

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Вологодская государственная молочнохозяйственная
академия им. Н.В. Верещагина»

На правах рукописи

КОРЯКИНА ДАРЬЯ МИХАЙЛОВНА

**КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА МНОГОЛЕТНЕЙ ИНТРОДУКЦИИ
ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ И ОБОСНОВАНИЕ МНОГОЦЕЛЕВОГО
ПОДХОДА ПО ВОСПРОИЗВОДСТВУ ЛЕСОВ В ТАЕЖНОЙ ЗОНЕ**

4.1.6. Лесоведение, лесоводство, лесные культуры, агролесомелиорация,
озеленение, лесная пирология и таксация

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени

кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель:
доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Н.А. Дружинин

Вологда-Молочное

2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР.....	9
1.1 Лесоводственно-биологические свойства интродуцентов.....	9
1.2 Опыт интродукции на Европейском Севере.....	13
1.3 Нормативно-правовая база по внедрению интродуцентов в культуру при рекреационном лесопользовании.....	21
1.4 Лесоводственно-экологическая оценка природных условий.....	28
2 ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ РЕГИОНА ИССЛЕДОВАНИЯ.....	32
2.1 Географическое положение.....	32
2.2 Климатические характеристики.....	33
2.3 Оценка орографических и эдафических условий.....	34
2.4 Лесоводственная оценка лесорастительных условий.....	36
3 НАУЧНО–МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ПРОВЕДЕНИЮ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	40
3.1 Программные вопросы.....	40
3.2 Методические подходы к проведению исследования	40
3.3 Объем проведенного исследования.....	50
3.4 Краткая характеристика объектов исследования.....	51
4 БИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ, ЖИЗНЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И УСТОЙЧИВОСТЬ НАСАЖДЕНИЙ НА ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ.....	60
4.1 Ландшафтно-таксационная оценка насаждений.....	60
4.2 Биологическое разнообразие на особо охраняемых природных территориях	69
4.3 Санитарное состояние и устойчивость насаждений на особо охраняемых природных территориях.....	77
4.4 Декоративная и эстетическая ценность древесной растительности.....	85
4.5 Виды, характер и степень повреждаемости древесной растительности...	88
4.6 Оценка роста развития доминантных видов в структуре ценных насаждений.....	95

4.7 Организация и правовое регулирование работ по сохранению и сбережению насаждений на объектах культурного и исторического наследия.....	103
5. ОБОСНОВАНИЕ МНОГОЦЕЛЕВОГО ПОДХОДА ПО ВОСПРОИЗВОДСТВУ ЛЕСОВ В ЗЕЛЕННОЙ ЗОНЕ ГОРОДА ВОЛОГДА	111
5.1 Качественная и количественная характеристика насаждений зеленой зоны города Вологда.....	111
5.2 Обоснование и организационно-технологические параметры воспроизводства лесов в зеленой зоне.....	117
ВЫВОДЫ	125
РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ.....	129
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	130
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	143
Приложение А – Паспорт ценной древесной растительности.....	144
Приложение Б – Паспорт особо охраняемой природной территории.....	145

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Вопросы восстановления и сбережения лесов рассматриваются на федеральном уровне. В настоящее время реализуется национальный проект «Экология» (Федеральный проект «Сохранение лесов»). В соответствии со Стратегией социально-экономического развития Вологодской области на период до 2030 года, утвержденной постановлением Правительства Вологодской области от 17.10.2016 г. № 920, рассматриваемый нами субъект Российской Федерации – один из регионов-лидеров культурно-познавательного, религиозного, событийного, круизного, сельского, охотничьего, экологического, лечебно-оздоровительного и спортивного туризма. В связи с этим все мероприятия должны быть направлены на сохранение и улучшение экологии, санитарного состояния насаждений на землях различного целевого назначения.

На основании выше изложенного, актуальны вопросы, связанные с изучением и комплексной оценкой жизненного и санитарного состояний насаждений на особо охраняемых природных территориях (ООПТ), разработкой системного подхода и поиском путей решения для повышения устойчивости и сохранности ценных объектов культурного и исторического наследия.

Организация и своевременное проведение мониторинговых наблюдений в этих экосистемах позволяет своевременно выявлять изменения в жизненном и санитарном состоянии насаждений, назначать необходимые мероприятия по уходу за ними. Эта информация крайне необходима для принятия своевременных управленческих решений, направленных на сбережение, содержание и обновление ценных природоохранных комплексов.

Комплексная лесоводственная оценка результатов многолетней интродукции на ООПТ позволяет перенять имеющийся опыт для последующего применения в рамках обоснования ведения лесного хозяйства в лесах с ограниченным режимом использования (защитные леса). При этом введение в культуру пород-интродуцентов при целенаправленном и научно обоснованном воспроизводстве и лесоразведении повысит не только привлекательность, но и устойчивость этих насаждений.

Степень разработанности. Вопросам интродукции древостоев посвящено множество научных работ в России и за рубежом. При этом, сведений и данных о

результатах многолетней интродукции, крайне недостаточно. Слабоизученным является вопрос об особенностях роста и развития пород-интродуцентов. Насаждения, произрастающие на особо охраняемых природных территориях (ООПТ), вследствие возрастных изменений, ухудшения жизненного, санитарного, декоративного состояний древесной и кустарниковой растительности утрачивают свое культурно-историческое и научное значение.

Цель и задачи исследования. Систематизировать имеющиеся сведения и выполнить комплексную лесоводственно-дендрохронологическую оценку результатов многолетней интродукции на объектах садово-паркового искусства, включенных в ООПТ Вологодской области, для научно-практического обоснования многоцелевого подхода по воспроизводству лесов в зеленых зонах городов таежной зоны.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи исследования:

- проработка нормативной, технической, справочной документации и специальной литературы по рассматриваемому вопросу;
- систематизация, анализ и обобщение сведений по объектам садово-паркового искусства, включенных в ООПТ;
- комплексная (ландшафтно-таксационная и лесоводственная) оценка и инвентаризация насаждений на ООПТ;
- оценка биологического разнообразия, состояния, устойчивости и повреждаемости древесной растительности на объектах садово-паркового искусства;
- дендрохронологическая оценка роста и развития пород-интродуцентов;
- обоснование и разработка многоцелевого подхода к воспроизводству лесов, направленного на улучшение количественного и качественного состава насаждений в лесном фонде зеленой зоны г. Вологда.

Объектом исследования являются насаждения на особо охраняемых природных территориях Вологодской области и зеленой зоны г. Вологда.

Научная новизна. Заключается в обновлении данных об объектах садово-паркового искусства, включенных в ООПТ Вологодской области; обосновании и разработке методических подходов, позволяющих реализовывать единую комплексную оценку и мониторинг объектов (садово-паркового искусства) для планирования и принятия своевременных мер по их содержанию; получении 4 генерализованных дендрохронологических шкал по породам-интродуцентам; разработке организационно-

технологических параметров для последующего практического использования многоцелевого подхода к воспроизводству лесов в зеленых зонах городов.

Теоретическая и практическая значимость. Заключается в комплексном научно-методическом подходе по сохранению объектов садово-паркового искусства на ООПТ, комплектовании базы данных и реестра по ценной древесной растительности. Сформулированы и обоснованы организационно-технологические решения по введению интродуцентов в культуру при воспроизводстве лесов в зеленых зонах городов. Результаты исследования предназначены для использования органами исполнительной власти при планировании и выполнении работ по содержанию и реконструкции насаждений ООПТ в рамках государственных контрактов. Сформулирован обширный материал по ООПТ, который будет использован для организации и проведения дальнейших мониторинговых наблюдений, а получаемая информация в ходе их проведения позволит своевременно принимать управленческие решения для обеспечения сохранения биологического разнообразия на ООПТ.

Методология и методы исследования.

В диссертационной работе использованы методологические подходы и методики, базирующиеся на общепринятых в лесном хозяйстве, включая современные цифровые технологии. Для обработки результатов полевых исследований использовались статистические методы, применяемые в естественных науках. Анализ данных выполнялся с использованием программного обеспечения TSAP, Curve Expert, прикладного пакета Microsoft Excel.

Положения, выносимые на защиту:

- текущее состояние, устойчивость, повреждаемость и биологическое разнообразие насаждений на ООПТ;
- методические подходы и реестр технической документации по мониторингу на ООПТ;
- дендрохронологическая оценка роста и развития доминантных видов и пород-интродуцентов в структуре насаждений на ООПТ;
- качественная и количественная характеристика насаждений зеленой зоны г. Вологды;
- обоснование организационно-технологических параметров для многоцелевого подхода к воспроизводству лесов в зеленых зонах городов таежной зоны

на основе результатов многолетней интродукции.

Степень достоверности и апробации результатов подтверждается значительным объемом полевого материала. Использование современных методов, статистическая обработка данных позволили достичь поставленной цели. В рамках государственных контрактов выполнены работы, с использованием разработанной технической документации, по выявлению изменений ландшафтов, растительного и почвенного покрова, вызванных естественными причинами и антропогенным воздействием, по проведению таксации, оценке состояния насаждений, подготовке рекомендаций по проведению необходимых лесохозяйственных мероприятий.

Основные результаты исследования неоднократно докладывались и обсуждались на следующих конференциях и форумах различного уровня: межрегиональной научной конференции «Ежегодная научная сессия аспирантов и молодых ученых», международной научно-технической конференции «Актуальные проблемы развития лесного комплекса» (Вологда, 2018-2019 г.г.); XXIII международном лесном форуме и выставке-ярмарке «Российский лес» (Вологда, 2018 г.); научно-производственной конференции с международным участием «Актуальные проблемы современного лесоводства» (Ялта, 2020 г.); IV Всероссийской научной конференции с международным участием «Научные основы устойчивого управления лесами» (Москва, 2020 г.); XIII Международной научно-технической конференции: «Эффективный ответ на современные вызовы с учетом взаимодействия человека и природы человека и технологий, социально экономические проблемы лесного комплекса» (Екатеринбург, 2021 г.); VI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием: «Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам», (Вологда-Молочное, 2021 г.); VI Всероссийской научно-технической конференции «Леса России: политика, промышленность, наука, образование», (Санкт-Петербург, 2021).

Личный вклад. Автором выполнен аналитический обзор литературных источников, проведено комплексное исследование в течение 2016-2021 г.г. Совместно с научным руководителем поставлена цель исследования, сформулированы задачи, разработаны методические подходы по их решению, осуществлен сбор полевого материала и проведена его обработка в камеральных условиях. Обработаны и проанализированы результаты исследования, сформулированы ключевые выводы,

разработано обоснование по воспроизводству лесов в зеленой зоне и предложены практические рекомендации.

Публикации. По теме диссертации опубликовано 17 научных работ, в том числе 3 статьи в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ.

Объём и структура диссертации. Основной текст диссертации изложен на 152 страницах состоит из введения, пяти глав, выводов, рекомендаций производству и списка использованных источников, включающего 151 наименование, в том числе 11 зарубежных публикаций. Работа иллюстрирована 16 рисунками, включает 24 таблицы, справочный материал представлен в 2 приложениях.

1 ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

1.1 Лесоводственно-биологические свойства интродуцентов

Леса Российской Федерации представлены в различных природных и климатических зонах, что обуславливает богатство породного состава насаждений. В них произрастают около 1500 видов древесных и кустарниковых пород.

Интродукция растений как наука – это неоднозначное, по своей сути, явление на стыке ботанических знаний и практики культивирования растений (Карпун, 2002). Под термином понимается целенаправленная деятельность человека по введению в культуру в данном естественно-историческом районе, где они ранее не произрастали, новых родов, видов, сортов и форм растений. Это направление имеет давнюю историю и своими корнями уходит к первобытному обществу, когда она осуществлялась, в значительной мере, стихийно. По мере развития человеческого общества повышалось понимание значения переноса растений. Эта деятельность стала приобретать целенаправленный характер (Лапин и др., 1979).

При выборе исходного материала для интродукции необходимо считаться с экологическими условиями произрастания (таблица 1.1). В связи с этим, некоторое время господствовала теория климатических аналогов Г. Майра, которая связывала её успех с непременным сходством климатических условий естественного и искусственного ареалов. Однако, Н.И. Вавилов доказал, что вопрос о климатических аналогах не может решаться в упрощенном виде. В целом, он заключил, что теория Г. Майра заслуживает большого внимания, поскольку дала немалые практические результаты. Современная теория интродукции требует учета экотипов, сложности вида, на что Г. Майр не обратил внимания. По мнению Н.И. Вавилова, климатические аналоги должны быть заменены экологическими, поскольку климатология и экология не равнозначны и не равноценны. Действительно, дальнейшее развитие теории интродукции подтвердили целесообразность эколого-исторического и эколого-географических методов. Прогнозирование эффекта интродукции признано немислимым без экологического анализа (Царев и др., 2002).

Таблица 1.1 – Экологические условия произрастания древесных растений

№ п/п	Порода	Показатель (требовательность/ отношение)										
		к почве по П.С. Погребняку	к влаге по П.С. Погребняку	к свету (Нестерович Н.Д. Маргайлик Г.И., 1969 г.)	аэропром-выбросам ветер	морозостойчивость (Колесников А.И., Цыганов Д.Н., 1978, 1983)	ростовые процессы	к понижению температуры (Колесников А.И.)	предельная долговечность			
1	Пс	мегатроф	мезофит	теневая	чувствительная	морозостойкая	умеренно растущие	весьма морозостойкие	весьма долговечные			
2	Лц	мезотроф		световая		чувствительная	вполне зимостойкая			быстро- растущие		
3	Кс			светолюбивая						медленно растущие		
4	В	мегатроф	мезогиг- рофит	относительно теньевые	устойчивая	зимостойкая	умеренно растущие	морозостойкие	долговечные			
5	Дч		ксероме- зофит	относительно световые		морозостойкие			весьма долговечные			
6	Лп		мезофит	теневая		зимостойкая			морозостойкая	умеренно растущие	морозостойкие	долговечные
7	Кл _о		ксероме- зофит									
Примечание – Пс – Пихта сибирская, Лсб – Лиственница сибирская, Кс – Сосна кедровая, В – Вяз гладкий, Дч – Дуб черешчатый, Лп – Ли́па мелколи́стная, Кл _о – Клен остроли́стный												

При анализе роста растений в условиях Севера важное значение имеют данные о их предельной высоте на родине и в других пунктах интродукции. Из внешних факторов, лимитирующих рост и развитие инорайонных растений в условиях Севера, основным является температура воздуха. Из-за недостатка тепла деревья интродуценты не достигают свойственной им предельной высоты. В одном и том же возрасте они имеют меньшие размеры по сравнению с районами их естественного произрастания (Бабич, 1998).

Наиболее достоверные представления о возможностях интродукции дает практический опыт. Анализ культивирования пород интродуцентов – единственный способ определения степени адаптивности вида к новым условиям. В связи с этим широкое развитие получили методологические исследования по привлечению исходного материала:

– сравнительный анализ климатических и эколого-географических условий естественного произрастания растений, вовлекаемых в интродукцию и новых мест их испытания;

- исторический и флорогенетический анализ растительности, из которой отбирается исходный материал для интродукции;
- изучение эколого-физиологических особенностей растений интродуцентов и изменчивости их анатомо-морфологического строения.

Успех интродукции часто определяется генетическим разнообразием вида. Экзоты – один из источников обогащения местной дендрофлоры и исходного материала для селекции.

Экологической основой лесокультурного дела является лесная типология. Используя ее основные принципы, можно достаточно полно и комплексно представить характеристику лесорастительных условий на лесокультурной площади, выбрать тип культур, вид, метод и способ выращивания. Современное лесокультурное производство в решении вопросов лесовосстановления и лесоразведения должно опираться на положения типологии леса (Сукачев 1972, Мелехов, 2002).

Необходима специальная методика системного анализа состояния лесных экосистем, формируемых при сильном антропогенном воздействии (замена породы, регулирование состава и др.). Такие экспериментальные исследования позволяют в большей мере использовать теоретические аспекты динамической типологии леса, реализовывать их в качественных показателях, моделях, выявленных взаимосвязей в искусственно формируемых насаждениях.

В целом, результаты современных теоретических и методических разработок в области лесной интродукции свидетельствуют о ее реальных возможностях в решении актуальных задач лесного хозяйства. Необходимо, чтобы интродукция лесных пород была постоянно в поле зрения не одного поколения ученых и практиков без наблюдаемых ранее спадов, чреватых потерей сведений о происхождении культур тех или иных интродуцентов, разрывом в преемственности поколений, и в конечном счете потерей продуктивности лесов.

Многие авторы отмечали, что благодаря своим морфологическим признакам, биологическим свойствам и экологическим требованиям интродуцированные деревья, характеризуются высокой продуктивностью и перспективностью для внедрения в лесные культуры. Описание деревьев, которые являются лесообразующими породами, использовались в лесных культурах и показали неплохой результат, произрастают на границе своего ареала или могут быть использованы в искусственных посадках на основе

предыдущего опыта, приведено ниже (Щепотьев, 1962; Лапин, 1979; Ханбеков и др., 1980).

Естественные ареалы *лиственницы сибирской* (*Larix sibirica* Ledeb) приурочены к северу и северо-востоку европейской части страны, большей части территории Урала и Сибири. Быстрый рост, пластичность этого рода, высокая потенциальная продуктивность насаждений, особые качества древесины давно привлекают внимание лесоводов. Лиственница светолюбивая порода, плохо выносит боковое затенение, чувствительна к недостатку аэрации почвы, фитонцидна, пыле- и газоустойчива (Тимофеев, 1947, 1968).

Сосна кедровая сибирская, или кедр сибирский (*Pinus sibirica* Du Tour) занимает обширный ареал: северо-восток европейской части России, Урал, Западную Сибирь, Алтай, среднюю и южные части Восточной Сибири. К теплу малотребовательна. Светолюбие среднее, более теневынослива, чем сосна обыкновенная, растет медленно, декоративна. Вид достаточно пластичный, объединяющий целый ряд географически и экологически обусловленных популяций (Атрохин, 1982; Дроздов, 2000).

Пихта сибирская (*Abies sibirica* Ledeb.) – растет на севере-востоке европейской части страны. Теневынослива, весьма зимостойка, требовательна к почве. Применяется как водоохранная и декоративная порода.

Вяз гладкий (*Ulmus laevis* Pall.) – распространен в широколиственных и хвойно-широколиственных лесах европейской части страны и на Кавказе. Зимостек, среднетеневынослив, газоустойчив. Используется в полезащитных лесных насаждениях, для озеленения.

Липа мелколистная или сердцевидная (*Tilia cordata* Mill.) распространена по всей лесной зоне европейской части России. Зимостойка, теневынослива, устойчива к дыму и газу, хорошо переносит обрезку и формовку. Обладает большой шумо- и пылепоглощающей способностью (Атрохин, 1982; Холявко, 1988; Петров, Дорожкин, 2002).

Дуб черешчатый (*Quercus robur* L.) – занимает большую часть западной половины Европы. Вид хорошо переносит боковое отенение, но страдает при затенении сверху. Засухоустойчив, морозостоек, к почвам требователен.

Клен остролистный (*Acer platanoides* L.) – встречается в хвойно-широколиственных и широколиственных лесах европейской части страны и Кавказа. Зимостоек, теневынослив, предпочитает плодородные серые лесные суглинки. Успешно

переносит загазованность и запыленность атмосферы, уплотненность почвы. Используется для озеленения, искусственного лесовосстановления и полезащитного лесоразведения (Атрохин, 1982).

При решении задачи повышения экологической продуктивности лесов важную роль играют мероприятия по увеличению биологического разнообразия и расширения породного состава древесных пород в защитных лесах, в первую очередь, за счет интродукции устойчивых и ценных древесных растений. В этом отношении важным является изучение длительного опыта интродукции на имеющихся (сохранившихся) объектах, а ее результаты, в связи с этим, целесообразно применять на производстве.

1.2 Опыт интродукции на Европейском Севере

Лесоразведение в нашей стране развивалось весьма неравномерно, с заметными подъемами и спадами, в зависимости от функционирования лесного хозяйства, как отрасли. Накопленный вековой опыт становления и внедрения интродуцентов в культуру позволяет судить о перспективах развития отечественной лесной интродукции. Опыт интродукции рассматривался на примере Северного экономического района, в который входят: Республика Карелия и Коми, Архангельская область и Ненецкий автономный округ, Вологодская и Мурманская области (Общероссийский классификатор..., 1995).

Интродукционные работы на Европейском Севере не соответствуют темпам освоения природных богатств этого обширного региона. Имеющиеся центры интродукции малочисленны, а использование инорайонных видов в производственных посадках в рассматриваемых регионах было крайне незначительное и ограничивалось, в основном, городским озеленением (Тюрин и др., 1984).

Интродукция растений является ведущим направлением исследовательской работы в Полярно-альпийском ботаническом саду-институте им. Н.А. Аврорина КНЦ РАН (ПАБСИ). В 1932 году начато формирование уникальных коллекций живых растений. Дендрологическая коллекция, главным образом, располагается на экспериментальном участке, расположенном около г. Апатиты. Дендрарий подразделяется на 6 отделов и 11 подотделов: Сибирь (Якутия, Западная и Восточная Сибирь, горы Сибири); Север Европы (Север Фенноскандии, Горы Европы); Камчатка; Редкие и охраняемые виды из Красной книги; Горы Азии (Горы Центральной и Юго-Восточной Азии, Горы Средней Азии);

Северная Америка (Бореальная область и Скалистые горы). В настоящее время наблюдения выполнены за 402 видами из 63 семейств, из них 91 вид подлежит охране.

Сотрудниками Сада разработан обязательный ассортимент древесных и травянистых растений (Аврорин и др., 1962; Озеленение городов..., 1982; Святковская, Тростенюк, 2005), методы создания устойчивого газона (Тамберг, 1962), приемы пересадки взрослых деревьев (Казаков, 1975), меры борьбы с вредителями и болезнями (Неофитова, 1958; Новицкая, 1962; Иванов, Милина, 2003). Среди лесных (ботанических) памятников природы Мурманской области большинство составляют искусственные посадки, преимущественно, пород-интродуцентов – культуры сосны кедровой, лиственницы сибирской (Святковская и др., 2020). Также доминируют объекты лесного семеноводства – географические культуры (сосна обыкновенная – 9,4 га; ель обыкновенная – 1 га; лиственница – 6,6 га).

Проблемой интродукции растений в Республике Коми с 1936 года занимается отдел Ботанического сада Института биологии Коми научного центра УрО РАН (Чарочкин, 1970). В настоящее время высаженные много лет тому назад древесные экзоты составляют основу коллекции и представляют научную базу для проведения углубленных исследований (Мартынов, 2014). В течение последних 20 лет произошло значительное увеличение дендрокolleкции (более чем в два раза) новыми таксонами (Мартынов, 2019).

Почти за 80 – летнюю историю сада основной целью его работы является обогащение культурной флоры республики новыми видами растений для нужд озеленения. За продолжительный период научно-исследовательской работы садом рекомендовано свыше 200 видов и форм древесных растений для целей озеленения (Скупченко и др., 2003). Однако массовое распространение в посадках получили лишь немногие виды. Сдерживание широкого внедрения новых рекомендуемых видов растений в озеленение населенных мест объясняется не только природноклиматическими особенностями региона, отсутствием в городах высокой производственно-технической базы при проведении озеленительных работ. В течение всей истории интродукции древесных растений в Республике Коми, охватывающей более 100 лет, в городах сформировались устойчивые зеленые насаждения с ограниченным видовым составом.

Дендрокolleкция Ботанического сада в настоящее время насчитывает 550 таксонов, относящихся к 34 семействам и 78 родам, которые произрастают непосредственно в дендрарии: также в школьном отделении и питомнике размножения.

На основе интегральной оценки интродукционной устойчивости отобраны 207 таксонов перспективных растений для озеленения Республики Коми.

Инвентаризация древесных растений в городах республики, проведенная в 80-х гг. прошлого столетия, показала, что виды интродуцированной флоры по их числу почти в два раза превышают местные (69 видов против 41), однако это редкие и мало используемые в озеленении растения (Мартынов, 1984).

На территории Карелии интродукция древесных растений проводится с давних времен (сады острова Валаам, Соловецких островов, острова Кондостров начали создаваться еще в IX-X веках). В разные годы в конце прошлого столетия заложены лесные культуры с включением в их состав кедра, лиственницы и пихты.

Изучение карельской интродуцированной дендрофлоры началось значительно позднее, с середины XIX века. Первые сведения о её составе отражены в трудах А.К. Гюнтера (1800, 1867). В последующие периоды выходят работы других ботаников-флористов: Ф. Ниландер (1893), Й.П. Норрлин (1871, 1876), Ф. Элфинг (1878), В.П. Дробов (1914), А.А. Бернацкий (1926), в которых указывается на наличие в составе флоры Карелии интродуцированных древесных растений. Флористические исследования этих ученых носили фрагментарный характер, а описания ограничивались лишь территорией южной и юго-восточной части Карелии. Более планомерные и детальные исследования интродуцентов проведены Е.Ф. Винниченко (1947), Е.А. Овчинниковой (1955, 1957, 1958, 1965), А.С. Лантратовой (1957, 1965, 1966, 1967). В эти годы получены основные теоретические обобщения в области интродукции растений.

Интродукционные работы в Карелии можно разделить на четыре периода. Первый период (с XI-XV века до XVII века) приурочен к возникновению новгородских поселений в Обонежье и Поморье. Второй этап (XVIII-XIX в.в) связан с градостроительством. Для третьего периода (первая половина XX века - до 50-х годов XX века) характерно возникновение первых научно-исследовательских учреждений. В это время активизируются исследовательские работы по интродукции, создаются питомники, увеличиваются объемы озеленительных работ. Особенностью этого периода являлось массовое озеленение городов Карелии на субботниках без проектной документации. Четвертый период (вторая половина XX в. – начало XXI в.) связан с централизацией интродукционных работ: озеленение с использованием проектной документации, научно-

исследовательская работа по интродукции, локальное озеленение с использованием высокодекоративных растений (Еглачева, 2007).

С 1951 г. на территории Карелии в окрестностях Петрозаводска, на берегу Онежского озера, основан Ботанический сад Петрозаводского государственного университета. Основные коллекции растений открытого грунта включают около 1 500 таксонов. Арборетум (дендрарий) насчитывает около 500 видов, разновидностей и форм; около 700 таксонов многолетних травянистых растений. Коллекция плодовых растений, адаптированных к условиям Карелии, насчитывает почти 200 сортов 15 видов. В настоящее время выполняются работы по интродукции и акклиматизации растений с целью продвижения более южных растений на Север (Адолина и др., 2006). Имеется питомник Института леса Карельского филиала АН СССР на территории агробиологической станции (заложен в 1957 г.) с богатыми коллекциями интродуцентов (Андреев, 1970, 1977; Гаврилова, 2014).

В г. Архангельске по инициативе И.М. Стратоновича в 1934 году создан дендрарий, в котором начинались первые исследования по интродукции. Наряду с продолжением испытаний новых видов большое внимание уделялось выращиванию местных поколений интродуцентов и внедрению результатов исследований в практику озеленения городов и поселков Архангельской области. Коллекция древесных растений насчитывает 596 видов, 76 родов, 32 семейства. Они представлены 1165 образцами общей численностью около 7000 растений различного географического происхождения (Европа, Сибирь, Дальний Восток, Средняя Азия, Северная Америка) (Демидова, Дуркина, 2012).

Сотрудниками дендросада опубликовано более 60 научных работ. По результатам обобщения 70 – летнего опыта выращивания интродуцентов разработано дендрологическое районирование Архангельской области и предложен перечень декоративных пород, включающий более 130 видов для использования в зеленом строительстве (Адолина и др., 2006).

Первые производственные культуры лиственницы в Архангельской области созданы в 1948 году (Кашин, Козобродов, 1973). В небольших объемах выполнялось разведение кедра (с 1952 года). Наличие интродуцентов в производственных посадках на территории региона крайне незначительно и ограничено двумя видами: сосной кедровой сибирской и лиственницей сибирской (Тюрин и др., 1984). Акклиматизация сосны скрученной проводится в Архангельской области с 1979 года.

Наличие пород-интродуцентов в производственных посадках на территории Вологодской области также крайне незначительно. Это кедр сибирский, лиственница сибирская и сосна скрученная. Насаждения с преобладанием кедра и лиственницы занимают незначительные площади и представлены лесными культурами, заложенными в основном, в 1950-1970 г.г. (Вопросы интродукции..., 1989; Лесной план..., 2018).

Введение в состав выращиваемых пород культур кедра и лиственницы имеет довольно давнюю историю:

- 1900-1901 г.г. – около деревни Шипяково Грязовецкого района (Чагринская роща) осуществлены посадки кедра;
- в 1938 году в Харовском лесничестве Харовским лесхозом проведена закладка лесных культур кедра сибирского и лиственницы сибирской;
- в то же время в Вохтогском лесничестве Грязовецким лесхозом создано 17 га насаждений лиственницы сибирской и 243 га кедра сибирского (Антонова и др., 1999);
- в 1938-1940 г.г. широко практиковалась посадка сосны с акацией желтой по схеме: 2 – 3 ряда сосны и 1 ряд акации;
- 1961-1964 г.г. в Залесском лесничестве Устюженским лесхозом произведена закладка плантаций кедра сибирского семенного происхождения под руководством заслуженного лесовода РСФСР А.А. Васильева;
- в 1964 году Устюженским лесхозом заложена лесосеменная плантация лиственницы сибирской;
- в 1965 в деревне Шуклино лесоводами Устюженского лесхоза на лесосеменной плантации выполнены прививки на сосну обыкновенную сосной Веймутова.

На территории Устюженского муниципального района проведены опыты по введению в культуры сосны кедровой сибирской, дуба черешчатого, клена ясенелистного и остролистного, бузины обыкновенной, березы карельской. Из них частично прижилась только береза карельская, причем по сухим борам она имеет угнетенное состояние. После неудачных опытов по созданию смешанных хвойно-лиственных культур, в последующие годы стремились создавать только чистые культуры или, значительно реже, в смешении: сосна и ель, сосна и лиственница.

Незначительные участки лесных культур дуба черешчатого, клена ясенелистного, березы карельской, тополя бальзамического имеются в Череповецком, Грязовецком и Вытегорском муниципальных районах Вологодской области (Тюрин и др., 1984).

Как и в любом деле, в истории лесоразведения деревьев-интродуцентов встречаются свои энтузиасты. В 1963 году в Верховажском муниципальном районе на 3 га личной земли Илларион Иванович Дудоров устроил парк, в котором собрал более двух тысяч деревьев и кустарников 76 видов.

Всего лесоводы Вологодчины заложили лесные культуры породами-интродуцентами на площади 1627 га. Рукотворные участки необычных для региона пород представляют значительный интерес, их следует охранять и комплексно изучать (Антонова и др., 1999).

За период с 1991 по 2006 гг. посадки других пород (береза карельская, лиственница и кедр сибирский) были выполнены лишь на 30 га. В области, по сведениям государственного лесного реестра, числится 0,1 тыс. га лесных культур кедра сибирского разных лет закладки (Ипатов, 2007; Бабич и др., 2008).

Если рассматривать Старинные усадебные парки (объекты садово-паркового искусства, расположенные на землях различного назначения), которые являются важнейшей составной частью сети особо охраняемых территорий (Дружинин и др., 2020), то в них сохранились породы-интродуценты, которые достигли столетнего и более старших возрастов. В развитии усадебного паркостроения можно выделить три основных периода (Репина, 1997).

Регулярные парки (1710-1740 г.г.). Для высадки в боскеты, чаще всего, использовались липа мелколистная (*Tilia cordata* Mill.) и ольха черная (*Alnus glutinosa* L.). Для устройства аллей и стриженных живых изгородей широко применялись местные породы: можжевельник обыкновенный (*Juniperus communis* L.), ель европейская (*Picea abies* L.), береза повислая (*Betula pendula* Roth.), береза пушистая (*Betula pubescens* Ehrh.), рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia* L.), черемуха обыкновенная (*Padus avium* L.). В качестве солитеров высаживались деревья и кустарники с геометрически правильной формой кроны: липа мелколистная (*Tilia cordata* Mill.), ель европейская (*Picea abies* L.), пихта сибирская (*Abies sibirica* Ledeb.).

Помимо этих растений высаживались следующие виды широколиственных пород: дуб черешчатый (*Quercus robur* L.), клен остролистный (*Acer platanoides* L.), липа

крупнолистная (*Tilia platyphyllos* Scop.), конский каштан обыкновенный (*Aesculus hippocastanum* L.), вяз гладкий (*Ulmus laevis* Pall.), вяз шершавый (*Ulmus glabra* Huds.); из хвойных - лиственница сибирская (*Larix sibirica* Ledeb) и пихта сибирская (*Abies sibirica* Ledeb.) (Вергунов, 1996, 2007).

Переходный период от регулярности к пейзажной планировке (1740-1760 гг.). Видовой состав парковых зеленых насаждений данного периода остался неизменным. В групповых и массивных посадках использовались береза повислая (*Betula pendula* Roth.), ель европейская (*Picea abies* L.), береза пушистая (*Betula pubescens* Ehrh.), рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia* L.), конский каштан обыкновенный (*Aesculus hippocastanum* L.), дуб черешчатый (*Quercus robur* L.), клен остролистный (*Acer platanoides* L.), черемуха обыкновенная (*Padus avium* L.), липа крупнолистная (*Tilia platyphyllos* Scop.), вяз гладкий (*Ulmus laevis* Pall.), вяз шершавый (*Ulmus glabra* Huds.), ясень обыкновенный (*Fraxinus excelsior* L.), сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.), можжевельник обыкновенный (*Juniperus communis* L.), ольха серая (*Alnus incana* L.), липа мелколистная (*Tilia cordata* Mill.), ольха черная (*Alnus glutinosa* L.).

На опушках высаживались свидина белая (*Cornus alba* L.), калина обыкновенная (*Viburnum opulus* L.). В аллеиных посадках, чаще всего, использовались липа мелколистная (*Tilia cordata* Mill.), дуб черешчатый (*Quercus robur* L.), клен остролистный (*Acer platanoides* L.), береза повислая (*Betula pendula* Roth.), ель европейская (*Picea abies* L.), береза пушистая (*Betula pubescens* Ehrh.).

В пейзажных парках (конец XVIII века) – использовали только местные породы деревьев: сосна обыкновенная, береза повислая, ель европейская, осина, рябина обыкновенная, дуб черешчатый. Групповые посадки создавались предельно просто: в центре размещали самые высокие хвойные деревья, к ним подсаживались менее высокие лиственные породы, иногда и ели, создавая второй ярус. По периметру групп высаживались: рябина обыкновенная, крушина слабительная, свидина белая.

Со второй половины XIX века местные древесные и кустарниковые растения стали уступать место интродуцентам (Гусева, 2008). Самыми распространенными в этот период являлись лиственница сибирская (*Larix sibirica* Ledeb), туя западная (*Thuja occidentalis* L.), сосна веймутова (*Pinus strobus* L.), сосна кедровая сибирская (*Pinus sibirica* Du Tour), ель колючая (*Picea pungens* Engelm.), пихта сибирская (*Abies sibirica* Ledeb.), боярышник кроваво-красный (*Crataegus sanguinea* Pall.), крушина слабительная (*Rhamnus cathartica*

L.), карагана древовидная (*Caragana arborescens* Lam.). Особую популярность приобрели лиственные породы с серебристой листвой – ива белая (*Salix alba* L.) и тополь белый (*Populus alba* L.). Особое внимание стало уделяться деревьям с плакучей и пирамидальной формой кроны.

Отличительной чертой русских усадебных комплексов являлось обилие цветущих кустарников. Широко применялись сирень обыкновенная (*Syringa vulgaris* L.), розы, спирея дубровколистная (*Spiraea chamaedryfolia* L.), чубушник венечный (*Philadelphus coronarius* L.), калина обыкновенная (*Viburnum opulus* L.), роза морщинистая (*Rosa rugosa* Thunb.). В этот период были особенно популярны растения для вертикального озеленения: девичий виноград пятилисточковый (*Parthenocissus quinquefolia* L.), жимолость каприфоль (*Lonicera caprifolium* L.), пузыреплодник калинолистный (*Physocarpus opulifolius* L.), хмель обыкновенный (*Humulus lupulus* L.) и т.д.

К имеющимся типам посадок добавлялась букетная посадка – группа из двух-трех деревьев одной породы, высаженных в одну посадочное место. В результате деревья выглядели растущими от одного корня. Такая группа обычно размещалась на открытом пространстве. Таким образом высаживали, чаще всего, дуб черешчатый (*Quercus robur* L.), березу повислую (*Betula pendula* Roth.), иву белую (*Salix alba* L.), липу мелколистную (*Tilia cordata* Mill.) (Врангель, 2000; Нащокина, 2007).

На основе анализа литературных и архивных данных можно заключить, что, в основном, интродукция растений на Европейском Севере связана с деятельностью ботанических садов. До настоящего времени работы в этом направлении еще продолжаются и не доведены до логического завершения. Отсутствуют сведения и данные, в свободном доступе, о возможности культивирования пород интродуцентов за пределами городских агромилиораций. Опыт интродукции на Европейской Севере, обширен и интересен. Связано это с тем, что в лесах таежной зоны видовой состав естественно произрастающих древесных пород ограничен, а для увеличения привлекательности и устойчивости насаждений, особенно в зеленых зонах городов, необходимо и оправдано расширение видового состава и введение новых пород в культуру. Старинные усадебные парки являлись важными очагами интродукции растений. В первый период – до середины XIX века – для посадок в садово-парковом строительстве использовались, преимущественно, аборигенные виды древесных и

кустарниковых растений. Со второй половины XIX века до начала XX века в результате активной интродукции в парках высаживалось очень большое количество экзотов.

В связи с этим, необходимо обосновано использовать накопившийся опыт многолетней интродукции, который позволяет комплексно решать, стоящие перед лесным хозяйством задачи по повышению экологической продуктивности лесов (Вергунов, Вертоград, 1996). Комплексная лесоводственная оценка результатов многолетней интродукции на ООПТ позволит перенять имеющийся опыт для последующего применения при ведении лесного хозяйства в лесах с ограниченным режимом использования (защитные леса) – зеленые и лесопарковые зоны городов.

1.3 Нормативно-правовая база по внедрению интродуцентов в культуру при рекреационном лесопользовании

В результате развития инфраструктуры, увеличения числа транспортных средств, строительства дачно-поселковых кооперативов и постоянно действующих предприятий массового отдыха, интенсивность рекреационного использования лесов настолько возросла, что уже сейчас происходит слияние функций лесопарковых и лесохозяйственных частей (Ханбеков, 1980).

В соответствии с Лесным кодексом РФ, леса подразделяются на защитные и эксплуатационные. Отнесение их к защитным лесам осуществляется решениями органов государственной власти в пределах их полномочий, определенных в соответствии со статьями 81 и 82 ЛК РФ, в порядке, установленном лесоустроительной инструкцией, утвержденной в соответствии с частью 2 статьи 67 ЛК РФ. Обязательным приложением к решению является текстовое и графическое описание местоположения границ земель, на которых они располагаются, включающее перечень географических координат характерных точек или перечень координат этих точек в системе координат, установленной для ведения Единого государственного реестра недвижимости, в соответствии с Федеральным законом от 13 июля 2015 года № 218-ФЗ «О государственной регистрации недвижимости».

К защитным относятся леса, которые являются природными объектами, имеющими особо ценное значение, и в отношении которых устанавливается особый правовой режим использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов. Эти насаждения имеют большое экологическое значение. Они не только изменяют

микроклимат, но и улучшают почвенно-гидрологические условия местности. Защитные лесные насаждения, как любая растительность, обогащают воздушную среду кислородом, фитонцидами, ионизируют воздух и очищают его от пыли, защищают населенные пункты от природных и искусственных шумов. Фитонциды оказывают влияние на изменение ионного режима воздушной среды. Количество легких ионов увеличивают береза, дуб, клен, сосна и многие другие породы (Редько и др., 1999). Из-за отсутствия научно-обоснованных организационно-хозяйственных мероприятий по регулированию рекреационного использования лесов зеленых зон, их состояние быстро ухудшается, снижается устойчивость.

Согласно Конституции РФ, каждый гражданин имеет право на охрану здоровья, право на благоприятную окружающую среду, достоверную информацию о ее состоянии. В соответствии с Федеральным законом от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ (ред. от 27.12.2019 г.) «Об охране окружающей среды» охрана зеленого фонда городских и сельских населенных пунктов предусматривает систему мероприятий, обеспечивающую сохранение и развитие зеленых насаждений, и необходимых для нормализации экологической обстановки и создания благоприятной окружающей среды.

К лесам, выполняющим функции защиты природных и иных объектов, относятся насаждения, расположенные в зеленых зонах (леса, расположенные на землях лесного фонда и землях иных категорий). Они устанавливаются в целях обеспечения защиты населения от неблагоприятных природных и техногенных воздействий, сохранения и оздоровления окружающей среды. К таким территориям относятся, выделенные в установленном порядке за пределами городской черты, занятые лесами, лесопарками и озеленительными насаждениями, выполняющими защитные и санитарно-гигиенические функции, а также являющиеся местом отдыха населения. Приоритетными направлениями деятельности являются: охрана окружающей среды, природных комплексов и объектов; проведение научных исследований; ведение эколого-просветительской работы и развитие туризма.

Охрана, защита и воспроизводство лесов, лесоразведение на территориях зеленого фонда городских и сельских населенных пунктов, осуществляются в соответствии с лесным законодательством. Запрещаются производство, разведение и использование растений, животных и других организмов, не свойственных естественным экологическим системам, а также созданных искусственным путем, без разработки эффективных мер по

предотвращению их неконтролируемого размножения, положительного заключения государственной экологической экспертизы, разрешения федеральных органов исполнительной власти, осуществляющих государственное управление в области охраны окружающей среды, иных федеральных органов исполнительной власти в соответствии с их компетенциями и законодательством Российской Федерации.

В соответствии с Приказом Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 09.11.2020 г. № 909 «Об утверждении Порядка использования районированных семян лесных растений основных лесных древесных пород» допускается использование семян определенных популяций в интродуцентных районах (за пределами ареала), где имеется положительный опыт выращивания высокопродуктивных биологически устойчивых насаждений соответствующих пород. При этом проведение искусственного лесовосстановления породами интродуцентами должно быть предусмотрено лесным планом субъекта Российской Федерации и лесохозяйственным регламентом лесничества.

Лесные культуры могут создаваться из лесных растений одной главной (чистые культуры) или нескольких главных и сопутствующих лесных древесных и кустарниковых пород (смешанные культуры). Главная лесная древесная порода выбирается из местной арбофлоры, должна отвечать целям лесовосстановления и соответствовать природно-климатическим условиям лесных участков. При выборе сопутствующих лесных древесных и кустарниковых пород следует учитывать их влияние на главную. Сопутствующие древесные и кустарниковые породы вводятся в лесные культуры, в основном, путем чередования их рядов с рядами главной или путем смешения звеньев главной и сопутствующих в ряду.

Ограничения использования, в соответствии с целевым назначением и полезными функциями лесов по видам целевого назначения лесов и категориям защитности отражены в лесохозяйственных регламентах лесничеств. В лесах зеленых зон запрещается проведение сплошных рубок, за исключением случаев, если выборочные рубки не обеспечивают замену лесных насаждений, утрачивающих свои средообразующие, водоохранные, санитарно-гигиенические, оздоровительные и иные полезные функции, на древостой, обеспечивающие сохранение целевого назначения защитных лесов и выполняемых ими полезных функций.

На этих покрытых лесом землях запрещается разработка месторождений полезных ископаемых; ведение сельского хозяйства, за исключением сенокосения и пчеловодства, а также возведения изгородей в целях сенокосения и пчеловодства; размещение объектов капитального строительства, за исключением гидротехнических сооружений, линий связи, линий электропередачи, подземных трубопроводов; осуществление видов деятельности в сфере охотничьего хозяйства; использование лесов для создания лесоперерабатывающей инфраструктуры; создание лесных плантаций.

В совместном ведении Российской Федерации и субъектов Российской Федерации находятся: вопросы владения, пользования и распоряжения землей, недрами, водными и другими природными ресурсами, природопользование, охрана окружающей среды и обеспечение экологической безопасности и др. В соответствии со спецификой территории, субъект РФ может регулировать вопросы региональными нормативно-правовыми актами, неурегулированные на федеральном уровне (Федеральный закон..., 2002).

В защитных лесах после проведения сплошных рубок лесных насаждений, утрачивающих свои средообразующие, водоохранные, санитарно-гигиенические, оздоровительные и иные полезные функции, проводится искусственное лесовосстановление лесов путем закладки лесных культур хозяйственно ценных пород в течение двух лет после рубки (Приказ Министерства..., 2020).

Виды использования лесов, допустимые к осуществлению в зеленых зонах, определяются лесохозяйственными регламентами лесничеств. Сохранение и восстановление санитарно-гигиенических, эстетических, защитных и других полезных свойств леса в зеленых зонах достигается организационно-хозяйственными мероприятиями, регулирующими численность отдыхающих (Ханбеков, 1985). К которым относятся:

1) рациональное рекреационное использование всей территории пригородных лесов путем устройства рассредоточенных зон отдыха, связанных с городом транспортными магистралями и включающие основные группы подзон отдыха;

2) устройство в пределах зон отдыха подзон массового посещения, связанных между собой живописными прогулочными маршрутами, оборудованными скамейками, беседками и т.д.;

3) устройство в группах подзон умеренного отдыха постоянных стоянок для длительного и кратковременного туристического отдыха, оборудованных домиками, навесами, местами для установки палаток, кострищами, запасами дров;

4) устройство во всех группах подзон рационально-спланированной дорожно – тропиной сети, выполняющей функции прогулочных маршрутов и лесохозяйственных дорог;

5) формирование сочетающихся на небольшом протяжении (100-200 м), устойчивых к рекреационному воздействию, эстетически привлекательных насаждений менее привлекательных и устойчивых, но хозяйственно-ценных насаждений;

6) устройство в наиболее устойчивых к рекреационному воздействию, насаждениях и типах леса малых архитектурных форм, привлекающих людей;

7) сооружение благоустроенных автомобильных стоянок в придорожных полосах в окружении устойчивых и эстетически привлекательных насаждений (Ханбеков, 1980).

В целях реализации права граждан на благоприятную окружающую среду могут создаваться лесопарковые зеленые пояса – зоны с ограниченным режимом природопользования и иной хозяйственной деятельности, включающие в себя территории, на которых расположены леса, водные объекты или их части, природные ландшафты и территории зеленого фонда в границах городских населенных пунктов, которые прилегают к указанным лесам или составляют с ними единую естественную экологическую систему и выполняют средообразующие, природоохранные, экологические, санитарно-гигиенические и рекреационные функции (Федеральный закон..., 2002). В соответствии с приказом Департамента лесного комплекса Вологодской области № 1602 от 29 ноября 2019 года на территории Вологодского муниципального района Вологодской области установлены границы лесопаркового зеленого пояса города Вологды, площадь которого составляет 53410 га (Приказ департамента..., 2019).

Изменение границ земель, на которых расположены леса в лесопарковых и зеленых зонах, определение функциональных зон, расположенных в лесопарковых зонах, осуществляются на основании проектной документации, утвержденной в соответствии с правилами (Постановление правительства..., 2019). Подготовка проектной документации по инициативе физических и юридических лиц осуществляется на основании договоров, заключенных в соответствии с гражданским и лесным законодательством Российской Федерации.

Использование лесов для осуществления рекреационной деятельности регламентируется Правилами использования лесов для осуществления рекреационной деятельности, утвержденными приказом Рослесхоза от 09.11.2020 года № 908. Лесные участки предоставляются государственным, муниципальным учреждениям - в постоянное (бессрочное) пользование, другим лицам – в аренду (часть 4 статьи 41 Лесного кодекса РФ) (Лесной кодекс, 2006; Решение..., 2007).

При осуществлении рекреационной деятельности в лесах допускается возведение временных построек на лесных участках (беседок, пунктов хранения инвентаря и т.д.) и осуществление благоустройства этих территорий (размещение дорожно-тропиночной сети, информационных стендов и аншлагов по природоохранной тематике, скамеек, навесов от дождя, указателей направления движения, контейнеров для сбора и хранения мусора и др). В целях благоустройства представленных лесных участков лица, использующие леса для осуществления рекреационной деятельности, осуществляют уход за лесами на основании проекта освоения лесов. Размещение временных построек допускается на участках, не занятых деревьями и кустарниками, а при их отсутствии – на участках, занятых наименее ценными лесными насаждениями, в местах, определенных в проекте освоения лесов.

В целях организации отдыха, туризма, физкультурно-оздоровительной и спортивной деятельности лица, использующие леса, могут организовывать туристические станции, туристические тропы и трассы, провести культурно-массовые мероприятия; пешеходные, велосипедные, конные и лыжные прогулки; занятия изобразительным искусством; познавательные и экологические экскурсии; спортивные соревнования по отдельным видам спорта, а также другие виды рекреационной деятельности. Использование лесов для этой деятельности не должно препятствовать праву граждан пребывать в лесу.

На этих территориях могут выделяться следующие функциональные зоны: активного отдыха; прогулочная зона; зона фаунистического покоя; полосы леса, вдоль рекреационных маршрутов; остальная территория. В зависимости от назначения крупных участков по площади на отдельных частях зеленых зон, планируется и проводится комплекс хозяйственных мероприятий, исходя из их функционального назначения (таблица 1.2).

Таблица 1.2 – Основные хозяйственные мероприятия и виды использования лесов в функциональных зонах

№ п/п	Наименование мероприятий	Функциональные зоны				
		активного отдыха	прогулочная	фаунистического покоя	полосы леса вдоль рекреационных маршрутов	остальная территория
I. Лесохозяйственные мероприятия						
1	Рубки ухода за лесами в том числе:					
	для формирования ландшафтов	+	+	-	+	-
	для удаления малоценной растительности	+	+	+	-	+
	для содействия естественному возобновлению	+	+	+	-	-
	для ухода за подростом	+	+	+	-	-
	для ухода за существующими и созданными лесными ландшафтами	+	+	+	+	+
3	Прочие рубки с целью:					
	создания открытых ландшафтов, расчистки перспектив	+	-	-	+	-
	удаления малоценной в рекреационном отношении растительности на видовых точках	+	-	-	+	-
	расчистки площадок для отдыха и под строительство объектов благоустройства	+	+	-	+	-
	ухода за открытыми ландшафтами и видовыми точками	+	+	-	+	+
4	Посадка деревьев и кустарников с целью:					
	формирования ландшафтов	+	+	-	+	-
	лесовосстановления	-	+	+	+	+
7	Природоохранные мероприятия	+	+	+	+	+
8	Санитарно-оздоровительные мероприятия, включая санитарные рубки	+	+	+	+	+
9	Противопожарные мероприятия	+	+	+	+	+
10	Профилактика лесонарушений и повреждений леса отдыхающими	+	+	+	+	+
III. Благоустройство территории						
1	Создание дорожно-тропиночной сети, автостоянок искусственных сооружений	+	+	-	+	+
2	Создание рекреационных маршрутов	+	+	-	-	-
3	Создание видовых точек и смотровых площадок	+	+	-	+	-
4	Создание и оборудование площадок отдыха	+	+	-	+	-
5	Строительство и размещение малых форм архитектуры и лесопаркового оборудования	+	+	-	+	-
6	Визуальная информация	+	+	+	+	+
7	Наглядная агитация	+	+	-	+	+
9	Уход за объектами благоустройства, их ремонт	+	+	+	+	-
IV. Лесопользование						
1.	Лесовосстановительные рубки	-	-	-	-	+
4.	Любительский сбор ягод, грибов, орехов	+	+	-	+	+
5.	Любительский сбор лекарственного сырья	+	+	-	+	+
Примечание: знак «+» - пользование разрешается; знак «-» - пользование не разрешается.						

Анализ нормативно-правовой базы для рекреационного использования лесов, позволил дать следующее заключение. С учетом соответствующих обоснований в защитных лесах зеленых зон возможно внедрение пород-интродуцентов в культуру для повышения продуктивности, устойчивости насаждений на лесных участках, утрачивающих свое функциональное значение. В этом отношении важным является использование опыта многолетней интродукции, который имеется на территории Вологодской области. Показательными в этом отношении являются особо охраняемые природные территории на объектах культурного и исторического наследия. В связи с этим важно оправдано использовать имеющийся опыт многолетней интродукции, который позволяет комплексно решать стоящие перед лесным хозяйством задачи по повышению экологической продуктивности лесов.

1.4 Лесоводственно-экологическая оценка природных условий

Растение следует рассматривать в единстве взаимодействий между им самим и факторами внешней среды. Диапазон распространения любого экологического фактора на растительность понимают, как область устойчивости, всегда ограниченную двумя кардинальными точками – максимума и минимума (критическими значениями фактора), допускающими возможность их существования (Булыгин, 2003).

Экологические факторы влияют на живые организмы и их сообщества, условия их существования. Факторов много, и они разнообразны. В частности, В.В. Алехин (1950), И.С. Мелехов (1980) рассматривают и обосновывают 6 групп: климатические, орографические (рельеф), эдафические (почвенно-грунтовые), биотические, антропогенные и исторические факторы. В соответствии с законом равнозначности факторов следует, что для растений одинаково нужны свет, тепло, вода, углекислый газ, кислород, элементы почвенного питания, поэтому один из факторов не может быть заменен каким-либо другим.

Факторами прямого (непосредственного) действия являются свет и тепло. Их уровень непосредственно отражается на видовом разнообразии растений в рассматриваемых условиях местообитания, их состоянии и росте. Это является проявлением закона неравноценности факторов (Луганский и др., 1996). Экологические законы важны для понимания процессов жизнедеятельности лесных насаждений, их

следует учитывать и регулировать мероприятиями в лесохозяйственной практике в целях повышения эффективности воспроизводства лесов и лесоразведения.

Тепло, как климатический ресурс, являясь прямым экологическим фактором, очень важен для жизни растений и их сообществ. Для древесных растений теплом обеспечиваются следующие процессы: фотосинтез, дыхание, рост растений, транспирация, минеральное и водное питание, жизнедеятельность почвенной биоты, разложение органического вещества, прорастание семян, цветение и плодоношение растений (Молчанов, 1961 и др.). Все физиологические и биохимические процессы протекают лишь в определенных температурных границах. Фактор тепла имеет значение и в географическом распространении, а также определяет северные и южные ареалы, зональную структуру растительного покрова т.е. является лимитирующим для жизни и развития интродуцируемой флоры.

Климатические ресурсы определяют начало, продолжительность и завершение вегетационного периода (Луганский, 1996). Для каждого вида растений различают две температурные границы: минимальную, т.е. такие температуры, при которых прекращаются жизненные процессы в растениях; и оптимальную, наиболее благоприятную для жизнедеятельности растений. Для различных физиологических процессов (фотосинтез, дыхание, рост) у одного и того же вида растения положение этих границ неодинаково (Богданов, 1974).

Различно оно и для фенологических фаз у древесных пород. Например, рост побегов у ели и пихты начинается при температуре от плюс 7°C до плюс 10°C, а цветение – при более высоких температурах (выше плюс 10°C). Такие породы, как ольха, осина, лещина, ива, цветут при более низких температурах, а рост побегов у них происходит значительно позже при более высоких температурах.

Минимальные температуры, определяющие процесс фотосинтеза, совпадают с температурой замерзания (Культиасов, 1982). Оптимальные температуры фотосинтеза определяются иными факторами (например, интенсивностью освещенности).

Влияние температурного режима на фотосинтез пород-лесообразователей видно из ниже приведенных данных (Молчанов, 1983; Полевой, 1989). Наилучшие условия для прорастания семян древесных пород складываются в пределах диапазона от плюс 18°C до плюс 30°C. Начинается же оно у многих древесных пород при среднесуточной

температуре чуть выше 0°C. Цветение многих древесных растений начинается при среднесуточной температуре выше плюс 15°C.

Произрастающие породы в рассматриваемом регионе аборигенные древесные виды относятся к малотребовательным и среднетребовательным к теплу породам (Луганский и др., 1996) Однако, экстремальные температуры могут вызывать повреждения у растений экзотов. Морозостойкость одного и того же вида может меняться в зависимости от фенологической фазы. Летом она минимальна, растения подвержены заморозкам, осенью усиливается, а в конце зимы и начале весны снова снижается (Культиасов, 1982).

Свет, как и тепло, является прямым экологическим фактором. При его участии, безусловно на фоне других жизненно необходимых факторов, протекают многие физиологические процессы, а именно: фотосинтез, дыхание, образование хлорофилла, формирование семян, прорастание семян, рост всходов и самосева, формирование насаждений и рост растений, плодоношение древесных пород.

В литературных источниках (Булыгин, 2003) имеются сведения, что светолюбивые породы (сосна обыкновенная, лиственница, береза повислая, тополя, дуб черешчатый и др.) нуждаются в минимальном освещении на уровне 10-15% от открытого места, теневыносливые (липа, ель, пихта) – 1-3%.

Реакция древесных пород на освещенность, как и на воздействие других экологических факторов, не является величиной строго постоянной и у одних и тех же видов может изменяться с возрастом, в различных почвенно-климатических условиях, на разных этапах сезонного развития растений.

Важным климатическим фактором являются осадки. Их количество и соотношение по Земному шару в отдельных его частях весьма различно. Именно тепло и осадки, в основном, определяют границы распространения лесов, их состав, продуктивность и технические качества древесины (Луганский и др., 1996).

Рассматриваемая в работе территория расположена в зоне избыточного увлажнения. Значительное количество осадков, пониженные температуры воздуха и, как следствие, малые потери на испарение определяют повышенный поверхностный сток. Годовая сумма осадков по количеству преобладает над испарением. Это приводит к положительному водному балансу, при котором общее поступление влаги всегда больше

того её количества, которое испаряется, усваивается растениями и расходуется на инфильтрацию.

Ключевым определяющим критерием является соответствие экологических факторов биологическим требованиям вводимой породы (Лапин и др., 1979). Территория исследования относится к бореальному термическому поясу, климатическая зона – умеренно-холодная (таежная), среднегодовая температура от минус 4°C до плюс 4°C, сумма эффективных температур выше плюс 10°C составляет 2400°C. При оптимальном сочетании тепла и влаги каждая древесная порода, слагающая древостой, формирует наиболее продуктивные насаждения (Луганский и др., 2010). Действие одного экологического фактора может быть изменено другим, но не может быть замещено. Недостаток тепла в северных широтах компенсируется продолжительностью летнего освещения, где в июне-июле древесные растения фотосинтезируют почти круглые сутки.

Для определения возможности выращивания древесных видов в каком-либо регионе удобно пользоваться делением территорий различных стран на 11 зон устойчивости (USDA Hardiness Zones and Average Annual Minimum Temperature Range), принятым в европейских странах и в Северной Америке. В данной градации в качестве основного фактора, лимитирующего вегетацию растений, используются величины многолетних средних минимальных температур зимнего периода. Из опыта культивирования для каждого древесного вида определена крайняя зона, в которой возможно его выращивание (но при условии достатка летнего тепла, т.е. достаточных сумм температур). Вологодская область относится к зоне USDA 3-4 (Лысиков, 2016). В условиях потепления климата, начавшегося в конце 1980-х гг., границы зон зимней устойчивости растений (USDA Hardiness Zones) постепенно смещаются (Фирсов, 2016)

Лесоводственно-экологическая оценка природных условий позволила подтвердить возможность культивирования интродуцентов на территории Вологодской области. Важно в этом вопросе опираться на имеющийся опыт интродукции, ее результаты. В связи с этим необходима разработка научно-обоснованных рекомендаций по введению пород-интродуцентов в культуру, на основе которых требуется внесение изменений в действующие лесохозяйственные регламенты и нормативно-правовые акты для практической реализации работ по лесоразведению в зеленых зонах городов на землях лесного фонда.

2 ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ РЕГИОНА ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Географическое положение

Вологодская область расположена на севере Европейской части России, входит в состав Северо-Западного федерального округа. Через нее проходят все виды транспортных коммуникаций: железные (739 км) и автомобильные (более 10 тыс. км) дороги, Волго-Балтийский водный путь (всего судоходных путей – 11 тыс. км), воздушный коридор Европа-Азия; здесь сходятся все сырьевые потоки (Вологодская..., 2006). Территория занимает 144,5 тыс. км².

Протяженность территории с севера на юг составляет 385 км, с запада на восток – 650 км. Рассматриваемый регион граничит на востоке – с Кировской областью, на юге – с Костромской и Ярославской областями, на юго-западе – с Тверской областью, на западе – с Новгородской и Ленинградской областями, на севере – с Архангельской областью и Республикой Карелия (рисунок 2.1).



Рисунок 2.1 – Карта-схема расположения региона исследования

В составе рассматриваемого нами субъекта РФ 209 муниципальных образований, в т.ч. 2 городских округа, 26 муниципальных районов, 22 городских и 159 сельских поселений.

Население области (по состоянию на 01.01.2018 г.) составляет 1 176,689 тыс. человек (около 1% населения России). Более 72% проживает в городах. Средняя плотность населения составляет 8,1 чел. на 1 км² (Доклад..., 2018).

2.2 Климатические характеристики

Климат умеренно-континентальный со сравнительно теплым, коротким летом и длинной, холодной зимой с устойчивым снежным покровом. Формируется в условиях малого количества солнечной радиации зимой, под воздействием северных морей и интенсивного западного переноса воздушных масс (Климат..., 1988).

Перенос теплого морского воздуха, связанный с прохождением циклонов из Атлантики, частые вторжения арктического воздуха с Северного Ледовитого океана придают погоде большую неустойчивость в течение всего года (Климат..., 1988; Атлас..., 1965). Средняя месячная температура воздуха самого теплого месяца - июля составляет плюс 16,6 – 17,3°C, самого холодного месяца (январь) – минус 10,8 – 13,8°C. Погода крайне неустойчива. Зимой отмечаются оттепели, а весной возможны сильные морозы до минус 25 – 30°C.

Среднегодовая относительная влажность воздуха составляет 78–81%. В связи с частым вторжением морских масс воздуха, сравнительно низкими температурами (в холодный период), насыщенностью почвы влагой, что обеспечивает испарение (преимущественно в теплый период), относительная влажность воздуха велика. Наибольшей насыщенностью водяными парами воздух характеризуется в ноябре – декабре (82–89%), а наименьшей – в мае (50–55%) (Атлас..., 1965).

Рассматриваемый регион находится в зоне избыточного увлажнения. Годовое количество атмосферных осадков составляет 500-650 мм, а испарение с водной поверхности и площадей, занятых лесом – 500-550 мм, с суши – 400-450 мм, с болот – 350-400 мм. Устойчивый снежный покров укрывает землю на 165-170 дней, достигая к концу зимы высоты от 40 до 60 см в поле и до 75 см в лесу.

Продолжительность безморозного периода, в среднем, составляет 98-116 дней. Однако, как показывают наблюдения последнего десятилетия, при вторжении арктического воздуха снижение температуры до 0°C и ниже возможно во все летние месяцы. Продолжительность вегетационного периода составляет 150 дней.

Преобладают ветра западных и южных составляющих, особенно в холодную половину года. Наибольшие средние месячные скорости отмечаются зимой. Средняя годовая скорость ветра, в среднем, составляет 3,3-4,3 м/с (Климат..., 1988).

По данным сравнительного анализа, выполненного Т.К. Карандышевой (2012), в результате сопоставления климатических карт (Атласов, 1965, 2007) установлено, что в начале XXI века по сравнению с серединой XX века существенных изменений в климатических показателях не выявлено:

- годовое количество осадков, в целом, не изменилось (500-650 мм), но значительно увеличилась площадь территорий с низкими значениями годовой их суммы;
- пространственное распределение средних январских и средних июльских температур воздуха сохранилось на одном и том же уровне;
- зарегистрированные минимумы температуры воздуха остались на том же уровне, максимумы повысились на 1 – 4°C;
- средняя продолжительность безморозного периода уменьшилась на 5-10 дней, а в отдельных районах – на 15-20 дней.

В целом, на территории рассматриваемого региона не выявлено контрастных смен в климате. Это позволяет заключить, что акклиматизированные виды древесных растений не будут подвергаться значительным климатическим воздействиям при их воспроизводстве и лесоразведении.

2.3 Оценка орографических и эдафических условий

Рельеф рассматриваемой территории представляет собой холмистую равнину с высотными отметками 150-200 м над уровнем моря. Возвышенности чередуются с низинами. Реки (более 2000, из них 13 крупные) несут свои воды в бассейны Балтийского, Белого и Черного морей. Насчитывается более 5 тыс. озер, наиболее крупные среди них: Онежское, Белое, Воже, Кубенское, а также Рыбинское и Шекснинское водохранилища (Вологодская энциклопедия, 2006).

В морфоструктурном отношении рассматриваемый регион расположен в северной части пластовой Русской равнины. Это плоская или волнистая, а на Северо-востоке – увалистая поверхность, в пределах которой выделяются крупные низменности и низины.

Для западной части характерен моренно-озерный рельеф. Он характеризуется сочетанием моренных холмов и гряд со впадинами озер, вокруг которых образовались низины. Здесь расположены Прионежская, Белозерская и Молого-Шекснинская низменности, Андомская и Вепсовская возвышенности, Кирилловская, Белозерская и

Андогская гряды. В этой части находятся самые высокие и самые низкие участки области. Здесь имеются и карстовые формы рельефа (карстовые воронки, колодцы), которые образовались в результате растворения известняков, залегающих на небольшой глубине (Лесной план, 2018).

В административных границах Вологодской области основными материнскими породами являются меренные, перигляциальные (покровные суглинки и глины), флювигляциальные, современные озерные и аллювиальные отложения. Самые распространенные – морены валдайского и московского оледенений.

Почвообразующими породами в северной части области являются валунные суглинки, супеси, пески и двучленные наносы. В западной и центральной частях региона – карбонатный валунный суглинок, перекрытый покровным суглинком, супесью или песком. В юго-западной части – древнеаллювиальные пески и супеси, а в южной – покровный суглинок.

Основными процессами почвообразования являются: подзолообразовательный, дерновый и болотный. В результате их проявления сформировались подзолистые, дерново-подзолистые, дерновые, болотно-подзолистые, болотные и пойменные почвы. Здесь встречаются все виды почв по механическому составу: от песчаных до глинистых, по химизму: от насыщенных основаниями до почти совершенно лишенных их; по характеру увлажнения: от почв периодически недостаточного до почв постоянно избыточного увлажнения (Комиссаров, 1987).

Основным типом почв является подзолистый, представленный подтипами типичных подзолистых и дерново-подзолистых. Типичные подзолистые почвы (в основном сильно- и среднеподзолистые) преобладают в северной части области. Они относятся к числу бедных, однако вследствие благоприятного водно-воздушного режима обладают сравнительно хорошими лесорастительными свойствами.

Более плодородные дерново-подзолистые почвы господствуют в южной части области на хорошо дренированных участках местности. Дерново-подзолистые и типичные подзолистые почвы нормального увлажнения занимают около 60% земельного фонда рассматриваемого региона (Максутова, 2006).

Территория обладает различным по происхождению и возрасту рельефом, что влияет на типы формирующихся ландшафтов. Они, в свою очередь, воздействуют на формирование типов почв, в связи с этим создаются предпосылки и возможность

использования при воспроизводстве лесов и лесоразведении интродуцированных видов для увеличения видового разнообразия растительности.

2.4 Лесоводственная оценка лесорастительных условий

В соответствии с ботанико-географическим районированием (Исаченко, Лавренко, 1980) территория региона лежит в пределах Евроазиатской таежной (хвойно-лесной) области. Она характеризуется зональным типом северо-европейских еловых лесов, дифференцированных по составу в направлении с севера на юг на среднетаежные и южнотаежные. Интразональная растительность представлена различными типами луговых, болотных и водных сообществ.

Северо-Западная ландшафтная область занимает территорию, покрывавшуюся валдайским оледенением, что обеспечило относительную молодость ее ландшафтов (13000-30000 лет). С северо-запада на юго-восток области происходит погружение фундамента Русской плиты, увеличение мощности осадочных пород и смена древних пород палеозоя молодыми.

Эта территория включает *среднетаежную и южнотаежную подпровинцию* Северо-Западной части области. Здесь широко распространены среднетаежные еловые, сосновые и березово-еловые зеленомошные заболоченные леса. Отмеченные местами обилие широколиственных элементов в составе флоры связано с формированием почв на карбонатной морене. Южнотаежная растительность сильно изменена хозяйственной деятельностью, обусловившей замену хвойных насаждений мелколиственными и лесной растительности луговой. На территории южнотаежной подпровинции выделяются два ландшафта: Белозерский и Кубеноозерский.

Сухоно-Двинская область занимает равнинные ландшафты московского оледенения в бассейнах Онеги и Северной Двины (за пределами Северных Увалов) и заходит в Архангельскую область. Включает также *среднетаежную подпровинцию* Северо-Двинской области. В растительном покрове преобладают ельники, местами распространены сосняки, высока доля мелколиственных лесов. В их составе наблюдается примесь ели сибирской, пихты сибирской и лиственницы сибирской. Растительность в западной части южнотаежной подпровинции представлена заболоченными березовыми и

сосновыми болотно-травяными и сфагновыми лесами. В восточной части преобладают насаждения зеленомошные леса с широколиственными элементами.

Верхневолжская ландшафтная область расположена в юго-западной части Вологодской области на территории московского оледенения, в валдайское время покрывавшаяся крупными послеледниковыми водоемами. Выделяется только *южнотаежная подпровинция*. Коренными типами леса являются еловые южнотаежные зеленомошные леса с участием широколиственных пород, которые встречаются лишь в отдельных местах среди освоенных земель, занятых пашнями и лугами. Широкое распространение имеют вторичные мелколиственные березовые, осиновые и сероольховые зеленомошно-широколистственные и травяные насаждения, возникшие на месте южнотаежных ельников. На западе подпровинции широко распространены зеленомошные и лишайниковые сосняки.

Ландшафтная область Северных Увалов в пределы Вологодской области заходит лишь своей юго-западной частью. В области Северных Увалов выделяется *южнотаежная подпровинция*. Флористической особенностью следует считать повышенную долю сибирских элементов в составе лесного фонда. Коренные южнотаежные еловые зеленомошные леса с примесью сибирских элементов и с обильной дубравной флорой в травяно-кустарничковом и кустарниковом ярусах сохранились в центральных частях водоразделов. Сосняки тяготеют к песчаным водно-ледниковым равнинам и флювиогляциальным террасам рек, а также к заболоченным землям плоских водоразделов. Очень большие площади заняты вторичными хвойно-мелколиственными и мелколиственными насаждениями (Природа ..., 2007).

Леса Вологодской области довольно разнообразны. В них встречаются типы леса, входящие во все группы, выделенные В.Н. Сукачевым (1931). В соответствии с перечнем лесорастительных зон Российской Федерации и перечнем лесных районов Российской Федерации (Приказ..., 2019), выделяются Балтийско-Белозерский и южно-таежный районы европейской части Российской Федерации. Граница между ними делит область почти посередине.

Вологодская область занимает одно из ведущих мест среди субъектов России по наличию лесосырьевых ресурсов, которые располагаются на площади 11,7 млн. га, что составляет 81% территории, в том числе покрыто лесной растительностью 9,9 млн. га.

Лесной фонд региона представлен лесными землями в сочетании с нелесными,

кустарничковыми зарослями, болотами и другими территориями. По состоянию на 1 января 2018 года защитные леса на территории области занимают 1942 тыс. га, в том числе на землях лесного фонда – 1815 тыс. га. Эксплуатационные леса расположены на площади 9715 тыс. га, в том числе на землях лесного фонда – 9658 тыс. га.

Деление защитных лесов на категории следующее:

- леса, расположенные в водоохраных зонах – 132,7 тыс. га;
- леса, выполняющие функции защиты природных и иных объектов – 379,7 тыс. га;
- леса, расположенные в первом и втором поясах зон санитарной охраны источников питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения – 7,1 тыс. га;
- защитные полосы лесов, расположенные вдоль железнодорожных путей общего пользования, федеральных автомобильных дорог общего пользования, автомобильных дорог общего пользования, находящихся в собственности субъектов Российской Федерации – 152,3 тыс. га, в том числе на землях лесного фонда – 151549 га, на землях обороны и безопасности – 728 га;
 - зеленые зоны – 203,6 тыс. га;
 - лесопарковые зоны – 16,4 тыс. га;
- леса, расположенные в первой, второй и третьей зонах округов санитарной охраны лечебно-оздоровительных местностей и курортов – 0,3 тыс. га;
- ценные леса – 1224,8 тыс. га;
- леса, имеющие научное или историческое значение – 112,3 тыс. га;
- запретные полосы лесов, расположенные вдоль водных объектов – 860,4 тыс. га, в том числе на землях лесного фонда – 855096 га и на землях обороны и безопасности – 5281 га;
- нерестоохранные полосы лесов – 252,2 тыс. га.

Сеть особо охраняемых природных территорий Вологодской области насчитывает 201 объект общей площадью 940 тыс. га. Из них 2 федерального значения (Дарвинский государственный природный биосферный заповедник, Национальный парк «Русский Север»), 181 – областного значения (в том числе 13 зоологических заказников), а также 18 территорий местного значения.

Целевыми древесными породами в лесах Вологодской области являются сосна, ель, береза, осина. В Вологодской области коренными являются еловые (27,3%) и

сосновые (23,3%) насаждения. В восточной части региона в составах древостоев присутствует пихта естественного происхождения. Другие хвойные породы (лиственница, кедр) являются интродуцентами и создаются искусственным путём.

Общая площадь лесных земель составляет 11657,3 тыс. га, в т.ч. площадь покрытая лесной растительностью – 9961,6 тыс. га (из них лесные культуры – 763,2 тыс. га). Общий запас древесины – 1616148,1 тыс. м³. Общий средний прирост запаса древесины – 24594,5 тыс. м³.

Лесорастительные условия оцениваемой территории благоприятны для успешного произрастания сосны (*Pinus sylvestris* L.), ели (*Picea abies* L.), березы повислой (*Betula pendula* Roth.) и пушистой (*Betula pubescens* Ehrh.), осины (*Populus tremula* L.) и других древесных и кустарниковых пород, типичных не только для зоны таежных лесов.

3. НАУЧНО–МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ПРОВЕДЕНИЮ ИССЛЕДОВАНИЯ

3.1. Программные вопросы

Цель исследования – систематизировать имеющиеся сведения и выполнить комплексную лесоводственно-дендрохронологическую оценку результатов многолетней интродукции на объектах садово-паркового искусства, включенных в ООПТ Вологодской области, для научно-практического обоснования многоцелевого подхода по воспроизводству лесов в зеленых зонах городов таежной зоны.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи исследования:

- проработка нормативной, технической, справочной документации и специальной литературы по рассматриваемому вопросу;
- систематизация, анализ и обобщение сведений по объектам садово-паркового искусства, включенных в ООПТ;
- комплексная (ландшафтно-таксационная и лесоводственная) оценка и инвентаризация насаждений на ООПТ;
- оценка биологического разнообразия, состояния, устойчивости и повреждаемости древесной растительности на объектах садово-паркового искусства;
- дендрохронологическая оценка роста и развития пород-интродуцентов;
- обоснование и разработка многоцелевого подхода к воспроизводству лесов, направленного на улучшение количественного и качественного состава насаждений в лесном фонде зеленой зоны г. Вологда.

3.2 Методические подходы к проведению исследования

Особо охраняемые природные территории являются производственной площадкой для мониторинга и оценки результативности воспроизводства инорайонных видов. В своем роде это испытательные культуры, которые позволяют объективно оценить опыт интродукции и возможности применения ее результатов для апробирования и включения новых видов древесных растений в лесохозяйственные работы по лесовосстановлению.

Методической базой исследования послужили труды ученых, которые занимались изучением зеленых насаждений в городской среде. Среди них следует отметить тех, чьи работы затрагивали вопросы интродукции в городах и населенных пунктах Севера: И.С. Мелехов (1934), Ф.Б. Орлов (1955), Г.М. Илькун (1972), Н.А. Бабич, Е.Б. Карбасникова, И.С. Долинская (2012) и др.

На предварительном этапе прорабатывались нормативно-правовые акты, регламентирующие осуществление деятельности на особо охраняемых природных территориях (ООПТ), регулирующие отношения в области их охраны и использования: Федеральный закон от 10 января 2002 года № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»; Федеральный закон от 14 марта 1995 года № 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях»; Закон области от 7 мая 2014 года № 3361-ОЗ «Об особо охраняемых природных территориях Вологодской области»; Постановления Правительства Вологодской области об утверждении Положений о памятниках природы.

При обследовании насаждений на ООПТ, которые одновременно являются объектами культурного и исторического наследия, применялись следующие методические подходы по инвентаризации древесной и кустарниковой растительности:

- закладка маршрутных ходов с охватом не менее 5% от площади ООПТ в наиболее типичных участках по лесорастительным условиям;
- сплошная инвентаризация древесной и кустарниковой растительности на территории парков;

Инвентаризация древесной и кустарниковой растительности при первом способе выполнялось на пробных площадях (трансектах). Учет проводили по древесным породам (элементам леса), ступеням толщины и жизненному состоянию деревьев. Фиксирование сухостойных и выпавших деревьев (отпад) выполнялось отдельно. Для определения средней высоты элемента леса измеряли высоты у 15 деревьев, отобранных методом пропорционально-ступенчатого представительства. Одновременно измерялся диаметр деревьев по породам на высоте 1,3 м. У сопутствующих и второстепенных пород (менее 3 единиц в составе древостоя) измерялись высоты у 3 деревьев.

Определение классов повреждения проводилось в ходе визуальной оценки в рамках маршрутных обходов и закладки временных ленточных пробных площадей. Учетные работы выполнялись по породам (элементам леса), ступеням толщины и классам повреждения деревьев (таблица 3.1).

Таблица 3.1 – Ведомость перечета деревьев

Степень толщины	Класс повреждения					
	0	1	2	3	4	5
8						
12						
16						
20						
24						
и т.д.						

В ходе обследования руководствовались для классификации деревьев следующими оценочными критериями:

– *здоровые* деревья без признаков ощутимых повреждений, с густой зеленой кроной, с нормальным для данного вида, возраста, условий произрастания линейными приростами последних лет. Мертвые и отмирающие ветви сосредоточены в нижней части кроны. У хвойных пород продолжительность жизни хвои – типичная для данного региона. Любые повреждения листьев и хвои (насекомые, грибы и прочие) незначительны (до 5%) и не сказываются на состоянии дерева. Класс (балл) повреждения – 0;

– *поврежденные* (ослабленные) характеризуются слабо выраженной ажурностью кроны, повреждением насекомыми и болезнями до 30-40% листьев и хвои, несколько укороченным (в среднем на 15-20%) приростом в высоту, усыханием отдельных ветвей в нижней трети кроны, при этом отмечается наличие хлорозов и некрозов, занимающих до 10% общей площади ассимилирующей поверхности хвои и листьев. Характерно также снижение продолжительности жизни хвои на 1-2 года по сравнению со здоровыми экземплярами. Класс (балл) повреждения – 1;

– *к сильно поврежденным* (сильно ослабленным) относят деревья, имеющие ажурную крону с поврежденной на 60-70% и усыхающей хвоей (листвой), характеризующиеся сильно укороченными приростами вплоть до их отсутствия. Суховершинные деревья, сухие ветви появляются в средней части кроны, у ассимиляционного аппарата хлорозы и некрозы занимают более 10% от общей площади ассимилирующей поверхности, существенно снижается продолжительность жизни хвои (в 2-3 раза), происходит резкое подавление ростовых процессов. Класс (балл) повреждения – 2;

– *к усыхающим* (гибнущим) деревьям относят растения с сильно изреженной кроной или только отдельными живыми ветвями, с сильно поврежденной (более 70-80%)

хвоей (листвой). Текущего прироста нет, деревья поражены ксилофагами. Оставшаяся хвоя (листья) – хлоротичная: бледно-зеленая или оранжевая. Некрозы имеют коричневый, оранжево-красный или черный цвет. Возраст хвои не более 1-2 лет, часто хвоя только текущего года. Класс (балл) повреждения – 3;

- свежий сухостой – деревья, усохшие (погибшие) в последние 1-3 года. Класс (балл) повреждения – 4;

- старый сухостой – деревья, погибшие более 3 лет назад. Класс (балл) повреждения – 5.

При втором методическом походе (индивидуальный) выполнялся следующий перечень лесочетных работ:

- рекогносцировка на местности (оценка сохранившихся старовозрастных насаждений с фиксацией их местоположения на территории ООПТ, выделение и оценка молодого поколения растений);

- выполнение учетных работ

- дендрометрическая оценка (фиксация видового состава, диаметров стволов, высот растений, диаметров крон, высот штамбов);

- оценка биологического разнообразия;

- санитарная оценка (оценка фитопатологического состояния и фиксация аварийных и утрачивающих жизнеспособность растений);

- декоративная (эстетическая) оценка;

- дендрэкологическая оценка (роста и развития инорайонной флоры).

Дендрометрическая оценка включала:

- идентификацию видового названия (устанавливали по распространенной филогенетической систематике С.К. Черепанова, (1995));

- фиксацию диаметра ствола (рисунок 3.1), числа стволов для многоствольных экземпляров, высоту штамба (протяженность ствола без сучьев) для деревьев и класс высоты (для деревьев: I класс – от 20 м и выше, II класс – от 10 м до 20 м, III класс – до 10 м; для кустарников: I класс – от 3 м и выше, II класс – от 1 м до 3 м, III класс – до 1 м);

В основе оценки санитарного состояния зеленых насаждений лежало отнесение составляющих его деревьев и кустарников, к той или иной категории жизненного состояния по шкале, приводимой в «Санитарных правилах в лесах Российской Федерации» (2020).



Рисунок 3.1 – Измерение диаметра дерева различными способами:
слева – мерной лентой, справа – мерной вилкой

На основании действующих правил выделяют 11 категорий состояния деревьев: 1 – здоровые (без признаков ослабления); 2 – ослабленные; 3 – сильно ослабленные; 4 – усыхающие; 5 – погибшие; 5 (а) – свежий сухостой; 5 (б) – свежий ветровал; 5 (в) – свежий бурелом; 5 (г) – старый сухостой; 5 (д) – старый ветровал; 5 (е) – старый бурелом.

Наличие повреждений оценивалось у каждого дерева индивидуально, глазомерным способом. Выявленные в ходе обследования повреждения по степени влияния на состояние деревьев подразделялось на 3 группы: первая – значительно снижающие устойчивость деревьев и насаждений в целом (различные гнили; дуплистость, наличие табачных сучьев, наличие признаков по заселению растений энтомо- и фитовредителями); вторая – ухудшающие жизненное состояние (механические повреждения, инородные тела, суховершинность, морозобойные трещины; третья – снижающие декоративность (однoboкость кроны, сухобочина, сухие сучья).

Оценка *декоративности* выполнялась по 4-балльной шкале:

1 балл – растения сильно угнетённые, ветви отмирают на 60-70%, крона сильно деформирована. Ствол сильно повреждён. Растения не могут восстановить свою жизнедеятельность и должны быть удалены;

2 балла – растения с заметным угнетением в росте и развитии, крона и ствол деформированы. Имеются сухие ветви и побеги, ствол повреждён (морозобоины, дупла);

3 балла – растения, сохранившие свой габитус, находящиеся в хорошем состоянии, имеющие хорошо сформированный ствол и ветви кроны;

4 балла – растения, отличающиеся хорошим приростом, развитием и формой кроны, оригинальностью её строения, яркой и сочной окраской листьев и цветков, благоприятным эмоциональным воздействием.

Дендрэкологическую оценку (методика древесно-кольцевого анализа) проводили на основе изучения изъятых кернов (рисунок 3.2). Древесные керны отбирались возрастным буравом на высоте до 60 см от шейки корня.



Рисунок 3.2 – Отбор кернов возрастным буравом (Haglof)

Для сохранения и сбережения ценной инорайонной растительности выполнялась паспортизация отдельных старовозрастных деревьев. С этой целью разработан паспорт (приложение 1) и методическая база для его заполнения (подраздел 4.7).

После выполнения всех полевых работ в камеральных условиях определялись следующие показатели. На основании выполненных изысканий для объектов, где закладывались трансекты, *рассчитывался индекс повреждения* древостоя как

средневзвешенная величина и устанавливалась категория состояния древостоя (таблица 3.2).

Таблица 3.2 – Категории состояния древостоев, в соответствии с принятыми общеевропейской программой лесного мониторинга

Категория состояния древостоев	Значение индекса повреждения
	Балтийско-Белозерский таежный и южно-таежный районы
Неповрежденные	менее 0,50
Слабо поврежденные	0,51-1,50
Средне (умеренно) поврежденные	1,51-2,50
Сильно поврежденные (гибнущие)	2,51-3,50
Погибшие	более 3,51

Оценка санитарного состояния деревьев и насаждений на ООПТ определялась по средневзвешенной категории санитарного состояния деревьев по каждой древесной породе (Об утверждении..., 2020). Категория санитарного состояния рассчитывалась по формуле::

$$K_{\text{ср.}} = \frac{\sum(P_i \times K_i)}{100}, \text{ где} \quad (1)$$

P_i – доля каждой категории санитарного состояния в процентах от количества деревьев этой древесной породы;

$K_{\text{ср. } i}$ – категория санитарного состояния дерева (1 – без признаков ослабления, 2 – ослабленное, 3 – сильно ослабленное, 4 – усыхающее, 5 – погибшее).

Оценку биологического разнообразия выполняли с применением индексов Жаккара (индекс общности); видового богатства (без учета доминирования); видового богатства Менхиника, Маргалефа; биоразнообразия, учитывающих выравненность (меру доминирования): Макинтоша и Симпсона (мера разнообразия); Бергера–Паркера (выравненности) (Herzele, 2003; Chen, 2008; Chiarucci, 2009; Ellison, 2010; Gotelli, 2013).

Для сравнения общности видов древесных растений между участками использовали формулу Жаккара:

$$K = \frac{c \times 100}{a + b - c}, \text{ где} \quad (2)$$

a – число видов, отмеченных на первом объекте;

b – число видов, отмеченных на втором объекте;

c – число видов, общих для обоих объектов;

K – коэффициент общности, %.

Индекс видового богатства Маргалефа (d) характеризует видовое богатство или плотность видов. Этот показатель выражает отношение числа видов к общему числу особей и рассчитывается по формуле (Li, 2000):

$$d = \frac{(s-1)}{\ln N}, \text{ где} \quad (3)$$

s – число видов в биоценозе;

N – общее количество растений в насаждении.

Индекс Симпсона (D_s):

$$D_s = \sum_{i=1}^S p_i^2 \text{ где} \quad (4)$$

S – число видов в выборке;

p_i – доля i -вида.

Индекс разнообразия Макинтоша (D):

$$D = \sqrt{\sum n_i^2}, \text{ где} \quad (5)$$

n_i – количество особей данного вида (позволяет оценить, сколько приходится видов на общее число особей).

Поскольку в данном виде индекс изменяется от 1 до бесконечности (причем, чем «разнообразнее» сообщество, тем индекс ниже, т.е. данный индекс является индексом «однообразия»), на его основе разработан другой, более точный индекс разнообразия:

$$\Delta' = (N - D) (N - N), \text{ где} \quad (6)$$

D – стандартная мера разнообразия Макинтоша;

N – общее число всех особей изучаемого сообщества.

Индекс Бергера-Паркера выражает относительную значимость наиболее обильного вида:

$$d = \frac{N_{max}}{N}, \text{ где} \quad (7)$$

N_{max} – число особей самого обильного вида.

Камеральная обработка полевых материалов по денроэкологической оценке начиналась с подготовки отобранных кернов. Для того, чтобы границы колец были отчетливо видны, поверхность образца древесины тщательно зачищалась канцелярским ножом от коры к центру керна. Обрабатываемую часть предварительно смачивали водой. Для лучшего выявления структуры годичных колец в гладко зачищенную поверхность образцов втирался мел (Шиятов, 1973; Фильрозе, Гладушко, 1986; Шиятов, Ваганов, 1998; Ваганов, Шашкин, 2000; Шиятов и др., 2000).

На подготовленных образцах, в первую очередь, проводилась предварительная датировка (точное определение года формирования каждого слоя прироста) и маркировка годовых колец с использованием лупы и бинокля МБС-9 (Шиятов, 1973). Подсчет выполнялся от периферии к центру образца с последнего (подкорového) кольца (рисунок 3.3). Каждое десятилетие (2020, 2010, 2000, 1990) и т.д.) маркировали одной точкой, каждое пятилетие (2015, 2010, 2005, 1995, 1985) – двумя, каждое столетие (1900, 2000) – тремя точками. Такая маркировка требовалась для быстрого нахождения нужного кольца и сверки правильности числа учтенных колец (Шиятов, 1998).



Рисунок 3.3 – Древесный керн ели (а – неподготовленный для исследования образец; б – подготовленный к обработке образец)

Окончательную датировку проводили на современном измерительном оборудовании LINTAB-6. Ее качество оценивалось с помощью программы COFESHA (Holmes, 1995). Для сравнительного анализа, образцы группировались по видам и районам исследования.

Для устранения выраженного возрастного тренда в изменчивости ширины годовых колец каждого радиуса, проводили стандартизацию абсолютных значений. Для этих целей использовали программу ARSTAN, чтобы исключить индивидуальные особенности роста деревьев и сохранить общую для определенной совокупности деревьев изменчивость прироста по диаметру.

Для оценки влияния климатических факторов, лимитирующих прирост годовых

колец в конкретных условиях произрастания, проводился анализ отклика стандартизированной древесно-кольцевой хронологии на среднемесячные значения температуры воздуха и месячные суммы атмосферных осадков за гидрологический год по данным метеостанций, расположенных максимально близко к ООПТ.

Для исключения влияния прироста нескольких предыдущих лет на размеры годовых колец текущего года применялись Ag- и Arma – моделирование с учетом информационного критерия Акайка. В результате получали так называемые «выбеленные» хронологии.

После получения индексированных рядов для каждого учетного дерева производилось вычисление обобщенных рядов совокупности растений, определенных условий местопроизрастания. Данный ряд представлял собой усредненные показатели индивидуальных выбеленных хронологий посредством среднего арифметического робастного оценивания или максимальной моды при полилюдальном распределении.

Для количественной характеристики изменчивости годовых колебаний прироста исчислялся коэффициент чувствительности. Определяемый коэффициент синхронности показывал степень воздействия факторов среды по отношению к двум рассматриваемым рядам и рассчитывался как количество однонаправленных отрезков по отношению к их общему числу.

Для определения качества совпадения двух временных последовательностей использовалось два понятия: совместимость (*Glk*) и показатели *t*, которые по-разному отражают строение годовых колец в образце. Совместимость использовалась в качестве критерия для сравниваемых кривых по совпадению годовых изменений прироста (+/-). Комбинация обоих параметров реализована как *Cross-Date Index (CDI)* (индекс перекрестного датирования).

При выявлении тесноты связи между индексами прироста и климатом применялся эмпирический подход, что связано со встречаемостью опосредованного влияния через другие абиотические характеристики. Климатические функции отклика рассчитывались по программе RESPONSE.

Для оценки качества выполненных инвентаризонных работ применялись методы математического анализа и прикладные компьютерные программы (STATISTICA, Microsoft Excel). В ходе этих работ определялись следующие статистические показатели:

среднее значение показателя (M) и его ошибка (m_M); коэффициент изменчивости (C) и точность опыта (P) и степень достоверности исследования (t).

Расчёт коэффициента корреляции (r) по Пирсону выполнялся по формуле:

$$r = \frac{\sum(x_i - nM_x) \times (y_i - nM_y)}{\sqrt{(\sum x_i^2 - nM_x^2) \times (\sum y_i^2 - nM_y^2)}}, \text{ где} \quad (8)$$

x_i, y_i – анализируемые показатели;

n – число наблюдений (объём выборки);

M_x, M_y – средние значения.

Ошибка коэффициента корреляции (m_r) рассчитывалась по формуле:

$$m_r = \frac{1-r^2}{\sqrt{n}}, \text{ где} \quad (9)$$

Достоверность коэффициента корреляции (t_r) исчислялась по формуле:

$$t_r = \frac{r}{m_r} \quad (10)$$

Оценка значимости коэффициента корреляции проверялась по t-распределению Стьюдента ($t_{\text{факт}}$):

$$t_{\text{факт}} = \frac{r}{\sqrt{1-r^2}} \cdot \sqrt{n-2} \geq t(\alpha, n-2), \text{ где} \quad (11)$$

$t(\alpha, n-2)$ – табличное значение t-критерия Стьюдента, определенное на уровне значимости α с числом степеней свободы $n-2$.

3.3 Объем проведенного исследования

Сбор полевых материалов осуществлялся в течении 6 лет (2016-2021 г.г.). В рамках исследования выполнены инвентаризационные работы в насаждениях на особо охраняемых природных территориях (объекты культурного и исторического наследия), в насаждениях зеленой зоны г. Вологда. Изыскания проведены самостоятельно, в том числе в рамках НИОКР: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, ФБУ «СевНИИЛХ». В результате выполнен следующий объем работ:

- проведена инвентаризация насаждений на 13 объектах ООПТ, общая площадь которых составляет 77,4 га;
- общее количество проинвентаризированных деревьев – 16741 шт.;

- выполнена паспортизация 72 экземпляров ценной древесной растительности;
- изъято и обработано для последующего дендрохронологического анализа 125 древесных кернов;
- выполнена актуализация сведений ГЛР (9744 выделов зеленой зоны г. Вологда).

Разработанная программа исследования, методические подходы для решения поставленных задач и объемы выполненных изысканий позволили получить статистически подтвержденные данные, которые использованы при обобщении, анализе и интерпретаций основных положений диссертационного исследования.

3.4 Краткая характеристика объектов исследования

Исследования выполнены в Вологодской области на территории Вологодского, Грязовецкого, Сокольского, Бабаевского, Верховажского, Великоустюгского, Устюженского муниципальных районов (рисунок 3.4, таблица 3.3). Условно объекты исследования нами объединены в 2 группы: ООПТ и насаждения зеленой зоны г. Вологда.

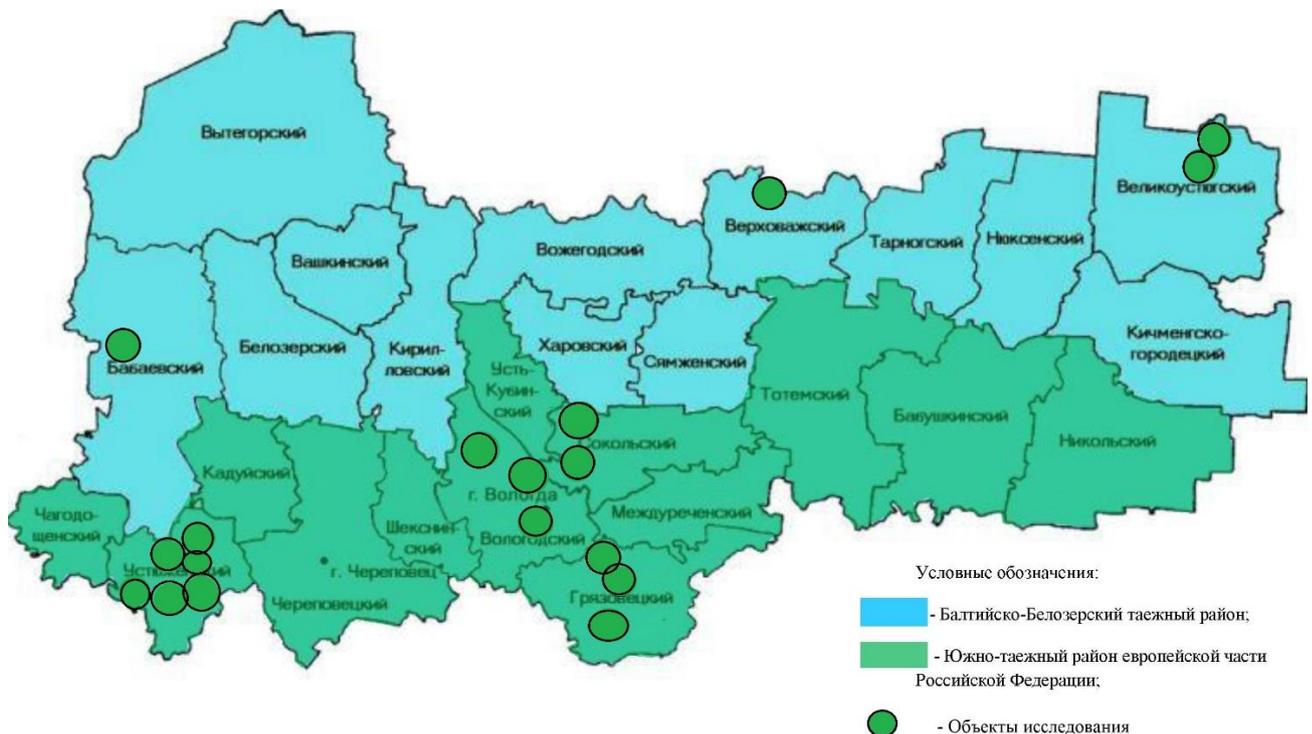


Рисунок 3.4 – Карта-схема расположения объектов исследования (ООПТ)

ООПТ площадью не более 15 га рассматривались, как объекты постоянных мониторинговых наблюдений. Участки со значительными площадными характеристиками (более 15 га) изучались как пункты однократных наблюдений. Так же имелись контрольные объекты на которых изымались древесные керны.

Таблица 3.3 – Перечень ООПТ по комплексной оценке результатов многолетней интродукции

№ п.п	Объект исследования	Площадь, га
Южно-таежный лесной район европейской части РФ		
1	«Старый парк» в селе Куркино Вологодского района	5,0
2	«Старый парк» в поселке Можайское Вологодского района	2,8
3	«Старый парк» в поселке Даниловское Устюженского района	3,9
4	«Дендропарк» в г. Устюжне	4,0
5	«Старый парк» в деревне Покровское Грязовецкого района	11,7
6	«Старинный парк в деревне Юрово» Грязовецкого района	5,0
7	«Парк Мира», Вологодский район	31,0
8	«Старый парк» в поселке Михайловское Устюженского района	6,7
9	«Старый парк» в деревне Кузнецово	6,0
10	«Старый парк» в деревне Большое Восное Устюженского района	5,5
11	«Сосновая аллея» Устюженского района	4,1
12	«Старый парк» в деревне Горка Сокольского района	0,8
13	«Старый парк» в деревне Грибцово Вологодского района	2,1
14	«Старый парк» в деревне Юношеское Грязовецкого района	5,0
Балтийско-Белозерский таежный лесной район		
15	«Старый парк» в с. Борисово-Судское" в Бабаевского района	29,0
16	«Липовая роща» Великоустюгского района	1,0
17	«Старинный парк Спирино» Великоустюгского района	0,6
18	Парк «Дудрова» Верховажского района	3,5

Для разработки рекомендаций и обоснования возможностей практического применения результатов многолетней интродукции для воспроизводства лесов в зеленой зоне г. Вологда, оценивались сведения единого государственного лесного реестра.

«Старый Парк в селе Куркино» расположен в усадьбе Спасское-Куркино, в бывшем дворянском имении Рязановых-Андреевых. Размещена она в 20 км к северу от города Вологды в селе Куркино на территории Вологодского муниципального района. Усадебный комплекс построен в начале XIX века, доминантой которого служит полукаменный двухэтажный барский дом. Сохранившийся на территории парк регулярного стиля (имеется прямолинейные аллеи, сохранился каскад прудов), был заложен в 80-х г.г. XIX века общей площадью 5,0 га и исполнен в форме символа Российской империи – двуглавого орла. В 1963 году объекту присвоен статус памятника природы, а в 2008 году – особо охраняемой природной территории.

Из имеющихся сведений по его созданию известно, что при закладке широко использовались интродуценты (пихта сибирская, липа мелколистная, лиственница сибирская, клен остролистный, дуб черешчатый, вяз гладкий). Однако видовой состав древесных растений на этой территории с течением времени был изменен. Об этом свидетельствует наличие, на момент обследования, старовозрастных тополей, берез, которые были посажены в 1963 году.

«Старый парк» в поселке Можайское является памятником садово-паркового искусства. Согласно Постановления № 98 от 29.01.1963 г. из дневника владелицы усадьбы Е.Н. Кузьминой следует, что началом проектирования парка (на тот момент сада) можно считать 24 августа 1859 года. Далее усадьбой владел А.Ф. Можайский, который доверил проект парка и посадки мастеру – садовнику А.И. Роози.

Парк регулярного стиля, состоит из верхней и нижней частей. Раньше из верхней, ближней к усадьбе части парка, по черемуховой аллее можно было пройти к пруду, питаемому ключами чистой воды. Пруд окружала живая изгородь, а к самой воде спускалась лестница. Верхняя и нижняя части были соединены березовой аллеей. На данный момент прежняя аллея утрачена, но произведены компенсационные посадки. Первоначальная планировка на значительной части парка утрачена. Сохранилась только часть насаждений севернее и западнее дома. В парке по всей длине садового рва сохранились остатки круговой липовой аллеи. Хвойные деревья присутствуют в посадках по периметру (Касьяненко, 2001).

«Старый парк» в п. Покровское. Памятник природы образован решением Исполнительного комитета Вологодского областного Совета депутатов трудящихся от 29 января 1963 года № 98 «Об охране парков, типичных ландшафтов, геологических и палеонтологических памятников природы в Вологодской области» без изъятия земель из хозяйственной эксплуатации (Постановление..., 2006). Объект садово-ландшафтной архитектуры расположен в селе Покровском Грязовецкого муниципального района на территории усадьбы Брянчаниновых и заложен в 1810 году. Территория занимает 11,65 га, включает три террасы: основной части из восьми липовых аллей, отделенных фруктовым садом; хвойных и лиственных деревьев и нерегулярной обсадкой деревьями и кустарниками по границам парка с включением открытого пространства в виде луга (Репина, Чхабадзе, 2004).

«Дендропарк» в г. Устюжне был заложен в 1950 году главным лесничим Устюженского лесхоза В.В. Дьячковым. Семена древесных и кустарниковых растений были получены из Тимирязевской сельскохозяйственной академии через профессора Г.Р. Эйтингена, Московского научно-исследовательского института лесного хозяйства от профессора А.С. Яблокова, из дальневосточных научных учреждений и Одессы.

Территория парка-дендрария, расположенного в южной части города Устюжны, занимает 4 га. Северная сторона граничит с улицей Батюшкова, а южная – с рекой Ворожа. С востока к границам примыкает городской стадион. Парк имеет вытянутую форму, значительная часть которой определяется руслом реки Ворожа.

На этой территории было посажено 72 вида растений, а общее количество составляло 21000 экземпляров. В течение 5 лет на площади 4 га было высажено 650 экземпляров лиственницы сибирской, 2840 экземпляров жимолости, 850 экземпляров барбарисов, 150 экземпляров бузины красной, 1760 экземпляров ясеней, 2120 экземпляров кленов, 1800 экземпляров акаций (Колесников, 1979; Капитонова, 1998).

В настоящее время породный состав на этой территории представлен 28 видами, в том числе 16 древесных и 12 кустарниковых. Доминантной породой среди деревьев является лиственница сибирская и береза повислая, доля которых от общего количества растений составляет 33 и 29%, соответственно. Единичные экземпляры (от 1 до 2), встречающиеся на этой территории, – рябина обыкновенная, ива козья, яблоня домашняя.

«Старый парк» в поселке Даниловское заложен в 1813 году в родовом поместье семьи Батюшковых в честь победы в Отечественной войне 1812 года. Объект связан с жизнью и литературной деятельностью поэта К.И. Батюшкова и писателя А.И. Куприна. В настоящее время в поселке Даниловское, родовом имении семьи Батюшковых, находится филиал Устюженского краеведческого музея (Колесников, 1979).

Парк занимает 3,9 га. Первоначально по плану 1857 года, было заложено 14 аллей. Ширина периферических аллей составляла 5 м., а внутренних, одна из которых вела к церкви, - 3 м. Пересекаясь друг с другом под прямыми углами, они образовывали 32 квадрата. В настоящее время в парке прослеживается шесть аллей: три периферических, обрамляющих парк с запада, юга и востока, и три внутренних, расходящихся веером от музея. Парадный въезд в усадьбу осуществлялся по восточной аллее, на которой до настоящего времени сохранились несколько лип и елей. В западной части периферическая аллея состояла из лип. Дом был обсажен кустами жасмина и отделялся

от парка бордюром из боярышника и чайного дерева. У "черного" входа в дом росли лиственницы, пихты, сосны. В юго-восточной части парка находился партер, который сейчас лишь угадывается. В верхней ее части был разбит цветник, а в нижней, за поперечной аллеей, возможно, располагался пруд, хотя на плане 1857 года он не отмечен.

Парк Мира является одним из крупнейших объектов общего пользования г. Вологда закладка которого началась с 1939 года. Эта территория интересна не только с рекреационной точки зрения, но и тем, что является крупным экологическим резерватом естественной инорайонной флоры, всего насчитывается 260 видов растений, относящихся к 62 семействам, что свидетельствует о богатстве и разнообразии его флоры.

На этой площади встречаются достаточно редкие виды травянистых растений: колокольчик широколистный (*Campanula latifolia* L.), гвоздика пышная (*Dianthus superbus* L.), козлородник луговой (*Tragopogon pratensis* L.), трищетинник сибирский (*Trisetum sibiricum* L.), пальчатокоренники (*Dactylorhiza* Neck. ex Nevski), болиголов пятнистый (*Conium maculatum* L.), а также ценные представители древесной и кустарниковой флоры – пихта сибирская (*Abies sibirica* Ledeb.), лиственница сибирская (*Larix sibirica* Ledeb.), ель колючая (*Picea pungens* Engelm.). Территория парка, расположенного в северо-западной части города на правом и левом берегах р. Вологды, занимает площадь 157,03 га (Соколов, 1977).

«Парк Дудорова» представлен культурными посадками древесных, кустарниковых и травянистых видов растительности, посаженных И.И. Дудоровым, а также ассоциациями естественной растительности, типичной для Важского ландшафта. Парк находится в Верховажском районе в 47 км от села Верховажье. Располагается на южном склоне первой и второй надпойменной террасы реки Кулой. На территории памятника природы зарегистрировано 27 семейств (83 вида) травянистых дикорастущих растений; 28 семейств (83 вида) древесных и кустарниковых растений: 17 видов из 14 семейств являются редкими для территории Вологодской области.

«Старый парк в с. Борисово-Судское» расположен в Бабаевском муниципальном районе Вологодской области в лесном фонде (квартал 109, 110 Борисовского участкового лесничества). Парк заложен в начале 19 века на месте леса в бывшей усадьбе ученого Н.Н. Качалова. Имеет форму треугольника, вершина которого направлена на юг, а его стороны расходятся почти под прямым углом на север по правобережному склону долины реки Суды и на запад - по левобережному склону реки Чужбойки. Большую часть массива

занимает лес естественного происхождения с незначительными искусственными посадками. Сохранилась часть аллей из липы, дуба и рябины. Присутствуют редкие для Вологодской области виды растений: тайник овальный (*Listera ovata* L.), любка двулистная (*Platanthera bifolia* L.), пальчатокоренник пятнистый (*Dactylorhiza maculata* L.) и включенные в Красную книгу Вологодской области: гнездовка настоящая (*Neottia nidus-avis* L.), баранец обыкновенный (*Huperzia selago* L.), печеночница благородная (*Hepatica nobilis* Mill.).

«**Липовая роща**» расположена в Великоустюгском муниципальном районе Вологодской области. Памятник природы занимает часть левобережного склона долины реки Ямжи и представляет собой парковые посадки липы, пихты и кедра в возрасте до 160 лет, высотой 20-27 м. Под старыми деревьями формируется подрост молодого мелколиственно-елового леса. В кустарниковом ярусе преобладает малина, рассеянно встречается шиповник майский (*Rosa majalis* Herrm.), крушина ломкая (*Frangula alnus* Mill.), черемуха (*Prunus padus* L.) и рябина (*Sorbus aucuparia* L.). В травяно-кустарниковом ярусе выявлено 14 видов.

«**Старый парк**» в деревне Кузнецово Ранее имела четырехугольную форму и была по периметру обсажена деревьями и кустами. Усадьба находится в 40 км по прямой к северо-востоку от г. Вологды, в 20 км - к юго-востоку от города Сокола и в 12 км – к югу от небольшого городка Кадников. К настоящему времени на территории парка сохранились фрагменты краевых и внутренних аллей, достаточно большой массив нерегулярных посадок сосны и одиночные деревья. На территории парка произрастают 15 видов деревьев. Наиболее старовозрастными являются пихта сибирская и дуб черешчатый. В центре усадьбы был выкопан большой круглый пруд, с красивым, поросшим деревьями островом посередине, на который был перекинут крутой мостик (Решение..., 1963).

Старый парк в поселке Михайловское Устюженского района заложен в первой половине 19 века. Изначальная планировка парка – лучевая, но посадки последующих лет превратили парк, задуманный как регулярный, в регулярно-ландшафтный. Регулярные посадки сохранились, в основном, в его центральной части и по периферии. Состоят они из 10 древесных пород, среди которых доминирует липа мелколистная (84%). Центром архитектурной композиции в регулярной части парка является так называемая «звездочка», состоящая из 8 радиальных липовых аллей. На южной окраине и на востоке

парка образовались густые лесопарковые еловые насаждения с незначительным присутствием сосны и липы. Пруд обсажен соснами. Кустарниковый ярус здесь образуют жимолость лесная (*Lonicera xylosteum* L.), лещина обыкновенная (*Corylus avellana* L.), смородина красная (*Ribes rubrum* L.), калина обыкновенная (*Viburnum opulus* L.) и малина (*Rubus idaeus* L.). В травянистом ярусе южной периферии парка преобладает сныть обыкновенная (*Aegopodium podagraria* L.), а на востоке – кислица обыкновенная (*Oxalis acetosella* L.) и хвощ луговой (*Equisetum pratense* Ehrh.). Северо-западный угол зарос рябинником рябинолистным (*Sorbaria sorbifolia* L.). В свободной посадке между аллеями сохранились две старые лиственницы (*Larix sibirica* Ledeb.), сосна сибирская (*Pinus sibirica* Du Tour) и столетний дуб (*Quercus robur* L.).

Старый парк (д. Большое Восное) Устюженский район заложен во второй половине 19 века по регулярно-пейзажному стилю. До настоящего времени в посадках сохранились двухрядная аллея, пять липовых аллей, группы сосен, многочисленные разрозненные посадки дуба, ели, липы и клена. В парке насчитывается 69 видов травянистых цветковых растений и 89 видов лишайников. Среди них редкие: колокольчик широколистный (*Campanula latifolia* L.), колокольчик персиколистный (*Campanula persicifolia* L.), водосбор обыкновенный (*Aquilegia vulgaris* L.), примула весенняя (*Primula veris* L.) - и виды, занесенные в Красную книгу Вологодской области: чина лесная (*Lathyrus sylvestris* L.), лобария легочная (*Lobaria pulmonaria* L.) (Постановление..., 2009).

Старый парк Спирино в Великоустюгском районе – старинный липовый парк в бывшей д. Спирино является памятником садово-паркового искусства. Располагается на северо-восточном склоне моренного холма. Со всех сторон окружен пашней, с южной стороны проходит грунтовая дорога Верхнее Якутино-Ковырза. Посадки липы расположены в несколько аллей. От первоначального облика парка сохранились северо-западная и восточная части и фрагменты центральной аллеи из липы мелколистной. Имеется одиночный экземпляр кедра сибирского. В кустарниковом ярусе встречается черемуха, смородина черная, малина, ива, роза коричная (Постановление правительства..., 2013).

«Старый парк» в д. Юношеское Грязовецкого района – лесной еловый массив. Является остатком монастырского парка, который был заложен на территории Павло-Обнорского монастыря в 80-х годах 19 века. В посадках преобладает ель. Сосна

сохранилась в виде отдельных экземпляров возрастом старше 100 лет. К настоящему времени из старовозрастных экземпляров сохранились только фрагменты рядовых посадок ели вдоль пограничной канавы и отдельные куртины в центральной части лесопарка. Прилегающие участки леса – вторичные, в них преобладают лиственные насаждения от 50 до 100 лет, второго класса бонитета. ООПТ является естественным регулятором гидрологического режима на обширной территории. Отличительной особенностью этой территории является наличие двух родников, вода в которых считается целебной.

«Старый парк» в д. Горка Сокольского района находится на территории усадьбы, принадлежавшей в XIX веке писателю П.В. Засодимскому. В настоящее время планировка парковых посадок сохранилась лишь частично. Доминирующей породой является липа мелколистная (41% от общего числа деревьев). В травяном покрове отмечено более 40 видов цветковых растений, декоративными из которых являются три: гвоздика китайская, колокольчик крапиволистный, касатик желтый. Парк богат лишайниками (70 видов) и имеет высокий лишеноиндикационный индекс.

«Старый парк» в д. Грибцово Вологодского района. Представлен насаждениями регулярного типа, имеется пруд. В посадках преобладает липа (до 80%). Кроме этого, встречается ель, сосна, береза, ива. Кустарниковый ярус представлен шиповником и акацией.

«Старинный парк» в д. Юрово Грязовецкого района создан в 1813-1814 гг. в смешанном стиле. В насаждениях парка частично сохранились старые регулярные посадки, выполненные в форме ромбовидных газонов. Их стороны обрамляют липовые аллеи. Наиболее отчетливо сохранился лишь северо-западный «ромб». В юго-западной части располагались дубовые аллеи. Ниже этих регулярных посадок, в пределах поймы, произрастает сероольшаник крупнотравный. Парк имеет рекреационное значение.

Зеленая зона г. Вологда (радиусом 25 км вокруг областного центра). Лесные массивы относятся к таежной лесорастительной зоне и южно-таежному лесному району. Насаждения зеленой зоны представлены в 20 участковых лесничествах и занимают площадь 62738,5 га.

Покрытая лесом площадь включает в свой состав хвойную хозяйственную секцию из средневозрастных насаждений. В мягколиственной хозяйственной секции доминируют спелые и перестойные древостои. По породному составу преобладает ель

(38%), береза и осина составляют 27%, а сосна только 9% от общей площади лесов зеленой зоны (рисунок 3.5).

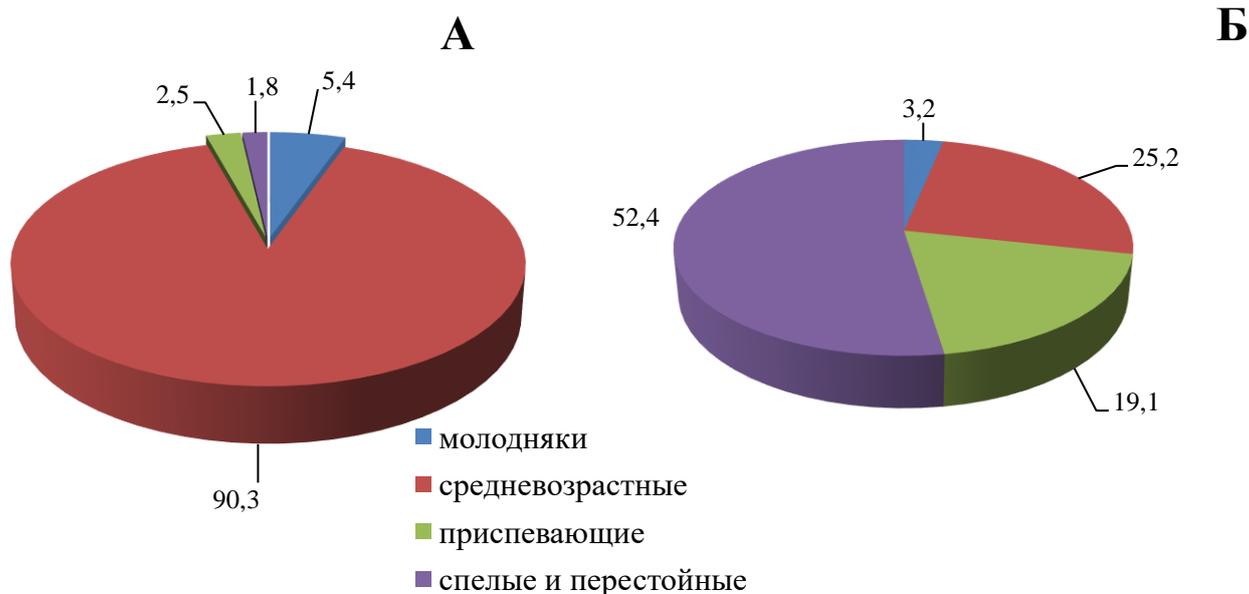


Рисунок 3.5 – Распределение лесопокрытой площади по хозяйственным группам возраста (а – хвойная хозяйственная секция; б – мягколиственная хозяйственная секция), %

Насаждения по целевому назначению представлены средне и высокопродуктивными древостоями. При этом хвойные древостои, в виду слабой вовлеченности в хозяйственное освоение и отсутствия уходов, характеризуются, в основном, как среднеполнотные. Все березняки, произрастающие в этих лесах, высокополнотные. Среднее изменение запаса в этой хозяйственной секции, составляет 3,2 м³/га, что на 30% превышает этот показатель по спелым и перестойным насаждениям эксплуатационных лесов.

Леса зеленой зоны подвержены постоянным антропогенным нагрузкам. Рекреационных насаждений на рассматриваемой территории не выделено (Лесохозяйственный регламент..., 2018).

4 БИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ, ЖИЗНЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И УСТОЙЧИВОСТЬ НАСАЖДЕНИЙ НА ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

4.1 Ландшафтно-таксационная оценка насаждений

Объекты исследования по геоморфологическому районированию занимают холмистые моренные возвышенности. По ландшафтному районированию эти территории приурочены к Верхневолжской и Сухоно-Двинской областям, включающие 6 ландшафтных районов в пределах Вологодской области:

– *Молого-Судский озерно-ледниковый и болотный низменный южнотаежный ландшафт* («Старый парк» в поселке Михайловское Устюженского муниципального района, «Старый парк» в деревне Большое Восное Устюженского муниципального района, Центральный парк Устюженский муниципального район, «Старый парк» в поселке Даниловское Устюженского муниципального района, «Дендропарк» в г. Устюжне) по рельефу представляет собой слабонаклоненную к Рыбинскому водохранилищу заболоченную равнину с абсолютными высотными отметками 115-140 м над уровнем моря. Почвы – дерновые средне- и слабо-подзолистые.

– *Верхнесудский морено-равнинный средневысотный южнотаежный ландшафт* («Старый парк в с. Борисово-Судское» в Бабаевском муниципальном районе) характеризуется преобладанием в рельефе водно-ледниковых и моренных равнин, которые расположены на высоте от 130 до 150 м над уровнем моря (максимальная – 176 м). Распространены здесь дерново-подзолистые, подзолистые, подзолисто-глеевые почвы, суглинистые и супесчаные – на моренных отложениях, песчаные и супесчаные – на зандровых равнинах, в понижениях – торфяно-подзолисто-глеевые, местами – болотные почвы.

– *Важский озерно-ледниковый низменный ландшафт* («Парк Дудорова» в Верховажском муниципальном районе) приурочен к доледниковой депрессии в поверхности плато, представленного комплексом пермских пород (пески, песчаники, мергели и глины). Четвертичные отложения представлены безвалунной бескарбонатной мореной, озерно-ледниковыми супесями и болотными торфами. Преобладающий тип рельефа – плоская и волнистая аккумулятивная озерно-ледниковая равнина с абсолютными высотами от 100 до 130 м. Почвы – дерново-среднеподзолистые.

– *Мало-Двинский моренный и водно-ледниковый увалистый низменный ландшафт* («Липовая роща» в Великоустюгском муниципальном районе, Старинный парк «Спирино» Великоустюгском муниципальном районе) представлен водно-ледниковыми и моренными увалистыми равнинами, которые сочетаются с террасированными долинами рек. Здесь сформировался один из наиболее низких ландшафтов московского оледенения в пределах Сухоно-Югской низины с преобладающими абсолютными высотами (50-100 м). Почвы – дерново-среднеподзолистые.

– *Верхнесухонский озерно-ледниковый низменный южнотаежный ландшафт* («Старый парк» в д. Горка Сокольского муниципального района, «Старый парк» в д. Грибцово Вологодского муниципального района) характерен равнинным ступенчатым рельефом, сформированный деятельностью послеледникового Верхнесухонского озера. В ландшафтной структуре доминируют урочища озерных и озерно-ледниковых равнин с вторичными березовыми, реже, еловыми лесами на подзолистых и дерново-подзолистых оглеенных почвах, а также комплексы урочищ террасированных речных долин с злаково-осоковыми, крупнозлаковыми и разнотравно-злаковыми лугами на болотно-пойменных почвах, урочища болот верхового и переходного типов.

– *Вологодско-Грязовецкий водно-ледниковый и моренный увалисто-равнинный средневысотный южнотаежный ландшафт* («Старый парк» в деревне Юношеское Грязовецкого муниципального района, «Старый парк» в селе Куркино Вологодского муниципального района, «Старый парк» в деревне Покровское Грязовецкого муниципального района, «Старинный парк» в д. Юрово Грязовецкого муниципального района, «Парк Мира» в административных границах г. Вологда) сформировался под влиянием ледниковой и водно-ледниковой аккумуляции и эрозионных процессов. Максимальная абсолютная высота – 237 м, минимальная - 104 м. Распространены подзолистые и дерново-подзолистые почвы на покровных суглинках, урочища межхолмных понижений с хвойными и мелколиственными лесами на подзолисто-глеевых почвах, а также моренные равнины с еловыми и мелколиственными лесами на подзолистых, дерново-подзолистых и подзолисто-глеевых почвах на моренных и покровных суглинках, геокомплексов речных долин. Реже встречаются урочища волнистых озерно-ледниковых равнин нормального увлажнения с сосновыми и березовыми лесами на дерново-подзолистых, подзолистых и подзолисто-глеевых почвах

на песчаных и супесчаных озерно-ледниковых отложениях, урочища волнистых озерно-ледниковых равнин избыточного увлажнения с мелколиственными лесами на дерново-подзолистых оглеенных и оторфованных почвах на суглинистых озерно-ледниковых отложениях и урочища переходных болот.

Основная часть (40%) особо охраняемых природных территорий (ООПТ) Вологодской области выделена в период с 1982 по 1990 гг. В настоящее время эта сеть насчитывает 199 территориальных объектов, в том числе: 2 – федерального (229,5 тыс. га), 179 – регионального (665,2 тыс. га) и 18 – местного (17,4 тыс. га) значений. Общая их площадь составляет 912,1 тыс. га или более 6% от площади земельного фонда рассматриваемого региона.

Выделенные и имеющие статус памятника природы, как объекты садово-паркового искусства, приусадебные старинные парки занимают площадь более 264 га. Из них 19% расположены в Балтийско-Белозерском таежном районе, остальные – в южно-таежном. Имеется ряд ООПТ (старинных парков), которые в настоящее время утратили или утрачивают свой природоохранный статус, в связи с потерей целостности и эстетической ценности этих объектов.

В рамках исследования выполнена комплексная оценка 80% из всего количества всех выделенных объектов ООПТ. Незатронутые исследованием объекты находятся либо характеризуются неудовлетворительным состоянием, либо на них отсутствовали объекты многолетней интродукции (породы-интродуценты), представляющие для нас научный и практический интерес.

Видовой состав древесных растений на всех обследуемых объектах, в целом, представлен 17 видами, из них 5 – хвойных (ель европейская (*Picea abies* L.), лиственница сибирская (*Larix sibirica* Ledeb), пихта сибирская (*Abies sibirica* Ledeb.), сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.) сосна кедровая (*Pinus sibirica* Du Tour) и 12 – лиственных (берёза повислая (*Betula pendula* Roth.), вяз гладкий (*Ulmus laevis* Pall.), дуб черешчатый (*Quercus robur* L.), ивы (*Salix*), клён остролистный (*Acer platanoides* L.), клен приречный (*Acer ginnala* Maxim.), клен ясенелистный (*Acer negundo* L.), липа мелколистная (*Tilia cordata* Mill.), тополь бальзамический (*Populus balsamifera* L.), тополь серебристый (*Populus alba* L.), осина (*Populus tremula* L.), ольха серая (*Alnus incana* L.), яблоня лесная (*Malus sylvestris* Mill.), ясень обыкновенный (*Fraxinus excelsior* L.). Породы-интродуценты, в общей структуре насаждений, представлены 71% от общего количества

видов, произрастающих на этих территориях с разным их долевым участием в составах.

По видовому составу древесной растительности (таблица 4.1) доминантами (долевое участие в составах насаждений от 5 единиц и более по количеству экземпляров) являются липа мелколистная, дуб черешчатый от 40 до 361 экз/га. Умеренно представленными являются виды, долевое участие которых в составах обследуемых насаждений, составляет от 2 до 5 единиц. Это береза повислая (от 15 до 114 экз/га), осина (от 34 до 229 экз/га), лиственница сибирская (50 экз/га), ель обыкновенная (21 экз/га).

Все остальные древесные породы характеризуются, как ограниченно представленные, так как их долевое участие составляет менее 1 единицы. Это, в первую очередь, из хвойных: сосны обыкновенная и кедровая, пихта сибирская; из лиственных: ивы древовидные, вяз гладкий, тополя бальзамический и серебристый, ольха серая, клены остролистный, приречный и ясенелистный, яблоня лесная, ясень обыкновенный.

Для оценки антропогенного воздействия (деятельности человека, природные стихийные бедствия) по густоте насаждения нами условно разделены на три группы: густые, средней густоты и разреженные.

Густыми (от 400 и более экз/га) являются защитные насаждения с низкой просматриваемостью и большим количеством растений вегетативного происхождения. На объекте «Старый парк» в д. Кузнецово Сокольского муниципального района густота составила 324 экз/га. Здесь зафиксировано наибольшее количество растений среди всех обследуемых насаждений. Из них 40% приходится на осину обыкновенную вегетативного, корнеотпрыскового происхождения. Достаточно густыми являются насаждения в «Старом парке» в д. Грибцово Вологодского муниципального района (527 экз/га). Такое количество растений на этой территории связано с интенсивным антропогенным воздействием на насаждения.

К насаждениям *средней густоты* (от 200 до 400 экз/га) относятся следующие ООПТ: «Липовая роща» Великоустюгского муниципального района (363 экз/га), «Старый парк» в д. Горка Сокольского муниципального района (208 экз/га), «Парк Мира» г. Вологда (234 экз/га). На этих объектах насаждения сохранили густоту близкую к первоначальной, т.е. на момент создания объектов садово-паркового искусства.

Таблица 4.1 – Ландшафтно-таксационная характеристика насаждений на ООПТ

№ п/п	Наименование ООПТ	Видовой состав древесной растительности	Количество растений, экз
Южно-таежный лесной район европейской части РФ (средний состав 4Б3Лп1В1Е1С ед Дч, Ив, Кл _о , Кл _{яс} , Л _{сб} , П _с , Т, Т _б , Ол _с , Ос, Яб, Я _о)			
1	«Старинный парк» в д. Юрово Грязовецкого района	5Лп2Б1Д _ч 1Ив1К _с +П _с , Л _{сб} , В ед Ос, Ив, Т, Кл _о	435
2	«Старый парк» в д. Кузнецово Сокольского района	4Ос3Лп1Б1Ив1С ед Е, Т ед Ол _с , Кл _о , Д _ч , П _с , Л _{сб} , В	3744
3	«Старый парк» в д. Горка Сокольского района	5Лп2Ос1Е1П _с 1Л _{сб} +Б ед Ив	166
4	«Старый парк» в д. Грибцово Вологодского района	7Лп1В1Б1Кл _о +Ив ед Е, С, П _с , Л _{сб} , Т, Ос, Д _ч	1106
5	«Старый парк» в селе Куркино Вологодского района	5Лп2Б2Е1В+Кл _о ед Л _{сб} , П _с , Т, Ив, С, Д _ч ,	754
6	«Старый парк» в поселке Можайское Вологодского района	5Лп1Д _ч 1Б1Кл _о 1С1Е+В ед П _с , Т _б , Л _{сб} , Ос, Ив, Яб, Я _о	534
7	«Старый парк» в поселке Даниловское Устюженского района	7Лп1В1Кл _о 1Т+Т _б ед Б, Е, Л _{сб} , С, Ив, Ос, Я _о	274
8	«Дендропарк» в г. Устюжне	3Л _{сб} 1С1Е3Б1Лп1Кл _{яс} +Ос ед В, Ив, Кл _о , П _с , Т, Яб, Я _о	586
9	«Старый парк» в деревне Покровское Грязовецкого района	8Лп1Б1Е+Л _{сб} ед С, Д _ч , Кл _о	758
10	«Парк Мира» Вологодский район	4Б1В1Лп1Т1Ол _с 1С1Е+Ос ед П _с , Л _{сб} , Ив, Кл _{яс} , Кл _о , Д _ч , Яб, Я _о	7256
Балтийско-Белозерский таежный лесной район (средний состав по району 4Д _ч 3Лп1Б1С1К _с +Л _{сб} , П _с ед Е, Ив, Кл _{пр} , Ос, В, Я _о)			
1	«Парк Дудорова» в Верховажском районе	6Д _ч 1Б1Лп1К _с 1С+Л _{сб} , П _с ед Е, Ос, Ив, В, Кл _{пр} , Яб	676
2	«Старинный парк «Спирино» Великоустюгского района	10Лп ед К _с , Б, Ив	89
3	«Липовая роща» Великоустюгского района	7Лп1Ив1Е1П _с +К _с , Б, Ос	363
Примечание: Б – береза повислая, В – вяз гладкий, Д _ч – дуб черешчатый, Е – ель обыкновенная, Ив – древовидные ивы, Кл _о – клен остролистный, Кл _{пр} – клен приречный, Кл _{яс} – клен ясенелистный, Лп – липа мелколистная, Л _{сб} – лиственница сибирская, Ос – осина, П _с – пихта сибирская, С – сосна обыкновенная, К _с – сосна кедровая, Т – тополь бальзамический, Т _б – тополь белый (серебристый), Яб – яблоня лесная, Я _о – ясень обыкновенный			

Разреженными (менее 200 экз/га), являются насаждения большинства ООПТ и характеризуются следующими показателями: «Старинный парк» в д. Юрово Грязовецкого муниципального района (87 экз/га), «Старый парк» в селе Куркино Вологодского муниципального района (152 экз/га), «Старый парк» в поселке Можайское Вологодского района (191 экз/га), «Старый парк» в поселке Даниловское Устюженского муниципального района (71 экз/га), «Дендропарк» в г. Устюжне (151 экз/га), «Старый парк» в деревне Покровское Грязовецкого муниципального района (65 экз/га), «Парк Дудорова» в Верховажском муниципальном районе (193 экз/га), «Старинный парк «Спирино» Великоустюгского муниципального района (143 экз/га).

Фактически эти насаждения находятся в угнетенном состоянии, на разных стадиях дигрессии, а по своему функциональному значению и состоянию близки к утрате своего природоохранного статуса без принятия соответствующих управленческих решений, проведения работ по восстановлению и сбережению этих уникальных для региона территорий.

Оценка морфометрических характеристик древесных пород на ООПТ включала определение количественных и качественных показателей (таблица 4.2). В основном, растения по высоте относятся к 1 классу. Их доленое участие по различным породам представлено в южно-таежном районе максимально для тополя серебристого (100%) и минимально для пихты сибирской (57%). В Балтийско-Белозерском таежном районе все деревья осины и сосны кедровой отнесены к 1 классу. Липа мелколистной этого класса высоты составляют 60% от общего числа деревьев. Данное распределение по классам высоты позволяет нам косвенно судить о том, что эти породы являются старовозрастными и слагают первоначальную вертикальную структуру садово-парковых объектов. Растения 2 класса высоты для рассматриваемых таежных районов представлены от 17%, а для 3 класса от 3% учтенных растений. Наименьшую высоту имеют деревья клена приречного.

В целом, распределение экзотов по классам высоты для южно-таежного района, представлено следующим образом: 1 классом – 50%, второго – 31% и третьего – 19%; для Балтийско-Белозерского – 20, 55 и 25%, соответственно. На основе полученных данных следует, что все деревья пород-интродуцентов занимают господствующий ярус, на протяжении всего цикла от момента создания объектов садово-паркового искусства.

Таблица 4.2 – Морфометрические характеристики древесных пород на ООПТ

Породный состав	Представленность растительности в составе, %			Долевое участие растений по классам высоты, %				Средний диаметр ствола, см			Высота штамба, м			Диаметр кроны, м		
	min	max	среднее	1	2	3	среднее	min	max	среднее	min	max	среднее	min	max	среднее
Южно-таежный лесной район европейской части РФ																
<i>Берёза повислая</i>	2	45	19±4,7	82	11	7	1	10,9	52,9	40,4±3,9	1,0	8,2	5,2±0,8	3,7	9,3	7,7±0,6
<i>Вяз гладкий</i>	1	8	4±0,8	26	56	19	2	20,5	55,2	36,7±4,1	1,3	5,3	2,9±0,5	6,7	16,3	9,8±1,1
<i>Дуб черешчатый</i>	1	11	3±1,4	69	20	11	1	19,9	67,0	43,5±7,7	1,6	6,2	4,1±0,7	5,4	16,7	10,6±1,5
<i>Ель европейская</i>	1	16	7±1,8	78	19	3	1	24,0	50,4	38,5±3,3	2,1	2,3	3,0±0,3	4,6	5,5	7,2±0,5
<i>Ивы</i>	< 1	4	1±0,4	25	58	17	2	17,4	66,2	32,0±5,01	1,7	3,0	2,4±0,2	3,4	12,3	6,3±0,9
<i>Клён остролистный</i>	1	7	3±0,9	18	49	33	2	11,9	20,2	16,2±1,2	0,9	3,0	1,9±0,4	2,7	7,0	5,4±0,6
<i>Клен ясенелистный</i>	3	7	5±0,6	21	68	12	2	22,1	25,6	23,8±1,7	2,6	3,0	2,9±0,3	6,0	8,0	7,0±1,0
<i>Липа мелколистная</i>	5	100	51±9,2	75	13	12	1	23,9	58,7	40,9±3,6	3,9	9,8	6,1±0,7	6,9	12,7	8,2±0,5
<i>Лиственница сибирская</i>	< 1	33	6±3,2	85	12	3	1	18,0	64,9	48,8±5,1	3,5	8,0	5,2±0,5	5,3	10,9	7,9±0,6
<i>Пихта сибирская</i>	< 1	11	2±1,5	57	29	14	2	7,6	56,5	32,4±6,3	1,9	4,1	2,7±0,3	1,5	9,5	4,9±0,9
<i>Сосна обыкновенная</i>	< 1	26	6±3,0	80	17	3	1	16,2	89,0	43,9±7,6	1,5	12,0	6,6±1,5	3,8	10,4	7,4±0,8
<i>Тополь бальзамический</i>	< 1	5	2±0,7	99	0	0	1	45,0	114,0	64,8±10,3	3,2	6,0	4,2±0,6	7,1	9,4	7,9±0,4
<i>Тополь серебристый</i>	< 1	3	2±0,7	100	0	0	1	46,7	93,5	66,1±14,1	3,6	3,8	3,7±0,1	7,5	12,1	9,8±2,3
<i>Осина</i>	< 1	3	2±0,5	69	27	5	1	23,7	64,0	36,5±7,9	2,9	10	5,7±1,2	5	12,5	8,2±1,5
<i>Яблоня лесная</i>	< 1	1	1±0,2	4	37	59	3	4,0	13,0	8,9±2,9	2	3	2,6±0,3	2,3	7,1	4,9±1,4
<i>Ясень обыкновенный</i>	1	2	1±0,2	14	42	44	2	8,3	37,8	22,2±5,4	0,5	3	2,3±0,5	2	3,75	4,9±0,9
Балтийско-Белозерский таежный лесной район																
	-	-	11,0	-	100	-	2	-	-	27,2±1,2	-	-	3,4±0,1	-	-	5,8±0,3
<i>Вяз гладкий</i>	-	-	2,0	-	100	-	2	-	-	15,6±2,4	-	-	1,9±0,2	-	-	5,7±0,9
<i>Дуб черешчатый</i>	-	-	49,0	-	100	-	2	-	-	14,3±0,2	-	-	2,3±0,1	-	-	4,0±0,1
<i>Ель европейская</i>	2	4	3±1,13	-	100	-	2	19,9	44,9	32,4±12,5	1,75	3,1	2,4±0,7	5,4	7	6,2±0,8
<i>Ивы древовидные</i>	-	-	< 1,0	-	56	44	2	-	-	22,9±15,1	-	-	12,4±0,7	-	-	4,5±1,5
<i>Клён приречный</i>	-	-	1,0	-	-	100	3	-	-	8,3	-	-	-	-	-	3,5
<i>Липа мелколистная</i>	7	98	64±28,6	60	40	-	1	16,5	60,1	41,7±13	1,9	7,8	4,5±1,7	5,5	8,9	7,2±0,9
<i>Лиственница сибирская</i>	-	-	4,0	-	100	-	2	-	-	29,4±1,3	-	-	2,6±0,1	-	-	5,1±0,2
<i>Осина</i>	-	-	1,0	100	-	-	1	-	-	36,2±1,7	-	-	4,6±0,6	-	-	4,1±0,4
<i>Пихта сибирская</i>	1	3	3±0,17	-	100	-	2	12,9	43,2	28,1±15,2	0,3	2,6	1,5±1,2	4,3	4,4	4,35±0,1
<i>Сосна кедровая</i>	2	8	6±1,9	100	-	-	1	19,9	85,0	55,7±19,1	2,4	7	4,1±1,4	3,9	9,0	6,45±2,6
<i>Сосна обыкновенная</i>	-	-	8,0	20	80	-	2	-	-	28,3±1,4	-	-	2,7±0,1	-	-	5,9±0,3
<i>Яблоня лесная</i>	-	-	2,0	-	-	100	3	-	-	11,7±0,8	-	-	1,2±0,2	-	-	4,1±0,3
<i>Примечания: курсивом выделены породы-интродуценты</i>																

По среднему диаметру среди пород-интродуцентов экземпляры яблони лесной имеют наименьшие средние значения – 8,9 см. Наибольший диаметр зафиксирован у тополей серебристого и бальзамического, 66,1 и 64,8 см соответственно. Из аборигенных видов сосна обыкновенная имеет наибольший диаметр – 43,9 см, наименьший – ива (32,0 см).

Средние значения высоты штамба варьируют от 1,9 м – для клена остролистного до 6,6 м – для сосны обыкновенной. Минимальное значение по этому показателю зафиксировано для ясеня обыкновенного – 0,5 м, максимальное 12,0 м – для сосны обыкновенной. При организации, планировании и выполнении работ по содержанию этих территорий, необходимо предусмотреть уход за формой ствола, с формированием штамба на высоту до 6 м для следующих древесных пород: вяз гладкий, дуб черешчатый, клен остролистный, клен ясенелистный, ясень обыкновенный. Это позволит улучшить просматриваемость территории и повысить эстетическую ценность участков.

Средний диаметр кроны варьирует от 10,6 м – у дуба черешчатого до 4,9 м (пихта сибирская, яблоня лесная, ясень обыкновенный). Максимальное значение отмечено у светолюбивой породы – дуба черешчатого (16,7 м), минимальное у теневой породы – пихты сибирской (1,5 м). Наибольшее число деревьев с несимметричной кроной зафиксировано у лиственницы сибирской. Отношение двух измерений среднего диаметра крон с С-Ю и с З-В больше чем 3:2.

Морфометрические характеристики древесных пород приведены по двум исследуемым районам. В Балтийско-Белозерском районе нами обследовано только три объекта. Связано это с тем, что в этом таежном районе ООПТ были исключены из инвентаризационных работ в виду отсутствия пород-интродуцентов, либо имеющиеся объекты утратили свое функциональное значение. В рассматриваемом районе имелось (сохранилось) незначительное количество усадеб и поместий. Среди этих объектов из анализа исключен «Парк Дудорова» в Верховажском муниципальном районе, так как он сильно отличается по возрастной структуре, по сравнению с другими объектами (создан в 1986 г.).

При сравнении морфометрических показателей древесных пород в разрезе двух таежных районов, существенных (значимых) различий не выявлено. У доминантной породы липы мелколиственной, которая является каркасной для всех парков, средние значения морфометрических показателей практически равнозначны.

У липы мелколистной, дуба черешчатого и пихты сибирской (рисунок 4.1) в общей структуре распределения деревьев по ступеням толщины доминируют тонкомерные деревья диаметром до 16 см (45-55%). Это обусловлено вегетативной способностью этих растений и вызвано различными видами повреждений или антропогенных воздействий в разные периоды времени.

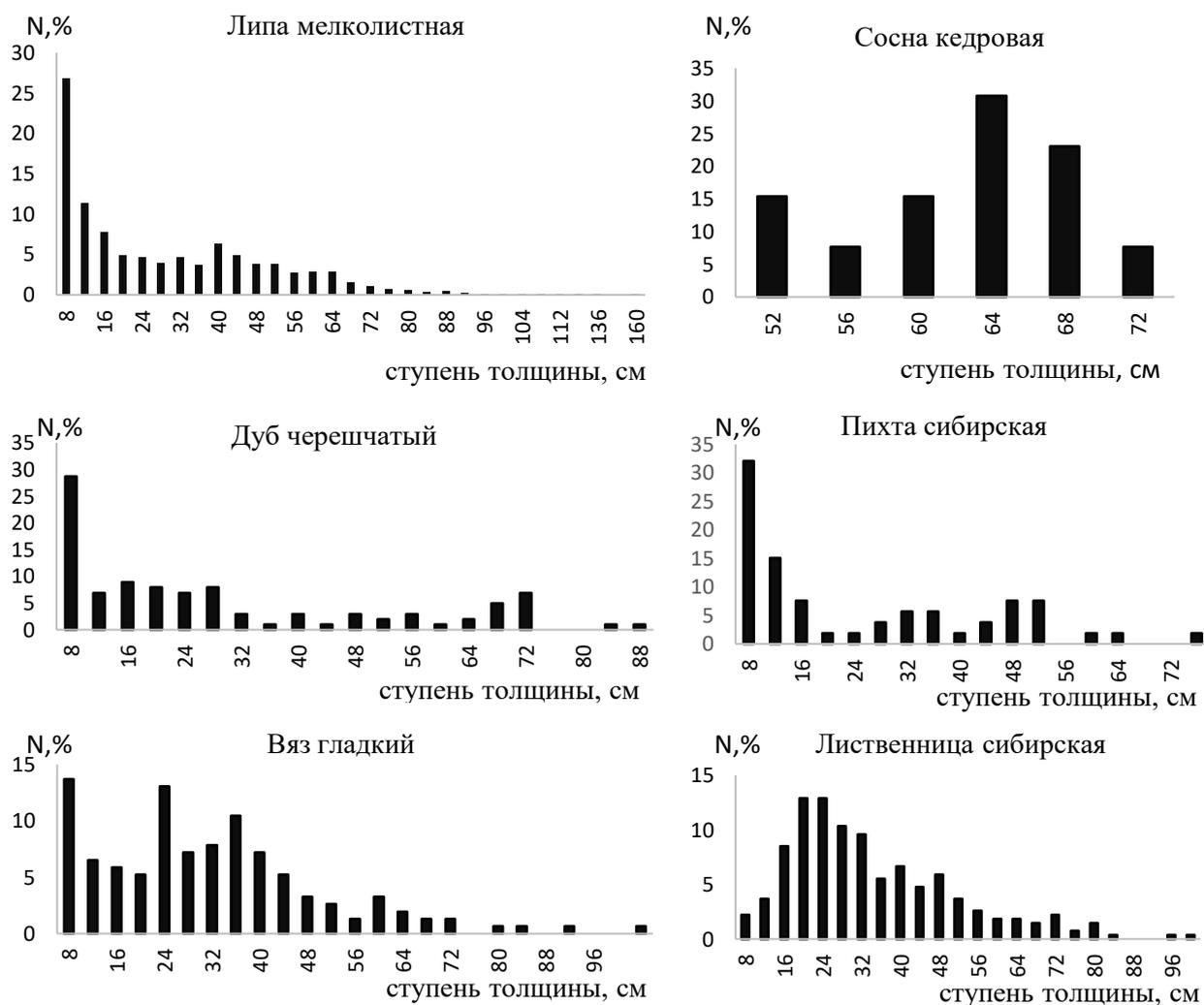


Рисунок 4.1 – Распределение общей совокупности деревьев по ступеням толщины, %

Деревья из средних ступеней толщины (20 см – 36 см) в разрезе древесных пород представлены в общей совокупности со следующим долевым участием: для липы мелколистной – 22%, дуба черешчатого – 27%, вяза гладкого – 44%, пихты сибирской – 19%. Сосна кедровая на всех ООПТ представлена старовозрастными экземплярами. Основная доля деревьев этой породы сосредоточена в крупномерных ступенях (52 см – 62 см). У лиственницы сибирской так же преобладают старовозрастные экземпляры, но отличительной особенностью является тот факт, что доминирующая часть деревьев

сосредоточена в центральных (средних) ступенях (51% от общего количества деревьев этой породы).

Все остальные породы по крупности характеризуются незначительной долей: от 26% – у пихты сибирской до 34% – у лиственницы сибирской. При этом долевое участие тонкомерных растений здесь значительно выше.

Таким образом можно сделать вывод о том, что в насаждениях присутствует значительное количество молодых деревьев, появившихся естественным путем, в следствии различного рода антропогенных воздействий. Сохранились деревья средних и крупных ступеней толщины (от 19 до 51%), которые являются основой и каркасом сохранившихся насаждений, а также могут служить научно-исследовательской базой для оценки результатов многолетней интродукции.

4.2 Биологическое разнообразие на особо охраняемых природных территориях Вологодской области

В условиях постоянно нарастающей антропогенной нагрузки на экосистемы одним из важнейших аспектов природопользования и устойчивого развития является оценка биоразнообразия и влияния на него последствий этой нагрузки. Декларируется, что управление лесами Российской Федерации направлено на обеспечение их рационального и неистощительного использования, охрану, защиту и воспроизводство, исходя из принципов устойчивого управления и сохранения биоразнообразия лесных экосистем, повышения их экологического и ресурсного потенциала, удовлетворения потребностей общества в лесных ресурсах на основе научно-обоснованного, многоцелевого использования. Лесной кодекс содержит разнообразные требования по охране редких и находящихся под угрозой исчезновения видов растений и животных, а также их местообитаний, предусматривает возможность ограничений хозяйственной деятельности для этих целей. Россией ратифицирована международная Конвенция о биологическом разнообразии, принятая на Конференции ООН в Рио-де-Жанейро в 1992 году. На национальном уровне необходимость сохранения биологического разнообразия отражается в Федеральных законах «Об охране окружающей среды», «О животном мире», Лесном кодексе Российской Федерации и других нормативно-правовых актах.

В рамках работы по изучению и оценке биологического разнообразия на особо

охраняемых природных территориях определялся видовой состав древесных растений. В рассматриваемом регионе основными (аборигенными) лесообразующими древесными породами являются: ель европейская (*Picea abies* L.), сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.), берёза повислая (*Betula pendula* Roth.), ивы (козья, ломкая, белая и другие виды) (*Salix*), осина (*Populus tremula* L.), ольха серая (*Alnus incana* L.). С учетом вышеизложенного, остальные древесные породы, включая виды, находящиеся на границах ареала своего распространения, рассматривались нами как породы-интродуценты, культивируемые за пределами их естественного ареала.

В рамках флористического изучения этих территорий оценивалась древесная и кустарниковая растительность, видовое разнообразие в живом напочвенном покрове. В насаждениях южно-таежного лесного района выявлено 17 видов древесных растений, из них: 11 – интродуценты, относящихся к 9 семействам. В Балтийско-Белозерском лесном районе наиболее широко представлено семейство сосновые. Всего зафиксировано 13 видов древесных растений, систематически принадлежащие 8 семействам (таблица 4.3).

Таблица 4.3 – Систематика древесных растений на ООПТ

Семейство	Род	Вид
Березовые (<i>Betulaceae</i>)	Береза (<i>Betula</i>)	Берёза повислая (<i>Betula pendula</i> Roth.)
	Ольха (<i>Alnus</i>)	Ольха серая (<i>Alnus incana</i> L.)
Буковые (<i>Fagaceae</i>)	Дуб (<i>Quercus</i>)	Дуб черешчатый (<i>Quercus robur</i> L.)
Вязовые (<i>Ulmaceae</i>)	Вяз (<i>Ulmus</i>)	Вяз гладкий (<i>Ulmus laevis</i> Pall.)
Ивовые (<i>Salicaceae</i>)	Ива (<i>Salix</i>)	Ивы (<i>Salix</i>)
	Тополь (<i>Populus</i>)	Тополь бальзамический (<i>Populus balsamifera</i> L.)
		Тополь серебристый (<i>Populus alba</i> L.)
		Осина (<i>Populus tremula</i> L.)
Мальвовые (<i>Malvaceae</i>)	Липа (<i>Tilia</i>)	Липа мелколистная (<i>Tilia cordata</i> Mill.)
Маслиновые (<i>Oleaceae</i>)	Ясень (<i>Fraxinus</i>)	Ясень обыкновенный (<i>Fraxinus excelsior</i> L.)
Розовые (<i>Rosaceae</i>)	Яблоня (<i>Malus</i>)	Яблоня лесная (<i>Malus sylvestris</i> Mill.)
Сапидовые (<i>Sapindaceae</i>)	Клен (<i>Acer</i>)	Клён остролистный (<i>Acer platanoides</i> L.)
		Клён приречный (<i>Acer Ginnala</i> Maxim.)
		Клен ясенелистный (<i>Acer negundo</i> L.)
Сосновые (<i>Pinaceae</i>)	Ель (<i>Picea</i>)	Ель европейская (<i>Picea abies</i> L.)
	Лиственница (<i>Larix</i>)	Лиственница сибирская (<i>Larix sibirica</i> Ledeb.)
	Сосна (<i>Pinus</i>)	Сосна обыкновенная (<i>Pinus sylvestris</i> L.)
		Сосна кедровая (<i>Pinus sibirica</i> Du Tour)
	Пихта (<i>Abies</i>)	Пихта сибирская (<i>Abies sibirica</i> Ledeb.)

В нижних ярусах насаждений имеются древесные и кустарниковые растения, занимающие соподчиненный и подчиненные яруса. В первую очередь, это черемуха

обыкновенная (*Padus avium* L.), рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia* L.), калина обыкновенная (*Viburnum opulus* L.), сирень обыкновенная (*Syringa vulgaris* L.), боярышник кроваво-красный (*Crataegus sanguinea* Pall.), бузина красная (*Sambucus racemosa* L.), бузина черная (*Sambucus nigra* L.), карагана древовидная (*Caragana arborescens* Lam.), лещина обыкновенная (*Corylus avellana* L.), туя западная (*Thuja occidentalis* L.), бересклет европейский (*Euonymus europaeus* L.), дерен белый (*Cornus alba* L.), жимолость лесная (*Lonicera xylosteum* L.), карагана кустарниковая (*Caragana frutex* L.), можжевельник обыкновенный (*Juniperus communis* L.), рябинник рябинолистный (*Sorbaria sorbifolia* L.), смородина красная (*Ribes rubrum* L.), смородина черная (*Ribes nigrum* L.), спирея иволистная (*Spiraea salicifolia* L.), шиповник (*Rosa*) и другие виды кустарниковой растительности.

Лесорастительные условия рассматриваемых территорий характеризуются оптимальным режимом увлажнения, богатством почвенных условий, что соответствует кисличным и черничным типам. Доминантными растениями в живом напочвенном покрове являются:

- в травяно-кустарничковом ярусе: кислица (*Oxalis acetosella* L.), черника (*Vaccinium myrtillus* L.), майник двулистный (*Majanthemum bifolium* L.), щитовник остистый (*Dryopteris spinulosa* Vill.), грушанка круглолистная (*Pirola rotundifolia* L.);
- в мохово-лишайниковом ярусе: плеврозиум Шребери (*Pleurozium Schreberi* (Brid.) Mitt.), гилокомиум (*Hylocomium proliiferum* M.Fleisch.), дикранум (*Dicranum undulatum* Hedw.).

В связи с ухудшением жизненного состояния старовозрастной флоры парков, частичным отпадом отдельных деревьев, основной фон в травяно-кустарничковом ярусе представлен светолюбивыми злаковыми растениями: вейник наземный (*Calamagrostis epigeios* L.), вейник ланцетолистный (*Calamagrostis lanceolata* Roth.), иван-чай узколистный (*Chamaenerium angustifolium* L.), перловник поникший (*Melica nutans* L.) и другими. Они покрывают сплошным покровом открытые пространства и окна распада древесной растительности.

Типичными представителями эпигейного мохового яруса зеленомошных формаций выступают: дикранум многоножковый (*Dicranum polysetum* Sw.), дикранум метловидный (*Dicranum scoparium* Hedw.), плеврозий Шребера (*Pleurozium schreberi* Willd. ex Brid.), гилокомий блестящий (*Hylocomium splendens* Hedw.). На поваленных

стволах деревьев и пнях разрастаются и доминируют дрепанопладус крючковатый (*Drepanocladus uncinatus* Hedw.), плагиомниум остроконечный (*Plagiomnium cuspidatum* Hedw.) и др. Встречаются атрих волнистый (*Atrichum undulatum* Hedw.), политрих обыкновенный (*Polytrichum commune* Hedw.). Более влажные участки почвы заселяют ризомниум точечный (*Rhizomnium punctatum* Hedw.), аулокомниум болотный (*Aulacomnium palustre* Hedw.), климаций древовидный (*Climacium dendroides* Hedw.). Обрастания на стволах деревьев встречаются кампилиум звездчатый (*Campylium stellatum* Hedw.), ортотрихум прекрасный (*Orthotrichum speciosum* Nees.) и птилидиум красивейший (*Ptilidium pulcherrimum* Weber).

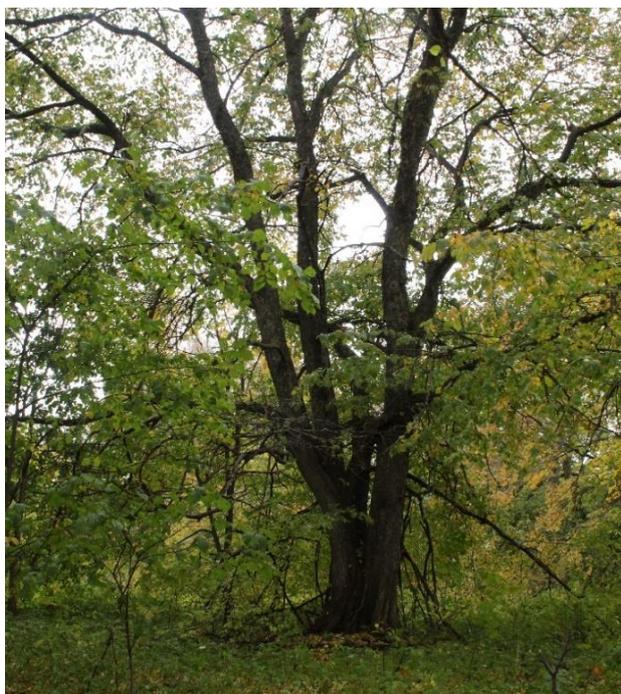
Кроме зеленых мхов в роли доминантов выступают печеночники из 4 четырех семейств, но они занимают совершенно иную экологическую нишу. Основные их местообитания связаны с валежом, мертвыми и живыми ветвями деревьев, а также с основаниями стволов (геоплезные микроэкотопы).

Пятью ведущими по видовой насыщенности семействами в лишенофлоре являются: кладониевые (*Cladoniaceae*), фисциевые (*Physciaceae*), пармелиевые (*Parmeliaceae*), уснеевые (*Usneaceae*), лецидеевые (*Lecideaceae*). Им уступают семейства телосхистовые (*Teloschistaceae*), калициевые (*Caliciaceae*), леканоровые (*Lecanoraceae*). По числу родов лидирующее положение занимают семейства пармелиевые, лецидеевые, уснеевые, фисциевые и калициевые.

Анализ региональной Красной книги показывает, что в границах исследуемых районов встречается более 100 видов редких и исчезающих растений, относящихся к 90 родам 40 семейств. Наиболее насыщена редкими растениями флора Великоустюгского муниципального района, что связано как с площадью, так и со специфическими почвенно-геологическими условиями, сложным видовым составом растительности и значительным ландшафтным и биологическим (видовым) разнообразием.

Основными встречающимися видами, которые охраняются на изучаемых ООПТ являются редкие и исчезающие (рисунок 4.2): пихта сибирская (*Abies sibirica* Ledeb.), лиственница сибирская (*Larix sibirica* Ledeb.), вяз гладкий (*Ulmus laevis* Pall.), лещина обыкновенная (*Corylus avellana* L.), дуб черешчатый (*Quercus robur* L.), касатик сибирский (*Iris sibirica* L.), кубышка малая (*Nuphar pumila* (Timm) DC.), первоцвет весенний (*Primula veris* L.), гусиный лук желтый (*Gagea lutea* L.); редкие: липа мелколистная (*Tilia cordata* Mill.), клен остролистный (*Acer platanoides* L.).

Для объективной и качественной оценки биологического разнообразия насаждений на ООПТ, нами рассчитывались различные индексы видового разнообразия, на основе которых в последующем выполнялась авторская оценка по биологическому разнообразию древесной флоры изучаемых объектов. С этой целью использовались материалы инвентаризации, отражающие сведения о видовом составе и представленности каждого вида в насаждениях. Эти данные являлись основой для расчета следующих групп индексов разнообразия: общности, видового богатства, видового разнообразия.



вяз гладкий



пихта сибирская



лиственница сибирская



дуб черешчатый



лещина обыкновенная

Рисунок 4.2 – Редкие и исчезающие виды на объектах ООПТ

Одним из наиболее простых способов оценки является расчёт коэффициентов

сходства (индексов общности), основанных на данных наличия или отсутствия видов. ООПТ по видовому составу, в целом, довольно сильно отличаются друг от друга, о чем свидетельствуют невысокие значения индекса общности. Для Балтийско-Белозерского района индекс общности Жаккара составил 19%, для южно-таежного района этот показатель был ниже 3%. Все объекты садово-паркового искусства в южно-таежном районе, характеризуются и имеют резкие отличия друг от друга по видовому составу, густоте и площади. В связи с этим для установления сходства выполнялось попарное сравнение с использованием коэффициента Жаккара (таблица 4.4).

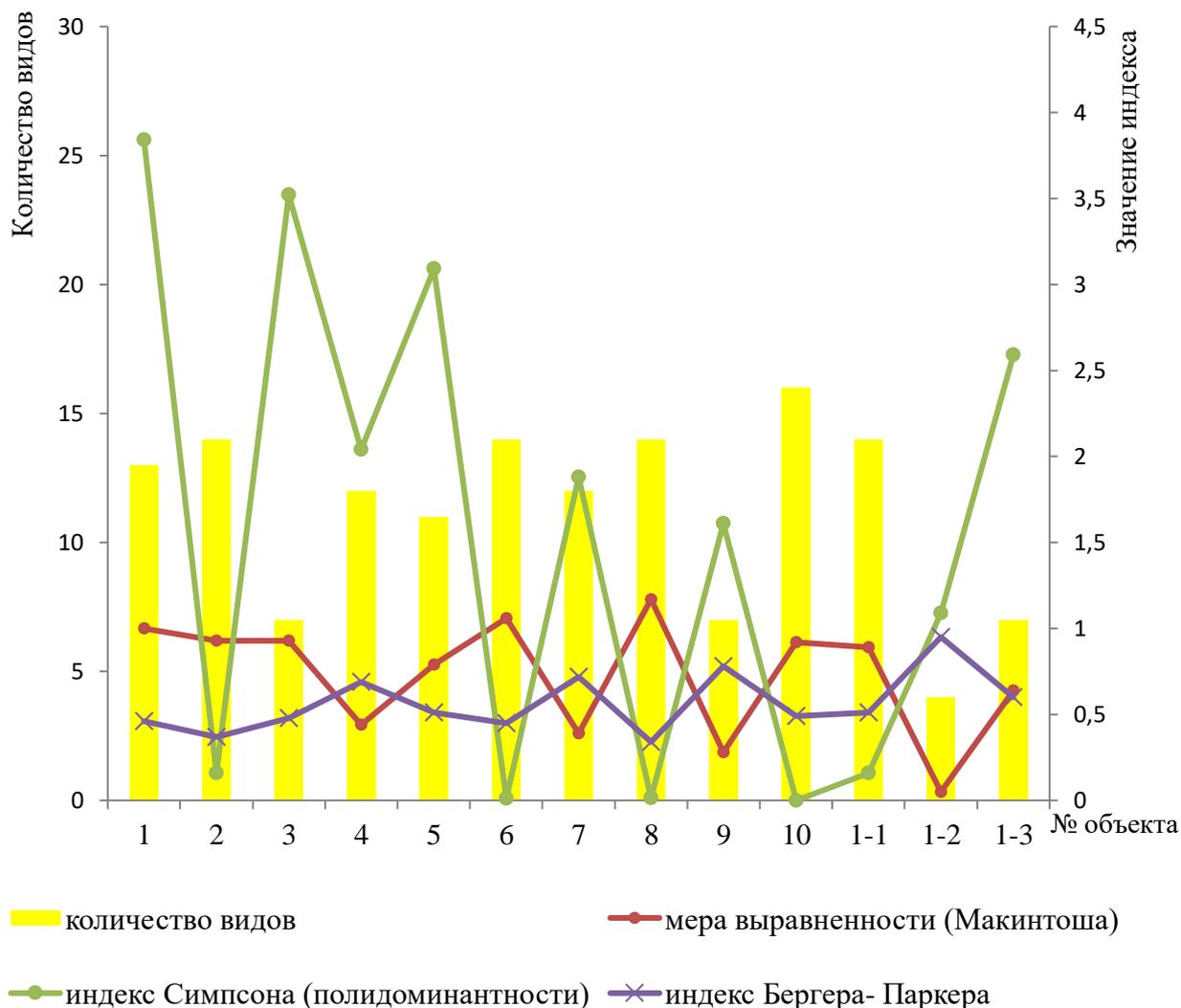
Таблица 4.4 – Индекс общности (сходства) видового разнообразия по П. Жаккару (южно-таежный район)

Инвентарные № объектов	№ объекта									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	-	58,8	42,9	56,3	50,0	58,8	56,3	50,0	33,3	52,6
2	58,8	-	50,0	85,7	78,6	75,0	62,5	75,0	50,0	87,5
3	42,9	50,0	-	58,3	50,0	50,0	46,2	50,0	40,0	43,8
4	56,3	85,7	58,3	-	76,9	73,3	71,4	73,3	58,3	75,0
5	50,0	78,6	50,0	76,9	-	66,7	64,3	66,7	63,6	68,8
6	58,8	75,0	50,0	73,3	66,7	-	73,3	75,0	50,0	76,5
7	56,3	62,5	46,2	71,4	64,3	73,3	-	73,3	46,2	64,7
8	50,0	75,0	50,0	73,3	66,7	75,0	73,3	-	40,0	87,5
9	33,3	50,0	40,0	58,3	63,6	50,0	46,2	40,0	-	43,8
10	52,6	87,5	43,8	75,0	68,8	76,5	64,7	87,5	43,8	-

Примечание: №№ объекта 1 – «Старинный парк» в д. Юрово Грязовецкого муниципального района; 2 – «Старый парк» в д. Кузнецово Сокольского муниципального района; 3 – «Старый парк» в д. Горка Сокольского муниципального района; 4 – «Старый парк» в д. Грибцово Вологодского муниципального района; 5 – «Старый парк» в селе Куркино Вологодского муниципального района; 6 – «Старый парк» в поселке Можайское Вологодского муниципального района; 7 – «Старый парк» в поселке Даниловское Устюженского муниципального района; 8 – «Дендропарк» в г. Устюжне; 9 – «Старый парк» в деревне Покровское Грязовецкого муниципального района; 10 – «Парк Мира» г. Вологда

Наибольший индекс сходства (87,5%) имеют следующие объекты: № 2 и №10; № 8 и №10 (сходство по 14 видам), наименьший (33,3%): №1 и №9 (сходны по 5 видам). Анализ позволил установить, что доминирующая часть видов древесной флоры (индекс сходства 33-88%) в насаждениях на ООПТ южно-таежного района являются одинаковым. Это в основном, интродуценты (13 видов) и аборигенные породы (6 видов). Объекты № 2, 4, 5, 6 характеризуются средними значениями (в диапазоне 50-60). Эти насаждения расположены в Вологодском и Сокольском муниципальных районах, которые граничат между собой. Можно предположить, что они созданы в один временной промежуток с использованием однотипного посадочного материала.

Более сложными для исчисления, но объективно раскрывающие полноту биологического разнообразия являются индексы видового разнообразия. Кроме видового богатства флоры, они учитывают и обилие (представительство) каждого из видов (рисунок 4.3, таблица 4.5).



Примечание: 1-1 «Парк Дудорова» в Верховажском муниципальном районе; 1-2 «Старинный парк «Спирино» Великоустюгского муниципального района; 1-3 «Липовая роща» Великоустюгского муниципального района.

Рисунок 4.3 – Индексы биологического разнообразия древесной флоры на ООПТ по объектам исследования

Чем выше значение индекса видового богатства Маргалефа, тем больше разнообразие флоры. «Старый парк» в поселке Можайское Вологодского муниципального района (объект №6) характеризуется максимальным видовым богатством (2,07) среди всех рассматриваемых территорий. В структуре насаждения на ООПТ насчитывается 14 видов древесных растений, их густота составляет 191 экз/га.

Минимальное значение индекса определено для «Старинного парка «Спирино» в Великоустюгском муниципальном районе (объект №1-2). Здесь нами выявлено 4 вида, а густота насаждения составила 143 экз/га. Средние значения по данному показателю находится в пределах 1,1-1,5 (объекты №2, 3, 4, 5).

Таблица 4.5 – Индексы биологического разнообразия древесных видов по объектам

№ объекта	Индекс видового богатства Маргалёфа	Мера разнообразия Макинтоша		Индекс Симпсона	Индекс Бергера-Паркера
		мера доминирования	мера выравнивания		
Южно-таежный лесной район европейской части РФ					
1	1,98	0,51	1,0	3,84	0,46
2	1,58	0,49	0,93	0,16	0,37
3	1,17	0,50	0,93	3,52	0,48
4	1,57	0,31	0,44	2,04	0,69
5	1,12	0,48	0,79	3,09	0,51
6	2,07	0,53	1,06	0,011	0,45
7	1,96	0,29	0,39	1,88	0,72
8	2,04	0,55	1,17	0,013	<i>0,34</i>
9	0,90	0,22	<i>0,28</i>	1,61	0,78
10	1,69	0,48	0,92	<i>0,00000367</i>	0,49
Балтийско-Белозерский таежный лесной район					
1.1	1,95	0,48	0,89	0,16	0,51
1.2	<i>0,67</i>	<i>0,05</i>	0,05	1,09	0,95
1.3	1,01	0,40	0,64	2,59	0,60

Примечание: наименьшее значение выделено курсивным, наибольшее полужирным начертанием

Определяемый индекс доминирования Макинтоша изменяется в пределах от 0 до 1 и характеризует равномерность распределения долевого участия деревьев по видам. На основе этого показателя можно судить о высоком биологическом разнообразии исследуемых объектов. Исходя из выполненного анализа установлено, что максимальным биологическим разнообразием характеризуется ООПТ «Дендропарк» в г. Устюжне (0,55). Не менее 60% объектов от их общего числа, включенных в анализ, характеризуются значениями индекса Макинтоша равного 0,5 или выше этого показателя.

Значение индекса Симпсона слабо зависит от числа видов, поэтому область его применения ограничена индикацией доминирования. В связи с этим разнообразие флоры объектов исследования охарактеризовано с помощью индекса полидоминантности. Этот показатель, имеет обратное значение индексу доминирования Симпсона.

Насаждение в «Парке Мира» г. Вологда оценены значением менее 0,1. При этом количество видов здесь максимальное – 16. Следует отметить, что 49% от всего

количества деревьев на этой территории составляет береза повислая. Наиболее выравненными по видовому составу являются насаждения на объектах №1 и №3.

Увеличение величины индекса Бергера-Паркера, означает уменьшение разнообразия и увеличение степени доминирования одного вида. Этот показатель независим от количества видов, на него влияет только объем выборки. Наименьшими значениями индекса характеризуется объект №8 (14 видов), максимальным – объекты №1 и 2 (4 вида).

Изучение видовой принадлежности флоры, в результате оценки биологического разнообразия насаждений ООПТ, позволило выявить флористический состав древесной и кустарниковой растительности, травяно-кустарничкового и мохово-лишайникового ярусов. Имеются также виды деревьев, которые относятся к редким и исчезающим. По видовому разнообразию древесной растительности ООПТ не имеют существенных различий, о чем свидетельствуют высокие показатели индекса Жаккара (от 33 до 88%).

Полученные данные позволили разработать и составить реестр древесной, кустарниковой, травяно-кустарничковой и мохово-лишайниковой растительности на ООПТ. Эти сведения могут быть использованы для организации и проведения мониторинговых наблюдений, а получаемая информация в ходе их проведения позволит своевременно принимать управленческие решения для обеспечения сохранения биологического разнообразия на ООПТ.

4.3 Санитарное состояние и устойчивость насаждений на особо охраняемых природных территориях

Насаждения, произрастающие на территории ООПТ, нуждаются в обеспечении их сохранности и в выполнении своевременных уходов за ними. Вследствие возрастных изменений, ухудшения жизненного и санитарного состояний древесной и кустарниковой растительности эти объекты, без должного внимания, могут утратить свое функциональное значение и природоохранный статус. Это, в первую очередь, связано со значительной антропогенной нагрузкой и полным отсутствием каких-либо уходов в последнее десятилетие.

Оценка санитарного состояния и устойчивости насаждений на ООПТ, выполнена в рамках подеревной инвентаризации древесной растительности. Состояние дендрофлоры парков устанавливалось по видам, объектам и в целом по ООПТ на основании

физиологического состояния крон деревьев, наличия различных повреждений, в том числе заселения растений фито- и энтомофагами. В целом, средневзвешенная величина категории санитарного состояния насаждений на объектах южно-таежного района составила 2,5 (ослабленные), а в Балтийско-Белозерском лесном районе – 2,6 (сильно ослабленные).

Доля здоровых экземпляров в насаждениях, не имеющих признаков ослабления, достигала 43%. Этот максимальный показатель характерен для древесной растительности в «Старом парке» в деревне Покровское Грязовецкого муниципального района.

Доминирующее положение занимают деревья с начальными признаками ослабления (разреженная крона, светло-зеленая окраска хвои и листвы, снижение прироста по высоте до 50% в сравнении с предшествующими периодами, усыхание ветвей в нижней части кроны до 25%, наличие незначительных механических повреждений ствола, корневых лап и ветвей в результате антропогенных воздействий). Эта совокупность растений оценена нами, как ослабленная. Доля таких деревьев на объектах ООПТ, в среднем, составляла 27% (таблица 4.6).

Таблица 4.6 – Санитарная оценка насаждений на ООПТ

№ п/п	Наименование ООПТ	Распределение деревьев по категориям, %					Средняя категория санитарного состояния
		1	2	3	4	5	
Южно-таежный лесной район европейской части РФ							
1	«Старинный парк» в д. Юрово Грязовецкого района	12	55	11	16	6	2,1
2	«Старый парк» в д. Кузнецово Сокольского района	35	29	28	8	-	1,9
3	«Старый парк» в д. Горка Сокольского района	17	22	41	15	5	2,7
4	«Старый парк» в д. Грибцово Вологодского района	2	25	43	20	10	2,7
5	«Старый парк» в селе Куркино Вологодского района	3	21	30	41	5	3,1
6	«Старый парк» в поселке Можайское Вологодского района	25	26	37	9	3	2,5
7	«Старый парк» в поселке Даниловское Устюженского района	14	27	27	32	-	2,9
8	«Дендропарк» в г. Устюжне	32	22	22	22	2	2,6
9	«Старый парк» в деревне Покровское Грязовецкого района	42	38	16	2	2	2,1
10	«Парк мира» Вологодский район	13	45	10	29	3	2,6
в среднем по объектам		20	30	26	19	5	2,5±0,1
Балтийско-Белозерский таежный лесной район							
1-1	«Парк Дудорова» в Верховажском районе	29	49	9	4	9	2,4
1-2	«Старинный парк «Спирино» Великоустюгского района	2	28	51	17	2	2,9
1-3	«Липовая роща» Великоустюгского района	10	60	23	7	-	2,5
в среднем по объектам		14	46	28	9	4	2,6±0,2

Представленность сильно ослабленных растений (3-я категория санитарного состояния) на объектах исследования находилась в диапазоне от 9 до 51%. Наименьшее

количество таких деревьев зафиксировано в «Парке Дудорова» в Верховажском муниципальном районе, наибольшее – в «Старинном парке «Спирино» Великоустюгского муниципального района. Следует отметить, что к этой категории были отнесены, в первую очередь, растения в активной стадии повреждения неблагоприятными факторами среды с явно выраженными признаками ухудшения состояния (отмечалось наличие более 25% усыхающих или усохших ветвей, плодовых тел трутовых грибов, а также значительные механические повреждения ствола, суховершинность).

К усыхающим (4-я категория санитарного состояния) отнесены деревья, которые имели повреждения (сильно ажурная изреженная крона, серая или желтоватая хвоя, отсутствует прирост, усыхание кроны более 50%, на стволах и ветвях выражены явные признаки заселения стволовыми вредителями), которые с высокой степенью вероятности, вызовут их гибель в течение 1-3 лет. Их доля в насаждениях, в среднем, составляет 14%. Погибшие деревья (5-я категория санитарного состояния) составляют до 8% от общего числа растений на ООПТ (рисунок 4.4).



Рисунок 4.4 – Погибшие деревья 5 категории санитарного состояния (слева – старый сухостой, справа – свежий ветровал)

В целом, санитарное состояние насаждений на ООПТ по всем объектам исследования в разрезе лесорастительных зон характеризуется как ослабленное и сильно ослабленное. Они классифицируются как поврежденные лесные насаждения. Установлено, что 46% от общего числа объектов исследования (объекты № 1, 2, 6, 9, 1-1, 1-3) отнесены к ослабленным. Их средняя категория санитарного состояния определена в интервале от 1,9-2,5. Сильно ослабленными являются древостои на объектах № 3, 4, 5, 7, 8, 10, 1-2 (2,6-2,9).

Для оценки санитарного состояния видового разнообразия древесной растительности выполнено распределение и анализ данных по соответствующим категориям на всех ООПТ. В результате проведенных изысканий установлено, что лучшим состоянием характеризуется лиственница сибирская (1,9). У нее на всех объектах исследования не отмечено погибших экземпляров, а основную долю составляют здоровые (40%) и ослабленные (39%) растения (таблица 4.7).

Таблица 4.7 – Оценка санитарного состояния древесной растительности на ООПТ

Видовое разнообразие древесных пород	Категория санитарного состояния, %					Средняя категория санитарного состояния	Коэффициент изменчивости, %	Достоверность среднего значения, %
	1	2	3	4	5			
Берёза повислая	29	31	20	17	3	2,3±0,3	39,2	8,5
Вяз гладкий	16	39	31	11	3	2,5±0,2	27,3	11,0
Дуб черешчатый	9	50	31	9	1	2,4±0,1	12,8	22,0
Ель обыкновенная	33	40	18	6	3	2,0±0,2	28,6	11,6
Ивы	10	10	18	59	3	3,3±0,3	26,8	11,2
Клен остролистный	28	30	22	18	2	2,2±0,2	23,8	10,3
Клен ясенелистный	4	52	21	23	-	2,6±0,4	22,0	6,4
Липа мелколистная	17	39	32	11	1	2,4±0,1	19,3	19,4
Лиственница сибирская	40	39	14	7	-	1,9±0,2	34,8	9,5
Пихта сибирская	23	30	22	25	-	2,5±0,3	37,9	7,9
Сосна кедровая	6	40	20	34	-	2,8±0,6	36,3	4,8
Сосна обыкновенная	25	40	25	7	3	2,2±0,2	27,3	11,0
Тополь бальзамический	6	21	32	17	24	3,3±0,4	32,3	7,6
Тополь серебристый	-	59	11	30	-	2,8±0,5	30,7	5,6
Осина	3	26	37	31	3	3,0±0,2	17,3	14,5
Ясень обыкновенный	10	17	46	15	12	3,0±0,3	21,9	11,2

Доминирующая часть видов (56%) оценены, как ослабленные. Это такие древесные породы, как берёза повислая, ель обыкновенная, сосна обыкновенная (аборигенная флора) и интродуценты (вяз гладкий, дуб черешчатый, клен остролистный, липа мелколистная, лиственница сибирская, пихта сибирская). У них наблюдаются незначительные механические повреждения и небольшое количество (менее ¼) усохших ветвей. К сильно ослабленным отнесены, в первую очередь, тополь бальзамический, у которого зафиксировано большое количество сильно ослабленных (33%) и погибших (24%) деревьев. У ивы 59% от общего количества экземпляров являются усыхающими.

При оценке санитарного состояния все проинвентаризованные деревья также разделены и объединены по размерным характеристикам на три группы (тонкомерные,

средние по диаметрам, крупномерные). Такое распределение позволило выявить степень влияния диаметров стволов на санитарное состояние растений, в том числе ступени толщины, в которых представлено максимальное количество утрачивающих жизнеспособность экземпляров (таблица 4.8).

Сравнивая распределение деревьев по категориям санитарного состояния в разрезе групп по ступеням толщины установлено следующее. Доля растений, характеризующаяся высоким жизненным состоянием (1-3 категория санитарного состояния), составляет от 81 до 89%. Доминирующая доля растений по всем ступеням толщины характеризуется как ослабленные (38-54% от общего количества деревьев в ступенях толщины). В этой категории санитарного состояния (деревья средних ступеней толщины (20-36 см)) насчитывают 3279 экземпляров.

Таблица 4.8 – Оценка санитарного состояния древесной растительности по категориям крупности деревьев

Размерные характеристики деревьев (ступени толщины)	Категория санитарного состояния, %					Средняя категория санитарного состояния	Коэффициент изменчивости, %	Достоверность среднего значения, %	Точность опыта, %
	1	2	3	4	5				
Тонкомерные (до 16 см)	28	38	15	14	5	2,3±0,02	50,5	108,3	0,9
Средние по диаметрам (20-36 см)	25	54	10	9	2	2,1±0,01	45,2	172,8	0,6
Крупномерные (40 см и более)	19	45	22	12	2	2,3±0,02	42,4	137,9	0,7

Наименьшую представленность имеют погибшие деревья – от 2 до 5% (68-145 экз.). Древесная растительность, утрачивающая (или утратившая) жизнеспособность составляет от 11 до 19%. Резких различий влияния диаметров стволов на санитарное состояние растений нами не выявлено. Эти данные позволяют нам заключить, что вся совокупность деревьев, независимо от их диаметров, может являться каркасом для сохранения и формирования насаждений на ООПТ.

Не менее важна оценка рекреационной деградации, которая характеризует прошлую и современную нагруженность территории объекта. Все обследуемые объекты по своим характеристикам относятся ко 2 стадии деградации. Отмечается незначительное изменение лесной среды с уменьшением проективного покрытия лесного разнотравья. Травяной покров в окнах распада древесной растительности и на открытых пространствах

увеличился на 50%. Здесь преобладают луговые растения, нехарактерные для оцениваемых лесорастительных условий. В подросте и подлеске поврежденные и усыхающие экземпляры составляют до 20%. Доля нежизнеспособных экземпляров древесных растений составляет не более 20% от их общего количества.

В ходе мониторинга (система наблюдений, оценки и прогноза состояния и динамики насаждений в целях эффективного управления в области сохранения и повышения устойчивости ООПТ) устанавливался уровень обеспечения необходимой охраны и определялось в каком состоянии находятся ООПТ. В связи с этим, для получения достоверной информации, разграничивались следующие понятия:

состояние – выражение существенных свойств и функций леса как природного явления и объекта пользования в определенный период или момент; характеризуется и оценивается комплексом экологических, лесоводственных и других показателей;

устойчивость – способность леса сохраняться в определенной природной динамике при воздействии различных лесоразрушающих факторов, не теряя своей жизнеспособности, важнейших свойств и функций (рисунок 4.5).

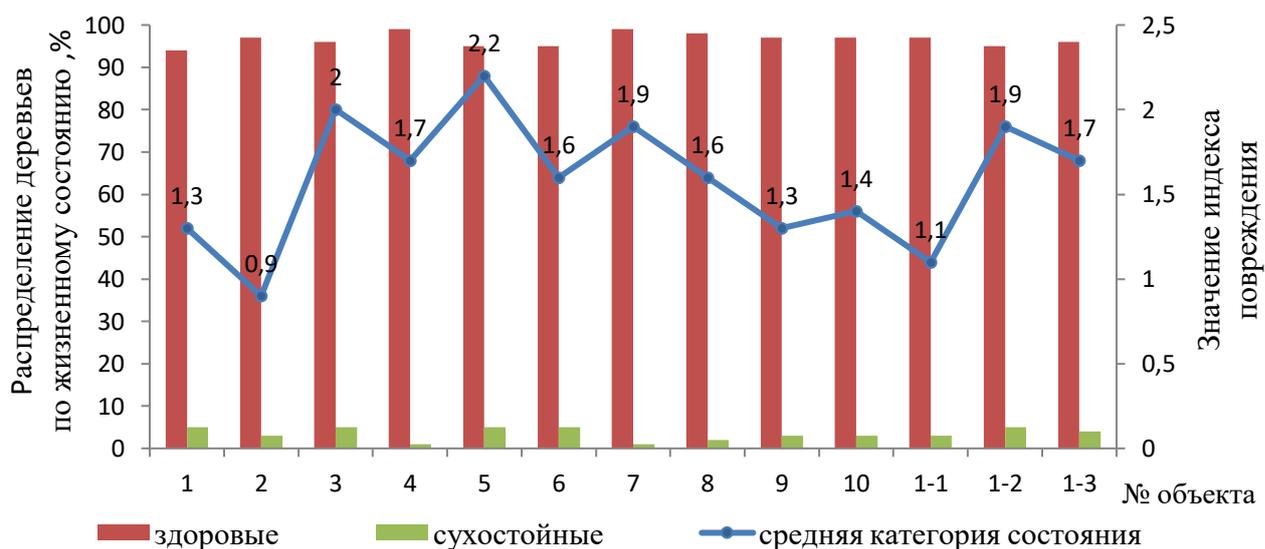


Рисунок 4.5 – Распределение деревьев по жизненному состоянию

С учетом вышеизложенного, вся древесная растительность на ООПТ оценивалась и по показателю устойчивости на основании ее жизненного состояния. Доля сухостойных деревьев на всех объектах исследования не превышала 4%. Все остальные древесные породы, согласно применяемого методического подхода, оценены, как здоровые. Отпада нами не выявлено, ввиду периодических мероприятий по уборке усохших деревьев,

проводимых и финансируемых в рамках государственных контрактов Департаментом природных ресурсов и окружающей среды Вологодской области (ДПР и ООС ВО).

Наименьший индекс повреждения определен для объекта №2 («Старый парк» в д. Кузнецово Сокольского муниципального района). Это насаждение является слабо поврежденным, (значение индекса повреждения – 0,9). Наибольшее значение индекса (2,2) рассчитано для объекта №5, что позволяет его охарактеризовать, как средне (умеренно) поврежденное.

В целом, следует заключить, что управленческая деятельность ДПРиООС ВО, позволила обеспечить сохранность ООПТ, как примеров садово-паркового искусства и приемственность для систематизации, обобщения и анализа результатов длительной интродукции. Оценка санитарного состояния насаждений ООПТ показала, что по рассматриваемым категориям, они, в основном, имеют близкие значения и характеризуются как ослабленные и сильно ослабленные. На объектах исследования встречается лишь небольшое количество погибших экземпляров. Доля ослабленных (3-я категория) и усыхающих деревьев (4-й категория) значительна (41%). В связи с этим, без должного внимания к этим объектам ООПТ, это может привести к их утрате. Среди интродуцентов, лучшим санитарным состоянием характеризуются лиственница сибирская и клен остролистный, а у аборигенной флоры – ель обыкновенная и береза повислая. В целях улучшения санитарного состояния требуется назначение специализированных лесохозяйственных мероприятий (комплексные рубки ухода) и выполнение комплекса работ по содержанию этих территорий. Санитарно-оздоровительные мероприятия (выборочные санитарные рубки) в настоящее время не требуются, так как доля утративших или утрачивающих жизнеспособность экземпляров по запасу не превышает 5%.

В заключении необходимо отметить, что обследуемые насаждения являются искусственно созданными объектами садово-паркового искусства, нуждаются и требуют организации и проведения лесохозяйственных и специализированных уходов. Среди мероприятий по улучшению санитарного состояния этих насаждений следует рассматривать следующие:

– удаление утрачивающих жизнеспособность экземпляров с их последующим измельчением и рассредоточением порубочных остатков (тонкомерные растения, вершины, ветви) по площади на территории ООПТ, в том числе с использованием

полученной щепы для оформления приствольных кругов и мульчированием оголенных корневых лап деревьев;

- выполнение лесохозяйственных уходов (комплексные рубки);
- санитарная обрезка крон старовозрастных деревьев для повышения их устойчивости;
- разработка программы и процедуры мониторинговых наблюдений для организации систематического контроля за состоянием этих насаждений.

Предлагаемый комплексный подход при реализации хозяйственных работ и лесохозяйственных мероприятий позволит не только улучшить эстетический вид насаждений на ООПТ, но и продлить срок их эксплуатации без значительных затрат, связанных с их содержанием.

На основании выполненных изысканий, предлагается на рассмотрение и включение в плановую деятельность ДПР и ООС ВО на краткосрочную перспективу проект мероприятий по сохранению (сбережению) насаждений на ООПТ регионального значения (таблица 4.9).

Таблица 4.9 – Проект мероприятий по сохранению насаждений на ООПТ регионального значения на плановый период 2022-2025 г.г.

№ п/п	Мероприятие
1	Разработка комплексной технической и сметно-проектной документации, необходимой для проведения закупочных процедур на реализацию работ по содержанию ООПТ регионального значения с учетом выполненных изысканий по установленным объемам работ – 2022 год
2	Создание и утверждение комиссии с привлечением ведущих специалистов для оценки разработанной технической и сметно-проектной документации и последующей оценки качества работ – 2022 год
3	Организация и выполнение агротехнических уходов (однократное за вегетационный период окашивание травянистой растительности) в течение 2023-2025 г.г.
4	Выполнение однократных лесоводственных уходов (уборка захламленности, изреживание подроста и подлеска вегетативного происхождения, измельчение удаленной растительности с рассредоточением по площади ООПТ) в течение 2024-2025 г.г.

Практическая реализация предложенных мероприятий в течение 2022-2025 г.г. позволит:

- учесть и внести в техническую документацию актуализированные объемы работ на стадии разработки технической документации (технические задания) по каждой ООПТ, что обеспечит эффективность и целевое расходование бюджетных средств;

- своевременно выполнить необходимые уходы и мероприятия по содержанию территорий ООПТ регионального значения;
- разработать типовые технические задания по содержанию ООПТ регионального значения для планирования и системной реализации работ;
- сформировать сводный план мероприятий по содержанию ООПТ регионального значения на среднесрочную перспективу.

4.4 Декоративная и эстетическая ценность древесной растительности

Объекты садово-паркового искусства по своему функциональному назначению имеют следующие отличительные признаки от лесных насаждений – они должны обладать декоративностью, эстетичностью и проходимостью участка. Существует ряд комплексных методик, или отдельных признаков оценки декоративности, зимостойкости, поврежденности (Зальвская, 2002). В основном, все они основываются на визуальной оценке растения. В нашей работе все исследуемые деревья оценивались по 4-х бальной оценке декоративности, где наибольший баллом оценивались те растения, которые отличались хорошим приростом, развитием кроны яркой и сочной окраской листьев и цветков (4 балл). Наименьшим баллом оценивались растения (1 балл), у которых фиксировалось отмирание ветвей на 60-70%.

Признаки декоративности растений в полной мере раскрываются только тогда, когда они прошли адаптацию к условиям окружающей среды. Используя деревья с различными формами стволов, можно добиться интересных пейзажных решений. Этот прием как раз использовался в свое время при садово-парковом строительстве. На большинстве ООПТ применялся пейзажно-регулярный стиль.

Большая часть древесных растений, входящих в насаждения ООПТ, в целом, характеризуется, высоким баллом декоративности. От общего количества древесных растений 44% всех экземпляров отнесены к 3 классу (таблица 4.10). Все сохранившие жизнеспособность растения, характеризуются хорошим жизненным состоянием, имеют сформированные стволы и кроны. Снижение декоративности отмечается у старовозрастных деревьев. Большинство растений с возрастом, без должного внимания и из-за отсутствия уходов, утрачивают привлекательность.

В целом, насаждения характеризуются достаточно высокой декоративностью.

Значения этого показателя находятся в диапазоне от 3,0 («Старинный парк Спирино») до 4,4 баллов («Парк Дудорова»). Среди древесных пород наименьший балл декоративности (2,0) установлен для ивы древовидной, осины, тополя бальзамического. Эти растения имеют заметное угнетение в росте и развитии, их кроны и стволы деформированы, имеются сухие ветви и побеги, стволы повреждены (морозобоины, дупла). Остальные древесные породы характеризуются 3 баллом декоративности.

Таблица 4.10 – Декоративная оценка древесный растений на ООПТ

№ п/п	Наименование ООПТ	Долевое участие растений по классам декоративной оценки, %				Средний класс декоративности
		1	2	3	4	
Южно-таежный лесной район европейской части РФ						
1	«Старинный парк» в д. Юрово Грязовецкого района	-	2	56	42	3,2
2	«Старый парк» в д. Кузнецово Сокольского района	-	21	46	33	3,3
3	«Старый парк» в д. Горка Сокольского района	3	28	34	36	3,2
4	«Старый парк» в д. Грибцово Вологодского района	-	8	52	40	3,2
5	«Старый парк» в селе Куркино Вологодского района	5	41	30	24	2,7
6	«Старый парк» в поселке Можайское Вологодского района	-	34	51	15	2,8
7	«Старый парк» в поселке Даниловское Устюженского района	11	27	38	24	2,7
8	«Дендропарк» в г. Устюжне	7	43	26	24	2,7
9	«Старый парк» в деревне Покровское Грязовецкого района	-	1	48	51	3,5
10	Парк Мира Вологодский район	-	5	57	38	3,3
среднее по району		2	21	44	33	3,1
Балтийско-Белозерский таежный лесной район						
1	«Парк Дудорова» в Верховажском районе	-	3	32	65	4,4
2	«Старинный парк «Спирино» Великоустюгского района	2	18	60	20	3,0
3	«Липовая роща» Великоустюгского района	-	19	40	41	3,3
среднее по району		1	13	44	42	3,6

Все садово-парковые объекты имеют свои отличия по структуре, сомкнутости древесного полога, характером их пространственного размещения. Каждый парк в своем ландшафте может иметь закрытые, полузакрытые и открытые участки. Для целостной оценки тип формируемого ландшафта определялся по преобладающей площади.

Насаждения, которые обладают высокой сомкнутостью вертикального и горизонтального древесного полога (0,6 и выше), характеризуются по типу ландшафта, как закрытые. Такому типу ландшафта соответствовали насаждения «Парка мира» г. Вологда и «Старого парка» в д. Кузнецово Сокольского муниципального района. Открытый тип ландшафта присущ насаждениям «Старинного парка «Спирино» Великоустюгского муниципального района. В нем сохранились деревья по периметру и

отдельные солитерные экземпляры. При этом горизонтальная сомкнутость крон не превышает 10-20% от общей площади ООПТ. Все остальные объекты отнесены к полукрытому типу ландшафта с равномерным размещением деревьев по площади ООПТ.

Важной является оценка совокупности всех элементов объекта садово-паркового искусства. С этой целью определялась эстетическая ценность территории, которая отражает красочность и гармоничность всех элементов на рассматриваемой площади.

Оцениваемый показатель основывается на сочетании относительно субъективного зрительного впечатления и объективных ландшафтно-таксационных показателей. С этой целью учитывалось: положение на местности, влажность и плодородие почвы, условия местообитания, тип леса; породный состав, форма, производительность, возраст, пространственное размещение деревьев на участке, сомкнутость древесного полога, его расчлененность и красочность формы, окраска крон и стволов, энергия роста и развития, степень обзримости и характер проходимости (рисунок 4.6).



Рисунок 4.6 – Типы ландшафтов ООПТ:
открытый, полукрытый, закрытый (слева направо)

Все объекты исследования, по выше рассмотренным показателям, характеризуются первым классом эстетической ценности. В насаждениях, в целом, все деревья имеют протяженные и широкие кроны. На всех территориях практически отсутствует захламленность. Участки имеют хорошую проходимость. Облик насаждений соответствует типу ландшафта, рекреационная оценка этих территорий – высокая. Состояние древесной и кустарниковой растительности по декоративности оценено как

удовлетворительное, в связи с этим насаждения требуют проведения уходов для улучшения их качественных характеристик.

4.5 Виды, характер и степень повреждаемости древесной растительности

Древесная растительность в процессе роста и развития подвержена влиянию климатических и антропогенных факторов. Резкие смены температур, поздние весенние и ранние осенние заморозки, сильные ветра оказывают негативное влияние на ее жизненное состояние. Многие виды деревьев подвержены как поздневесенним, так и ранневесенним заморозкам, побивающим цветки и молодые побеги, вызывающие искривление побегов и многовершинность. Глубокие морозобойные трещины возникают вследствие резких переходов температур зимой. Зимние оттепели, способствуют повреждению древесных растений ожеледью и снеговалом, а сильные ветра вызывают ветроломы и буреломы.

Антропогенные факторы также оказывают прямое воздействие на повреждаемость древесной растительности. Особенно это проявляется в насаждениях, для которых присуща высокая рекреационная нагрузка. В первую очередь, это воздействие на объектах памятников природы связано с неорганизованным окашиванием территорий, зачастую с повреждением стволов. При их использовании для целей пчеловодства, в деревьях остаются дупла и отверстия. Нарушение технологий ухода за растениями приводит к образованию гнилей, сухобочин и других повреждений.

Все эти факторы оказывают различное влияние (по степени воздействия) на жизненное и санитарное состояние древесной растительности. Перечисленные ранее формы взаимодействия между растениями и факторами внешней среды (раздел 1.4), ограничены критическими значениями фактора (максимума и минимума) и степенью отклика на них. Воздействия при которых прекращаются физиологические и биохимические процессы в растениях, приносят в наибольшей степени ухудшение состояния деревьев по различным показателям. В связи с этим, при оценке и анализе, все зафиксированные нами при обследовании виды повреждений были сгруппированы, по степени влияния в 3 группы (рисунок 4.7):

- 1) Первая группа – значительно снижающие устойчивость деревьев и насаждений в целом (различные гнили; дуплистость, наличие табачных сучьев, внешних признаков по заселению растений энтомо- и фитовредителями);

2) Вторая группа – ухудшающие жизненное состояние (механические повреждения, инородные тела, суховершинность, морозобойные трещины);

3) Третья группа – снижающие декоративность (однобокость кроны, сухобочины, сухие сучья).

Значительно снижающие устойчивость деревьев и насаждений



гниль



дулистость



плодовые тела



внешние признаки заселения растений энтомовредителями

Ухудшающие жизненное состояние



механические повреждения



инородные тела



суховершинность



морозобойные трещины

Снижающие декоративность



однобокость кроны



сухобочина



сухие сучья

Рисунок 4.7 – Повреждаемость деревьев по степени и группам воздействия

Помимо отмеченных видов повреждений, фиксировались и другие, которые не оказали значительного влияния на жизненное и санитарное состояние насаждений. Это

многоствольность (менее 1% от общего числа поврежденных деревьев), наклон ствола (3%), многовершинность (9%) и искривление ствола (17%).

В общей сложности выявлено 17 видов повреждений. Согласно ГОСТ 2140-8 они относятся к следующим группам: пороки формы ствола, трещины, грибные поражения, биологические повреждения, инородные включения, механические повреждения. Доминирующую долю от всех повреждений, выявленных на исследуемых объектах, составляют сухие сучья (23%) и механические повреждения (19%).

Среди совокупности поврежденных деревьев 46% (2558 экз.) приходится на березу повислую, 19% – на липу мелколистную. Это, в первую очередь, связано с тем, что эти древесные породы преобладают в составах насаждений. Наименьшее количество зафиксировано у яблони лесной (таблица 4.11).

Таблица 4.11 – Распределение деревьев по видам и группам повреждаемости (%)

Порода	Значительно снижающие устойчивость						Ухудшающие жизненное состояние						Снижающие декоративность			
	г.	д.	э.в.	с.п.	п.т.	итого	м.п	м.т	о.в	и.т	тр.	итого	о.к	с.с	с.б.	итого
<i>Б</i>	2	-	-	-	2	4	37	7	-	-	6	50	19	26	1	46
<i>В</i>	6	6	-	-	5	17	20	6	-	-	2	28	6	48	1	55
<i>Д_ч</i>	2	2	-	-	11	15	28	40	-	-	6	74	7	4	-	11
<i>Е</i>	-	-	-	1	-	1	19	3	-	-	-	22	13	63	1	77
<i>Ив</i>	6	-	-	-	13	19	6	6	-	-	6	18	-	57	6	63
<i>Кля_с</i>	-	5	-	-	-	5	40	5	-	-	-	45	5	45	-	50
<i>Кл_о</i>	-	-	-	-	-	0	44	22	-	-	12	78	11	11	-	22
<i>Лп</i>	7	19	-	-	2	28	13	15	-	2	4	34	21	15	2	38
<i>Лсб</i>	-	1	-	-	-	1	10	-	2	-	-	12	23	63	1	87
<i>Ос</i>	17	-	-	-	-	17	17	16	-	-	-	33	33	17	-	50
<i>Пс</i>	-	4	-	-	10	14	10	28	-	-	-	38	24	10	14	48
<i>Кс</i>	-	-	-	31	-	31	15	46	-	-	-	61	-	-	8	8
<i>С</i>	-	-	-	1	-	1	24	2	-	-	1	27	14	56	2	72
<i>Т</i>	-	8	-	-	8	16	8	-	-	-	-	8	-	76	-	76
<i>Тб</i>	-	-	-	-	13	13	25	-	-	-	-	25	-	62	-	62
<i>Яб</i>	20	-	-	-	20	40	20	20	-	-	20	60	-	-	-	0
<i>Яо</i>	13	-	-	-	20	33	13	14	-	-	-	27	7	33	-	40

Б – береза повислая, *В* – вяз гладкий, *Д* – дуб черешчатый, *Е* – ель обыкновенная, *Ив* – древовидные ивы, *Кл_о* – клен остролистный, *Кля_с* – клен ясенелистный, *Лп* – липа мелколистная, *Лсб* – лиственница сибирская, *Ос* – осина, *Пс* – пихта сибирская, *С* – сосна обыкновенная, *Кс* – сосна кедровая, *Т* – тополь бальзамический, *Тб* – тополь белый (серебристый), *Яб* – яблоня лесная, *Яо* – ясень обыкновенный; г. – гниль; д. – дуплистость, э.в. – энтомовредители, с.п. – смоляные подтеки, п.т. – плодовые тела, м.п – механические повреждения, м.т – морозобойные трещины, о.в – облом вершины, и.т – инородные тела, тр. – трещины, о.к – однобокая крона, с.с – сухие сучья, с.б. – сухобочина.

Согласно предложенной классификации, основную долю деревьев с повреждениями (рисунок 4.8) занимает 3 группа (51%). Повреждения второй группы,

ухудшающие жизненное состояние древесной растительности, составляют 40%, а деревья с повреждениями, значительно снижающими их устойчивость – 9%.

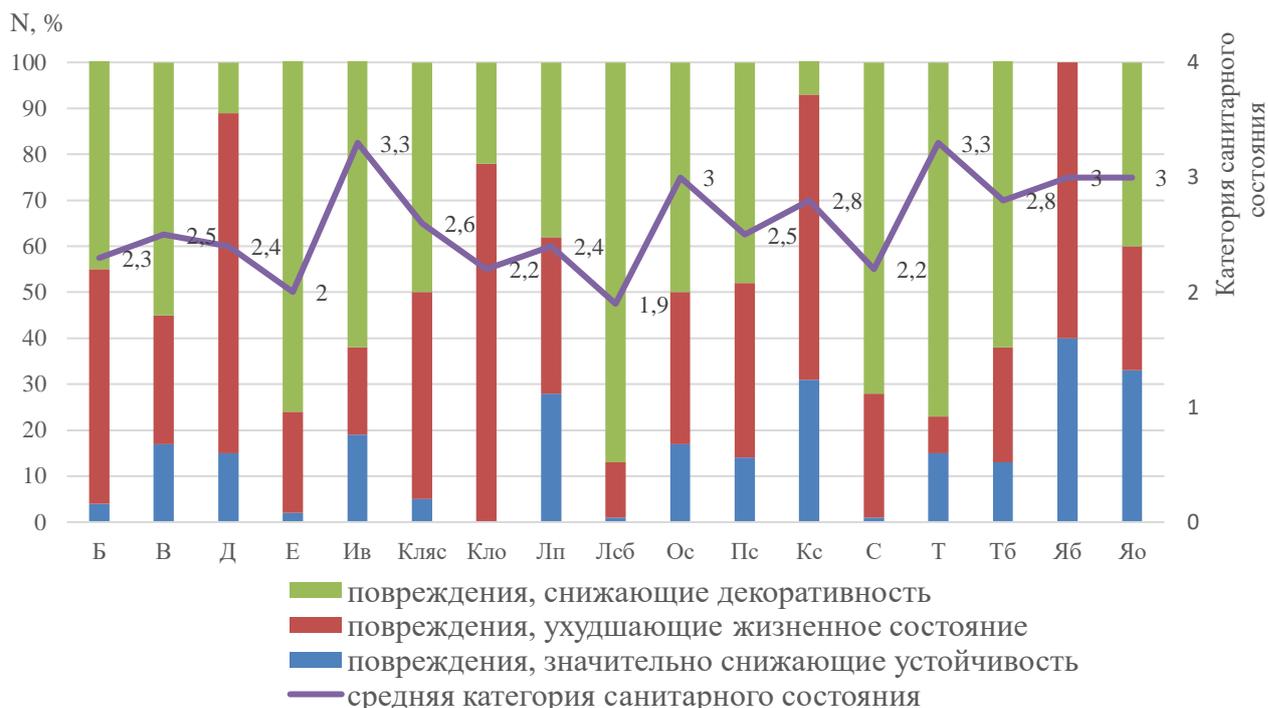


Рисунок 4.8 – Распределение деревьев по группам повреждений и средней категории санитарного состояния

Деревья с повреждениями, включенных в первую группу, в наибольшей степени (59%) характерны для пород – интродуцентов. У них наиболее часто отмечалось на стволах деревьев наличие плодовых тел (42%), различные ствольные гнили (29%). Аборигенные виды, в большей степени, подвержены заселению энтомо и фитовредителями (имеют наибольшее количество деревьев с смоляными подтеками (57%), наличием плодовых тел (25%)). Все остальные повреждения этой группы составляют менее 20% от количества поврежденных растений. При этом их санитарное состояние характеризовалось 3-5 категориями санитарной оценки (67% от количества поврежденных деревьев).

Повреждения, ухудшающие жизненное состояние (вторая группа), встречаются у 68% от количества поврежденных деревьев, возникшие в результате антропогенного воздействия (механические повреждения). В этой группе наибольшее количество деревьев по жизненному состоянию характеризуются, как поврежденные.

Повреждения, снижающие декоративность (третья группа) наиболее распространены у аборигенных пород (76%). Среди видов повреждений здесь наиболее представлены экземпляры с большим количеством сухих сучьев (59%). Редко

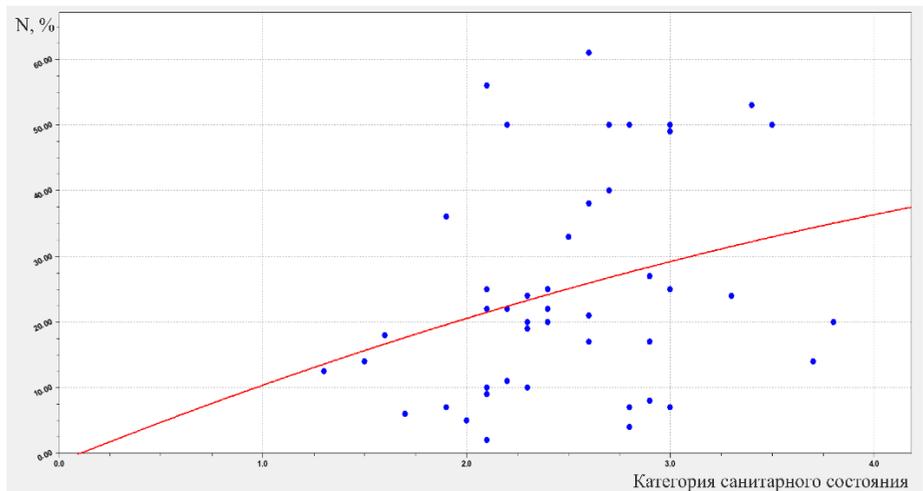
встречаются растения с сухобочинами (6%). По декоративности древесная растительность на 50% характеризуется 1-3 классами, т.е. характеризуется низкой эстетической ценностью.

При этом нами не исключается, что все повреждения в разной степени влияют на санитарное, жизненное состояние и декоративность дерева, что подтверждается правилами действия экологических факторов (указывалось ранее). Однако, предлагаемое условное деление по группам позволяет учитывать и выполнять оценку с учетом действующих нормативно-правовых актов и Гостов. Обоснованность их выделения подтверждена статистической обработкой данных и установлению связей между количеством деревьев с повреждениями различных групп по категориям санитарного, жизненного состояний и декоративности (рисунок 4.9, таблица 4.12).

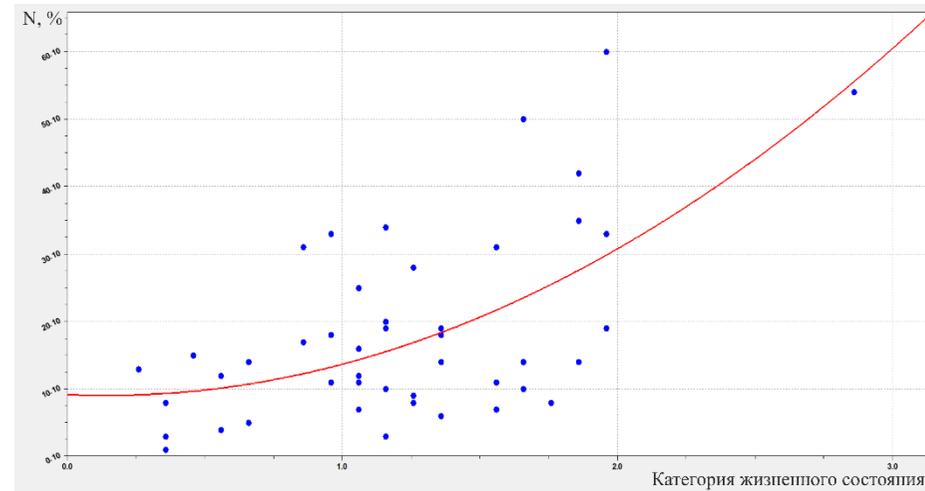
На основании регрессионного анализа с использованием прикладного пакета программы Curver Expert определялась корреляция между количеством деревьев с повреждениями и указанными параметрами. Выявление связи величин двух признаков при анализе основано на установлении их тесноты. Выровненные полевые данные позволили определить тесноту связи, которая, в нашем случае, прослеживается во всех трех группах повреждений.

Оценка влияния признаков на результативность характеризуется уравнением параболы второго порядка ($y=a+bx+cx^2$), которая отражает следующую закономерность: при возрастании значения одного признака увеличивается значение и другого (тренд имеет один плавный изгиб).

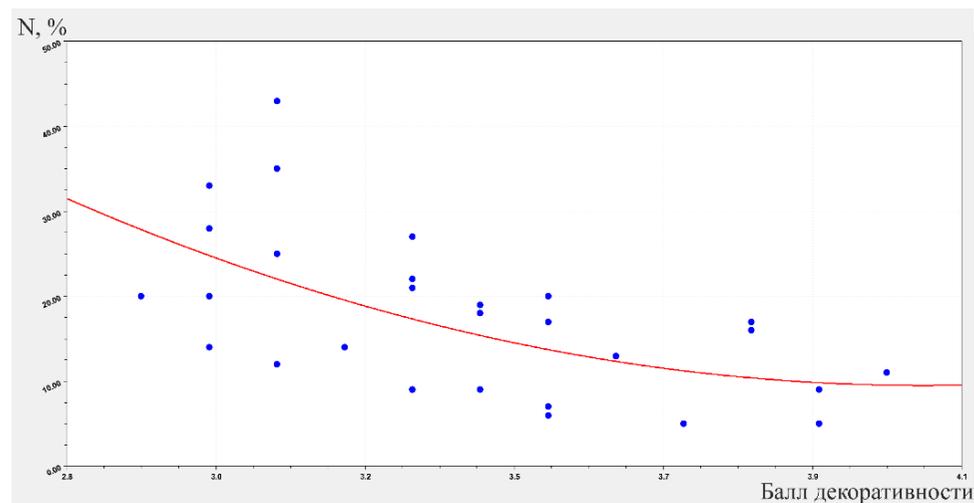
Значительная теснота связи между количеством поврежденных деревьев первой группы и санитарным состоянием (0,52), количеством поврежденных деревьев второй группы и жизненным состоянием (0,61) указывает на то, что с увеличением доли поврежденных экземпляров этих групп, снижается категория санитарного и жизненного их состояний (таблица 4.12). Прослеживается значительная теснота связи балла декоративности и количества деревьев с повреждениями, вызывающими снижение декоративности. Наибольшее количество поврежденных деревьев характерно для показателя декоративности со значениями от 3,0 до 3,5.



А



Б



В

Рисунок 4.9 – Связь между количеством деревьев с повреждениями различных групп с их устойчивостью, состоянием, и декоративностью:

А – с повреждениями, значительно снижающими устойчивость;

Б – с повреждениями, ухудшающими жизненное состояние;

В – с повреждениями, снижающими декоративность

В рамках предложенного методического подхода, на основании установленных корреляционных отношений с значительной теснотой связи, можно заключить, что выделенные группы по повреждаемости древесной растительности, позволяют в ходе проведения мониторинговых наблюдений и исследований значительно сократить время на сбор и систематизацию данных по оценке состояния, устойчивости и декоративности насаждений на ООПТ. Установленные зависимости имеют прикладное значение для дополнения методических подходов по обследованию природных объектов.

Таблица 4.12 – Результаты регрессионного анализа данных по установлению зависимости между показателями

Показатель	Статистические показатели			Параметры уравнения		
	r	m_r	t_r	a	b	c
Доля деревьев с повреждениями значительно снижающими устойчивость от общего числа деревьев, % – санитарное состояние	0,52	0,10	5,2	-1,23	1,24	-7,56
Доля деревьев с повреждениями ухудшающими жизненное состояние от общего числа деревьев, % – категория жизненного состояния	0,61	0,09	6,8	9,33	-2,28	6,29
Доля деревьев с повреждениями снижающими декоративность от общего числа деревьев, % – балл декоративности	0,57	0,12	4,8	2,35	-1,11	1,37
<i>Примечание: r – корреляционное отношение; m_r – ошибка корреляционного отношения; t_r – достоверность корреляционного отношения; a, b, c – переменные уравнения связи</i>						

На основе полученных данных о видах, характере и степени повреждаемости древесной растительности, можно заключить, что все растения подвержены негативному воздействию биотических, климатических и антропогенных факторов. Отличительными особенностями этих воздействий является только степень влияния на жизненное и санитарное состояние, а также декоративность. При этом следует отметить, что их устойчивость, в виду естественной старости (возраст более 50 лет), снижается. В связи с этим важным является организация постоянных мониторинговых наблюдений для обеспечения максимального срока их жизнедеятельности за счет выполнения специализированных уходов за кронами этих деревьев в случае их повреждения. Очень важно соблюдение сроков выполнения уходов, технологий. За счет этого возможно снизить негативные последствия на поврежденные растения. Необходимо принимать такие управленческие решения, которые позволят сократить долю поврежденных экземпляров, или продлить период их функционирования, а, соответственно, и

жизнеспособность. Все это позволит, в конечном итоге сохранить не только уникальные объекты (садово-парковые объекты), с высоким биологическим разнообразием, но и как объекты длительной интродукции.

4.6 Оценка роста и развития доминантных видов в структуре ценных насаждений

По определяемым качественным и количественным показателям насаждений (таксационные показатели, санитарная и декоративная оценка), в полной мере невозможно оценить жизнедеятельность (рост и развитие) растений и установить степень влияния факторов внешней среды на них. Для выявления и оценки жизненного потенциала древесной растительности применялись методы дендрохронологии. Их уникальность состоит в том, что они позволяют определить относительный вклад различных факторов (как естественных, так и антропогенных, оказывающих влияние на изменение и трансформацию экосистем) по особенностям формирования годичных колец на протяжении всего жизненного цикла растений.

На 18 объектах нами были отобраны керны у паспортизированных древесных растений, в основном, пород – интродуцентов (липа – 20 образцов, лиственница – 32 образца, пихта – 8 образцов, сосна кедровая – 7 образцов; дуб – 15 образцов; вяз – 7 образцов). У старовозрастных деревьев аборигенных видов отобрано 8 образцов ели и 5 образцов сосны. Все керны были сгруппированы в зависимости от расположения объектов исследования по лесному районированию и районам: Балтийско-Белозерский (запад, центр, восток), южно-таежный (запад, центр). По древесным кернам определялись величины радиального прироста, а на основе анализа их значений выполнялась оценка роста и развития доминантных видов по стадиям онтогенеза (таблица 4.13).

Радиальный прирост у деревьев на ювенильной стадии (1 класс возраста) варьирует в интервале от 0,30 (пихта сибирская) до 0,61 см/год (лиственница сибирская). На этой стадии развития деревьев отмечаются наибольшие значения у всех доминантных видов, кроме вяза гладкого. Максимальные значения по этому показателю у этой древесной породы зафиксированы на II ювенильной стадии.

При анализе прироста полученных древесно-кольцевых хронологий выявлено следующее. Наибольший среднепериодический радиальный прирост формируется на ювенильной стадии развития (34-66% от общего прироста) у ели обыкновенной,

лиственницы сибирской, пихты сибирской, сосны кедровой. Для вяза гладкого и липы мелколистной наибольшие значения фиксируются на сенильной стадии (34 и 44%, соответственно), что связано, на наш взгляд, с особенностями и условиями их роста. У всех видов, кроме пихты сибирской, отмечается снижение ростовых процессов со II ювенильной стадии.

Таблица 4.13 – Среднепериодический прирост доминантных видов по хозяйственным группам возраста

№ п/п	Порода	Продолжительность древесно-кольцевого ряда, лет	Среднепериодический прирост по стадиям онтогенеза, см						среднее значение с основной ошибкой
			I ювенильная (молодняк)	II ювенильная (жердняк)	I адолесцентная (средневозрастные)	II адолесцентная (приспевающие)	сенильная (спелые)	сенильная (перестойные)	
1	Ель европейская	147	0,48	0,27	0,26	0,24	0,19	0,19	0,26±0,01
2	Лиственница сибирская	168	0,61	0,35	0,32	0,23	0,24	0,22	0,31±0,01
3	Пихта сибирская	111	0,30	0,30	0,25	0,29	0,25	-	0,27±0,01
4	Сосна кедровая	170	0,46	0,29	0,17	0,18	-	-	0,26±0,01
5	Сосна обыкновенная	210	0,48	0,38	0,29	0,21	0,21	0,14	0,25±0,01
6	Вяз гладкий	151	0,41	0,98	0,13	0,27	0,31	0,32	0,24±0,01
7	Дуб черешчатый	172	0,31	0,17	0,22	0,21	0,26	0,23	0,24±0,01
8	Липа мелколистая	145	0,37	0,20	0,24	0,23	0,20	0,19	0,21±0,01

На завершающем этапе I адолесцентной стадии развития наблюдается постепенное снижение среднепериодического прироста. Минимальное значение в рассматриваемой хозяйственной группе возраста составило 0,13 см/год (вяз гладкий), а максимальное значение – 0,32 см/год (лиственница сибирская). Следует отметить, что на этом этапе развития прослеживается, в целом, увеличение суммарных значений в процентном отношении. Наиболее явно это отмечается у дуба черешчатого на II ювенильной стадии (0,17 см/год). Этот показатель на I адолесцентной стадии составлял 0,22 см/год. В долевом отношении фиксируется увеличение радиального прироста с 9 (II ювенильная стадии) до 22% (I адолесцентная).

Снижение темпов роста связано в этот период, на наш взгляд, с отсутствием уходов и запущенностью ООПТ. Фактически растения оставались без должного внимания, что

привело к повышению внутривидовой и межвидовой конкуренции. Однако, энергия роста по радиальному направлению остается на довольно высоком уровне даже при возрасте старше 140 лет. Такая особенность обусловлена, на наш взгляд, с агротехникой их создания и формированием растений на начальных этапах развития на объектах природоохранных комплексов.

Так же отмечены календарные годы, когда у доминантных видов (сосны обыкновенной, вяза гладкого и дуба черешчатого) происходит снижение темпов роста. В период с 1896 по 1901 г.г., отмечается снижение прироста, нехарактерное для протекающих в этот период стадий онтогенеза. У сосны кедровой, сосны обыкновенной и липы мелколистной такая закономерность зафиксирована в периоды с 1941 по 1945 г.г. и с 1991 по 1995 г.г. Максимальное значение среднегодового прироста по радиальному приросту, в целом за весь период роста и развития древесных растений, по объектам исследования зафиксировано для вяза гладкого и составляет 0,98 см/год.

В зависимости от целей исследования используют различные виды древесно-кольцевых хронологий:

- индивидуальные (полученные с одного дерева);
- обобщенные (совокупность деревьев одного вида, произрастающих в одном типе условий местообитания);
- генерализированные (совокупность деревьев одного вида, произрастающие в различных типах местообитания).

В отношении установления пригодности древесно-кольцевых хронологий для анализа, определялись следующие статистические коэффициенты: коэффициент синхронности (Glk, Gleichlaeufigkeit), коэффициент корреляции Пирсона (CC, Cross Correlation), индекс перекрестного датирования (CDI, Cross-Dating Index).

Коэффициент Glk (Huber, 1943; Eckstein, Bauch, 1969) – показатель сходства или сходных интервалов (Cx), отражающий долю совпадающих увеличений и уменьшений прироста для двух серий годичных приростов (Schweingruber, 1988). Коэффициент корреляции Пирсона (CC) показывает сходство двух древесно-кольцевых рядов (закономерность увеличения без фактического увеличения) с учетом возрастного тренда в сериях годичных колец. Индекс перекрестного датирования (CDI) – интегральный показатель, определяемый для двух серий ширины годичных колец с учетом протяженности интервала пересечения на основе следующих статистических параметров:

коэффициента синхронности (Glk), коэффициента корреляции (CC), t-статистики, критерия Стьюдента (TV, TVBP, TVH) для сглаженных и несглаженных серий.

Обобщенные хронологии по всем объектам исследования сравнивались между собой и объединялись в группы. При их построении использовались древесные образцы (керны), у которых проявлялась максимальная корреляция радиальных приростов друг с другом. Только в этом случае возможно получение обобщенных и генерализированных дендрохронологических древесно-кольцевых хронологий.

Для датирования индивидуальных древесно-кольцевых хронологий, в первую очередь, было выполнено перекрестное датирование образцов между собой по каждой породе на каждой ООПТ с использованием перечисленных выше коэффициентов. Древесные образцы (керны), которые характеризовались наименьшими статистическими показателями CDI, t-value, CC, не использовались для построения обобщенных древесно-кольцевых хронологий.

Коэффициент синхронности (по С.Г. Шиятову, 1986) показывает: 45-56% – связь отсутствует (разные местообитания); 57-67% – низкая (единый район произрастания); 68-78% – средняя (группа из нескольких образцов). Низкая связь в изменчивости радиального прироста деревьев связана с тем, что объекты находятся друг от друга на расстоянии более 300 км.

Коэффициенты синхронности позволили нам оценить относительные различия в ширине соседних годовичных колец и степень воздействия общих факторов среды по отношению к временным рядам. Синхронность изменения ширины годовичных колец по обобщенным древесно-кольцевым хронологиям характеризовалась средними и высокими значениями.

Коэффициенты корреляции по древесным породам и объектам исследования колеблются от -0,28 до 0,80, а коэффициент синхронности – от 38 до 69%. Коэффициенты корреляции между группируемыми индивидуальными древесно-кольцевыми хронологиями, в большинстве случаев, показали значительную и высокую тесноту связи между значениями радиального прироста у доминантных видов (таблица 4.14).

Выполненный анализ позволил нам установить, что у 74% сравниваемых древесно-кольцевых хронологий при сравнении частей лесорастительных районов между собой отмечается отсутствие связи, у 16% – связь низкая, у 10% – средняя. Теснота связи (коэффициент корреляции) от очень высокой положительной (С (ББЗ) С (ЮТЦ)) до

слабой отрицательной ($L_{сб}$ (ББЗ) $L_{сб}$ (ЮТЗ)) установлена для объектов, расположенных на различной удаленности друга от друга. Связано это, на наш взгляд, с разнородностью условий местопроизрастания. Это ещё раз подтверждает вывод о том, что тип условий местопроизрастания, наряду с климатическими составляющими, оказывает значительное влияние на рост, развитие и формирование растений.

Таблица 4.14 – Статистический анализ обобщенных древесно-кольцевых хронологий

Сравниваемые обобщенные хронологии		Количество лет перекрытия	Коэффициент синхронности	Коэффициент корреляции Пирсона	Показатель t	Показатель t по Бэлли и Пильчеру	Показатель t по Хольштайну	Индекс перекрестных данных
В (ЮТЗ)	В (ЮТЦ)	64	56	-0,05	0,4	1,6	1,5	9
Д _ч (ЮТЗ)	Д _ч (ЮТЦ)	117	54	-0,23	2,5	2,3	2,2	12
Е (ББВ)	Е (ЮТЗ)	141	51	0,51	7,0	0,9	1,3	6
Е (ББВ)	Е (ЮТЦ)	117	46	0,51	6,4	1,1	0,9	5
Е (ЮТЗ)	Е (ЮТЦ)	118	53	-0,13	1,4	1,5	1,3	7
К _с (ББВ)	К _с (ЮТЦ)	42	48	-0,15	0,9	1,6	0,8	6
Лп (ББВ)	Лп (ЮТЗ)	120	44	0,33	3,8	0,6	1,7	5
Лп (ББВ)	Лп (ЮТЦ)	142	51	0,26	3,2	1,2	1,7	8
Лп (ЮТЗ)	Лп (ЮТЦ)	120	45	-0,23	2,5	1,9	1,4	7
Л _{сб} (ББЦ)	Л _{сб} (ББЗ)	27	54	0,29	1,5	0,2	0,8	3
Л _{сб} (ББЦ)	Л _{сб} (ЮТЦ)	28	69	-0,09	0,4	2,4	1,8	14
Л _{сб} (ББЦ)	Л _{сб} (ЮТЗ)	27	54	-0,04	0,2	1,1	1,2	6
Л _{сб} (ББЗ)	Л _{сб} (ЮТЦ)	107	62	0,76	11,8	2,7	2,8	17
Л _{сб} (ББЗ)	Л _{сб} (ЮТЗ)	107	51	-0,28	3,0	1,9	1,2	8
Л _{сб} (ЮТЦ)	Л _{сб} (ЮТЗ)	152	58	-0,23	2,9	1,1	1,6	8
П _с (ББВ)	П _с (ЮТЦ)	63	38	0,02	0,2	1,8	1,7	7
С (ББЗ)	С (ЮТЗ)	142	54	-0,11	1,3	1,3	2,1	9
С (ББЗ)	С (ЮТЦ)	142	57	0,80	15,8	2,5	1,9	13
С (ЮТЗ)	С (ЮТЦ)	189	52	0,28	4,0	1,4	1,2	7

Примечание: В – вяз гладкий, Д_ч – дуб черешчатый, Е – Ель обыкновенная, К_с – сосна сибирская, Лп – липа мелколистная, Л_{сб} – лиственница сибирская, П_с – пихта сибирская, С – сосна обыкновенная; ЮТЗ, ЮТЦ – ООПТ западной или центральной части южно-таежного лесного района; ББЗ, ББВ, ББЦ – ООПТ восточной, западной или центральной части Балтийско-Белозерского таежного лесного района.

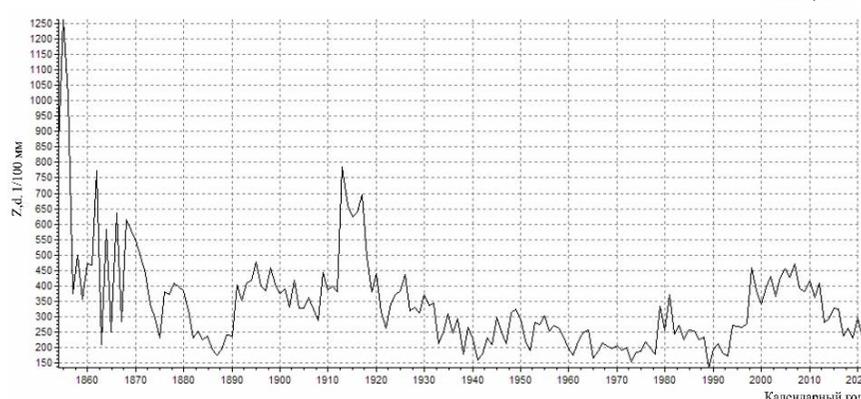
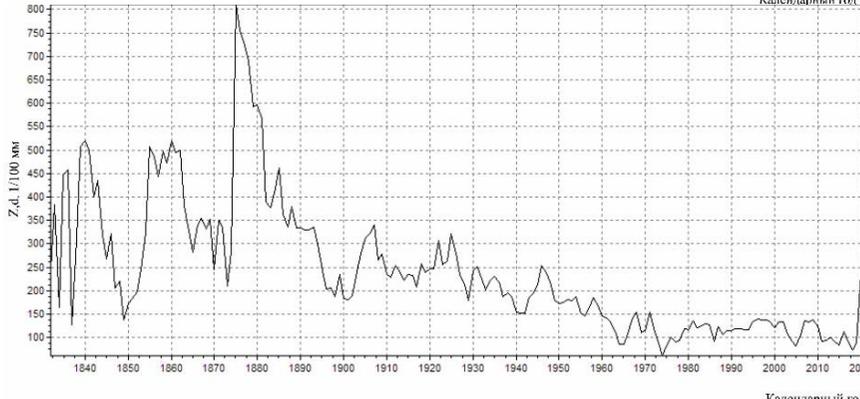
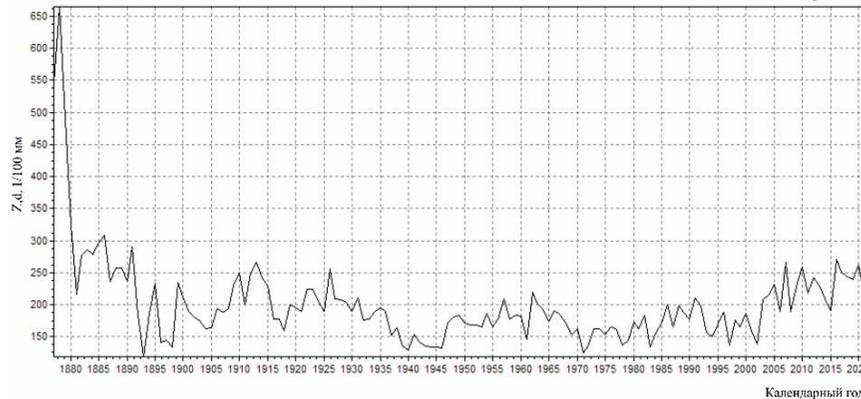
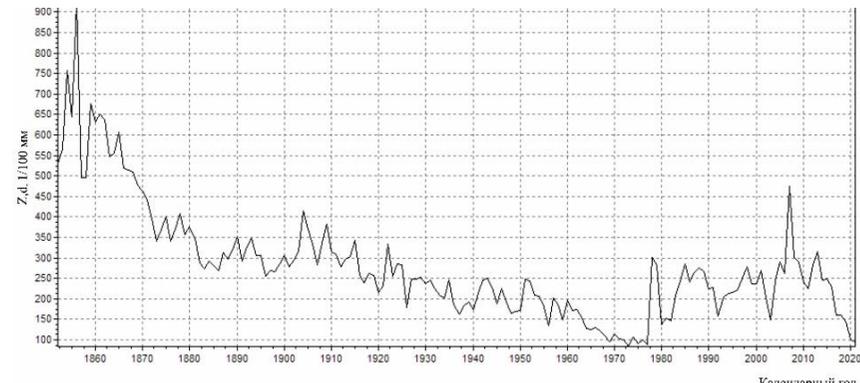
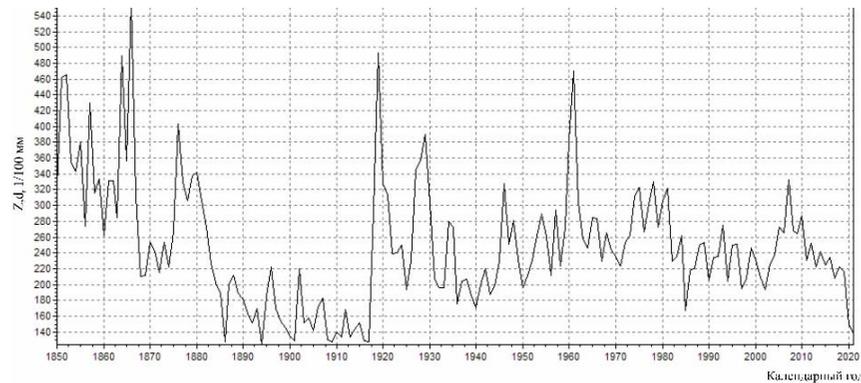
В неблагоприятный для роста год, древесные растения, могут аккумулировать и перераспределять питательные вещества, благодаря этому формируют сравнительно широкие годовые кольца, дальнейшее снижение прироста может происходить в последующие один или даже два вегетационных периода. Это явление связано с

физиологическими особенностями древесных пород и гидрологическим режимом почв (Веретенников, 2002). Авторами (Ваганов, Шиятов, Мазепа, 1996) отмечалось, что синхронное изменение радиального прироста у древесных пород наблюдается даже на расстоянии 600-800 км. В нашем случае, были исключены объекты ООПТ с лиственницей, расположенных в южно-таежном районе западной части. Анализ обобщенных хронологий позволил выявить наиболее сходные по полученным данным районы исследования и их части. Некоторые части лесорастительных районов были исключены при построении генерализированных древесно-кольцевых хронологий. В результате построено 6 генерализированных древесно-кольцевых хронологии (рисунок 4.10). При их формировании для дуба черешчатого использовано 12 образцов, для сосны кедровой – 7, для липы мелколистной – 14, для сосны обыкновенной – 5, для лиственницы сибирской – 24, для ели обыкновенной – 8.

Длина древесно-кольцевых рядов составила от 145 календарных лет (для липы мелколиственной) до 190 календарных лет (для сосны обыкновенной). Полученные древесно-кольцевые хронологии характеризуются высокой синхронностью между собой (сосна обыкновенная, ель обыкновенная, сосна кедровая) при их сравнении. Эти данные позволяют утверждать о наличии связей и общих закономерностях в росте и развитии растений, независимо от их территориального размещения, а все различия связаны только с индивидуальными особенностями роста и развития каждой древесной породы.

В ходе комплексной оценки и анализа отмечено, что общее снижение радиальных приростов фиксируется после 1890 года. Абсолютные минимумы (пики спада) радиального прироста приходятся:

- у дуба – на 1894, 1886, 1909, 1917, 1901, 1916, 1908, 1911, 2021 г.г.;
- у ели – на 1976, 1973, 2003, 1980, 1974, 1941 г.г.;
- у сосны кедровой – на 1973, 1977, 1975, 2021, 1969 г.г.;
- у липы – на 1893, 1971, 1940, 1946, 1898, 1983 г.г.;
- у лиственницы – на 1989, 1973, 1941, 1965, 1993, 1887, 1961, 1938, 1942 г.г.;
- у сосны – на 1974, 2018, 2005, 2015, 1964 г.г.



А

Б

В

Г

Д

Е

Рисунок 4.10 – Генерализированные древесно-кольцевые хронологии
 (А – дуб черешчатый; Б – сосна кедровая; В – липа мелколистная; Г – сосна обыкновенная;
 Д – лиственница сибирская; Е – ель обыкновенная)

В результате анализа выявлены следующие общие закономерности, обусловленные климатом. По календарным годам отмечаются минимальные значения радиальных приростов, а именно:

- для ели и лиственницы: 1941 год;
- для ели лиственницы, сосны кедровой: 1973 год;
- для ели и сосны: 1974 год;
- для дуба, сосны кедровой: 2021 год.

По максимальным значениям радиального прироста такие закономерности менее выражены. Интенсивным ростом характеризуются дуб и лиственница в 1866 году, а лиственница и сосна кедровая в 1862 г.

Абсолютные максимумы (пики подъема) радиального прироста приходятся:

- у дуба – на 1866, 1919, 1864, 1961 г.г.;
- у ели – на 1879, 1883, 1889, 1897, 1922 г.г.;
- у сосны кедровой – на 1856, 1854, 1859, 1862 г.г.;
- у липы – на 1878, 1886, 1891, 2016, 2007 г.г.;
- у лиственницы – на 1855, 1913, 1862, 1917, 1866 г.г.;
- у сосны – на 1875, 1840, 1860 г.г.

В результате оценки роста и развития доминантных видов в структуре ценных насаждений в некоторых случаях выявлено снижение темпов роста, обусловленное в первую очередь, возрастными этапами их развития. Одним из недостатков дендрохронологического метода является то, что растения по-разному реагируют на резкие изменения климатических условий и других факторов. В целом, древесно-кольцевые хронологии, в большей степени, одинаково реагируют на изменения внешних факторов, связанных с климатическими особенностями в рассматриваемых лесорастительных условиях.

Замедление темпов роста, особенно на начальных этапах роста и развития растений связано, на наш взгляд, как отмечалось ранее, с отсутствием уходов, неверным выбором схем смешения и агротехники создания этих насаждений. В последующие периоды, в виду отсутствия должного внимания к этим ценным насаждениям значительных (существенных) колебаний в радиальном приросте нами не выявлено, а снижения ростовых процессов обусловлено, в первую очередь, с возрастанием межвидовой конкуренции и воздействием антропогенных факторов в виде различной хозяйственной

деятельности на этих территориях, несмотря на статус ООПТ. Этот вывод подтверждается значительной долей поврежденных растений в насаждениях (рассматривалось в подразделе 4.3).

4.7 Организация и правовое регулирование работ по сохранению и сбережению насаждений на объектах культурного и исторического наследия

С учетом особенностей режимов ООПТ должны быть реализованы комплексные и системные меры, направленные и обеспечивающие сохранение естественных экосистем, природных ландшафтов и комплексов, что декларировано в приказе президента РФ «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» и Стратегии социально-экономического развития Вологодской области на период до 2030 года. Основная часть (40%) ООПТ Вологодской области, выделена в период с 1982 по 1990 гг. Общая их площадь составляет 912,1 тыс. га, или более 6% от площади земельного фонда Вологодской области.

Выделенные, как памятники природы, приусадебные старинные парки занимают площадь более 264 га. Из них 19% расположены в Балтийско-Белозерском таежном районе, остальные – в южно-таежном районе. Имеется ряд ООПТ (старинных парков), которые в настоящее время утратили или утрачивают свой статус, в связи с потерей устойчивости и природоохранной ценности.

Выполнив авторский поиск научно-информационных работ, других отчетных материалов и технической документации в архиве Департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды Вологодской области, можно заключить, что для большинства ООПТ после их выделения и присвоения им природоохранного статуса не выполнялись инвентаризационные обследования, не обновлялись сведения о количественном и качественном их состоянии, а данные о мониторинговых наблюдениях отсутствуют. Таким образом, сложно дать не только объективную оценку о состоянии, сохранности и устойчивости этих насаждений, но и планировать работы по их содержанию.

Древесная и кустарниковая растительность на объектах культурного и исторического наследия в границах особо охраняемых природных территорий (ООПТ), из-за отсутствия обновляемой информации, может быть со временем полностью утрачена

без должного мониторинга и принятия своевременных мер по обеспечению сохранности этих уникальных объектов, которые ценны и с научной точки зрения, как объекты длительной интродукции. Для систематизации, обобщения и ведения единого реестра информации о динамических изменениях жизненного состояния древесных и кустарниковых растений требуется разработка единой научно-технической документации, которая позволила бы выполнять комплексную оценку, направленную на их сохранение и сбережение. Такая информация крайне необходима для принятия своевременных решений и обоснования всех планируемых мероприятий, в том числе и для выделения финансирования для этих работ.

В связи с этим, весьма актуальны вопросы, связанные с изучением и комплексной количественной и качественной оценкой этих насаждений. С целью выявления текущего состояния и устойчивости этих насаждений, необходимы ландшафтно-таксационные изыскания, включающие как сплошную инвентаризацию, так и индивидуальный подход к ценной древесной и кустарниковой растительности. Определяемые характеристики являются основой для паспортизации как самих объектов, так и ценной (редкой, требующей сохранения) древесной растительности на этих территориях.

Паспорт особо охраняемой природной территории (приложение 2) должен включать общую информацию об ООПТ, сведения о растительности следующих биологических групп: деревья, кустарники, травяно-кустарничковые и мохово-лишайниковые растения, водные объекты.

В ходе инвентаризации, которая должна выполняться на этих объектах не реже 1 раза в 5 лет, у деревьев оцениваются и определяются следующие показатели: средние диаметр, высота, диаметр кроны, протяженность буссучковой зоны, категория санитарного состояния по каждой породе. Количество, породный состав и протяженность живых изгородей должны оцениваться у кустарников. Учету и определению подлежит видовой состав в живом напочвенном покрове. Кроме этого, должны отдельно учитываться с фотофиксацией, редкие и занесенные в красную книгу виды флоры и фауны. При наличии на ООПТ водных объектов устанавливается их количество и площадь.

К каждому паспорту должна быть приложена дополнительная техническая документация: ситуационный план (расположение объекта); инвентарный план объекта – дендроплан; перечетные инвентарные ведомости (инвентаризационная ведомость

древесной и кустарниковой растительности; сводная ведомость подеревной инвентаризации древесной и кустарниковой растительности, ведомость древесной и кустарниковой растительности, назначенных в санитарную рубку; ведомость древесной и кустарниковой растительности для выполнения мероприятий по уходу), ландшафтно-таксационный паспорт объекта.

На основании изучения архивных и фондовых материалов, научной и технической документации, а также детального дендрологического обследования, производится паспортизация ценных деревьев, которые потенциально могут использоваться и включены в экологические маршруты при их организации и устройстве. Во время сплошной инвентаризации отмечаются старовозрастные деревья, которые по своим характеристикам могут быть классифицированы как ценные, редкие или уникальные растения для рассматриваемых территорий. Эти экземпляры должны иметь относительно прямой без наклона ствол, обладать густым облиствением или охвоением, у них должны отсутствовать значительные повреждения. Выделяемые виды древесных растений должны быть связаны с культурным наследием, представлять исторический интерес, или являться нехарактерной для региона флорой (интродуценты).

Паспорт для оценки ценной древесной или кустарниковой растительности (приложение 1) разработан на основе паспортов лесосеменной (маточной) плантации и плюсовых деревьев, что облегчает их использование и правоприменение профильными департаментами за счет единого методического подхода, что позволит и обеспечить максимальную сохранность таких деревьев.

Паспорт состоит из двух частей. Для оформления первой части (описание и характеристика) выполняется методическая оценка. В камеральных условиях определяются наименование субъекта Российской Федерации, присваивается инвентарный номер оцениваемому дереву (в соответствии с дендрологическим планом), прорабатываются литературные источники. Все остальные параметры и характеристики уточняются в ходе полевых работ (таблица 4.15).

Вторая часть документа включает назначаемые, на основании детального обследования, мероприятия по уходу за растением, содержит информацию, о получаемых в ходе динамических наблюдений, характеристиках, отражаемых в журнале мониторинговых наблюдений.

Мероприятия по уходу назначаются с учетом санитарного состояния и зафиксированных повреждений. Повреждения по влиянию на состояние дерева делятся на 3 группы (значительно снижающие устойчивость дерева; ухудшающие жизненное состояние; снижающие декоративность).

В соответствии с выявленными повреждениями назначается очередность выполнения мероприятий по уходу за деревом и его содержанием (сначала деревья с выявленными повреждениями первой группы, далее второй и третьей).

Если у дерева выявлено наличие дупел, трещин, ран, или других повреждений назначают уходы за стволом. При наличии поросли, сорной растительности, уплотнения почвы в приствольном круге (отсутствует растительность), требуется уход в приствольном круге (таблица 4.16). Если дерево поражено каким-либо заболеванием (вредителем) назначают мероприятия по их оздоровлению. Если на растение оказывается влияние окружающей среды: сточные воды, вытаптывание приствольных кругов животными (людьми), необходимы агротехнические уходы (внесение удобрений, рыхление почвы, огораживание приствольного круга и др.).

Вся периодически обновляемая информация заносится в журнал мониторинговых наблюдений, являющийся отдельным структурным элементом паспорта ценной растительности. С целью сохранения жизненного состояния дерева, насаждений, в целом мониторинговые исследования должны проводиться не реже 1 раза в 5 лет.

Таблица 4.15 – Фиксируемые параметры и характеристики при паспортизации древесной и кустарниковой растительности

Оцениваемый параметр, характеристика	Описание методического подхода	Пример заполнения
Происхождение	определяется по имеющимся данным (естественное семенное, естественное вегетативное, искусственное семенное, искусственное, вегетативное)	естественное семенное
Морфологические формы: – характер строения коры	определяется глазомерно по форме коровых пластин (гладкокорая; чешуйчатокорая; пластинчатокорая; продольнотрещиноватокорая, грубокорая, ромбовиднотрещиноватокорая и др.)	гладкокорая
– форма кроны	определяется глазомерно (раскидистая; пирамидальная; овальная или эллипсоидальная; зонтичная; шаровидная; плакучая и др.)	раскидистая
Возраст, лет	отбираются древесные керны возрастным буравом на высоте 30-60 см от шейки корня, возраст определяется подсчетом годичных колец	121 год
Высота, м	измеряется при помощи высотомера, определяется как расстояние между верхушкой дерева и основанием ствола	19,8 м
Диаметр, см	измеряется на высоте 1,3 м мерной вилкой (диаметр) или мерной лентой (окружность)	61,0 см
Класс роста и развития	оценивается глазомерно по шкале Крафта на основании положения дерева в насаждении, состоянию кроны. I класс – преобладающие деревья, (мощная развитая крона, крупные по высоте и диаметру стволы, занимающий верхний полог); II класс – господствующие деревья, составляющие основную часть древесного полога; III класс – согосподствующие деревья, входят в общий полог с деревьями первых классов, но угнетены ими, о чем можно судить по узким кронам. Деревья, характеризующиеся IV-V классами роста и развития не подлежат паспортизации.	I класс
Параметры кроны и ее симметричность (средний диаметр, м)	выполняются замеры проекции кроны с севера на юг и с запада на восток; вычисляется среднее значение между двумя этими измерениями; крона является симметричной, если разница между замерах проекции кроны с севера на юг и с запада на восток составляет менее 25%.	симметричная
Протяженность кроны, м	протяженность измеряется при помощи высотомера, вычисляется, как разница между высотой дерева (H) и высотой начала кроны (h), рассчитывается % протяженности кроны от высоты ствола	17,2 м (87% от H ствола)

Оцениваемый параметр, характеристика	Описание методического подхода	Пример заполнения
Густота облиствления	определяется глазомерно по наличию хвои/листвы в кроне, выделяют ажурная – просветы в кроне более 40%; плотная – просветы в кроне от 10 до 40%; вечнозелёные	ажурная
Толщина скелетных ветвей	определяется в средней части кроны: тонкие – до 5 см; средние – 5 – 15 см; толстые – более 15 см	толстые
Протяженность бессучковой зоны ствола, м	часть древесного ствола от комля до первого торчащего сучка, рассчитывается процент протяженности бессучковой зоны от высоты ствола	2,6 м; от Н ствола: 13%
Заращение сучьев	определяется визуально (удовлетворительное, неудовлетворительное)	удовлетворительное
Форма ствола	характеризуется сбегом – уменьшение диаметра ствола к его вершине (сбежистые, полнодревесные)	сбежистый
Прирост в высоту по глазомерной оценке	определяется глазомерно по приросту текущего года по верхушечному побегу или побегам в средней части кроны (низкий – менее 5 см; средний 6 - 15 см; высокий - более 15 см)	низкий – менее 5 см
Санитарное состояние	определяется согласно Санитарным правилам в лесах Российской Федерации. Деревья, характеризующиеся IV и V категориями не подлежат паспортизации	1
Сведения о цветении и семеношении	определяется в соответствии со шкалой глазомерной оценки цветения и плодоношения древесных насаждений и кустарников (по В.Г. Капперу): 0 – цветения и плодоношения отсутствует; 1 – очень слабое цветение или очень плохое плодоношение; 2 – слабое цветение или слабое плодоношение; 3 – среднее цветение или среднее плодоношение; 4 – хорошее цветение или хорошее плодоношение; 5 – очень хорошее цветение или очень хорошее плодоношение	1

Разработанный паспорт ООПТ и паспортизация ценных древесных и кустарниковых растений будут являться единой базой (реестром) периодически обновляемых данных, которые позволят запланировать, системно и своевременно выполнять необходимые мероприятия по уходу за растительностью, направленные на их сбережение.

Таблица 4.16 – Мероприятия по уходу за ценной древесной растительностью

<i>Уход за кроной:</i>	удаление сухих и поврежденных сучьев
	формирование симметричной кроны
<i>Уход за стволом:</i>	заделка (лечение) дупел, морозобойных трещин
	установка ловчего пояса от энтомовредителей
	формирование бессучковой части ствола на высоту до 6 м
	удаление порослевых стволов
<i>Уход в приствольном круге:</i>	рыхление околоствольных участков
	использование мульчирующих материалов для оформления приствольных кругов и прикрытия оголенных корневых лап деревьев
	уборка поросли в радиусе кроны
	минерализация почвы
	внесение азотных и калийных удобрений
<i>Обустройство экологических пунктов</i>	обрезка ветвей у близстоящих деревьев для предотвращения охлеста кроны ценного дерева
	удаление инородных тел, скворечников
	уборка мусора
	устройство подхода к ценному дереву, на прилегающей к растению тропинке
	обустройство демонстрационной площадки и парадной зоны с установкой информационного аншлага

Для распространения полученного опыта и широкого применения разработанной технической документации необходима апробация для внедрения предлагаемого подхода, как в рассматриваемом регионе, так и в целом по регионам страны. С этой целью нами в рамках государственных контрактов («Разработка и обоснование мероприятий по формированию экологического каркаса города Вологды»; «Выполнить работы по обследованию и мониторингу особо охраняемой природной территории местного значения «Парк Мира» и разработке «дорожной карты» по улучшению его состояния»; «Состояние наземных природных комплексов особо охраняемых природных территорий областного значения Бабушкинского муниципального района Вологодской области»; «Эколого-лесоводственная оценка древесно-кустарниковой растительности парка»; «Эколого-лесоводственная оценка древесно-кустарниковой растительности особо охраняемых природных территорий регионального значения») выполнены работы: по

выявлению изменений ландшафтов, растительного и почвенного покрова, вызванных естественными причинами и антропогенным воздействием, по проведению таксации, оценке состояния древостоя, подготовке рекомендаций по проведению необходимых природоохранных мероприятий. На основании полученных данных составлены 72 паспорта ценных древесных растений и 14 ландшафтно-таксационных паспорта насаждений ООПТ, что позволит в последующем выполнять мониторинговые исследования на данных территориях; оценку изменений и динамики показателей состояния насаждения.

Для всех ООПТ по результатам выполненных изысканий разрабатываются рекомендации по содержанию и сбережению насаждений. Назначаются, при необходимости, санитарно-оздоровительные мероприятия (выборочная санитарная рубка, уборка захламленности), лесохозяйственные уходы за растениями. Полученные в рамках исследования данные и рекомендации могут быть использованы профильными департаментами для улучшения состояния насаждений ООПТ, планирования очередности работ и их финансирования на среднесрочную перспективу.

5 ОБОСНОВАНИЕ МНОГОЦЕЛЕВОГО ПОДХОДА ПО ВОСПРОИЗВОДСТВУ ЛЕСОВ В ЗЕЛЕННОЙ ЗОНЕ ГОРОДА ВОЛОГДА

5.1 Качественная и количественная характеристика насаждений зеленой зоны города Вологда

Леса зеленой зоны выполняют защитные и санитарно-гигиенические функции. От структуры и состояния этих насаждений зависит выполнение ими функционального назначения. Они подвержены постоянным антропогенным нагрузкам, но рекреационных насаждений на рассматриваемой территории не выделено. При этом наиболее посещаемыми населением являются леса, имеющие научное или историческое значение, особо ценные лесные массивы, участки леса вдоль дорог, на особо охраняемых природных территориях. Эта категория земель лесного фонда выделена распоряжением СНК СССР №12170-р от 16.08.1945 г. в процессе перевода лесов из III группы во II всех фондодержателей, расположенных на территории Вологодского муниципального района радиусом 25 км вокруг города Вологда.

В рамках исследования, для принятия дальнейших решений, были проанализированы данные лесного государственного реестра (ГЛР). Объектом исследования являлись насаждения Вологодского лесничества, которые расположены в южной части области. Доля этих насаждений в общей структуре покрытых лесом земель составляет 29% от площади лесничества. Лесной фонд относится к таежной лесорастительной зоне и южно-таежному лесному району. Протяженность этой территории с севера на юг составляет 110 км, с запада на восток – 60 км.

Для получения актуализированных данных о состоянии насаждений зеленой зоны, в камеральных условиях был выполнен авторский анализ по оценке их структуры. Целью являлась оценка количественных и качественных характеристик насаждений (таблица 5.1). Эта категория покрытых лесом земель представлена в 20 участковых лесничествах и занимает площадь 62738,5 га.

В целом, насаждения зеленой зоны характеризуются как высокобонитетные и среднеполнотные (рисунок 5.1). Средний прирост по запасу находится в диапазоне 2,3-

2,9 м³/га. По породному составу преобладает ель (36%). Береза и осина составляют 32% и 22%, а сосна – 10% от общей площади покрытых лесом земель лесного фонда.

Таблица 5.1 – Средние таксационные характеристики насаждений зеленой зоны г. Вологда

Хозяйственные секции и входящие в них преобладающие породы	Площадь, га	Средние таксационные показатели лесных насаждений						
		возраст, лет	класс бонитета	относительная полнота	запас, на 1 га, м ³		средний прирост по	Состав
					покрытых лесной	спелых и перестойных		
Хозяйство – хвойное								
Сосновая – С	5531,1	76	III	0,68	171	142	2,2	6С1Е2Б1Ос едЛсб,Лп,Олч,Олс,Ив
Еловая – Е	19194,3	77	II	0,66	273	273	3,5	6Е2Б2Ос+С едИв,Олс,Олч
Итого	24725,4	77	III	0,67	222	208	2,9	-
Хозяйство – мягколиственное								
Березовая – Б, Олч	17049,5	65	II	0,73	183	211	2,8	6Б2Ос1Е+Олч,Олс,Ив,СедВ
Осиновая – Ос, Олс, Ив	16821,8	61	I	0,68	217	259	3,6	6Ос2Б2Е+Олс едКс,Олч,Ив,В,С
Итого	33871,3	74	II	0,67	172	194	2,3	-
Интродуценты – Лп, В	72,0	95	IV	0,59	115	112	1,2	7В1Лп1Б1Олч+Ос едИв
Всего по зеленой зоне	58668,7	75	II	0,67	192	199	2,6	4Е1С3Ос2БеДОлч,Олс,Ив,В,Лп,Кс,Лсб

Насаждения характеризуются, в доминирующем большинстве, I-III классами бонитета (91% от всей покрытой лесом площади). Среднепродуктивные и низкобонитетные леса занимают 3324,9 га (6%) и 2058,1 га (3%) соответственно. Древостои по полнотам представлены относительно равномерно. К низкополнотным насаждениям (с относительной полнотой 0,4-0,6) отнесено 36% от покрытых лесом земель, к среднеполнотным и высокополнотным – 34% и 30% соответственно.

По хозяйственным группам возраста эти леса относятся к спелым и перестойным (46%). Из них 95% – это мягколиственные древостои. В меньшей степени представлены молодняки (3%) и приспевающие (17%) фитоценозы. По общему запасу доминируют мягколиственные леса. На березовую хозяйственную секцию, в которой береза составляет 94%, приходится 53% покрытой лесом площади. Средний запас этих лесов – 200 м³/га, а занимаемая площадь – 14264,3 га. Спелые и перестойные насаждения осинового хозяйственной секции (41%) представлены древостоями с преобладанием осины, ивы и ольхи серой (11343,1 га).

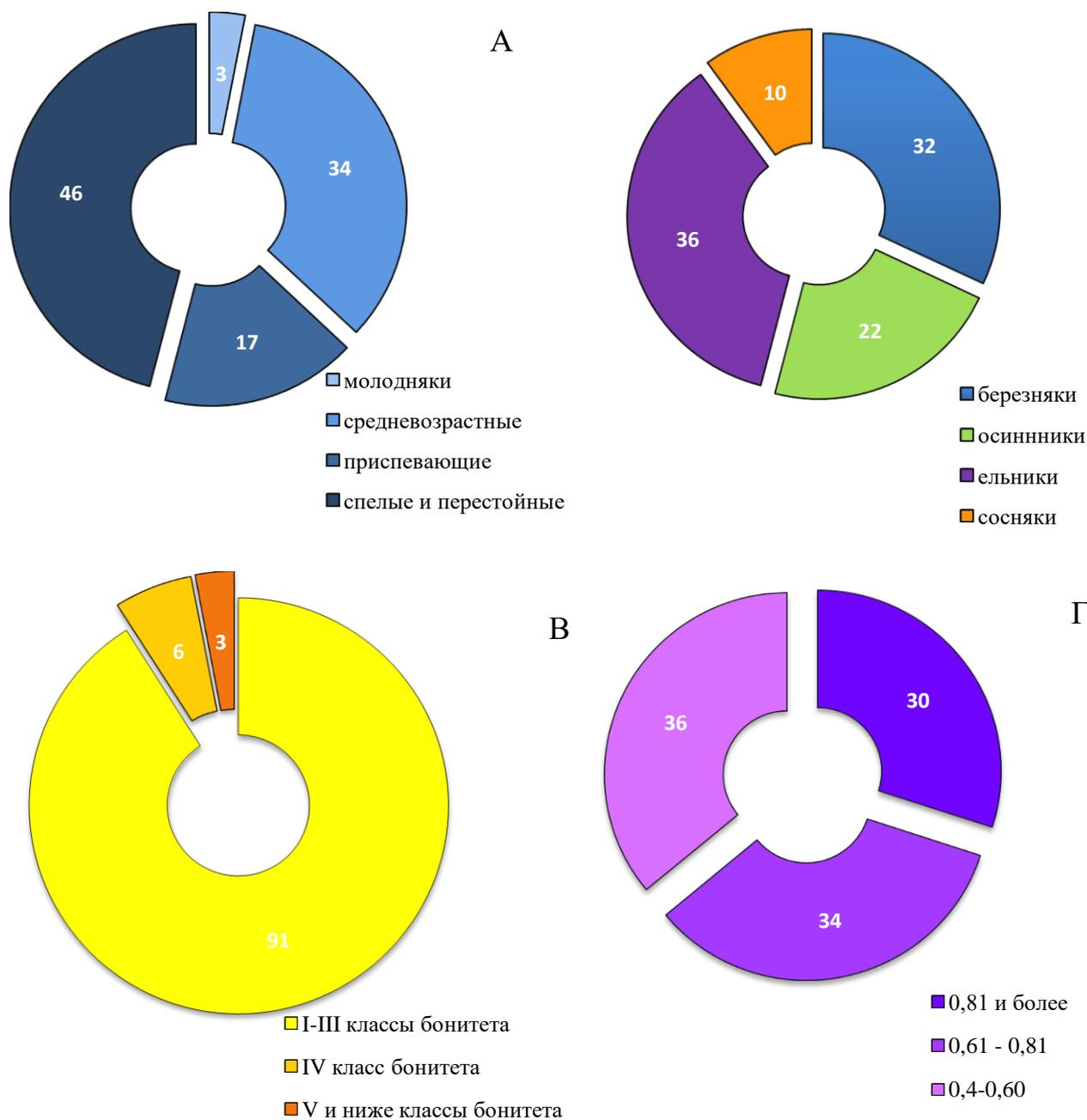


Рисунок 5.1 – Распределение покрытых лесом земель (% от площади) по хозяйственным группам возраста (А), типам древостоев (Б), по продуктивности (В) и полноте (Г)

Ельники и сосняки распространены незначительно (около 3%). В этой хозяйственной секции и хозяйственной группе возраста они занимают площадь 1486,2 га и формируют средний запас 209 м³/га. Среди типов условий местопроизрастания наиболее представленной является кисличная (47%) и черничная (21%) группы. Среднее изменение запаса в насаждениях зеленой зоны, составляет 3,2 м³/га, что на 30% превышает этот показатель по спелым и перестойным насаждениям эксплуатационных лесов (таблица 5.2).

Таблица 5.2 – Изменения текущего запаса по хозяйственным секциям в эксплуатационных лесах и насаждениях зеленой зоны

Хозяйственная секция	Среднее изменение текущего запаса на 1 га, м ³ /га		
	эксплуатационные леса	леса зеленой зоны	разница, %
Сосновая	1,7	2,5	-0,8
Еловая	1,8	3,7	-1,9
Березовая	2,8	2,9	-0,1
Осиновая	3,4	3,7	-0,3
Средние значения	2,4	3,2	-0,8

Для оценки качественных и количественных характеристик насаждений, утрачивающих свое функциональное назначение (мягколиственные спелые и перестойные древостои), выполнена следующая их группировка. В аналитический анализ вошли только выдела, соответствующие следующим характеристикам:

1. *Состав насаждения* – доля лиственных пород в насаждениях 6 и более единиц (без преобладания ивы, ольхи серой и черной);
2. *Тип условий местопроизрастания (ТУМ)* – брусничные, кисличные, черничные свежие и влажные;
3. *Бонитет* – I-II;
4. *Возраст* – спелые и перестойные насаждения (березовая хозяйственная секция – более 71 года; осиновая хозяйственная секция – более 51 года);
5. *Относительная полнота* – 0,4 и выше.

По результатам выполненного анализа сведений государственного лесного реестра установлено, что 15% (1480 выделов) от общего числа лесных участков соответствуют заявленным критериям (таблица 5.3). В структуре этих насаждений преобладает осиновая хозяйственная секция. Площадь составляет 5338,4 га (9% от покрытых лесом земель зеленой зоны) с общим запасом 1762166,0 м³ (2% от суммарного запаса покрытых лесом земель зеленой зоны). Из них 90% относятся к черничным лесорастительным условиям, остальные к – кисличным.

Березовая хозяйственная секция занимает 3399,8 га (6% от покрытых лесом земель зеленой зоны), общий запас – 975328,2 (1% от суммарного запаса покрытых лесом земель зеленой зоны). При этом следует отметить, что лесорастительные условия, на которых произрастают эти леса, более разнообразны.

Таблица 5.3 – Количественные и качественные характеристики насаждений, утрачивающих функциональное назначение

Хозяйственная секция	Количество выделов	Площадь, га	Лесорастительные условия, %		Общий запас на площади, тыс. м ³
			черничные	кисличные	
Березовая	518	3399,8	36	64	975,3
Осиновая	962	5338,4	10	90	1762,2
итого	1480	8738,2	19	81	2737,5

Среднее значение возрастов в березовой и осиновой хозяйственных секциях составляет 83 года. Насаждения характеризуются сенильной стадией (распада древостоев). Ель в составах этих древостоев встречается в 84% случаев с долевым ее участием до 4 единиц (4% от общего числа выделов). Основная часть лесных участков характеризуется участием ели до единицы (6% от общего количества выделов). Сосна присутствует в составах древостоев реже (12% случаев). Ее доля незначительна. Наличие хвойных пород в структуре насаждений подтверждает тот факт, что коренными лесами на этой территории являлись сосновые и еловые леса. Вторичные древостои (мягколиственные) – это результат выборочных форм рубок и другой хозяйственной деятельности. В целом, 75% лесных участков являются среднеполнотными, 11% – высокополнотными и 14% – низкополнотными.

В заключении следует отметить, что по данным государственного лесного реестра, все оцениваемые насаждения зеленой зоны имеют достаточно высокий прирост по запасу (более 2 м³/га в год). Эти леса являются высокопродуктивными, среднеполнотными и, в основном, спелыми и перестойными с преобладанием мягколиственной хозяйственной секции. В связи с этим, без проведения своевременных лесохозяйственных работ и омоложения насаждений за счет специализированных уходов (рубки обновления) за лесами, они могут утратить свое функциональное значение. Хозяйственная деятельность здесь, в первую очередь, должна быть направлена на создание наилучших условий для отдыха населения, сохранение и улучшение лесных ландшафтов, отвечающих эстетическим и санитарно-гигиеническим требованиям.

Санитарное состояние лесов зеленой зоны в последнее время значительно ухудшилось, под влиянием ряда причин: отсутствия должной охраны, незаконных рубок, вовлечение части площадей в сельскохозяйственное использование местным населением. Лесные насаждения находятся в расстроеном и неухоженном состоянии, произошла смена пород, протекает трансформация лесорастительных условий. При этом следует

отметить, что в пригородных лесах сохранились и ценные насаждения, имеются водные пространства, объекты лесной инфраструктуры (просеки, дороги), а также другие ключевые элементы, необходимые и важные для обустройства этих территорий.

В связи с тем, что на этой территории лесоустройством не проводились работы по проектированию рекреационной деятельности, давно не обновлялись данные государственного лесного реестра, необходимо предусмотреть обновление баз данных, разработать дорожную карту по освоению и благоустройству этих площадей, своевременно осуществлять систематический контроль за соблюдением допустимого рекреационного использования, запланировать создание «отвлекающих объектов» (местные достопримечательности, новые водоемы, видовые точки), которые обеспечат отток отдыхающих и позволят сохранить эти леса в жизнеспособном состоянии.

Для успешного формирования устойчивых насаждений в этой категории земель целевого назначения необходим комплексный научно–обоснованный подход к ведению лесного хозяйства, который позволит подобрать и реализовать на практике наиболее эффективные лесохозяйственные мероприятия, в том числе и по воспроизводству лесов.

С учетом нормативно – правовых актов, в защитных лесах возможно применение только выборочных форм рубок. Однако, в виду отсутствия уходов в предшествующие периоды, их производство приведет к распаду насаждений. Таким образом, восстановление лесов в этих условиях возможно только за счет специализированных уходов, гарантированного воспроизводства лесов за счет искусственного и комбинированного лесовосстановления, а для повышения продуктивности – за счет внедрения в культуру интродуцентов, выбор которых должен базироваться на основе имеющегося опыта по культивированию интродуцентов на ООПТ в рассматриваемом регионе, в том числе и их комплексной и лесоводственной оценки.

В соответствии с ответом от 14.08.2019 г. № НК-09-50/15280 Федерального агентства лесного хозяйства на обращение по вопросу использования при искусственном и комбинированном лесовосстановлении пород интродуцентов подтверждена возможность внедрения пород–интродуцентов в культуру с учетом основополагающих положений следующих нормативно-правовых актов:

– согласно Правилам санитарной безопасности в лесах, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 20.05.2017 г. № 607 (действующих на тот момент), в лесах запрещаются разведение и использование растений,

животных и других организмов, не свойственных естественным экологическим системам, а также созданных искусственным путем, без разработки эффективных мер по предотвращению их неконтролируемого размножения, а также запрещается посадка зараженных вредными организмами растений;

– в соответствии с Порядком использования районированных семян лесных растений основных лесных древесных пород, утвержденным приказом Минприроды России от 17.09.2015 г. № 400 допускается использование семян определенных популяций в интродуцентных районах (за пределами ареала), где имеется положительный опыт выращивания высокопродуктивных биологически устойчивых насаждений соответствующих пород;

– в действующих нормативно-правовых актах, данные формулировки не изменены и действуют в прежней редакции;

– проведение искусственного и комбинированного лесовосстановления породами интродуцентами должно быть предусмотрено лесным планом субъекта Российской Федерации и лесохозяйственными регламентами лесничеств.

Таким образом, с учетом полученных при исследовании данных о жизненном состоянии, устойчивости лесных насаждений, при согласовании с органами исполнительной власти научно-обоснованных положений об использовании пород-интродуцентов при воспроизводстве лесов в зеленой зоне городов, возможно внедрение такого подхода в практику ведения лесного хозяйства.

5.2 Обоснование и организационно-технологические параметры воспроизводства лесов в зеленой зоне

К лесам рекреационного назначения относят насаждения, предназначенные и используемые для отдыха граждан. В основном, они представлены лесопарками, мемориальными парками, парками – памятниками садово-паркового искусства, рекреационными зонами национальных парков и др. В связи с урбанизацией, антропогенным воздействием, загрязнением окружающей среды промышленными предприятиями, происходит формирование специфического природно-антропогенного комплекса с глубокими негативными изменениями. Все эти факторы оказывают влияние на снижение защитных функций и деградацию лесов рекреационного назначения.

В условиях многоцелевого использования лесов ведение лесного хозяйства в лесах зеленой зоны должно быть ориентировано на повышение устойчивости к антропогенным нагрузкам и сохранение жизненного состояния насаждений. Восстановление и их обновление должно быть ориентировано на формирование природных ландшафтов, регулирование породного состава и возрастной структуры. Традиционные подходы к ведению лесного хозяйства на этих землях не обеспечивают в полной мере их многоцелевого значения. Выбор мер хозяйственного воздействия и мероприятий по их восстановлению необходимо выполнять в зависимости от функционального значения и интенсивности рекреационного использования этих категорий земель (Рекомендации по организации ..., 1985).

При проектировании работ по воспроизводству лесов, необходима разработка специальных проектов по лесовосстановлению с учетом лесорастительных условий особенностей роста и взаимовлияния древесных растений при совместном произрастании, направленные на решение задач по обеспечению долговечности и устойчивости искусственных фитоценозов.

Результаты многолетних наблюдений за древостоями при интродукции отражены в работах В.Т. Собичевского, М.К. Турского, Н.С. Нестерова, В.П. Тимофеева и других ученых (Дубенок Н.Н., Кузьмичев В.В., Лебедев А.В., 2020). В ходе этих исследований определены и выявлены особенности взаимодействия древесных пород при их совместном произрастании в различных лесорастительных условиях, при различных схемах смешения.

Клен и липа являются перспективными древесными породами для создания смешанных и устойчивых насаждений в условиях рекреационных зон городов. При их выращивании необходимы хозяйственные мероприятия, направленные на регулирование горизонтальной и вертикальной структуры древостоев.

Положительный опыт получен при лесовыращивании лиственницы с разной плотностью посадки. Насаждения с участием этой породы характеризуется высокой устойчивостью в условиях урбанизированной среды. Перспективными являются смешанные древостои при смешении насаждения дуба с сосной. Дуб обладает высокой устойчивостью, является ценной древесной породой для выращивания в лесопарках. Результаты опытов по выращиванию сосново-липовых культур в Лесной опытной даче Л.В. Стоноженко подтвердили, что липа ценна и целесообразна как сопутствующая

порода. В качестве растений с наибольшей пылезадерживающей способностью можно выделить следующие древесные породы с покрытыми ворсинками и шершавыми листьями: вяз, клен.

На основании выше изложенного, подтверждено, что смешанные древостои с участием пород-интродуцентов являются устойчивыми к различного рода негативным воздействиям. В связи с этим, в зеленых зонах целесообразно формировать устойчивые, смешанные, разновозрастные насаждения с участием пород-интродуцентов, в значительной степени выполняющих рекреационное и санитарно-гигиеническое значения. Оценочными критериями для их создания являются: подбор типа культур, породного состава, схемы и густоты посадки, своевременности и требуемого количества мероприятий по уходу, с учетом новых технологий, применения современных машин и механизмов.

Обоснование работ по воспроизводству лесов в зеленой зоне базируется на анализе накопленного практического опыта и результатов комплексной оценки сохранившихся насаждений с участием пород-интродуцентов на ООПТ. Научно-обоснованные организационно-технологические положения по введению интродуцентов в культуру при воспроизводстве лесов (искусственное и комбинированное лесовосстановление) в зеленых зонах городов, сводятся к следующему:

1. Лесокультурный фонд для воспроизводства лесов в зеленой зоне: лесные участки, затронутые выборочными формами рубок (спелые и перестойные лиственные древостои), насаждения включаемые в санитарно-оздоровительные мероприятия (сплошные и выборочные санитарные рубки).
2. Вторичные леса с участием лиственных пород в составах древостоев от 6 единиц и более (нуждающиеся в смене породного состава для повышения экологического значения).
3. Возраст насаждений: березовая хозяйственная секция – более 71 года; осиновая хозяйственная секция – более 51 года (утрачивающие свой жизненный потенциал и устойчивость насаждения).
4. Бонитет: I-II (лесные участки, характеризующиеся наиболее высоким рекреационным значением).
5. Относительная полнота – 0,4-0,8 (среднеполнотные, расстроенные хозяйственной деятельностью, насаждения).

6. Тип условий местопроизрастания (ТУМ) – брусничные, кисличные, черничные свежие (богатые лесорастительные условия, позволяющие компенсировать недостаток тепла за счет высокого плодородия почв).

7. Подготовка почвы: Создание микроповышений-площадок (рисунок 5.2 А) механическим способом экскаваторами различных марок и модификаций, оснащенных специальным ковшом-лопатой:

- выбор направления движения экскаватора для поэтапного освоения лесного участка. Для прохода (проезда) экскаватора, с целью сохранения лесной среды, используются только технологические коридоры (объездной, магистральный и пасечные). Движение экскаватора осуществляется челноком;

- при проходе (проезде) экскаватора осуществляется освоение двух полупасек по обе стороны от технологического коридора;

- в каждой полупасеке производится веерная обработка почвы, где среднее расстояние между микроповышениями (площадками) составляет не более 2,5 м. После переезда, обработка почвы выполняется с таким расчетом, чтобы вылет стрелы с ковшом-лопатой позволял захватывать уже обработанную площадь для исключения необработанных участков;

- микроповышения для «традиционных» культур создаются путем выемки грунта полосой около 1 м, а их ширина соответствует параметрам ковша – лопаты; его переворачиванием и созданием холмика – площадки с удвоенным гумусовым горизонтом (рисунок 5.2 Б);

- площадки для «ландшафтных культур» создаются также, как и предыдущие, только параметры их составляют 3,0 на 2,0 м. Ширина соответствует параметрам трех ковшей – лопаты, а среднее расстояние между площадками – 25 м, из расчета 80 площадок на 1 га, которые создаются вблизи технологических коридоров;

- высота образуемых микроповышений (площадок) составляет от 0,15 до 0,20 м.

- микроповышения (холмики – площадки, площадки), после их образования, подлежат обязательному уплотнению за счет придавливания ковшом – лопатой экскаватора, при непосредственной (не более 1 месяца до посадки) подготовки почвы. Если же культуры планируется высаживать позднее, то данная технологическая операция не требуется;

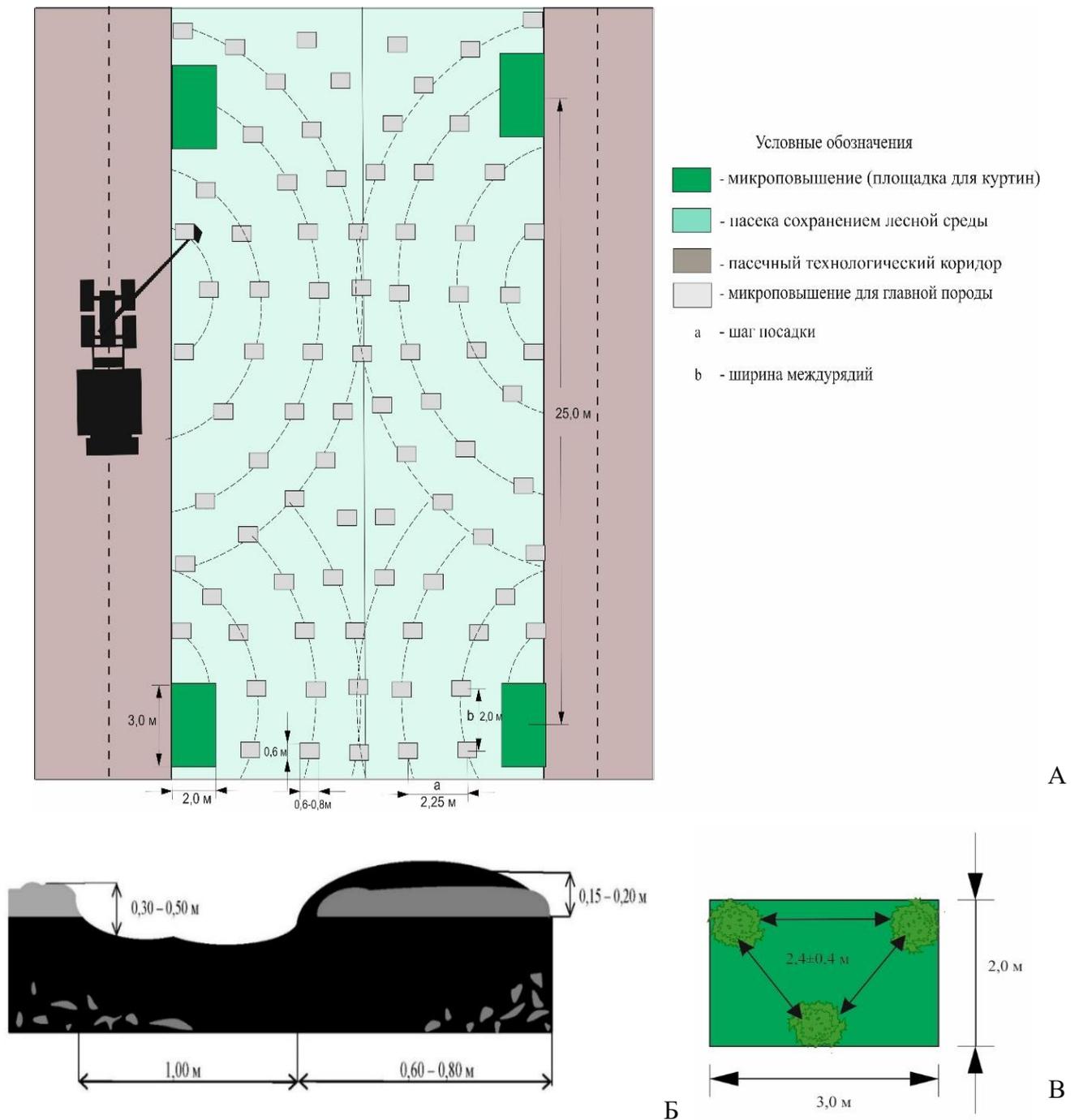


Рисунок 5.2 – Схема подготовки почвы (при создании микроповышений)
 А – общая схема, Б – схема метрических параметров, создаваемых микроповышений; В – схема смешения

– количество закладываемых микроповышений (холмиков-площадок) 2200 - 2400 шт/га – для искусственного лесовосстановления и 1200-1400 шт/га – для комбинированного лесовосстановления.

8. Рекомендуемый породный состав для многоцелевого воспроизводства лесов:
 традиционные культуры – сосна обыкновенная (является наиболее пластичной древесной породой, устойчивой к загрязнителям и антропогенным воздействиям); ландшафтные

культуры – лиственница, липа, вяз, дуб (интродуцированные древесные породы, не оказывающие значительного негативного взаимовлияния при совместном произрастании).

9. Вид посадочного материала: 2 – летние сеянцы с закрытой корневой системой (ЗКС) для традиционных культур и крупномерный посадочный материал (более 5 лет) – для ландшафтных культур.

10. Метод и способ создания: посадка в микроповышения-площадки ручным способом посадочной трубой и под меч Колесова.

11. Схема смешения пород: Для решения комплекса задач (лесовосстановление главными лесными породами и создание насаждений, выполняющих рекреационное значение) предусмотрено создание многоцелевых культур, которые включают в себя следующие виды.

«Традиционные культуры» – состоящие из главной породы – сосны обыкновенной, которая является наиболее пластичной при рекреационном использовании лесов. Возобновление ели будет в этих условиях обеспечиваться естественным путем от стен леса, что позволит вместе с лиственными породами (береза, осина) без дополнительных затрат повысить биологическое разнообразие видов на этих лесных участках.

«Ландшафтные культуры» – рекомендуемый породный состав, с учетом условий местопроизрастания и биологической совместимости древесных пород включает следующие виды пород – интродуцентов: лиственница, дуб, липа, вяз. Рекомендуемый породный состав базируется на результатах выполненного исследования. Доминирующей породой в насаждениях на ООПТ является липа мелколистная, которая характеризуется высоким жизненным и санитарным состоянием. Лиственница сибирская, вяз гладкий, дуб черешчатый, клен остролистный, липа мелколистная, пихта сибирская обладает высокой сохранностью, несмотря на возраст (превышает 120 лет). Однако, клен остролистный, ввиду высокой способности к вегетативному возобновлению, не включен в состав ландшафтных культур, так как внедрение этой породы в культуру может привести к вытеснению из состава аборигенных видов. Пихта сибирская из-за ее требовательности к почвенно-грунтовым условиям и чувствительности (негазостойкая) к поллютантам, также не включена в состав этих культур.

Виды смешения: С учетом лесоводственных и биологических характеристик пород-интродуцентов, приняты следующие схемы смешения. Лиственница и дуб

являются световыми, а липа и вяз теневыми древесными породами. В связи с этим для формирования сложного по вертикальной структуре, смешанного по составу насаждения, лиственница и дуб высаживаются совместно для обеспечения подгона друг друга. В дополнение к ним рекомендована липа, которая конкурентоспособна в тени этих растений и обеспечит формирование второго яруса формируемых насаждений. Возможны варианты использования в ландшафтных культурах на одной площадке (куртине) всех четырех пород, но в различном смешении. Схема смешения в многоцелевых культурах в этом случае характеризуется следующей формулой – 9С1(Лц, Лп, Д, В). При этом внедрение пород-интродуцентов должно быть осуществлено с учетом лесорастительных условий и особенностей каждого лесного участка. Для формирования многокомпонентного насаждения целесообразно следующее смешение – Лц-Лц-В; Лц-Лц-Лп; Лп-Лп-В; В-В-Д. Вяз рекомендуется использовать в составе ландшафтных культур только в черничных типах условий местопроизрастания. Предпочтительно производить посадку этой породы по тальвегам и вблизи естественных водотоков, включая технологические коридоры.

12. Густота многоцелевых культур: В связи с необходимостью обеспечения проходимости и просматриваемости лесных участков количество растений на 1 га не должно превышать на начальных этапах формирования насаждений 2500 шт./га.

Планируемый результат:

- улучшение породного состава насаждений, за счет постепенной смены мягколиственной хозяйственной секции на смешанные, хвойно-лиственные;
- формирование смешанных древостоев из трех-пяти пород с равномерным размещением их по площади лесных участков;
- формирование многоярусных и разновозрастных по структуре древостоев;
- обеспечение просматриваемости лесных участков не менее 11 м.

Наиболее перспективными для рекреационного использования являются насаждения, которые характеризуются высокой устойчивостью и жизнеспособностью. Формирование таких насаждений возможно только при проведении комплекса хозяйственных мероприятий (главным образом, специализированных уходов – рубок обновления, а при необходимости – гарантированного лесовосстановления). Апробация предложенного подхода по многоцелевому воспроизводству лесов в зеленых зонах позволит обеспечить эффективное лесовосстановление, а в будущем – сформировать

устойчивые экологические каркасы городов. Рекомендованное смешение пород позволяет исключить риски вытеснения из состава искусственных фитоценозов пород аборигенных видов. Подготовка почвы механизированным способом с созданием микроповышений позволяет повысить устойчивость за счет равномерного размещения деревьев по площади, снизить на начальном этапе количество агротехнических уходов.

ВЫВОДЫ

1. Опыт интродукции на Европейской Севере обширен и интересен. Старинные усадебные парки (объекты садово-паркового искусства) являлись важными очагами интродукции растений. В первый период (до середины XIX века) в садово-парковом строительстве использовались, преимущественно, аборигенные виды древесных и кустарниковых растений. Со второй половины XIX до начала XX века, в результате активной интродукции, в парках высаживалось большое количество экзотов.

2. С учетом научно-обоснованного подхода к воспроизводству в защитных лесах зеленой зоны возможно введение в культуру интродуцентов для повышения продуктивности и устойчивости формируемых насаждений на лесных участках, утрачивающих свое функциональное значение. Лесоводственно-экологическая оценка природных условий позволила установить возможность их культивирования на территории Вологодской области.

3. В целом, на территории рассматриваемого региона, не выявлено контрастных смен в климате. Это позволяет заключить, что на акклиматизированные виды древесных растений не будет оказывать значительного влияния климатические факторы при их воспроизводстве. Лесорастительные условия в высокобонитетных хозяйственных секциях пригодны для их лесовыращивания.

4. В ходе исследования выполнена комплексная оценка 80% из всего количества рассматриваемых объектов ООПТ. Незатронутые исследованием природные территории либо характеризуются неудовлетворительным состоянием, либо на них отсутствовали породы-интродуценты. Экзоты в общей структуре насаждений представлены 71% от общего количества видов, произрастающих на этих территориях с разным их долевым участием в составах насаждений.

5. В насаждениях на ООПТ присутствует значительное количество молодого поколения древесных растений, естественного происхождения, появившиеся в следствии различных антропогенных воздействий. Сохранились и старовозрастные среднеразмерные и крупноразмерные деревья (от 19% до 51%), которые являются

каркасом объектов садово-паркового искусства, а также могут служить научно-исследовательской базой для оценки результатов многолетней интродукции.

6. В результате оценки биологического разнообразия выявлен доминантный флористический состав древесной и кустарниковой растительности (17 видов деревьев и 20 видов кустарников), травяно-кустарничкового (10 видов) и мохово-лишайникового (более 20 видов) ярусов. По видовому разнообразию ООПТ не имеют существенных различий, о чем свидетельствуют высокие показатели индекса Жаккара (от 33 до 88%).

7. Санитарное состояние насаждений на ООПТ по всем объектам исследования в разрезе лесорастительных районов характеризуется как ослабленное и сильно ослабленное. Они классифицированы как поврежденные лесные насаждения. От общего числа объектов исследования 46% отнесены к ослабленным. Их средняя категория санитарного состояния находится в диапазоне от 1,9 до 2,5.

8. Древесная растительность на ООПТ характеризуется достаточно высокой декоративностью. Значения этого показателя находятся в диапазоне от 3,0 («Старинный парк Спирино») до 4,4 баллов («Парк Дудорова»). Среди древесных пород наименьшим показателем (2,0) характеризуется ива древовидная, осина, тополь бальзамический.

9. В общей сложности на объектах ООПТ выявлено 17 видов повреждений. Доминирующую долю составляют сухие сучья (23%) и механические повреждения (19%). Согласно разработанной классификации по группам повреждений, основную долю занимают деревья с повреждениями третьей группы (снижающие декоративность) – 51%. Повреждения второй группы (ухудшающие жизненное состояние древесной растительности) составляют 40%, а деревья с повреждениями, значительно снижающими их устойчивость (1 группа) – 9%. На основании установленных корреляционных отношений с высокой теснотой связи можно заключить, что выделенные группы по повреждаемости древесной растительности позволяют в ходе проведения мониторинговых наблюдений значительно сократить время на сбор и систематизацию данных по оценке состояния, устойчивости и декоративности насаждений на ООПТ.

10. В результате оценки роста и развития доминантных видов в структуре ценных насаждений выявлено снижение темпов роста, обусловленное, в первую очередь, возрастными этапами их развития. Замедление темпов роста, особенно на начальных этапах роста и развития растений, связано, на наш взгляд, с отсутствием уходов, неверным выбором схем смешения и агротехники их создания. В ходе комплексной

оценки отмечено, что общее снижение радиальных приростов фиксируется после 1890 года. По максимальным значениям радиального прироста такие закономерности менее выражены.

11. Для выявления и оценки жизненного потенциала древесной растительности отобраны древесные керны, построены 102 индивидуальные, 38 обобщенных и 6 генерализированных древесно-кольцевых хронологий. Наибольший среднепериодический радиальный прирост формируется на ювенильной стадии развития (34-66% от общего прироста) у ели обыкновенной, лиственницы сибирской, пихты сибирской, сосны кедровой. Для вяза гладкого и липы мелколистной наибольшие значения фиксируются на сенильной стадии (34% и 44%, соответственно). У всех видов, кроме пихты сибирской, отмечается снижение ростовых процессов на II ювенильной стадии. Дендрохронологический анализ радиальных приростов позволил нам установить, что у 74% сравниваемых древесно-кольцевых хронологий при группировании (объединении) их между собой отмечается отсутствие связи, у 16% – связь низкая, у 10% – связь средняя.

12. В результате обобщения информации о количественном и качественном составе насаждений на ООПТ разработана и предложена к рассмотрению единая научно-техническая документация (паспорт для оценки ценной древесной или кустарниковой растительности, паспорт ООПТ), которая позволяет систематизировать сведения, которые необходимы для сохранения и сбережения этих объектов садово-паркового искусства. Такая информация важна для принятия своевременных управленческих решений и обоснования планируемых мероприятий по уходу и содержанию этих объектов.

13. Леса зеленой зоны г. Вологда представлены в 20 участковых лесничествах и занимают площадь 62738,5 га. По хозяйственным группам возраста они являются спелыми и перестойными (46%). Из них 95% – это мягколиственные древостои. В меньшей степени представлены молодняки (3%) и приспевающие (17%) фитоценозы. Все эти сведения указывают, на то что без проведения своевременных лесохозяйственных работ и омоложения насаждений за счет специализированных уходов (рубки обновления), они могут утратить, в ближайшем будущем, свое функциональное значение.

14. Потенциальный фонд для лесовосстановления в этих зонах включает в основном мягколиственную хозяйственную секцию. Их площадь составляет 8738,2 га с

общим запасом древесины 2737,5 тыс. м³. Из них 81% лесных участков относятся к черничным лесорастительным условиям, остальные к – кисличным.

15. На основании выполненных изысканий разработаны, научно-обоснованные организационно-технологические положения по введению интродуцентов в культуру при воспроизводстве лесов в зеленой зоне. Рекомендованное смешение пород позволяет исключить риски вытеснения из состава искусственных фитоценозов пород аборигенных видов. Апробация предложенного подхода по многоцелевому воспроизводству лесов в зеленой зоне позволит обеспечить эффективное лесовосстановление, а в будущем – сформировать устойчивые экологические каркасы городов.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

Результаты исследования предназначены органам исполнительной власти (профильным департаментам) для принятия управленческих решений, разработки планов мероприятий в рамках лесовосстановления и сохранения существующих ООПТ, которые сводятся к следующему:

- с целью сохранения существующих ООПТ, необходимо планировать и назначать мероприятия по содержанию, уходу и реконструкции насаждений на основе периодической комплексной оценки жизненного и санитарного состояний не реже 1 раза в 5 лет;
- для принятия своевременных управленческих решений и обоснования всех планируемых мероприятий, предлагается дополнить техническую документацию по ООПТ – паспортом особо охраняемой природной территории и паспортом оценки ценной древесной или кустарниковой растительности;
- для создания высокопродуктивных, биологически устойчивых фитоценозов на первом этапе необходимо обновление данных ГЛР, а также выполнение лесоустроительных работ по проектированию рекреационных зон;
- для внедрения в культуру пород-интродуцентов при воспроизводстве лесов в зеленых зонах городов, необходимо внести изменения в лесохозяйственные регламенты на основании подготовленного научно-технологического обоснования;
- для практической реализации работ по созданию многоцелевых культур в зеленых зонах разработана, технология со следующими технологическими параметрами: посадка саженцев и сеянцев с ЗКС в подготовленные микроповышения-площадки;
- породный состав: традиционные культуры – сосна; ландшафтные культуры – лиственница, липа, вяз, дуб;
- количество растений на 1 га – не должно превышать на начальных этапах формирования насаждений 2500 шт./га.
- рассмотреть вопрос о включении, создаваемых по предложенной технологии многоцелевых культур, в опытные производственные участки – карбоновые полигоны на территории области.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Абатуров, А.В. Естественная динамика леса на постоянных пробных площадях в Подмосковье / А.В. Абатуров, П.Н. Меланхолин. – Тула: Гриф и К, 2004. – 336 с.

Аврорин, Н.А. Проект обязательного ассортимента растений для озеленительных питомников и теплично-парниковых хозяйств Крайнего Севера / Н.А. Аврорин, Г.Н. Андреев, Л.Н. Горюнова и др. // Декоративные растения и озеленения Крайнего Севера. – М.-Л.: Изд. АН СССР, 1962. – С.87-94.

Агроклиматические ресурсы Вологодской области. – М.: Гидрометеиздат, 1972. – 300 с.

Алехин, В.В. География растений / В.В. Алехин. – М.: Учпедгиз, 1950. – 420 с.

Андреев, К.А. Интродукция деревьев и кустарников в Карелии / К.А. Андреев – Петрозаводск, 1977. – 144 с.

Андреев, К.А. Итоги интродукции древесных растений в Карелии: дис. ... канд. биолог. наук: 03.00.00. / Андреев Ким Александрович. – Петрозаводск, 1970. – 230 с.

Андреев, Л.Н. Ботанические сады и дендрологические парки высших учебных заведений / Л.Н. Андреев, М.Н. Бер, А.А. Егоров, Р.В. Камелин, Е.А. Лурье, А.А. Прохоров, М.Н. Стриханов, А.В. Селиховкин // Hortus botanicus. – 2005. – Вып. 3. – С. 5-27.

Атлас Вологодской области / ред. А.Г. Брагина, В.П. Фомищенко, А.Т. Скаличев. – М.: Главное Управление Геодезии и Картографии Государственного Геологического Комитета СССР, 1965. – 38 с.

Атрохин, В.Г. Лесоводство и дендрология: Учебник для техникумов / В.Г. Атрохин. – М.: Лесная промышленность, 1982. – 368 с.

Бабич, Н.А. Интродуценты и экстразональные виды в антропогенной среде (на примере г. Вологды) / Н.А. Бабич, Е.Б. Карбасникова, И.С. Долинская. – Архангельск: ИПЦ САФУ, 2012. – 184 с.

Бабич, Н.А. Искусственное лесовосстановление и интродукция на Европейском Севере / Н.А. Бабич. – Архангельск: АГТУ, 1998. – 183 с.

Бабич, Н.А. Культуры сосны Вологодской области / Н.А. Бабич, И.В. Евдокимов, Н.Н. Неволин. – Вологда, 2008. – 136 с.

Богданов, П.Л. Дендрология / П.Л. Богданов. – М.: Лесная промышленность, 1974. – 240 с.

Булыгин, Н.Е. Дендрология / Н.Е. Булыгин, В.Т. Ярмишко, под ред. А.П. Евдокимова. – С-Пб.: Наука, 2000. – 527 с.

Булыгин, Н.Е. Дендрология / Под ред. Н.Е. Булыгина. – М.: Изд-во: Агропромиздат, 1985. – 278 с.

Ваганов, Е.А. Рост и структура годичных колец хвойных / Е.А. Ваганов, А.В. Шашкин. – Новосибирск: Наука, 2000. – 232 с.

Вергунов, А.П. Русские сады и парки / А.П. Вергунов, В.А. Горохов – М.: Наука, 2007. – 421 с.

Вергунов, А.П. Вертоград: Садово-парковое искусство России (от истоков до начала XX в.) / А.П. Вергунов, В.А. Горохов – М.: Культура, 1996. – 431 с.

Виппиченко, Е.Ф. Экзоты юго-западной части КФССР / Е.Ф. Виппиченко // Изв. Карело-Финской научно-исследовательской базы АН СССР. – 1947. – № 1-2. – С. 67-74.

Вологодская энциклопедия / под ред. Г.В. Судакова. – Вологда: ВГПУ, изд-во «Русь», 2006. – 608 с.

Вопросы интродукции хозяйственно ценных древесных пород на Европейский Север: сборник /Архангельский институт леса и лесохимии, Государственный комитет СССР по лесу ; ред.: В.Н. Нилов, Н.А. Демидова, А.Л. Паршевников. – Архангельск: Правда Севера, 1989. – 150 с.

Врангель, Н.Н. Старые усадьбы: очерки истории русской дворянской культуры / Н.Н. Врангель. – СПб.: Журнал «Нева», ИТД «Летний сад», 2000. – 320 с.

Гаврилова, О.И. Особенности роста лесных культур лиственницы сибирской в условиях республики Карелия / О.И. Гаврилова, А.Л. Юрьева // Хвойные бореальной зоны. – 2014. – Т.32, вып.5-6. – С.23-28.

ГОСТ 2140-81. Видимые пороки древесины. – М.: Изд-во стандартов, 1981. – 94 с.

Демидова, Н.А. Результаты испытания местных и интродуцированных видов рода *Salix* на Европейском Севере России / Н.А. Демидова, Т.М. Дуркина // Региональные геосистемы. – 2012. – №21. – С. 23-29.

Доклад о состоянии и охране окружающей среды Вологодской области в 2017 году

/ Правительство Вологодской области, Департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды Вологодской области. - Вологда, 2018. – 257 с.

Дробов, В.П. К вопросу о произрастании сибирской лиственницы в пределах Олонецкой губернии / В.П. Дробов. - Петрозаводск: Олонец. губ. тип., 1914. – 17 с.

Дробов, В.П. Материалы к изучению типов лесных насаждений Вытегорского уезда Олонецкой губернии / В.П. Дробов. – Петрозаводск: Олонец. губ. тип., 1914. – 55 с.

Дроздов, И.И. Лесная интродукция / И.И. Дроздов, Ю.И. Дроздов – М.: МГУЛ, 2000. – 135 с.

Дружинин, Н.А. Результаты и оценка многолетней интродукции на особо охраняемых природных территориях южно-таежного района / Н.А. Дружинин, Ф.Н. Дружинин, Д.М. Корякина, С.В. Цыпилев, О.В. Чухина // Известие вузов Лесной журнал. – 2020. – № 6. – С.74–87.

Дубенок, Н.Н. Результаты экспериментальных работ за 150 лет в Лесной опытной даче Тимирязевской сельскохозяйственной академии / Н.Н. Дубенок, В.В. Кузьмичев, А.В. Лебедев; РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева. – М.: Наука, 2020. – 382 с.

Еглачева, А.В. Древесные растения в городских экосистемах Карелии: дис. ... канд. биолог. наук: 03.00.05, 03.00.16. – Петрозаводск, 2007. – 200 с.

Жиров, В.К. Связь времен. К 80-летию Полярно-альпийского ботанического сада-института им. Н.А. Аврорина / В.К. Жиров // Вестник Кольского научного центра РАН. – 2011. – №2. – С. 5-15.

Зальвская, О.С. Шкала комплексной оценки декоративности деревьев и кустарников в городских условиях на Севере / О.С. Зальвская, Н.А. Бабич // Вестник ПГТУ. Серия: Лес. Экология. Природопользование. – 2012. – №1(15). – С. 96-104.

Иванов, А.И. Проблема сохранения и развития старинных усадебных парков и дендрариев / А.И. Иванов, Т. Ойен, А.В. Скобанев // Нива Поволжья. – 2008. – №4. – С. 40-43.

Иванов, С.М. Основные вредители и болезни растений, их фитосанитарная профилактика в условиях Мурманской области / С.М. Иванов, Л.И. Милина. – Апатиты: КНЦ РАН, 2003. – 77 с.

Илькун, Г.М. Газоустойчивость растений. Вопросы экологии и физиологии / Г.М. Илькун – Киев: Наукова думка, 1972. – 178 с.

Исаченко, Т.И. Ботанико-географическое районирование / Т.И. Исаченко, Е.М. Лавренко // Растительность европейской части СССР. – Л.: Наука, 1980. – С.10-20.

Казаков, Л.А. Технологии создания и содержания зеленых насаждений и озеленительно-климатическое районирование Мурманской области: Методические рекомендации / Л.А. Казаков, Е.А. Святковская, О.Б. Гонтарь, Н.Н. Тростенюк, Е.П. Шлапак, О.Ю. Носатенко. – Апатиты: ГИЛЦ, 2013. – 31 с.

Казаков, Л.А. Пересадка деревьев зимой / Л.А. Казаков // Флористические исследования и зеленое строительство в Мурманской области. – Апатиты: Кольск. филиал АН СССР, 1975. – С. 143-147.

Капитонова, Н. Устюженский дендропарк / Н. Капитонова // Вперед. – Устюжна, 1998. – 18 апреля. – С. 3.

Карандашева, Т.К. Сравнительный анализ климатических карт атласов Вологодской области / Т.К. Карандашева // Вузовская наука – региону: материалы всерос. науч.-техн. конф. Т. 1. – Вологда, 2012. – С. 205 – 207.

Карпун, Ю. Н. Основы интродукции растений / Ю. Н. Карпун // Hortus botanicus. – 2004. – № 2. – С. 17 – 32.

Касьяненко, Т. Страницы жизни. Избранные заметки о сохранившемся дневнике Е.Н. Кузьминой / Т. Касьяненко // Материалы по истории вологодского дворянства. – Вологда, 2001. Режим доступа: https://www.booksite.ru/usadba_new/kotel/11_01.htm (дата обращения 02.03.2019).

Климат Вологды / под ред. Ц.А. Швер, А.С. Егоровой. – Л.: Гидрометеиздат, 1988. – 173 с.

Кобельков, М.Е. Категории состояния основных лесобразующих пород Московской области / М.Е. Кобельков, М.А. Чуканов, Д.В. Хотин. – М., 2000. – 40 с.

Ковязин, В.Ф., Оценка видового состава древесных растений в ландшафтах Павловского парка Санкт-Петербурга / В.Ф. Ковязин, К.Х. Кан, Т.К. Фам // Лесн. журн. – 2017. – № 5. – С. 82–91.

Ковязин, В.Ф., Оценка видового разнообразия биоценозов Санкт-Петербурга / В.Ф. Ковязин, Н.Т. Лан // Известия СПбЛТА. – 2014. – № 4 (вып. 209). – С. 72-79.

Колесников, П.А. Устюжна: Очерки истории города и района / П.А. Колесников. – Архангельск: Северо-Западное книжное издательство, 1979. – 156 с.

Комиссаров, В.В. Почвы Вологодской области, их рациональное использование и

охрана: Учебное пособие / В.В. Комиссаров. – Вологда: ВГПИ, 1987. – 80 с.

Культиасов, И.М. Экология растений / И.М. Культиасов. – М.: Изд-во Московского ун-та, 1982. – 382с.

Курнаев, С.Ф. Лесорастительное районирование СССР / АН СССР. Лаб. лесоведения. – Москва: Наука, 1973. – 203 с.

Лантратова, А.С. Выращивание лиственницы в Карелии / А.С. Лантратова. – Петрозаводск: Госиздат КАССР, 1957. – 34 с.

Лантратова, А.С. Интродукция североамериканских деревьев и кустарников в Карелии / А.С. Лантратова // Бюллетень ГБС ЛИ СССР, 1967 – Вып. 65. – С. 3-7.

Лантратова, А.С. К проблеме интродукции древесных растений в ботаническом саду ПГУ / А.С. Лантратова // Материалы юбилея науч. конф., посвященной 25 лет ПГУ. – Петрозаводск, 1965. – С. 124-125.

Лапин П.И. Сезонный ритм развития древесных растений и его значение для интродукции / П.И. Лапин // Бюл. Гл. ботан. сада. – 1967. – Вып. 65. – С. 13–18.

Лапин, П.И. Интродукция лесных пород / П.И. Лапин, К.К. Калущкий, О.Н. Калущкая – М.: Лесная промышленность, 1979. – 224 с.

Лебедев, А. В. Динамика продуктивности и средообразующих свойств древостоев в условиях городской среды (на примере Лесной опытной дачи Тимирязевской академии): автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук: 06.03.02 /Лебедев Александр Вячеславович. – Санкт-Петербург, 2019. – 20 с.

Левин, В.С. Вопросы развития лесопаркового пояса Москвы / В.С. Левин // Лесное хозяйство. – 1964. – №12. – С. 3–8.

Леса земли Вологодской / под ред. В.В. Корякина. – Вологда: Легия, 1999. – 296 с.

Леса и лесное хозяйство Вологодской области / [Ред. коллегия: В. А. Васюнин (отв. ред.) и др.]; М-во лесного хоз-ва РСФСР. Вологод. упр. лесного хоз-ва. - Вологда: Сев. - Зап. кн. изд-во, 1971. – 208 с.

Лесной кодекс Российской Федерации от 04.12.2006 № 200-ФЗ (ред. от 11.06.2021)

Лесной план Вологодской области (утв. распоряжением Губернатора области от 30.11.2018 г. № 4807). – 211 с.

Лесохозяйственный регламент Вологодского лесничества, Вологодской области утвержденный приказом Департамента лесного комплекса Вологодской области от 26.10.2018 года № 1606

Луганский, Н.А. Повышение продуктивности лесов: Учебное пособие. / Н.А. Луганский, С.В. Залесов, В.А. Щавровский. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. академия, 1995. – 297 с.

Луганский, Н.А. Лесоведение: учебн. пособие / Н.А. Луганский, С.В. Залесов, В.Н. Луганский. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т., 2010 – 432 с.

Луганский, Н.А. Лесоведение: учебник для вузов / Н.А. Луганский., С.В. Залесов., В.А. Щавровский. – Екатеринбург: УГЛТА, 1996. – 226 с.

Лысиков, А.Б. К вопросу о зимостойкости декоративных культур / А.Б. Лысиков // Актуальные проблемы лесного комплекса. – 2016. – № 44. – С. 39–43.

Максутова, Н.К. Ландшафты Вологодской области. Учебное пособие / Н.К. Максутова // Национально-региональный компонент в содержании образования: Сер. «География Вологодской области». – Вологда: Учебная литература, 2006. – 56 с.

Мартынов, Л.Г. Интродуцированные древесные растения в озеленительных посадках Коми АССР / Л.Г. Мартынов // Особенности роста и развития интродуцентов на Севере. – Сыктывкар, 1984. – С. 134–143.

Мартынов, Л.Г. О долговечности древесных интродуцированных растений в Ботаническом саду Института биологии Коми научного центра УрО РАН / Л.Г. Мартынов // Бюл. Гл. ботан. сада. – 2014. – Вып.200, № 2. – С. 13-21.

Мартынов, Л.Г. Проблемы озеленения города Сыктывкара в Республике Коми / Л.Г. Мартынов, Л.А. Скупченко, А.В. Вокуева // Вестник ИрГСХА. – 2011. – Т. 5. – № 44. – С. 55-63.

Мартынов, Л.Г. Цветение и плодоношение древесных растений, интродуцированных в условиях таежной зоны (на примере Ботанического сада Института биологии Коми научного центра) / Л.Г. Мартынов // Известия Коми НЦ УрО РАН. – 2019. – №1 (37). – С. 56-63.

Матвеев, С.М. Дендрохронология. Методика древесно-кольцевого анализа: методические указания к лабораторным работам для студентов дневного и заочного обучения специальности 250201 – Лесное хозяйство / С.М. Матвеев. – Воронеж, 2006. – 39 с.

Матвеев, С.М. Дендрохронология: учебное пособие. - 2-е изд., перераб. и доп. /С.М. Матвеев, Д.Е. Румянцев. – Воронеж: ФГБОУ ВПО «ВГЛТА», 2013. – 140 с.

Мелехов, И.С. Лесоведение / И.С. Мелехов. – М.: Лесная промышленность, 1980. – 408 с.

Мелехов, И.С. Озеленение городов и поселков в Северном крае / И.С. Мелехов // Хоз-во Севера. – 1934. – № 4. – С.47-50.

Молчанов, А.А. Лес и климат / А.А Молчанов // Акад. наук СССР. Лаборатория лесоведения. – М: Изд-во Акад. наук СССР, 1961. – 279 с.

Молчанов, А.Г. Экофизиологическое изучение продуктивности древостоев / А.Г. Молчанов. – М.: Наука, 1983. – 134 с.

Мурачёва, Л.С. Флористическое разнообразие как фактор устойчивого развития парковых экосистем / Л.С. Мурачёва // Актуальные проблемы лесного комплекса. – 2013. – №35. – С 119-120.

Нащокина, М.В. Русские сады. XVIII – первая половина XIX века / М.В. Нащокина. – М.: Арт-Родник, 2007. – 255 с.

Нащокина, М.В. Русские сады. Вторая половина XIX – начало XX века / М.В. Нащокина. – М.: Арт-Родник, 2007. – 216 с.

Неофитова, В.К. Болезни декоративных растений Мурманской области / В.К. Неофитова // Декоративные растения для Крайнего Севера СССР (Мурманской области и сходных с ней районов). – М.-Л.: АН СССР, 1958 – С.182-194.

Новицкая, Л.А. Обзор вредителей декоративных растений Мурманской области / Л.А. Новицкая // Декоративные растения для Крайнего Севера СССР. – М.-Л.: АН СССР, 1962. – С.182 - 186.

Об утверждении правил использования лесов для осуществления рекреационной деятельности: приказ Министерство природных ресурсов и экологии РФ от 9 ноября 2020 г. № 908. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/573033474>.

Об утверждении правил санитарной безопасности в лесах: постановление Правительства РФ от 9 декабря 2020 г. № 2047. Режим доступа: <https://base.garant.ru/75037636/>

Общероссийский классификатор экономических регионов ОК 024-95 (ОКЭР) (утверждён постановлением Госстандарта РФ от 27 декабря 1995 г. № 640, в ред. изменения № 1, ноябрь 1998 г., с изм. и доп. № 2/99, № 3/2000, № 4/2001, № 5/2001)

Овчинникова, Е.А. Акклиматизированные древесные и кустарниковые породы в насаждениях города Сортавала / Е.А. Овчинникова // Уч. записки КФГУ. – 1954. – Вып. 3, Т. VI – С. 3-14.

Овчинникова, Е.А. Декоративные деревья и кустарники зеленых насаждений Петрозаводска / Е.А. Овчинникова // Уч. записки ПетрГУ. Биол. науки. – 1956. – Вып. 3. – Т.7 – С. 65-70.

Овчинникова, Е.А. Опыт интродукции древесных растений в ботаническом саду Петрозаводского университета / Е.А. Овчинникова // Уч. записки ПетрГУ. Биол. науки – 1957. – Вып. 3, Т. VIII – С. 25-48.

Озеленение городов и поселков Мурманской области. Практическое руководство. – Мурманск: Кн. изд-во. – 1982 – С. 60-82.

Орлов, Ф.Б. Деревья и кустарники для зеленого строительства Архангельской области / Ф.Б. Орлов. – Архангельск: Архангельское книжное издательство, 1955. – 60 с.

ОСТ 56-69-83. Площади пробные лесоустроительные. Метод закладки. – М. Издательство стандартов, 1983. – 60 с.

Петров, А.П. Дендрологический атлас: Учебное пособие / А.П. Петров, Е.М. Дорожкин. – Екатеринбург: Урал. институт подготовки и повышения квалификации кадров лесного комплекса, 2002. – 224 с.

Полевой, В.В. Физиология растений / В.В. Полевой. – М.: Высш. шк., 1989. – 464 с.

Постановление правительства Вологодской области 21 января 2013 года № 60 «Об утверждении Положения об особо охраняемой природной территории областного значения памятнике природы «Старинный парк «Спирино» в Великоустюгском районе Вологодской области» (с изменениями на 31 мая 2021 года) Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/453374004>

Постановление правительства Вологодской области от 14 апреля 2009 г. № 632 «Об утверждении положений о памятниках природы «Старый парк» в деревне Большое Восное, «Старый парк» в поселке Даниловское, «Старый парк» в селе Михайловское, «Сосновая аллея» Устюженского муниципального района Вологодской области». Режим доступа: http://oopt.aari.ru/sites/default/files/documents/pravitelstvo-Vologodskoy-oblasti/N632_14-04-2009.pdf

Постановление правительства Вологодской области от 21.11.2006 г. №1115 «Об утверждении положения об особо охраняемой природной территории областного

значения "Памятник природы "Старый парк" в деревне Покровское Грязовецкого района Вологодской области». – Электрон. дан. – Режим доступа: http://oopt.aari.ru/sites/default/files/documents/pravitelstvo-Vologodskoy-oblasti/N1115_21-11-2006.pdf.

Постановление Правительства Российской Федерации от 14 декабря 2009 года № 1007 «Об утверждении Положения об определении функциональных зон в лесопарковых зонах, площади и границ лесопарковых зон, зеленых зон (с изменениями на 25 августа 2017 года)». Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902190306> (дата обращения 10.02.2019)

Постановление Правительства РФ от 21 декабря 2019 г. №1755 «Об утверждении Правил изменения границ земель, на которых располагаются леса, указанные в пунктах 3 и 4 части 1 статьи 114 Лесного кодекса Российской Федерации, и определения функциональных зон в лесах, расположенных в лесопарковых зонах»

Приказ департамента лесного комплекса Вологодской области № 1602 от 29 ноября 2019 года «Об установлении границ лесопаркового зеленого пояса города Вологды»

Приказ департамента лесного комплекса Вологодской области от 26 октября 2018 года № 1606 «Об утверждении лесохозяйственного регламента Вологодского лесничества Вологодской области» (с изменениями на 18 декабря 2020 года)

Приказ министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации «Об утверждении Перечня лесорастительных зон Российской Федерации и Перечня лесных районов Российской Федерации» (с изменениями на 19 февраля 2019 года)

Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 09.11.2020 № 909 «Об утверждении Порядка использования районированных семян лесных растений основных лесных древесных пород» (Зарегистрирован 14.12.2020 № 61429)

Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 01.12.2020 г. № 993 «Об утверждении Правил заготовки древесины и особенностей заготовки древесины в лесничествах, указанных в статье 23 Лесного кодекса Российской Федерации»

Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 04.12.2020 № 1014 «Об утверждении Правил лесовосстановления, состава проекта

лесовосстановления, порядка разработки проекта лесовосстановления и внесения в него изменений», (зарегистрирован 18.12.2020 № 61556).

Природа Вологодской области / [Ю. Н. Белова [и др.]; гл. ред. Г. А. Воробьев]; Правительство Вологод. обл., Департамент природ. ресурсов, Вологод. гос. пед. ун-т. - Науч. изд. - Вологда: Вологжанин, 2007. – 440 с.

Природа Вологодской области: Сборник статей / Н.П. Антипов, Р. В. Бобровский, О.В. Бутузова и др. – Вологда: обл. кн. изд-во, 1957. – 328 с.

Редько, Г.И. Лесные культуры и защитное лесоразведение / Г.И. Редько, М.Д. Мерзленко, Н.А. Бабич, И.В. Трещевский. – СПб: ЛТА, 1999. – 418 с.

Рекомендации по организации и ведению хозяйства в лесах рекреационного назначения (Инструкция Госкомлеса СССР от 21 декабря 1985 г.), 1985. – 29 с.

Репина, Н.Н. Экологическая оценка старинных парков – памятников садово-паркового искусства / Н.Н. Репина, А.Б. Чхобадзе // Научное обеспечение охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов: материалы науч.-практ. конф. – Вологда, 1997. – С. 65-69.

Репина, Н.Н. Экологический мониторинг старинных парков Вологодской области и мероприятия по их сохранению / Н.Н. Репина, А.Б. Чхобадзе // Русская усадьба. – Вып.10. – М., 2004. – С.187-192.

Решение исполнительного комитета Вологодского областного совета народных депутатов от 29.01.1963 г. №98 «Об охране парков, типичных ландшафтов, геологических и палеонтологических памятников природы в Вологодской области»

Решение от 2 апреля 2007 года №392 Вологодская городская дума О Правилах благоустройства муниципального образования «Город Вологда»

Святковская, Е.А. Видовое разнообразие и состояние древесных интродуцентов в разных типах озелененных территорий города Апатиты / Е.А. Святковская, О.Б. Гонтарь, Н.Н. Тростенюк, В.А. Костина // Вестник МГТУ. – 2009. – №3. – С. 539-544.

Святковская, Е.А. Декоративные многолетники – основа цветочного оформления городов Кольского Севера / Е.А. Святковская, Н.Н. Тростенюк // Проблемы озеленения крупных городов. – 2005. – Вып. 11 – С. 83-85.

Сеннов, С.Н. Лесоведение и лесоводство: учебник для вузов / С.Н. Сеннов. – М.: Академия, 2005. – 253 с.

Сеннов, С.Н. Лесоведение: Учебное пособие / С.Н. Сеннов, А.В. Грязькин. – Санкт-Петербург, 2006. – 70 с.

Скупченко, Л.А. Интродукция полезных растений в подзоне средней тайги Республики Коми (Итоги работы Ботанического сада за 50 лет) / Л.А. Скупченко, В.П. Мишуров, Г.А. Волкова, Н.В. Портнягина. – СПб.: Наука, 2003. – Т. III. – 214 с.

Соколов, В.И. Вологда: история строительства и благоустройства / В.И. Соколов – Вологда: Северо-Западное книжное издательство, 1977. – 159 с.

Сукачев, В.Н. Краткое руководство для исследования типов лесов / В.Н. Сукачев – М.;Л.: Госиздат сельхоз. и колх.-кооп. лит., 1931. – 328 с.

Тамберг, Т.Г. Газонные травы для озеленения Мурманской Области, их биология и агротехника / Т.Г. Тамберг // Декоративные растения для Крайнего Севера СССР. – М.-Л.: АН СССР, 1962 – С. 19-59.

Тимофеев, В.П. Внедрение лиственницы в лесные культуры /В.П. Тимофеев. – М.: Лесная промышленность, 1968 – 18 с.

Тимофеев, В.П. Лиственница в культуре /В.П. Тимофеев. – М.-Л.: Гослестехиздат, 1947. – 296 с.

Тюрин, Е.Г. Вологодские леса /Е.Г. Тюрин, Н.М. Нефедов, А.А. Серый // Архангельск: Сев.-Зап. кн. изд-во, 1984. – 126 с.

Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ (ред. от 27.12.2019) «Об охране окружающей среды»

Федеральный закон от 13 июля 2015 года № 218-ФЗ «О государственной регистрации недвижимости»

Фильрозе, Е.М. Способ проявления границ и структуры годичных слоев / Е.М. Фильрозе, Г.М. Гладушко // Дендрохронология и дендроклиматология. – Новосибирск, 1986. – С. 68-71.

Фирсов, Г.А. Смещение зон зимней устойчивости древесных растений на Северо-Западе России в условиях потепления климата / Г.А. Фирсов, А.Г. Хмарик // Вестник Удмуртского университета. Сер. Биология. Науки о Земле. – 2016. – Т. 26 – № 3. – С. 58-65.

Фокина, Т.А. Интродуценты ботанического сада природно-историко-культурного комплекса Соловецких островов / Т.А. Фокина., А.С. Лантратова, Е.Ф. Марковская // Бюлл. Гл. ботан. сада. – 2002. – Вып. 184. – С. 8-17.

Ханбеков, И.И. Влияние леса на окружающую среду / И.И. Ханбеков, Н.А. Недвецкий, В.Н. Власюк, Р.И. Ханбеков. – М.: Лесн. пром-сть, 1980. – 136 с.

Ханбеков, Р.И. Рекреационные леса / Лесная энциклопедия: 2 Т. / Гл. ред. Воробьев Г.И.; ред. кол.: Анучин Н.А., Атрохин В.Г., Виноградов В.Н. и др. / Р.И. Ханбеков, С.Ю. Цареградская – М.: Сов. Энциклопедия, 1985. – С. 306-307.

Холявко В.С. Дендрология и основы зеленого строительства: для сред. сел. проф.-техн. уч-щ: 3-е изд., перераб. и доп. / В.С. Холявко, Д.А. Глоба-Михайленко. – М.: Агропромиздат, 1988. – 286 с.

Царев, А.П. Селекция и репродукция лесных древесных пород: Учебник / А.П. Царев, С.П. Погиба, В.В. Тренин. – М.: Логос, 2002. – 520 с.

Чарочкин, М.М. Основные итоги научных исследований по интродукции растений в Ботаническом саду Института биологии Коми филиала АН СССР/ М.М. Чарочкин // Изв. Коми фил. Геогр. общ-ва СССР. – 1970. – Т.2, Вып.2(12). – С. 123-126.

Черепанов, С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР) - 2-е изд. / С.К. Черепанов. - Санкт-Петербург: Мир и семья-95, 1995. – 990 с.

Шиятов, С.Г. Дендрохронология, ее принципы и методы / С.Г. Шиятов // Записки Свердловского отделения ВБО. – Свердловск, – 1973. – Вып.6. – С. 53-81.

Шиятов, С.Г. Методы дендрохронологии. Часть 1. Основы дендрохронологии. Сбор и получение древесно-кольцевой информации: Учебно-методическое пособие / С.Г. Шиятов, Е.А. Ваганов, А.В. Кирдянов, В.Б. Круглов, В.С. Мазепа, М.М. Наурзбаев, Р.М. Хантемиров – Красноярск: КрасГУ, 2000. – 80 с.

Шиятов, С.Г. Методические основы организации дендроклиматического мониторинга в лесах азиатской части России / С.Г. Шиятов, Е.А. Ваганов // Сибирский экологический журнал. – 1998. – №1. – С. 31-38.

Щепотьев, Ф.Л. Быстрорастущие древесные породы / Ф.Л. Щепотьев, Ф.А. Павленко. – М.: Изд-во с-х. литературы, 1962. – 373 с.

Chen, X. Using spatial analysis to monitor tree diversity at a large scale: a case study in Northeast China transect / X. Chen, B.-L. Li, X.-S. Zhang // Journal of Plant Ecology. – 1(2). – 2008. – pp. 137–141

Chiarucci A. The inventory and estimation of plant species richness / A. Chiarucci, M.W. Palmer // Encyclopedia of life support systems (EOLSS). – Oxford, UK: EOLSS Publishers. – 2009. – pp. 94-116.

Eckstein D. Beitrag zur Rationalisierung eines dendrochronologischen Verfahrens und zur Analyse seiner Aussagesicherheit / D. Eckstein, J. Bauch // Forstwissenschaftliches Centralblatt. – 1969. – T. 88, №. 1. – pp. 230-250.

Ellison, A.M. Partitioning diversity. Ecology / A.M. Ellison // Ecological Society of America. – 2010. – 91 (7). – pp. 1962–1963.

Gotelli N.J. Measuring and estimating species richness, species diversity, and biotic similarity from sampling data, in Encyclopedia of Biodiversity, 2nd ed. / N.J. Gotelli, A. Chao // Levin, S.A., Ed., Waltham, MA: Academic. – 2013. – Vol. 5. – pp. 195–211.

Herzele V. Monitoring Tool for the Provision for Accessible and Attractive Green Spaces / V. Herzele, T. Wiedeman // Elsevier Sciences: Landscape and Urban Planning. – 2003. – Vol. 63, No. 2. – pp. 109-126.

Holmes, R.L. Dendrochronological Program Library [computer program]. – Laboratory of Tree-Ring Research / R.L. Holmes. – Tucson, Arizona: The University of Arizona. – 1995. – 51 p.

Huber, B. Über die Sicherheit jahrringschronologischer Datierung / B. Huber // Holz als Rohund Werkstoff. – 1943. – T. 6, №. 10-12. – pp. 263-268.

Li, B-L Why is the holistic approach becoming so important in landscape ecology? / B-L Li // Landscape Urban Plann. – 2000. – 50. – pp. 27–47.

Magurran, A. Measuring biological diversity. / A. Magurran // Malden; Oxford: Blackwell. – 2004. – pp. 248-256.

Schweingruber, F.H. Tree Rings: Basics and Applications of Dendrochronology. D. Reidel, Dordrecht, The Netherlands – 1988. – 276 p.

ПРИЛОЖЕНИЕ

ПАСПОРТ ЦЕННОЙ ДРЕВЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ

ПАСПОРТ ДЕРЕВА № 5 (по плану)

МЕРОПРИЯТИЯ ПО УХОДУ

ОПИСАНИЕ:

Субъект Российской Федерации: Вологодская область,
Устюженский район
Видовое название:
Пихта сибирская (Abies sibirica L.)
Местонахождение дерева (географические координаты)
N58°50.1737' E36°25.8911'
Почва и почвообразующая порода:
слабоподзолистая на связанных супесях
Рельеф: склоновый участок
Высотная отметка:
121.1 м над уровнем моря



ХАРАКТЕРИСТИКА:

1. Происхождение: семенное
2. Морфологическая форма:
-характер стрессия коры: гладкокорая
-форма кроны: узкопирамидальная
3. Возраст: 109 лет
4. Высота: 26,0 м
5. Таксационный диаметр: 57,0 см
6. Класс роста и развития: I
7. Параметры кроны и ее симметричность:
-средний диаметр кроны: С-Ю - 6,1 м; З-В - 5,6 м
- симметричность: симметричная
8. Протяженность бессучковой зоны: 20,0 м, от Н ствола: 77 %
9. Густота охвоения: густое
10. Толщина скелетных ветвей: толстые
11. Протяженность бессучковой зоны ствола: 2,5 м; от П ствола: 10 %
12. Зарастание отмерших сучьев: удовлетворительное
13. Форма ствола (прямоизна): прямой, полподревесный
14. Широт в высоту по глазомерной оценке: 10-15 см
15. Санитарное состояние дерева: II
16. Сведения о цветении и семеношении: отсутствует

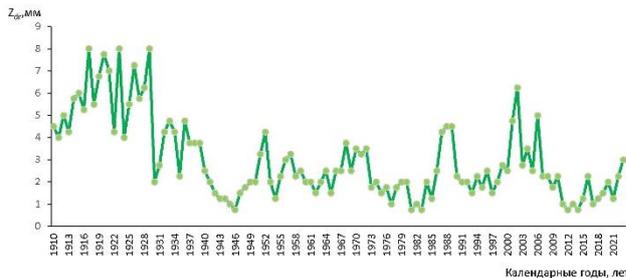
№ п/п	Наименование предлагаемых мероприятий
1	Оформление пристовольного круга
2	Мониторинг за санитарным состоянием дерева
3	Обустройство дорожно - тропинойной сети вокруг деревьев в виде деревянного мощения

ЖУРНАЛ МОНИТОРИНГОВЫХ НАБЛЮДЕНИЙ

Год наблюдения	Показатели						Запись произвел (должность, фамилия, подпись)	
	диаметр, см	высота, м	средний диаметр кроны, м	протяженность кроны, м	протяженность бессучковой зоны ствола, м	повреждения дерева (механические, механические, фитопатологические)		
2018	25,5	26,0	11,6	22,5	3,5	с.с., м.п., м.т., г.	II	Корякина Д.М.

Примечание: для детального обследования дополнительно проводится фенологические наблюдения (фиксируется дата, фаза развития, результаты)
Набухание почек – Разрыхление чешуй в верхней части почек и отгибание их концов
Распускание почек – Разрыв (сверху, сбоку) тонкого чешуйчатого колпачка, покрывающего пучок молодых хвоинок или листочков (впоследствии эти колпачки опадают)
Развертывание листьев – Хвоинки (листочки) в плотных пучках, вышедших из почек начинают отделяться друг от друга. Они короче, по цвету светлее зрелой хвои (листья)
Полное облиствление – Новая хвоя (листва) достигает половины длины старой
Рост побегов: начало роста – Верхушка побега прощупывается пальцами в пучке;
окончание роста – Длина побегов не увеличивается по результатам трех измерений через один день после заложения верхушечной почки
Вторичный рост – Отмечают начало, окончание и причины вызвавшие его. Измеряют величину прироста.
Цветение: начало цветения – При потряхивании ветвей с мужскими генеративными органами образуется пылевое облачко. Женские генеративные органы достигают присущих им размеров и приобретают окраску: темно-красную, желтовато-зеленую, зеленую;
окончание цветения – Мужские генеративные органы закончили пыление, сжался, усохли.
Созревание семян – Шишки, плоды достигают полных размеров и приобретают присущую им окраску.
 м.п. – механические повреждения; с – сухoverшинность; м – морозобойные трещины; с.с. – сухие сучья; о.к. – однобокая крона; м.с. – многоствольность; д.с. – двухствольность; т.с. – табачные сучья; н.с. – наклон (искривление) ствола; э.в. – энтомофитогенез; ф.в. – фитовредители; и.к. – изреженная крона; г. – гнили; сух. – сухостой; д.в. – двухвершинность; м.в. – многoverшинность; и.т. – инородное тело; п. – проросты; сухоб. – сухобокость.

Дендрохронологическая шкала



Выявленные повреждения и пороки



механические повреждения

ПАСПОРТ ОСОБО ОХРАНЯЕМОЙ ПРИРОДНОЙ ТЕРРИТОРИИ

ПАСПОРТ
ОСОБО ОХРАНЯЕМОЙ ПРИРОДНОЙ ТЕРРИТОРИИ

Наименование объекта «Старый парк» в с. Покровское Грязовецкого муниципального района

Местоположение: северо-западная часть Грязовецкого муниципального района на территории муниципального образования Юровское, с южной стороны примыкает к населенному пункту Покровское

Площадь объекта, га: 11,7 га

Текущий статус ООПТ: действующий

Категория ООПТ: памятник природы

Значение ООПТ: региональное

Режимы охраны и использования: в соответствии с решением исполнительного комитета Вологодского областного совета народных депутатов от 29.01.1963 г. №98

Характеристика почвенных и гидрологических условий: суглинистая, среднеподзолистая, хорошо дренированные почвы с нормальным увлажнением

Лесоводственно-таксационные характеристики видов древесных растений

Год учета	Породный состав (перед чертой – старовозрастное поколение; под чертой – формирующееся молодое поколение)	Количество растений, экз	Категория санитарного состояния	Класс декоративности	Растения требующих			
					ухода		удаления	
					шт.	%	шт.	%
2018	8Лп1Б1Е + Лц ед С, Д, Кл _о	758	2,1	3,5	82	11	57	8
2023	-							
2028								

Подлесочные породы (поросявые)

Порода	Количество (шт.)
Карагана древовидная	57
Черемуха обыкновенная	5
Рябина обыкновенная	26

Доминантные виды в живом напочвенном покрове

Год учета	Ярус	Количество видов	Встречаемость
2018	травяно-кустарничковый	90	повсеместно
	мохово-лишайниковый	70	на валежной древесине и стволах деревьев
2023			
2028			

Водные объекты

Количество, шт.	Площадь, м ²
-	-

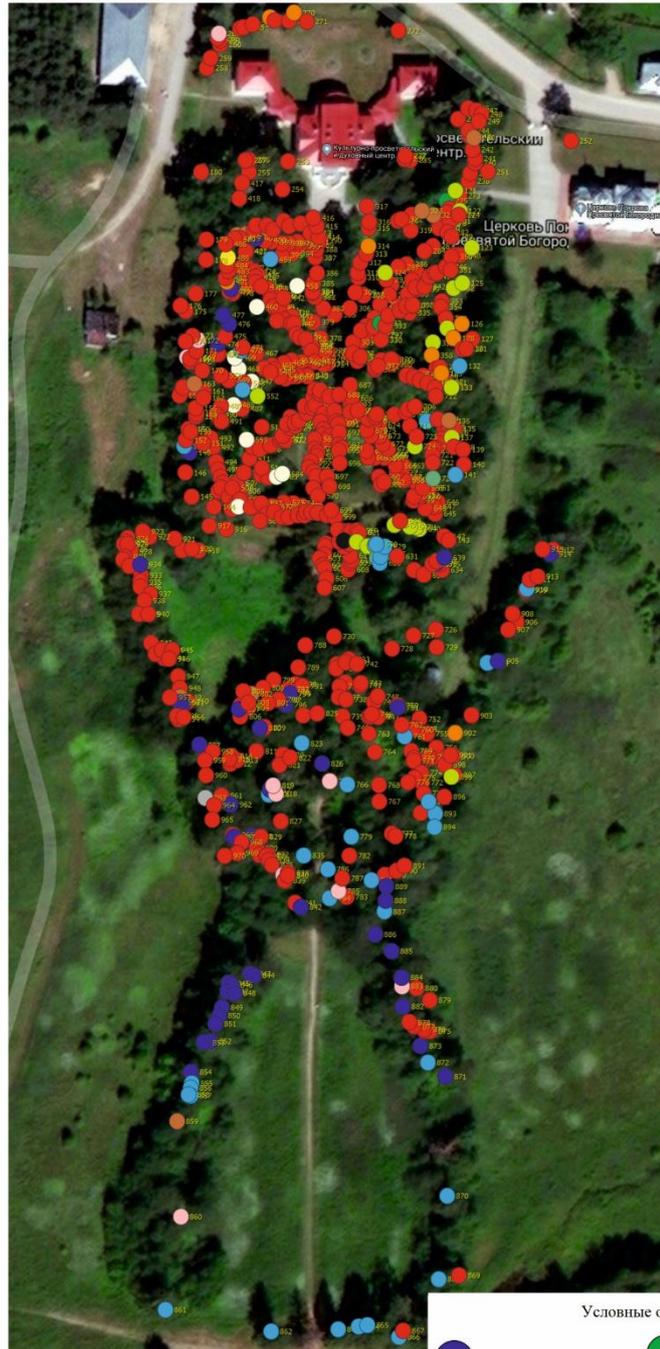
Приложения к паспорту ООПТ:

1. Ситуационный план (расположение объекта);
2. Инвентарный план учетного объекта (дендроплан);
1. Инвентаризационная ведомость древесной и кустарниковой растительности;
2. Ведомость древесной и кустарниковой растительности, назначенных в санитарную рубку;
3. Ведомость древесной и кустарниковой растительности назначенных для выполнения мероприятий по уходу.
4. Перечень видов флоры и фауны встречающихся на ООПТ.

СИТУАЦИОННЫЙ ПЛАН (РАСПОЛОЖЕНИЕ ОБЪЕКТА)



Дендроплан



Условные обозначения

- | | | | |
|---|--------------------|---|-----------------------|
|  | Береза повислая |  | Рябина обыкновенная |
|  | Сосна обыкновенная |  | Липа мелколистная |
|  | Дуб черешчатый |  | Лиственница сибирская |
|  | Ель обыкновенная |  | Тополь бальзамический |
|  | Пихта сибирская |  | Клен остролистный |
|  | Осина обыкновенная |  | Черемуха обыкновенная |
|  | Ива древовидная |  | Лещина обыкновенная |

ПРИМЕЧАНИЕ К ИНВЕНТАРИЗАЦИОННЫМ ВЕДОМОСТЯМ

Деревья: 1 класс – от 20 м и выше; 2 класс – от 10 до 20 м; 3 класс – от 5 до 10 м

Кустарники: высокие – от 3 м и выше; средние – от 1 до 3 м; низкие – до 1 м

Декоративность растений:

1 балл – растения сильно угнетённые, ветви отмирают на 60-70%, крона сильно деформирована. Ствол сильно повреждён. Растения не могут восстановить свою жизнедеятельность и должны быть удалены;

2 балла – растения с заметным угнетением в росте и развитии, крона и ствол деформированы. Имеются сухие ветви и побеги, ствол повреждён (морозобоины, дупла);

3 балла – растения, сохранившие свой габитус, находящиеся в хорошем состоянии, имеющие хорошо сформированный ствол и ветви кроны;

4 балла – растения, отличающиеся хорошим приростом, развитием и формой кроны, оригинальностью её строения, яркой и сочной окраской листьев и цветков, благоприятным эмоциональным воздействием.

Плотность кроны: ажурная – просветы в кроне более 40%; плотная – просветы в кроне от 10 до 40%; вечнозелёные

Жизненная форма: Д – деревья; К – кустарники; Д-К – дерево-кустарник

Санитарная оценка:

Категория санитарного состояния деревьев	Диагностические признаки по категориям санитарного состояния деревьев	
	хвойные	лиственные
1 - здоровые (без признаков ослабления)	деревья нормального развития, крона густая, нормальной формы (для этой породы, возраста, условий местопроизрастания и сезонного периода), окраска и величина хвои (листвы) нормальные, прирост текущего года нормального размера, повреждения вредителями и поражение болезнями отсутствуют, без механических повреждений ствола, скелетных ветвей, ран и дупел	
2 - ослабленные	деревья с начальными признаками ослабления, крона разреженная, хвоя светло-зеленая, прирост уменьшен, но не более чем наполовину, отдельные ветви засохли, в кроне менее 25 процентов сухих ветвей, возможны признаки местного повреждения ствола и корневых лап, ветвей, допустимо наличие механических повреждений и небольших дупел, не угрожающих их жизни	деревья с начальными признаками ослабления, недостаточно облиственные крона разреженная, листва светло-зеленая, прирост уменьшен, но не более чем наполовину, отдельные ветви засохли, в кроне менее 25 процентов сухих ветвей, единичные водяные побеги, возможны признаки местного повреждения ствола и корневых лап, ветвей, допустимо наличие механических повреждений и небольших дупел, не угрожающих их жизни
3 - сильно ослабленные	деревья в активной стадии повреждения неблагоприятными факторами с явно выраженными признаками ухудшения состояния, крона ажурная, слабо развита, хвоя светло-зеленая, матовая, прирост слабый, менее половины обычного, наличие усыхающих или усохших ветвей, усыхание ветвей до 2/3 кроны, сухих ветвей от 25 до 50 процентов, плодовые тела трутовых грибов или характерные для них дупла, возможны значительные механические повреждения ствола, суховершинность, часто имеются признаки повреждения болезнями и вредителями ствола, корневых лап, ветвей, хвои, в том числе, попытки или местные поселения стволовых вредителей	деревья в активной стадии повреждения неблагоприятными факторами с явно выраженными признаками ухудшения состояния, крона ажурная слабо развита, листва мелкая, светло-зеленая, светлее или желтее обычной, прирост слабый, менее половины обычного, наличие усыхающих или усохших ветвей, усыхание ветвей до 2/3 кроны, сухих ветвей от 25 до 50 процентов, обильные водяные побеги на стволе и ветвях, плодовые тела трутовых грибов или характерные для них дупла, возможны значительные механические повреждения ствола, суховершинность, часто имеются признаки повреждения болезнями и вредителями ствола, корневых лап, ветвей, листвы, в том числе, попытки или местные поселения стволовых вредителей

4 - усыхающие	деревья, поврежденные в сильной степени с максимальной вероятностью их усыхания в текущем вегетационном периоде, крона сильно ажурная, изреженная, хвоя серая, желтоватая или желто-зеленая, прирост очень слабый или отсутствует, хвоя на побеге текущего года не развитая, усыхание более 2/3 ветвей, сухих ветвей более 50 процентов, на стволе и ветвях выражены явные признаки заселения стволовыми вредителями (входные отверстия, насечки, смолотечение, смоляные воронки, буровая мука и опилки, насекомые на коре, под корой и в древесине)	деревья, поврежденные в сильной степени с высокой вероятностью их усыхания в текущем или следующем вегетационном периоде, крона сильно ажурная, листва мелкая, редкая, светло-зеленая или желтоватая, прирост очень слабый или отсутствует, усыхание более 2/3 ветвей, сухих ветвей более 50 процентов, на стволе и ветвях возможны признаки заселения стволовыми вредителями (входные отверстия, насечки, сокотечение, буровая мука и опилки, насекомые на коре, под корой и в древесине), обильные водяные побеги, частично усохшие или усыхающие
5 - погибшие	Деревья, полностью утратившие жизнеспособность, в том числе:	
5(а) - свежий сухостой	деревья, усохшие в течение текущего вегетационного периода, хвоя серая, желтая или красно-бурая, кора частично опала, на стволе, ветвях и корневых лапах часто признаки заселения стволовыми вредителями или их вылетные отверстия	деревья, усохшие в течение текущего вегетационного периода, листва увяла или отсутствует, ветви низших порядков сохранились, кора частично опала, на стволе, ветвях и корневых лапах часто признаки заселения стволовыми вредителями или их вылетные отверстия
5(б) - свежий ветровал	деревья, вываленные ветром в текущем году с полностью или частично оборванными корнями, хвоя зеленая, серая, желтая или красно-бурая, кора обычно живая (листва зеленая, увяла либо не сформировалась), ствол повален или наклонен с обрывом более 1/3 корней	
5(в) - свежий бурелом	деревья со сломанными ветром стволами в текущем году, хвоя (листва) зеленая, серая, желтая или красно-бурая, кора ниже слома обычно живая, ствол сломлен ниже 1/3 протяженности кроны	
5(г) - старый сухостой	деревья, погибшие в предшествующие годы, живая хвоя (листва) отсутствует или сохранилась частично, мелкие веточки и часть ветвей опали, кора разрушена или осыпалась частично или полностью, на стволе и ветвях имеются вылетные отверстия насекомых, стволовые вредители вылетели, в стволе возможно наличие мицелия дереворазрушающих грибов, снаружи - плодовых тел трутовиков	
5(д) - старый ветровал	деревья, вываленные ветром в предшествующие годы, с полностью оборванными корнями, живая хвоя (листва) отсутствует, кора и мелкие веточки осыпались частично или полностью, ствол повален или наклонен с обрывом более 1/3 корней, стволовые вредители вылетели	
5(е) - старый бурелом	деревья со сломанными ветром стволами в предшествующие годы, живая хвоя (листва) отсутствует, кора и мелкие веточки осыпались частично или полностью, ствол сломлен ниже 1/3 протяженности кроны, стволовые вредители выше места слома вылетели, ниже места слома могут присутствовать: живая кора, водяные побеги, вторичная крона, свежие поселения стволовых вредителей	

Зафиксированные повреждения: м.п. – механические повреждения; с – суховершинность; м.т. (м.) – морозобойные трещины; с.с. – сухие сучья; о.к. – однобокая крона; м.с. – многоствольность; т.с. – табачные сучья; н.с. – наклон ствола; и.с. – искривление ствола; э.в. – энтомовредители; ф.в. – фитовредители; и.к. – изреженная крона; г. – гнили; д.в. – двухвершинность; м.в. – многовершинность; и.т. – инородное тело; с.б. – сухобокость, о.к. – обдир коры, н. – нарост, с.п. – смолоподтеки, п.т. – плодовые тела, тр. – трещины, д. – дупло

ИНВЕНТАРИЗАЦИОННАЯ ВЕДОМОСТЬ ДРЕВЕСНЫХ И КУСТАРНИКОВОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ (ФРАГМЕНТ)

Инвентарный номер	Точка на навигаторе	Видовое название	Жизненная форма	Класс высоты	Диаметр ствола, см	Высота штамба, см	Диаметр кроны, м		Категория санитарной оценки	Класс декоративности	Плотность кроны	Наличие повреждений	Дополнительные сведения
							С-Ю	З-В					
1	235	Липа мелколистная	Д	1	62,9	5,0	6	11	2	4	плотная	м.	
2	236	Липа мелколистная	Д	1	73	5,5	13	7	3	3	плотная	м., с.с., д.	
3	237	Липа мелколистная	Д	1	54,7	7,5	12	9	2	4	плотная		Уход в приствольном круге: удаление поросли
4	238	Липа мелколистная	Д	1	59,4	9,0	9	12	4	1	плотная	тр., д.,	Удаление
5	239	Липа мелколистная	Д	1	59,1	3,5	9	9	4	1	ажурная	д.	Удаление
6	240	Липа мелколистная	Д	1	55,5	4,0	15	12	2	3	плотная	с.с.	
7	241	Липа мелколистная	Д	1	45,9	12,0	13	10	2	3	плотная		Уход в приствольном круге: удаление поросли
8	242	Липа мелколистная	Д	1	46,7	4,0	9	11	2	3	плотная		
9	243	Липа мелколистная	Д	1	106	5,5	17	14	3	4	плотная	д., м.в.,	Уход за стволом: пломбирование, заделка дупел, уход за дуплом
10	244	Липа мелколистная	Д	1	109	3,0	21	11	3	4	плотная	д.,к., м.в.,	
11	245	Липа мелколистная	Д	1	50,3	4,5	11	12	2	4	плотная	к.,	
12	246	Липа мелколистная	Д	1	49,1	3,0	15	14	2	4	плотная		Уход в приствольном круге: удаление поросли
13	247	Липа мелколистная	Д	1	51	6,0	11	10	3	4	плотная	тр., д.,	
14	248	Липа мелколистная	Д	1	49	8	13	16	3	4	плотная	с.с.	
15	249	Липа мелколистная	Д	2	36	4,0	6	7	3	4	плотная	и.с., м.в.,	
16	250	Дуб черешчатый	Д	1	72	9,0	17	12	2	4	плотная	тр.,г.,	Уход в приствольном круге: удаление поросли
17	251	Липа мелколистная	Д	1	45,7	4,0	14	16	2	4	плотная	тр.	
18	252	Липа мелколистная	Д	1	114	10,0	14	13	2	4	плотная	тр.,д.,	
19	253	Липа мелколистная	Д	1	82	7,0	14	17	3	4	плотная	тр.	Уход в приствольном круге: удаление поросли

**ВЕДОМОСТЬ ДРЕВЕСНОЙ И КУСТАРНИКОВОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ,
НАЗНАЧЕННЫХ В САНИТАРНУЮ РУБКУ(ФРАГМЕНТ)**

Инвентарный номер	Точка на навигаторе	Видовое название	Категория санитарной оценки	Наличие повреждений	Дополнительные сведения
4	238	Липа мелколистная	4	тр., д.,	Удаление
5	239	Липа мелколистная	4	д.	Удаление
38	272	Липа мелколистная	4		Удаление
46	280	Липа мелколистная	4		Удаление
62	298	Липа мелколистная	4		Удаление
75	312	Липа мелколистная	5а		Удаление
81	318	Липа мелколистная	3	с.б., д.	Удаление
89	326	Липа мелколистная	4	г., д.,	Удаление
90	327	Липа мелколистная	4		Удаление
95	332	Рябина обыкновенная	4		Удаление
96	333	Липа мелколистная	1		Удаление
109	346	Липа мелколистная	2	д.	Удаление
110	347	Липа мелколистная	5а		Удаление
157	394	Береза повислая	3		Удаление
202	440	Липа мелколистная	4		Удаление
247	485	Черемуха обыкновенная	4		Удаление
249	487	Липа мелколистная	5а		Удаление
278	519	Липа мелколистная	5а		Удаление
291	532	Липа мелколистная	7		Удаление
313	554	Липа мелколистная	4		Удаление
336	578	Черемуха обыкновенная	4		Удаление
358	600	Липа мелколистная	5а		Удаление
392	634	Липа мелколистная	4		Удаление
412	655	Липа мелколистная	5а		Удаление
416	659	Липа мелколистная	4		Удаление
420	664	Липа мелколистная			Удаление
434	678	Липа мелколистная			Удаление
437	681	Липа мелколистная			Удаление
484	875	Липа мелколистная	4	и.с.	Удаление
490	883	Сосна обыкновенная	5б		Удаление
491	884	Береза повислая	5б		Удаление
501	894	Береза повислая	5б		Удаление
502	895	Береза повислая	5а		Удаление
508	902	Клен остролистный	5б		Удаление
515	909	Липа мелколистная	4	д.тр.	Удаление

**ВЕДОМОСТЬ ДРЕВЕСНОЙ И КУСТАРНИКОВОЙ
РАСТИТЕЛЬНОСТИ, НАЗНАЧЕННЫХ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ
МЕРОПРИЯТИЙ ПО УХОДУ (ФРАГМЕНТ)**

Инвентарный номер	Точка на навигаторе	Видовое название	Категория санитарной оценки	Наличие повреждений	Дополнительные сведения
3	237	Липа мелколистная	2		Уход в приствольном круге: удаление поросли
7	241	Липа мелколистная	2		Уход в приствольном круге: удаление поросли
9	243	Липа мелколистная	3	д., м.в.	Уход за стволом: пломбирование, заделка дупел, уход за дуплом
12	246	Липа мелколистная	2		Уход в приствольном круге: удаление поросли
16	250	Дуб черешчатый	2	тр.,г.	Уход в приствольном круге: удаление поросли
19	253	Липа мелколистная	3	тр.	Уход в приствольном круге: удаление поросли
24	258	Липа мелколистная	2	с.с.	Уход в приствольном круге: удаление поросли
26	260	Липа мелколистная	2	д.,н.с.	Уход в приствольном круге: удаление поросли
27	261	Липа мелколистная	2	д.,г.	Удаление ствола d=24,0
30	264	Липа мелколистная	1		Удаление стволов
31	265	Липа мелколистная	2		Уход в приствольном круге: удаление поросли
33	267	Клен остролистный	1		Удаление стволов
34	268	Липа мелколистная	2	г.	Уход в приствольном круге: удаление поросли
36	270	Клен остролистный	2	м.в.,о.к.	Уход в приствольном круге: удаление поросли
39	273	Липа мелколистная	1	с.с.	Уход в приствольном круге: удаление поросли
48	282	Липа мелколистная	2	д.	Уход за стволом: пломбирование, заделка дупел, уход за дуплом
53	287	Липа мелколистная	1		Удаление ствола d=16,7
55	291	Липа мелколистная	3	д.	Уход за стволом: пломбирование, заделка дупел, уход за дуплом
57	293	Липа мелколистная	3	о.к.	Уход за стволом: пломбирование, заделка дупел, уход за дуплом
63	300	Липа мелколистная	1		Удаление ствола 1 ствола
70	307	Липа мелколистная	1		Уход в приствольном круге: удаление поросли