.

Структура этих лесов, в особенности, наличие хорошо развитого яруса широколиственных пород, говорит о том, что экологические условия (увлажнённости территории, температурного режима) изменились, причём эти изменения влияли на сукцессии около 25 лет с момента проведения исследований (июль-август 2014 г.).

4) *Елово-сосновые кустарничково-зеленомошные леса и редколесья*. Эти леса в пределах заповедника занимают площадь в 3177.2 га, то есть 9.9% площади заповедника (фото 5).



Фото 5. Сосновый зеленомошный лес. **Photo 5.** Pine forest with green moss.

Сообщества занимают части склонов и выровненных поверхностей с неглубоким залеганием грунтовых вод. Почвы подзолистые, слабо- и среднеподзоленные, местами с признаками оглеения или слабо развитым торфяным горизонтом (Проект организации ..., 1980). Сосна в пределах сообществ этого типа имеет значительную среднюю высоту – от 25 до 35 м. Соответственно, сомкнутость верхнего яруса древостоя невелика (не больше 0.5). Характерной особенностью этого типа леса является непременно участие ели в составе сообщества. Чаще всего ель представлена экземплярами различной высоты – от годовалого

подроста и вплоть до старых деревьев, входящих в состав первого яруса (доля ели в составе первого яруса достигает 50%). Из-за такой возрастной дифференциации иногда нельзя выделить отдельно ярус подроста и ярусы древостоя. Также этот факт указывает на то, что переход от сосновых к еловым лесам проходит в сообществах этого типа давно и постепенно и обусловлен естественным ходом сукцессий. Также в составе первого яруса древостоя периодически присутствует берёза (чаще всего как незначительная примесь), а в подросте ель периодически заменяется дубом или липой, что можно связать с локальными изменениями почвенно-грунтовых условий.

Подлесок сложен *Sorbus aucuparia* и *Frangula alnus*. Местами подлесок представлен отдельными угнетёнными экземплярами, но в некоторых случаях составляет сомкнутый ярус. В травяно-кустарничковом ярусе преобладает *Vaccinium myrtillus*, также большого обилия достигают *Oxalis acetosella*, *Maianthemum bifolium*, локально – *Pteridium aquilinum*. Также встречаются *Anthyrium filix-femina*, *Convallaria majalis*, *Dryopteris filix-mas*, *Fragaria vesca*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Lusula multiflora*, *Lycopodium complanatum*, *Melampyrum pratense*, *M. nemorosum*, *Orthilia secunda*, *Rubus saxatilis*, *Solidago virgaurea*, *Trientalis europaea*, *Vaccinium vitis-idaea*.

Мохово-лишайниковый ярус хорошо развит, как правило, образует сплошной покров. Преобладает *Pleurozium schreberi*, также широко распространены *Polytrichum juniperinum*, *Dicranum undulatum*. В микропонижениях встречаются синузии *Polytrichum commune*, мхов рода *Sphagnum*, а на микроповышениях – лишайников рода *Cladonia*.

5) *Сосновые сфагновые леса и редколесья*. Небольшие участки этих лесов (160.1 га или 0.5% от общей площади заповедника) распространены в пределах замкнутых локальных понижений во внепойменных местообитаниях и поймах верховий малых рек и ручьёв. Почвы торфянистые (Проект организации ..., 1980). Древостой сфагновых сосняков характеризуется высотой 24-30 м для местообитаний со слабо выраженными процессами заболачивания. На наиболее заболоченных участках средняя высота уменьшается, образуя экотон между сосновым лесом и болотом. По составу и структуре сфагновые сосняки схожи с зеленомошными – небольшая примесь берёзы в древостое, ель занимает до 50% древостоя и также образует густой или среднего обилия разновозрастный подрост. Однако эдафические условия обуславливают полное отсутствие широколиственных пород в этих сообществах.

Как и в зеленомошных сосняках, подлесок, состоящий из *Sorbus aucuparia* и, в меньшей степени, *Frangula alba* варьируется от редких экземпляров до густого, сомкнутого яруса. Травяно-кустарничковый ярус представлен в первую очередь кустарничками рода *Vaccinium* – *V. myrtillus*, *V. uliginosum*, *V. vitis-idaea*, а также *Molinia coerulea* и осоками *Carex lasiocarpa*, *C. canescens*. В мохово-лишайниковом ярусе доминируют мхи рода *Sphagnum*, также отмечены *Polytrichum commune*, *Pleurozium schreberi*, на микроповышениях в небольшом количестве встречаются лишайники рода *Cladonia*.

Еловые леса занимают небольшую площадь – 342.0 га. Это составляет 1% от площади заповедника. Такая слабая их представленность объясняется, в первую очередь, широким распространением почв лёгкого гранулометрического состава. К тому же исследуемая территория находится на южной границе ареала ели, и климат в целом способствует развитию сообществ с преобладанием широколиственных пород или сосны, а не ели. Тем не менее в последние десятилетия на многих участках заповедника идёт активное возобновление ели. Согласно Н.И. Кузнецову (1960), эти леса произрастают в пределах речных долин, где расположены на надлуговых террасах. Еловые леса заповедника можно подразделить на: 6) еловые злаковые, волосистоосоковые и широколиственные, 7) еловые зеленомошные и черничные, а также 8) еловые сфагновые.

6) *Еловые злаковые, волосистоосоковые и широколиственные леса*. Площадь распространения этих лесов в заповеднике составляет 160.7 га (0.5% площади заповедника).

Небольшие участки этих растительных сообществ приурочены к чернозёмовидным, суглинистым почвам, местами оглееным, либо – бурым лесным слабо- и среднеподзоленным супесчаным, в пределах ровных поверхностей как на водораздельных поверхностях, так и в пределах высокой поймы (Проект организации ..., 1980). В лесах данного типа ель произрастает в сочетаниях с другими породами – берёзой, сосной, осиной, липой (фото 6-7). При этом доля ели может не превышать 50%. Ель чаще находится в первом ярусе высотой 22-30 м вместе с другими породами, но иногда составляет второй ярус высотой 14-16 м. Подрост часто густой, состоящий из широколиственных пород – липы, дуба, образующих густую поросль на участках разреженного древостоя или по окнам роста.

Подлесок также достигает значительного развития, состоит из *Sorbus aucuparia*, *Corylus avellana*, *Euonymus europaea*. Травяно-кустарничковый ярус хорошо развит, в нём большого обилия достигают *Melica nutans*, *Calamagrostis arundinaceae*, *Carex pilosa*, *Lathyrus vernus*, *Asarum europaea*, *Mercurialis perensis*. Также встречаются *Stellaria longifolia*, *Fragaria vesca*, *Urtica dioica*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Anthyrium filix-femina*. Мхи и лишайники в лесах этого типа мало распространены; в незначительном обилии встречаются *Dicranum umbellatum* и *Pleurozium schreberi*.

7) *Еловые зеленомошные и черничные леса.* В пределах заповедника ельники-зеленомошники распространены на площади 166.4 га (0.5% площади заповедника). Произрастают в условиях большего увлажнения и худшего минерального питания, чем предыдущая группа, занимая ровные участки водоразделов со слабодерновыми слабо- и среднеподзолистыми супесчаными почвами; на пониженных участках – торфянисто-подзолистыми оглееными опесчаненными (Проект организации ..., 1980). Леса этого типа имеют различную структуру, высота древостоя в них на разных участках колеблется от 17 до 30 м, коэффициент сомкнутости крон также сильно различается. К ели примешиваются берёза, чёрная ольха, сосна. В большей части ельников-зеленомошников идёт активное возобновление ели, подрост разновозрастный, переходящий в древостой. Иногда подрост составлен широколиственными породами – липой, дубом.



Фото 6. Еловый злаковый лес.
Photo 6. Spruce forest with grasses.



Фото 7. Еловый широколиственный лес.
Photo 7. Spruce forest with broad-leaved grasses.

Подлесок составлен *Sorbus aucuparia*, также отмечены *Salix cinerea*, *Viburnum opulus*. Травяно-кустарничковый ярус имеет проективное покрытие около 50%, в нём преобладают *Oxalis acetosella*, *Vaccinium myrtillus*, также встречаются *Convallaria majalis*, *Anthyrium filix-femina*, *Fragaria vesca*, *Solanum dulcamara*. Моховой ярус сомкнутый, на большей части территорий сомкнутый. Были отмечены *Polytrichum juniperinum*, *P. commune*, *Ptilium crista-*

castrensis, *Pleurozium schreberi*, *Hylocomium splendens*, *Dicranum scoparium*.

8) *Еловые сфагновые леса и редколесья* (фото 8) произрастают в условиях избыточного увлажнения, преимущественно на участках пойм в меандровых понижениях либо на речных террасах с неглубоким залеганием грунтовых вод. Почвы торфяно-болотные (Проект организации ..., 1980). Они мало распространены в пределах заповедника, их общая площадь составляет 14.9 га. По структуре древостоя они схожи с ельниками-зеленомошниками.

Кустарниковый ярус состоит из *Sorbus aucuparia*, *Frangula alnus*, *Padus avium*. Встречаются также участки распространения *Rubus idaeus*. В травяно-кустарничковом ярусе, в зависимости от эдафических характеристик и микрорельефа, могут доминировать *Phragmites australis*, *Typha latifolia*, *Caltha palustris*, *Vaccinium myrtillus*, *Lysimachia vulgaris*, *Phalaris arundinaceae*, *Glyceria* sp., *Carex cespitosa*, *C. lasiocarpa*, *Equisetum sylvaticum*. Моховой покров плотный, часто сплошной, состоит преимущественно из мхов рода *Sphagnum*.

Широколиственные леса. Основной широколиственной породой заповедника является липа сердцелистная. Леса с её преобладанием занимают 3609.2 га в пределах заповедника, что составляет 11.2% от общей площади ООПТ. Липа распространена как на водораздельных поверхностях, так и в речных долинах. Незначительные площади занимают сообщества с преобладанием дуба (122.9 га или 0.4% площади заповедника), вяза (33.2 га), клёна (26.9 га). Леса с преобладанием широколиственных пород тяготеют к богатым хорошо дренируемым почвам. Широколиственные леса заповедника можно разделить на две группы, различающиеся главным образом режимами и высотой стояния грунтовых вод.



Фото 8. Осиново-сосново-еловое кустарниковое влажнотравно-сфагновое редколесье.

Photo 8. Aspen-pine-spruce sparse forests with bushes, moist grasses and sphagnum.

9) *Широколиственные злаковые, волосистоосоковые и широколиственные леса* (фото 9, 10). В пределах заповедника эти леса занимают площадь в 3268.2 га (10.1% площади заповедника). В эту большую группу входят леса с преобладанием липы, клёна остролистного, дуба черешчатого. Дубовые сообщества приурочены к хорошо

дренированным участкам пойм с чернозёмовидными почвами, а также на надпойменных террасах с бурыми лесными супесчаными почвами. Липовые (реже – кленовые) леса этих типов занимают среднеувлажнённые участки водоразделов с бурыми лесными среднеподзолёнными супесчаными почвами (Проект организации ..., 1980).



Фото 9. Липовый широколиственно-волосисто-осоковый лес. **Photo 9.** Linden forest with broad-leaved grass and *Carex pilosa*.



Фото 10. Липовый злаковый лес. **Photo 10.** Linden forest with grasses.

Липа присутствует во всех сообществах данного типа, образуя чистопородные насаждения или составляя древостой с дубом и клёном. Как примесь в древостое местами встречаются сосна, ель, осина, берёза, чёрная ольха. В ходе обследования заповедника были выявлены насаждения различной высоты – от 12 до 30 м. Ярус подроста хорошо развит, часто сомкнут. Преобладают в нём липа или клён.

Подлесок местами достигает значительной густоты. В его составе отмечены *Acer negundo*, *Corylus avellana*, *Euonymus europaea*, *Frangula alnus*, *Rubus idaeus*, *Sorbus aucuparia*. В поймах встречается *Padus avium*. Доминантами травяного яруса могут быть следующие виды: *Aegopodium podagraria*, *Agrostis capillaris*, *A. stolonifera*, *Asarum europaea*, *Carex pilosa*, *Convallaria majalis*, *Dryopteris filix-mas*, *Equisetum sylvaticum*, *Galium odoratum*, *Geum urbanum*, *Glechoma hederacea*, *Impatiens noli-tangere*, *Melampyrum pratense*, *Mercurialis perensis*. Также отмечены *Aconitum septentrionale*, *Anthyrium filix-femina*, *Chelidonium majus*, *Epilobium angustifolium*, *Lamium maculatum*, *Lathyrus vernus*, *Matteuccia struthiopteris*, *Melampyrum nemorosum*, *Polygonatum multiflorum*, *Rubus saxatilis*, *Scirpus sylvaticus*, *Stellaria longifolia*, *Urtica dioica*, *Vaccinium myrtillus*. Мхи и лишайники в лесах данного типа не встречаются.

10) Широколиственные (преимущественно липовые) крапивоые леса и редколесья переувлажнённые (фото 11, 12). Эта группа типов леса занимает в заповеднике 524.1 га, то есть 1.6% площади заповедника. Согласно исследованиям 1979 года (Проект организации ..., 1980), сообщества данных типов сформированы в пределах среднедренированных участков пойм на чернозёмовидных оглеенных почвах. Однако проведённые в 2014 году исследования показали, что участки липовых крапивоых лесов сформировались и в пределах водораздельных поверхностей, что указывает на смену условий увлажнения, связанное с естественными изменениями климата (Кузьмина, 2017; Кузьмина, Трёшкин, 2017а, 2018), обусловившими появление в широколиственных водораздельных лесах участков с перманентно высоким уровнем стояния грунтовых вод и, как следствие, с признаками

оглеения в почвах.

Доминантом древесного яруса в таких сообществах является липа, реже дуб или клён остролистный. Также в поймах рек встречаются небольшие участки вязовых (*Ulmus glabra*) снытево-крапивовых лесов. Остальные породы (сосна, ель, берёза, осина и чёрная ольха) встречаются как примесь. Высота древостоя различна, колеблется от 12 до 30 м. Подрост редкий или отсутствует в пойменных местообитаниях, однако вне пойм часто формируется ярус липового подроста, реже – дуба, клёна.



Фото 11. Липовый крапивовый лес.
Photo 11. Linden forest with nettle.



Фото 12. Вязовый крапивовый лес.
Photo 12. Elm forest with nettle.

Подлесок состоит из разреженно произрастающих экземпляров *Eunymus europaea*, *Frangula alnus*, небольшого количества *Rubus idaeus* и *R. caesius*. Однако в пойменных местообитаниях часто сформирован ярус *Padus avium*.

Травяной ярус сложен *Urtica dioica*, иногда в сочетании с *Aegopodium podagraria*. Под их пологом часто формируется второй травяной ярус из *Glehoma hederacea*. Другие виды встречаются редко и в небольшом обилии. Мхи и лишайники отсутствуют, изредка встречаются небольшие количества мхов рода *Mnium*.

Эти леса маловидовые по составу. Поскольку *Aegopodium podagraria* и *Urtica dioica* являются видами-индикаторами изменения почвенно-грунтового увлажнения, то сокращение видового состава в травяном ярусе связано также с изменениями увлажнённости территорий в результате гидрологических и климатических изменений (Кузьмина, Трёшкин, 2017б).

Мелколиственные леса. Мелколиственные леса территории заповедника можно поделить на две группы: к первой относятся леса с преобладанием осины *Populus tremula* (1089.7 га или 3.4% от площади заповедника) и берёзы *Betula pendula*, *B. pubescens* (2242.4 га или 7% от площади заповедника). Во вторую группу входят леса с преобладанием чёрной ольхи *Alnus glutinosa* (2212 га, что составляет 6.9% от площади ООПТ). Если осиновые и особенно берёзовые леса занимают самые различные местообитания, то черноольшанники распространены в переувлажнённых поймах рек.

Мелколиственные леса заповедника можно подразделить на берёзовые и осиновые, среди которых выделяются злаковые, широколиственные и волосистоосоковые, кустарничковые, крапивовые, влажнотравные и сфагновые, а также на черноольховые широколиственные, таволго-крапивовые, осоковые, сфагновые, болотно-травяные.

11) **Берёзовые злаковые леса.** Злаковые берёзовые леса занимают в заповеднике площадь 1027.9 га, то есть 3.2% от площади заповедника. Приурочены они к плоским поверхностям водоразделов. Почвы светло-бурые лесные, слабооподзоленные супесчаные и песчаные

(Проект организации ..., 1980). В лесах данного типа древостой одноярусный, высотой от 15 до 30 м. Преобладает берёза, однако до 50% занято другими породами – сосной и елью, реже – липой, дубом и осиной. Подрост, местами густой, сомкнутый, в зависимости от условий увлажнения и почвенных характеристик, сложен елью или липой.

Подлесок, сложенный *Sorbus aucuparia*, с участием *Frangula alnus*, среднего обилия или густой, но редко образует сомкнутый ярус. Доминанты травяного яруса – *Calamagrostis arundinacea*, *Convallaria majalis*, *Deschampsia cespitosa*, *Millium effusum*, *Pteridium aquilinum*, *Rubus saxatilis*. Также произрастают *Asarum europaea*, *Cirsium heterophyllum*, *Equisetum sylvaticum*, *Melampyrum nemorosum*, *Stellaria longifolia*, *Vaccinium myrtillus*. Мохово-лишайниковый ярус плохо развит, но местами встречаются пятна *Dicranum scorarium*, *Polytrichum juniperinum*, лишайников рода *Cladonia*.

12) Берёзовые и осиновые широколиственные и волосистоосоковые леса (фото 13). Эти леса занимают в заповеднике площадь 1604.1 га, то есть 5.0% всей территории. Эта группа типов леса включает в себя сообщества, занимающие плоские поверхности водоразделов. Почвы бурые лесные слабоподзолистые супесчаные, характеризующиеся средним увлажнением (Проект организации ..., 1980). В древостое преобладают берёза или осина, образующие, как однопородные насаждения, так и сочетания с другими породами – липой, елью, сосной, клёном, дубом. Леса эти являются вторичными, возникшими на месте гарей или сосновых лесов. В подавляющем большинстве лесов этого типа идёт активное возобновление ели, липы (реже – клёна) на разных этапах. На некоторых участках часть широколиственного подроста уже переходит в ярус древостоя, образуя широколиственно-мелколиственные леса.



Фото 13. Берёзовый орляково-вейниковый лес.
Photo 13. Birch forest with eagle fern and reed grass.

Ярус подлеска разреженный, что может быть объяснено сильным развитием подроста. Преобладают в нём *Sorbus aucuparia*, *Corylus avellana*, реже отмечены *Euonymus europaea*, *Frangula alnus*, *Lonicera xylosteum*, также вблизи опушек отмечен *Acer negundo*. В травяном ярусе преобладают *Aegopodium podagraria*, *Asarum europaea*, *Carex lasiocarpa*, *Convallaria*

majalis, *Galium odoratum*, *Glechoma hederaceae*, *Lamium maculatum*. Также отмечены *Actaea spicata*, *Anthyrium filix-femina*, *Carex digitata*, *Dryopteris filix-mas*, *Filipendula ulmaria*, *Fragaria vesca*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Impatiens noli-tangere*, *Lathyrus vernus*, *Maianthemum bifolium*, *Matteuccia struthiopteris*, *Melampyrum nemorosum*, *M. pratense*, *Mercurialis perensis*, *Rubus saxatilis*, *Urtica dioica*. Мхи и лишайники не распространены в описываемых лесах.

13) *Берёзовые и осиновые кустарничковые и молиновые леса* (фото 14). Площадь этих лесов в пределах заповедника составляет 343.8 га, то есть около 1.1% территории. Леса этой группы произрастают на пониженных участках водоразделов и речных долин, характеризующихся близким залеганием грунтовых вод. Почвы дерново-подзолистые, супесчаные, оглеенные (Проект организации ..., 1980). Высота древостоя колеблется от 20 до 30 м. К мелколиственным породам – берёзе и осине, примешиваются дуб, ель, сосна, липа. Подрост густой, что указывает на то, что эти леса активно трансформируются. Под пологом мелколиственных пород восстанавливаются ель или липа.

Подлесок редкий или среднего обилия, состоит из *Sorbus aucuparia*. В травяно-кустарничковом ярусе преобладает *Vaccinium myrtillus*, реже *Molinia caerulea*, также распространены *Convallaria majalis*, *Maianthemum bifolium*, отмечены *Asarum europaeum*, *Calamagrostis arundinaceae*, *Lysimachia vulgaris*, *Pteridium aquilinum*, *Rubus saxatilis*, *Trientalis europaea*, *Vaccinium vitis-idaea*. Мхи представлены видами рода *Dicranum*, произрастающим пятнами, и небольшим количеством *Sphagnum*, произрастающим в понижениях.

14) *Осиновые крапивовые леса* (фото 15). В пойменных местообитаниях с повышенным уровнем стояния грунтовых вод встречаются небольшие фрагменты осиновых крапивовых лесов. Для них характерны чернозёмовидные аллювиальные суглинистые почвы (Проект организации ..., 1980). Общая площадь сообществ этого типа составляет 40.1 га. В них осина произрастает в сочетании с липой, вязом или дубом, иногда образует однопородные участки леса. Древостой имеет высоту 20-25 м. Подрост в таких сообществах редкий, состоит из отдельно стоящих либо произрастающих в виде распластанных кустов лип.



Фото 14. Дубово-берёзовый ландышево-черничный лес.

Photo 14. Oak-birch forest may-lily and blueberry.

Подлесок редкий, отмечено произрастание *Padus avium*, также местами произрастает *Rubus caesius*, *R. idaeus*. Травяной ярус в целом схож с другими крапивовыми лесами заповедника – преобладают *Urtica dioica*, *Aegopodium podagraria*, *Glechoma hederacea*.

В целом леса этого типа характеризуются маловидовым составом и участием видов-индикаторов, изменения почвенно-грунтового увлажнения, что указывает на существенную трансформацию биотопов в связи с гидрологическими и климатическими изменениями (Кузьмина, Трёшкин, 2017б).



Фото 15. Осиновый снытево-крапивовый лес. **Photo 15.** Aspen forest with goutweed and nettle.

15) *Осиновые и берёзовые влажнотравные и сфагновые редколесья.* (фото 16, 17). Сфагновые варианты осиновых и берёзовых лесов (редколесий) в заповеднике занимают площадь 447.6 га, то есть 1.4% от общей площади ООПТ. Распространены они на выровненных пониженных участках междуречий и речных долин. Сфагновым лесам заповедника свойственны торфянисто-болотные почвы (Проект организации ..., 1980). Они отличаются малой сомкнутостью и различной высотой древостоя, в состав которого входят, помимо берёзы и осины, липа, чёрная ольха, сосна. Подрост липовый, местами густой, однако на наиболее переувлажнённых участках отсутствует.

Подлесок редкий, отмечены *Corylus avellana*, *Sorbus aucuparia*. В травяном ярусе преобладают *Vaccinium myrtillus*, *Anthyrium filix-femina*, виды осок (*Carex* spp.). В моховом покрове доминируют мхи рода *Sphagnum*, местами образующие плотный покров.

16) *Черноольховые широколиственные леса* (фото 18). Площади этих лесов в заповеднике составляют 153.8 га или 0.5% от общей площади. Леса данного типа занимают хорошо дренированные участки пойм с богатыми чернозёмовидными почвами. Древостой высотой 15-25 м. составлен, наряду с чёрной ольхой, липой, елью, дубом, вязом. Подрост различной густоты, преобладает в нём чёрная ольха.

Подлесок достигает значительной густоты, в нём отмечены *Acer negundo*, *Lonicera xylosteum*, *Padus avium*, *Ribes nigrum*, *Rubus caesicus*, *R. idaeus*. В травяно-кустарничковом ярусе преобладают *Aegopodium podagraria*, *Athyrium filix-femina*, *Calamagrostis epigeos*, *Convallaria majalis*, *Impatiens noli-tangere*, *Melampyrum nemorosum*. Также отмечено произрастание *Filipendula ulmaria*, *Geum rivale*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Lucopus europaeus*, *Lysimachia vulgaris*, *Ranunculus auricomus*, *Stellaria holostea*, *Typha latifolia*, *Urtica dioica*. В моховом ярусе преобладают мхи *Dicranum undulatum*, *Ptilium crista-castrensis*.



Фото 16. Берёзовый заболоченный влажно-травяной лес. **Photo 16.** Swamped birch forest with moist grasses.



Фото 17. Берёзовый сфагновый лес. **Photo 17.** Birch forest with sphagnum.

17) Черноольховые таволго-крапивовые леса занимают большие площади речных пойм заповедника (1051.6 га или 3.3% территории заповедника). Почвы аллювиально-суглинистые, местами заболоченные, иловато-болотные, местами оторфованные (Проект организации ..., 1980). Характеризуются они средней сомкнутостью древостоя. Высота древостоя 18-25 м. Встречаются как участки однопородные, так и те, в которых ольха растёт вместе с берёзой, елью, осиной, дубом, липой, вязом. Подрост среднего обилия, преобладают в нём вяз и чёрная ольха.

Подлесок редкий, состоит по большей части из *Padus avium*. В травяном ярусе, помимо *Filipendula ulmaria* и *Urtica dioica*, отмечены *Anthyrium filix-femina*, *Arctium tomentosum*, *Lamium maculatum*, *Lysimachia vulgaris*, *Phragmites australis*, *Solanum dulcamara*. Мхи и лишайники в лесах данного типа отсутствуют.



Фото 18. Черноольховый широколиственный лес. **Photo 18.** Black alder forest with broad-leaved grasses.

18) Черноольховые осоковые, сфагновые и болотно-травяные леса и редколесья (фото 19) занимают участки заболоченных и обводнённых пойм. Почвы иловато-болотные и торфяно-болотные (Проект организации ..., 1980). Площадь лесов этих типов составляет 1006.5 га, то есть 3.1% территории ООПТ. Древостой разреженный, высота древостоя различна от 15 до 27 м. Подрост сложен чёрной ольхой или отсутствует на наиболее переувлажнённых участках, состоит из ели на менее увлажнённых.



Фото 19. Черноольховый разнотравно-манниковый лес.
Photo 19. Black alder forest with mixed herbs and *Glyceria*.

Подлесок может быть достаточно хорошо развит, в его составе преобладают *Frangula alnus*, *Padus avium*, *Ribes nigrum*, *Rubus idaeus*, *R. nessensis*, *Salix acutifolia*, *Sorbus aucuparia*, единично отмечена *Viburnum opulus*. Травяно-кустарничковый моховой ярус образуют различные группировки видов. В осоковых лесах доминируют *Carex nigra*, *C. vesicaria*, *C. sp.*, *Erhiophorum sp.*, *Filipendula ulmaria*, *Juncus bufonius*, *Lysimachia vulgaris*, на повышениях микроассоциации из *Asarum europaea*, *Angelica sylvestris*, *Pulmonaria obscura*, *Carex pilosa*, в подтоплениях *Phragmites australis* и *Typha latifolia*. Мхи отсутствуют (в незначительных количествах представлены виды рода *Mnium*).

В сфагновых лесах и редколесья покров мхов рода *Sphagnum* занимает 30-100% проективного покрытия. Видовой состав травяно-кустарничкового яруса мал, часто встречаются *Anthyrium filix-femina*, *Cicuta virosa*, *Juncus bufonius*, *Solanum dulcamara*.

В болотно-травяных черноольшанниках преобладают *Cicuta virosa*, *Filipendula ulmaria*, *Glyceria fluitans*, *Phragmites australis*, *Scirpus sylvaticus*. Также отмечены *Angelica sylvestris*, *Asarum europaeum*, *Dryopteris filix-mas*, *Matteuccia sthruthiopteris*, *Solanum dulcamara*, *Thyselimum palustre*, *Typha latifolia*, *Urtica dioica*. Мхи мало распространены, однако местами встречаются пятна *Polytrichum commune* и мхов рода *Sphagnum*.

Болота. На территории заповедника находится большое количество сфагновых и осоково-сфагновых болот. Значительная часть болот находится в округлых понижениях, карстовых по происхождению. Большого размера болотные массивы не достигают. Древесная растительность на болотах отсутствует, однако часто по окраинам болот формируются полосы берёзового и соснового леса. Многие болота подверглись воздействию пожаров 2010 года. Эти участки характеризуются мозаичностью растительного покрова, часто

встречающимися заполненными водой углублениями на месте выгоревшего торфа.

19) *Осоково-сфагновые и осоковые болота* (фото 20, 21). Болота часто встречаются по всей территории заповедника, тяготея к пониженным выровненным водораздельным поверхностям. Однако также встречаются и участки болот, расположенные в пределах пойм. Почвы торфяно-болотные. Общая площадь болот заповедника составляет 943.0 га или 2.9% территории. Значительная часть болот расположена на зарастающих гарях, образовавшихся после пожаров 2010 года. Многие болота приурочены в своём распространении к понижениям карстового генезиса (Ремезов, 1960б). Древесная растительность представлена разреженно произрастающей берёзой (*Betula pubescens*) в угнетённом состоянии, преимущественно по окраинам болот. Большая часть болот лишена древесной растительности.



Фото 20. Молиниевое-сфагновое болото, плакор. **Photo 20.** Swamp with *Molinia* and *sphagnum*, flat interfluve.

Фото 21. Осоковое болото, пойма. **Photo 21.** Swamp with sedges, floodplain.

Из кустарников присутствуют *Frangula alnus* и *Salix acutifolia*, также тяготеющие в своём распространении к окраинам болот. Доминанты травяного яруса – *Carex nigra*, *C. rostrata*, *C. vesicaria*. Также отмечены *Vaccinium uliginosum*, *Comarum palustre*, *Glyceria fluitans*, *Juncus bufonius*, *Menyanthes trifoliata*, *Molinia caerulea*, *Phragmites australis*, *Scirpus sylvaticus*, *Thyselinum palustre*, *Typha latifolia*. На повышениях сформированы микроассоциации из *Calamagrostis epigeios*, *Urtica dioica*, *Lysimachia vulgaris* либо *Vaccinium myrtillus* и *Linnea borealis*. На большей части болот заповедника сформирован плотный покров из мхов рода *Sphagnum*, местами с участием *Polytrichum commune*, *P. juniperinum*, лишайников *Alectoria* sp., *Cetraria islandica*.

Гари. Ввиду широкого распространения на территории заповедника, постпирогенные сообщества (по большей части на гарях 2010 года) являются одним из наиболее важных типов растительности территории. Располагаясь в различных ландшафтных условиях, на гарях формируются разнотравные сообщества с доминированием одного или нескольких пионерных видов. На большей части гарей идёт активное возобновление лесного полога. На момент проведения исследований, на значительной части постпирогенных сообществ территория была захламлена упавшими стволами деревьев.

20) *Гари с возобновлением берёзы и осины* (фото 22, 23). Большие территории (13251.5 га) покрыты гарями на месте бывших сосняков и смешанных лесов водораздельных поверхностей, образовавшимися после пожаров 2010 года. Доля земель заповедника, на которых на момент проведения полевых работ (июль-август 2014 года) происходили

послепожарные сукцессии, составляет 41.1% от общей. Гари приурочены к водораздельным поверхностям и речным террасам, так и к поймам. На момент проведения полевых исследований (июль-август 2014 года) на гарях происходило активное возобновление берёзы и осины, средняя высота которых составляла 1.5-2 м. На части пострадавших от пожара территорий сохранилась часть древостоя – чаще всего сосны, реже берёзы, в отдельных случаях – липы, дуба. Однако коэффициент сомкнутости уцелевшего древостоя в таких постпирогенных сообществах редко превышает 0.2 (максимальный зафиксированный – 0.4).



Фото 22. Сосновое кипреевое редколесье, гарь. **Photo 22.** Pine sparse forest with willow herbs, burnt spot.



Фото 23. Гарь кипреевая с возобновлением берёзы. **Photo 23.** Burnt spot with willow herbs and recovering birch.

Перманентно присутствующим на гарях видом является *Chamaenerion angustifolium*, доминирующий на большей части молодых постпирогенных сообществ. Местообитания с уцелевшими элементами соснового древостоя схожи по травяному покрову другими сосновыми лесами территории (большая часть которых также сформировалась на месте старых пожаров). Их отличает наличие *Antennaria dioica*, *Convallaria majalis*, *Fragaria vesca*, *Pteridium aquilinum*. Также отмечены *Equisetum sylvaticum*, *Galium* sp., *Mercurialis perennis*, *Solidago virgaurea*, *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*, *Viola canina*. Степень развития мохового яруса различна и зависит от увлажнённости конкретного участка. Сухие участки гарей лишены растительного покрова, а на переувлажнённых участках часто формируются пятна *Dicranum* spp., *Pleurozium schreberi*, *Polytrichum commune*, *P. juniperinum* и мхов рода *Sphagnum*.

Луга заповедника чётко делятся на два типа. К первому относятся небольшие участки суходольных лугов, расположенные среди лесных массивов. К ним же относятся открытые участки около построек заповедника. Пойменные луга территории имеют иной генезис и расположение. Пойменные луга заповедника являются растительными сообществами, особенно чувствительными к климатическим и гидрологическим изменениям. Такие проявления, как зарастание, закустаривание, обеднение видового состава, происходящие на значительной части пойменных лугов территории заповедника, говорят о влиянии гидрологических и климатических процессов на эти сообщества (Кузьмина и др., 2013; Кузьмина, Трешкин, 2017б).

21) **Луга суходольные** (фото 24). В пределах территории заповедника встречаются небольшие участки суходольных лугов, расположенные как на водораздельных поверхностях, так и в долинах рек. Общая площадь составляет 127.0 га (0.4% от территории ООПТ). Большая часть их не подвержена зарастанию, однако на некоторых присутствуют

разреженно или группами произрастающие *Acer platanoides*, *A. negundo*, *Betula pendula*, *Malus domestica*, *Pinus sylvestris*, *Quercus robur*. Кустарниковая растительность мало развита. Однако местами большого обилия достигает *Rubus idaeus*.



Фото 24. Злаково-разнотравный суходольный луг.
Photo 24. Upland meadow with grasses and mixed herbs.

В травяном ярусе отмечены следующие виды: *Achillea millefolium*, *Agrimonia pilosa*, *Agrostis canina*, *Agrostis capillaris*, *Agrostis stolonifera*, *Antennaria dioica*, *Asarum europaeum*, *Calamagrostis epigeios*, *Carex lasiocarpa*, *Chenopodium album*, *Convallaria majalis*, *Dactylis glomerata*, *Deschampsia caespitosa*, *Elytrigia repens*, *Festuca pratensis*, *Fragaria vesca*, *Galium boreale*, *Hieracium umbellatum*, *Hypericum perforatum*, *Leonurus villosus*, *Linaria vulgaris*, *Melampyrum nemorosum*, *M. pratense*, *Mentha arvensis*, *Phleum pratense*, *Potentilla erecta*, *Prunella vulgaris*, *Rumex confertus*, *Solidago virgaurea*, *Stellaria graminea*, *Urtica dioica*. Мхи и лишайники в пределах суходольных лугов не распространены.

22) *Луга пойменные* (фото 25). Большая часть лугов заповедника лежит в пределах речных пойм. Их общая площадь составляет 195.8 га или 0.6% от общей площади ООПТ. Почвы аллювиальные, различного гранулометрического состава. Значительная часть пойменных лугов заповедника в настоящее время зарастает *Alnus glutinosa*, *Betula pendula*, *Populus tremula*, *Salix triandra*, *S. acutifolia*, *Frangula alnus*, *Padus avium*. Закустаривание пойм заповедника полностью связано с естественными изменениями гидрологического режима рек: с сокращением высоты и частоты паводковых затоплений в вегетационный период и со стабилизацией грунтовых вод (Кузьмина и др., 2013; Кузьмина, Трещкин, 2017б).

Травяной ярус составлен видами: *Agrimonia pilosa*, *Alopecurus aequalis*, *Betonica officinalis*, *Calamagrostis epigeios*, *Carex vesicaria*, *Centaurea jacea*, *Convolvulus arvensis*, *Cuscuta europaea*, *Dactylis glomerata*, *Chamaenerion angustifolium*, *Equisetum arvense*, *Festuca pratensis*, *Filipendula ulmaria*, *Fragaria vesca*, *Galium boreale*, *Galium mollugo*, *Glyceria*

fluitans, *Gymnocarpium dryopteris*, *Humulus lupulus*, *Hypericum perforatum*, *Lathyrus pratensis*, *Lysimachia vulgaris*, *Menyanthes trifoliata*, *Millium effusum*, *Phleum pratense*, *Phragmites australis*, *Rumex acetosa*, *Rumex confertus*, *Scirpus sylvaticus*, *Solanum dulcamara*, *Solidago virgaurea*, *Typha latifolia*, *Urtica dioica*, *Vicia cracca*.



Фото 25. Разнотравно-злаковый пойменный луг.
Photo 25. Floodplain meadow with mixed herbs and grasses.

Заключение

С точки зрения изучения растительных сообществ заповедник интересен наличием в его границах редких растительных сообществ – старовозрастных лесов. Вне границ заповедника подобные лесные сообщества были по большей части сведены в ходе хозяйственного освоения территории.

В ценотическом составе растительности ООПТ, отличающемся богатством, можно выделить широкие спектры сосновых (*Pinus sylvestris*), а также липовых (*Tilia cordata*) и черноольховых (*Alnus glutinosa*) лесов.

Также в пределах заповедника часто встречаются леса, эдификаторами в которых являются берёзы (*Betula alba*, *B. pendula*) и осина (*Populus tremula*), леса с преобладанием ели (*Picea abies*), дуба (*Quercus robur*), вяза (*Ulmus glabra*, *U. laevis*) и, во втором древесном ярусе, клёна (*Acer platanoides*). Также встречаются разнообразные типы необлесённых растительных сообществ – гарей, в меньшей степени – болот, лугов.

Проведённые исследования позволяют говорить об активно протекающих процессах смены растительных сообществ. Перестойные, изреженные леса с преобладанием сосны, берёзы, осины, реже – других пород, характеризуются активным развитием второго яруса древостоя или подроста. Возраст этого яруса приблизительно одинаков на территории большей части обследованной территории и указывает на одновременное изменение экологических условий на исследованной территории в течении последних десятилетий (с

90-ых годов XX века.

В результате происходящих изменений эдификаторная порода постепенно теряет своё экологическое значение, доминирующее положение в ярусе. Происходит выпадение её из древостоя, в результате порода остаётся присутствовать как второстепенная, формируя первый разреженный ярус.

Новым эдификатором в сообществах, характеризующихся средним уровнем увлажнённости (широколиственных, волосистоосоковых, частично – орляковых) становятся, как правило, липа, реже другие широколиственные породы – дуб, вяз. Густой подрост этих пород со временем преобразуется во второй ярус древостоя, сомкнутый и плотный. Освещённость, количество опада, и, отчасти, увлажнённость зависят уже от широколиственных пород, поэтому под их пологом образуется травяной ярус, состоящий из неморальных видов, характерных для флоры Мордовии.

Широколиственные породы приобретают в большом количестве местообитаний со средними условиями увлажнённости эдификаторное значение, определяя экологические условия под своим пологом и флористический состав кустарникового, травяных и мохово-лишайникового ярусов, не выходя на позиции первого яруса по высоте, уступая в этом старым соснам и мелколиственным породам, достигающим высоты 30-35 м.

Таким образом, в частности, в МГПЗ наблюдается широкое распространение лесов с более или менее изреженным первым древесным ярусом из сосны, осины, берёзы и, в то же время – с травяным ярусом, сложенным *Carex pilosa* и видами широколиственной травы, т.е. комплексами, свойственными широколиственным лесам. Соответственно, при дальнейших сукцессиях в этих сообществах, произойдёт окончательное выпадение старых деревьев, и сообщества полностью преобразуются в климаксовые широколиственные леса с доминированием дуба, липы и, иногда, вяза.

В то же время в более увлажнённых местообитаниях, маркируемых развитием в нижних ярусах кустарничков, молинии, зелёных и, местами, сфагновых мхов, также происходит повсеместная смена древесного яруса по вышеописанному типу, однако в этом случае доминирующей породой нижних ярусов древостоя (или подроста) является ель.

Во многих долинных местообитаниях (в первую очередь черноольховых, липовых, вязовых, осиновых) отмечено формирование особого типа сообществ – крапивовых лесов. *Urtica dioica* в них является абсолютным доминантом травяного яруса, часто ярус сформирован только им либо в сочетании с одним-тремя другими видами (*Filipendula ulmaria*, *Glechoma hederacea*, *Stachys sylvatica*). Это позволяет с уверенностью говорить о активно идущих в пределах этих участков процессов поднятия и стабилизации грунтовых вод (Кузьмина, 2017; Кузьмина, Трешикин, 2014, 2017б).

На водораздельных участках территории заповедника, покрытых опесчаненными почвами, произрастают преимущественно сосновые леса. Экологический спектр сообществ с преобладанием сосны широк – от лишайниковых лесов и редколесий в наиболее сухих местообитаниях до заболоченных сфагновых – в переувлажнённых. На участках, характеризующихся средним уровнем увлажнённости, сосна вытесняется дубом, липой и клёном, которые часто образуют плотный ярус подроста или второй ярус древостоя. В условиях недостаточного или избыточного увлажнения сосна удерживает доминантные позиции благодаря своей экологической пластичности. В ходе исследований на территории заповедника обнаружены значительные территории сосновых лесов без густого подроста. Эти сосновые сообщества можно условно отнести к климаксовым.

Пойменные местообитания заняты в основном черноольшаниками. Экологический спектр произрастающих в заповеднике черноольховых лесов также достаточно широк – чёрная ольха произрастает как на богатых почвах средней увлажнённости, где формирует густые леса с примесью широколиственных пород и ели в древостое и осоково-

широкотравным травяным покровом, так и в полузатопленных местообитаниях на болотных почвах, где отмечены черноольховые редколесья с болотным крупнотравьем и микроассоциациями мхов по повышениям, а также в переходных между ними по условиям увлажнения местообитаниям. Смена сообществ выражена слабо, но на многих участках пойменных лугов и редколесий отмечено закустаривание, зарастание древесными породами.

На больших участках гарей, в основном образовавшихся после пожаров 2010 года, формируются различные типы постпирогенных сообществ. На участках, ранее занятых лесами – сосновыми, еловыми и широколиственными, возобновляются мелколиственные, осиновые и берёзовые леса. Выгоревшие болота после пожаров преобразовались в топи, мелкие водоёмы, образовавшиеся в результате выгорания полостей, ранее занятых толщей сфагновых мхов. Древостой в результате пожаров уничтожен не на всей территории возгорания. На некоторых участках сформировались редколесья, сосновые или сложенные другими породами, доминировавшими до пожаров. Согласно имеющимся данным (Гришуткин, 2012), в результате пожаров 2010 года, в результате пожаров пострадало более 12 тыс. га, что составляет более трети территории заповедника.

В таблице 3 перечислены основные процессы изменения растительного покрова заповедника.

Встаёт вопрос о причинах смены во многих древесных сообществах, характеризующихся средним и значительным уровнем увлажнённости. Так как реки заповедника не являются зарегулированными, то основной причиной массово протекающих сукцессий является изменение климата. Последние десятилетия, с начала 90-ых годов 20 века в средней полосе Европейской России идёт потепление по гумидному типу; т.е. зафиксированы устойчивые тренды, показывающие увеличение среднегодовых температур воздуха и, одновременно, годового количества осадков (Кузьмина, Трёшкин, 2017а, 2018; Кузьмина и др., 2013). В связи с этим, экологические условия в различных типах ландшафта также меняются. Вероятно, что в лесах заповедника на водораздельных территориях увеличение уровня увлажнённости и связанный с ним подъём грунтовых вод на больших участках, занятых сосновыми лесами, благоприятствуют развитию на них широколиственных лесов с вытеснением старовозрастных сосны и иных древесных пород, ярусы которых развились при иных параметрах увлажнённости и температурного режима.

Выводы

Сравнение современного состояния растительного покрова заповедника с описанием, сделанным по результатам обследования 1979 года (Проект организации ..., 1980), а также с другими научными источниками прошлых лет, связанными с исследованием растительности МГПЗ им. П.Г. Смидовича, можно сделать некоторые выводы о изменениях в растительном покрове заповедника последних десятилетий.

1) В заповеднике наблюдается постепенная смена перестойных лесов, сосновых и иных (осиновых, берёзовых) в условиях средней увлажнённости на широколиственные, главным образом, липовые, что может быть связано с изменениями климата последних десятилетий.

2) На обследуемой территории активно происходит возобновление ели на больших участках лесов, что также является следствием естественной смены условий местообитаний, вызванных изменениями климата.

3) Кроме того, повсеместно отмечается зарастание больших площадей гарей мелколиственными породами, осиной и берёзой. Причины столь широкого распространения пожаров также естественные – связанные с засушливым летом 2010 года.

4) Помимо этого также наблюдается закустаривание и зарастание пойменных лесов заповедника, что, скорее всего, связано с изменением гидрологического режима рек, инициированными как климатическими, так и гидротехническими воздействиями.

Таблица 3. Основные процессы изменения растительных сообществ Мордовского заповедника на момент проведения полевых исследований (июль-август 2014 г.).

Table 3. The main processes of changes in plant communities of Mordovsky Nature Reserve at the moment of field studies (July-August 2014).

Тип растительных сообществ	Процесс
Сосновые широколиственные леса и редколесья	Возобновление широколиственных пород
Еловые злаковые, волосистоосоковые и широколиственные леса	
Широколиственные злаковые, волосистоосоковые и широколиственные леса.	
Осиновые и берёзовые сфагновые редколесья	Возобновление ели или широколиственных пород
Еловые зеленомошные и черничные леса	
Берёзовые злаковые леса	
Берёзовые и осиновые широколиственные и волосистоосоковые леса	
Берёзовые и осиновые кустарничковые и молиниевые леса	Возобновление ели
Елово-сосновые кустарничково-зеленомошные леса и редколесья	
Сосновые сфагновые леса и редколесья	
Еловые сфагновые леса и редколесья	
Черноольховые осоковые, сфагновые и болотно-травяные леса и редколесья (наименее увлажнённые участки)	
Широколиственные крапивовые леса и редколесья	Формирование моновидового или бедного видами травяного яруса из <i>Urtica dioica</i> с участием <i>Filipendula ulmaria</i> , <i>Glechoma hederacea</i> <i>Aegopodium podagraria</i> , его деградация
Осиновые крапивовые леса	
Черноольховые таволго-крапивовые леса	
Гари	Развитие густого подроста из берёзы и осины, образование водоёмов на месте выгоревших болот
Пойменные луга	Закустаривание и зарастание древесными породами

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Бородина Н.В., Долматова Л.В., Санаева Л.В., Терёшкин И.С. 1987. Сосудистые растения Мордовского заповедника / Ред. В.Н. Тихомирова. М.: ВИНТИ. 79 с.
 Гафферберг И.Г. 1960. Мордовский государственный заповедник // Труды Мордовского государственного заповедника им. П.Г. Смидовича. Вып. 1. С. 5-24.

- Гришуткин О.Г.* 2012. Влияние пожаров 2010 года на болотные экосистемы мордовского государственного природного заповедника // Труды Мордовского государственного природного заповедника им. П.Г. Смидовича. Вып. 10. С. 261-265.
- Огуреева Г.Н., Микляева И. М., Сафронова И.Н., Юрковская Т.К.* 1999. Зоны и типы поясности растительности России и сопредельных стран. Пояснительный текст и легенда карты / Ред. Г.Н. Огуреева. М.: ЭКОР Москва. 64 с.
- Климат городов мира. 2018. Ежемесячные данные. Гидрометцентр России. [Электронный ресурс: <https://meteoinfo.ru/climatcities?p=1682> (дата обращения 01.09.2014)].
- Кузнецов Н.И.* 1960. Растительность Мордовского государственного заповедника // Труды Мордовского государственного заповедника им. П.Г. Смидовича. Вып. 1. С. 129-220.
- Кузьмина Ж.В.* Динамические изменения экосистем и вопросы их оценки // Экосистемы: экология и динамика. 2017. Т. 1. № 1. С. 10-25 (доступно по ссылке <http://www.ecosystemsdynamic.ru>).
- Кузьмина Ж.В., Трешкин С.Е.* 2014. Обусловленные режимом водных объектов биологические показатели, отражающие структурно-функциональные изменения околородных наземных экосистем // Изменение состава и структуры ландшафтов в условиях техногенеза. М. С. 87-115.
- Кузьмина Ж.В., Трешкин С.Е.* 2017а. Многолетние изменения основных метеорологических характеристик в зоне южной тайги Европейской части России (бассейн верхней Волги) // Использование и охрана природных ресурсов в России. № 4 (152). С. 50-61.
- Кузьмина Ж.В., Трешкин С.Е.* 2017б. Методика оценки нарушений в наземных экосистемах и ландшафтах в результате климатических и гидрологических изменений // Экосистемы: экология и динамика. Т. 1. № 3. С. 146-188 (доступно по ссылке <http://www.ecosystemsdynamic.ru>).
- Кузьмина Ж.В., Трешкин С.Е.* 2018. Многолетние изменения влажностно-температурного режима в зоне южной тайги европейской части России (бассейн верхней Волги) // Использование и охрана природных ресурсов в России. №2 (154). С. 55-63.
- Кузьмина Ж.В., Трешкин С.Е., Каримова Т.Ю.* 2013. Воздействие основных тенденций совокупного влияния климатических и гидрологических изменений на сукцессионную динамику растительности в мелиоративно трансформируемых экосистемах зоны южной тайги // Современные проблемы использования мелиоративных земель и повышения их плодородия. Материалы международной научно-практической конференции ГНУ ВНИИМЗ Россельхозакадемии, Тверь, 27-28 июня 2013 года. С. 253-272.
- Мильков Ф.Н.* 1977. Природные зоны СССР. 2-е изд., доп. и перераб. М.: Мысль. 293 с.
- Полевая геоботаника. 1964. Т. 3 / Ред. А.А. Корчагин, Е.М. Лавренко. М.-Л.: Наука. 530 с.
- Потапов С.К., Бугаев К.Е., Долматова Л.В.* 2006. Первичные наблюдения за лесовозобновлением в разных типах леса на территории ЗАТО г. Сарова и оценка запасов древесно-веточных кормов лося // Труды Мордовского государственного заповедника им. П.Г. Смидовича. Вып. 7. С. 36-82.
- Проект организации и ведения лесного хозяйства Мордовского государственного заповедника им. П.Г.Смидовича Мордовской АССР. 1979-1980 гг. 1980. Краткая геоботаническая и лесопатологическая характеристика лесов. Главное управление охотничьего хозяйства и заповедников при Совете Министров РСФСР. Всесоюзное объединение «Леспроект». Поволжское лесоустроительное предприятие 1-ая Горьковская лесоустроительная экспедиция. 115 с.
- Ремезов Н.П.* 1960а. Предисловие к выпуску трудов // Труды МГЗ. Вып. 1. Саранск: Мордовское книжное издательство. С. 3-4.
- Ремезов Н.П.* 1960б. Генезис и лесорастительные свойства почв Мордовского государственного заповедника // Труды МГЗ. Вып. 1. Саранск: Мордовское книжное

издательство. С. 25-70.

Сукачёв В.Н. 1972. Основы лесной типологии и биогеоценологии // Избранные труды. Т. 1. М.: Наука. 424 с.

Терёшкин И.С., Терёшкина Л.В. 2006. Растительность Мордовского заповедника. Последовательные ряды сукцессий // Труды Мордовского государственного заповедника им. П.Г. Смидовича. Вып. 7. С. 186-287.

Физико-географическое районирование СССР. 1968. Характеристика региональных единиц / Ред. Н.А. Гвоздецкого. М.: Издательство МГУ. 575 с.

Ханугин А.А., Варгот Е.В., Чугунов Г.Г., Шугаев Н.И. 2012. Об изменениях в растительном покрове лесов разного типа после пожаров в Мордовском государственном природном заповеднике // Труды Мордовского государственного природного заповедника им. П.Г. Смидовича. Вып. 10. С. 309-315.

Черепанов С.К. 1995. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: Мир и семья. 992 с.

Google карты. 2014. [Электронный ресурс: <https://www.google.com/maps/@59.915188,30.437943,1588m/data=!3m1!1e3?hl=ru-RU> (дата обращения 01.09.2014)].

MODERN CONDITION OF VEGETATION OF P.G. SMIDOVICH MORDOVSKY STATE NATURE RESERVE AND TRENDS OF ITS TRANSFORMATION IN PRESENT-DAY CONDITIONS

© 2018. S.V. Chernorutsky

Water Problems Institute of RAS

Russia, 119333, Moscow, Gubkina Str., 3. E-mail: jannaKV@yandex.ru

Received 20.10.2018. Revised 30.10.2018. Accepted 01.11.2018.

In this article we study the present conditions (as they were in 2014) of vegetation cover of Mordosky nature reserve. We investigate the features of various communities particularly and especially the modern processes of vegetation changes under the influence of ecological conditions transformation. We studied some types of forests and open communities, including those, the state of which can determine the climate changes influence on ecosystems of the nature reserve.

The ratio between the areas of forests of different species composition during the period of the reserve's existence was changing constantly. It was caused by the changes of the reserve's boundaries, forest fires and modern changes of climatic conditions. The last one affects the moistening and temperature regime of the reserve's ecosystems, ground waters level and flooding regime in the floodplains. The changes of Central Russia climate, which started in the beginning of 90's of XX century and were called 'humid warming', are connected to the global warming trend, especially in winter, growth of precipitations and decrease of spring flood. These changes, as the article shows, affect the structure and composition of plant communities of valleys and watershed areas.

On the basis of diagnostic changes, proving the current succession, we emphasize the processes of bushes and floodplain meadows overgrowing, as well as the forming of thick layer of undergrowth and the second one of forest stand, formed by linden and spruce, while the main layer is thinning. We also noted the forming of mono-species or species-deficient communities, consisting of the grass and bushes level with the species indicating increase and stabilization of ground waters level. Since anthropogenic impact on the ecosystems of the Mordosky nature reserve is minimal, all of the above is a result of modern natural climatic changes.

Keywords: vegetation dynamics, Mordosky nature reserve, pine forests, linden forests, broad-leaved forests, successions, climatic changes.

DOI: 10.24411/2542-2006-2018-10022