

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
Казанский государственный аграрный университет

На правах рукописи

Мингазов Марат Ринатович

**ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ В ПРИБРЕЖНЫХ
РЕКРЕАЦИОННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ В ПРЕДВОЛЖЬЕ**

Выпускная квалификационная работа

Направление подготовки
35.04.09 Ландшафтная архитектура
(уровень магистратуры)

Направленность (профиль) программы
Экологическое проектирование в урбанизированной среде

Научные руководители:
доктор биологических наук,
профессор Сабиров А.Т.
кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент Ульданова Р.А.

Казань
2018

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА	6
1.1 Вопросы изученности прибрежных ландшафтов	6
1.2. Постановка вопроса по изучению ландшафтно-рекреационных систем	13
2. ПРОГРАММА И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	14
3. ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ ПРОИЗРАСТАНИЯ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЯ	21
3.1 Характеристики ландшафта региона	21
3.2 Климат и гидрология	22
3.3. Почвообразующие породы и почвы	24
3.4. Растительность района	27
4. БИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ И ДЕКОРАТИВНОСТЬ РАСТЕНИЙ ПРИБРЕЖНЫХ ТЕРРИТОРИЙ	28
4.1. Ландшафтно-рекреационные системы урбанизированных территорий	28
4.2. Санитарное состояние прибрежных зеленых насаждений	33
5. БИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ И ДЕКОРАТИВНОСТЬ ПРИБРЕЖНЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ	57
6. ПОВЫШЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ФИТОЦЕНОЗОВ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ В ПРИБРЕЖНЫХ РЕКРЕАЦИОННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ	67
ВЫВОДЫ	77
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	78
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	79

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Актуальность разрабатываемой темы обусловлена тем, что с развитием населенных пунктов и увеличение количества населения следует создавать условия, обеспечивающие высокий уровень качества жизни населения, здоровую и комфортную жизнь для человека. Растительные сообщества выполняют важнейшие биосферные функции - продуцирование кислорода и депонирование углерода в природе, сохранению биологического разнообразия в природных ландшафтах.

Природные прибрежные ландшафты являются элементами природно-экологического каркаса. Они играют важную роль в поддержании экологического равновесия региона. Ландшафтно-рекреационные системы населенных пунктов должны быть экологически комфортными. Комфортность во многом определяется здоровым состоянием окружающей среды. Однако, часто антропогенные нагрузки приводят к деградации системы.

Рекреационные нагрузки негативно влияют на состояние лесов, живого напочвенного покрова (мхи, лишайники, травянистые растения), почвы. В почве наблюдается изменение структуры, которых визуально диагностируется уже на начальных стадиях разрушения лесных экосистем. Напочвенный покров нарушается в местах расположения туристических стоянок, по тропам и на рекреационно-привлекательных объектах. Важно беречь природные территории, использовать рационально.

Природные ресурсы, в частности фитоценозы требуют постоянного контроля их состояния. Данная проблема касается и прибрежных территорий Предволжья Республики Татарстан. Территория характеризуется красивым ландшафтом с лесными массивами, местами холмистым рельефом, прибрежными зонами, участками базы отдыха и санаторий. Необходим комплексный экологический мониторинг флористического состава, состояния растительности на видовом и экосистемном уровнях. Это поможет разработать практические предложения по улучшению состояния зеленых насаждений,

элементов ландшафтной архитектуры, а также повысить продуктивность прилегающих лесов, которые применяются для рекреационного пользования.

Целью работы является оценка прибрежных ландшафтно-рекреационных территорий в Предволжье Республики Татарстан и разработка экологического проектирования по созданию устойчивых фитоценозов. Исходя из целей исследования, программой работ предусматривалось решение следующих задач:

- изучение физико-географических и природных условий района исследования;
- анализ современного состояния прибрежной территории Предволжья;
- анализ современного состояния лесного фонда района исследования;
- выбор в качестве объекта исследования характерных для региона зеленые насаждения;
- определить показатели характеристики зеленых насаждений региона, оценить их состояние и продуктивность;
- изучить почвенно-экологические условия произрастания зеленых насаждений;
- разработка экологического проектирования по созданию устойчивых фитоценозов.

Научная новизна работы заключается в том, что впервые достаточно подробно изучены прибрежные ландшафты Предволжья Республики Татарстан. Дана оценка видового состава растений, санитарного состояния зеленых насаждений. Изучены почвенно-экологические условия произрастания лесов рекреационного пользования.

Практическое значение результатов исследования. Материалы диссертации могут найти применение при создании устойчивых и продуктивных зеленых насаждений на объектах ландшафтной архитектуры. Результаты исследований используются в Казанском государственном аграрном университете при проведении лекционных и практических занятий по направлению подготовки 35.04.10. Ландшафтная архитектура (уровень магистратуры).

Положения, составляющие предмет защиты:

- видовой состав зеленых насаждений прибрежных рекреационных территорий Предволжья;
- санитарное и эстетическое состояние зеленых насаждений.

Апробация. Основные результаты исследований докладывались на 75-й студенческой (региональной) научной конференции «Студенческая наука - аграрному производству» (Казань, 2017), 76-й Международной студенческой научной конференции «Студенческая наука – аграрному производству» (Казань, 2018), Всероссийских научно-практических конференциях «Лесное хозяйство и рациональное использование природных ресурсов» (Казань, 2017, 2018), XVII Международной конференции молодых учёных «Леса Евразии – Леса Поволжья» (Казань, 2017). По теме работы подготовлены 2 научные работы.

Личный вклад автора. Автору принадлежит постановка проблемы, разработка программы исследований, выбор и выезд на объекты для выполнения полевых работ, обработка фактических данных, обобщение результатов исследований и изложение выводов, разработка мероприятий.

Объем и структура работы. Диссертация состоит из введения, 6 глав, выводов и заключения. Рукопись содержит 87 страниц машинописного текста. Список использованной литературы включает 53 работ, в том числе 2 на иностранных языках.

Автор выражает благодарность научным руководителям: доктору биологических наук, профессору Сабирову А.Т. и кандидату сельскохозяйственных наук, доценту Ульдановой Р.А. за руководство и повседневную помощь при выполнении работы.

СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА

1.1 Вопросы изученности прибрежных ландшафтов

Прибрежные территории рек и озер являются уникальными с точки зрения эстетики, рекреации, санитарно-гигиенической и экологической роли. Прибрежные ландшафты имеют природоохранное, средовоспроизводящее значение.

Прибрежная территория это участок, окаймляющий береговую линию моря, реки, озера.

Однако, прибрежные ландшафты интенсивно осваиваются, на компоненты ландшафта и геосистемы накладывается антропогенная нагрузка. Важно определение нормы нагрузки на ландшафт. Допустимая нагрузка - это нагрузка, при которой не происходит нарушение структуры ландшафта и его функций.

В работе определение степени антропогенной нагрузки на ландшафты среднего течения реки Сехи (2013) Жогличев С.Н., Марков Д.С. в результате обработки данных полевых исследований выяснили, что на протяжении всей реки идёт колебание радиометрических показаний. Самое большое отклонение, превышающее норму на 4 единицы, обозначенное более частыми изолиниями и расходящимися во все стороны стрелками, было зафиксировано в районе промыва дамбы. Это связано с тем, что сюда местное население незаконно сбрасывает мусор. По проведённым исследованиям получилась следующая характеристика реки по её экологическому состоянию. Пойма реки находится в кризисном экологическом состоянии вследствие загрязнения её бытовым мусором, что приводит к повышению радиационного фона. Река загрязняется удобрениями и ядохимикатами, что вызывает её зарастание. Вследствие зарастания уменьшается скорость течения, что в свою очередь уменьшает количество проходимой воды. Разрушенная дамба не позволяет использовать реку как рекреационный ресурс.

Можно выделить три основных типа рекреационных ландшафтов, ко-

торые делятся на подтипы. 1 тип - территории ежедневного отдыха; они расположены в радиусе пешеходной доступности от места постоянного жительства или работы. 2 тип - территории еженедельного отдыха имеют наибольшее значение в первую очередь для жителей крупных и крупнейших городов. В них можно выделить два подтипа: а) территории стационарного отдыха, типа дачных поселков; б) территории маршрутного отдыха и туризма - пригородные рекреационные территории с определенным набором природных и (или) культурно-исторических достопримечательностей. Через них проложены маршруты выходного дня.

В книге Крупенио Н.Н., Беленко В.В. Изучение природных ландшафтов на основе данных дистанционного зондирования земли и полевых экологических обследований (2014) рассмотрен метод изучения природно-территориальных комплексов на основе применения аэрокосмических снимков, проведении детальных наземных обследований на контрольных участках типичных ландшафтов и их ландшафтно-экологическое картографирование. Рассмотрены понятие о ландшафте, основы картографического и наземного навигационного позиционирования в целях обеспечения ландшафтно-экологических исследований, а также получение сведений о подстилающей поверхности земных покровов аэрокосмическими методами. Совместное применение материалов аэрокосмической съёмки в широком частотном диапазоне от видимого до радио-, с материалами наземных обследований позволяет существенно расширить возможности изучения состояния окружающей среды, определить её ландшафтные и экологические характеристики.

В монографии «Водоохранная и почвозащитная роль лесов» А. В. Побединский рассмотрел закономерности влияния леса на среду, изменение водоохранно-защитной роли лесов под влиянием лесохозяйственных мероприятий и классификацию лесов по водоохранно-защитному значению. В монографии дана оценка влияния леса на интенсивность солнечной радиации, температуру и влажность воздуха, температуру почвы и ее промерзание, вет-

ровой режим территорий, трансформацию жидких и твердых осадков под пологом лесных насаждений. Проведен анализ влияния леса на формирование стока и на сток рек, многие данные для которого получены при стационарных исследованиях в Московской и Пермской областях, Республике Башкортостан. В книге на большом экспериментальном материале доказывается неразрывная взаимосвязь водоохраных и почвозащитных функций лесов. Большое внимание уделено влиянию рубок главного пользования, прежде всего, сплошных рубок.

Горейко В.А. в работе "Защитно-водоохранные леса и их экологическая роль в степной зоне Украины" С целью повышения экологической безопасности страны предлагает разработать компенсационную программу по защите как крупных водоемов, так и малых рек от неблагоприятных природных факторов и увязать эти меры с формированием экологической сети. Автор отразил исторический очерк выделения водоохранны-защитных лесов, водоохранно-водорегулирующая роль лесов, процессы почвенной эрозии прибрежных зон водохранилищ.

Автономов А.Н. изучил структурно-агрегатное состояние почв на разных участках склонов экзогенного типа (2014). Автором исследовано содержание гумуса на разных уровнях склоновых экологических систем. На склоновых землях экзогенного типа в зависимости от места в рельефе и ориентированности склона содержание гумуса не одинаковое, что объясняется динамическими процессами почвенных частиц в результате гравитации и выноса почвенных частиц таловыми и дождевыми водами. Наибольшие показатели по мощности и содержанию гумуса получены в нижней части склона. Неоднородность содержания гумуса и показателей объемной массы по горизонтам объясняется неравномерностью наноса минеральных частиц почвы в процессе смыва и выноса в долинную часть склона.

Данченко А.М., Бех И.А. дали оценку типологического разнообразия лесных экосистем на основе данных таксации и ландшафтно-типологического анализа модельных территорий (2009). По мнению автором,

южнотаежные леса отличаются более широкой типологической представленностью и приуроченностью насаждений зеленомошных типов леса к пониженным и переувлажненным территориям, что является следствием высокой хозяйственной освоенности южной тайги. На песках господствуют лишайниковые и брусничные сосновые боры. На дренированных участках с супесчаными и суглинистыми почвами устойчивы смешанные темнохвойные древостои. На востоке подзоны в условиях хорошего дренажа и повышенного количества осадков устойчивы насаждения с преобладанием пихты.

На юге – в результате многолетнего антропогенного давления на многих площадях сформировались вторично коренные осоковые, крупнотравные и папоротниково-разнотравные березняки и осинники.

В книге русские города XVI-XVII веков Г.В. Алферова (1989) в результате изучения источников и города в натуре, раскрывает историю возникновения города и изменения, которые он претерпел на протяжении ряда столетий; выявляет систему пространственных закономерностей застройки, взаимосвязь между доминантами, связь доминант со средой города; указывает направление, в котором должна вестись реконструкция города. Глубоко проработанная историко-градостроительная подоснова, раскрывающая художественные закономерности города и его функциональные стороны, позволяет новое строительство сочетать с историческими традициями.

Благоустроенная прибрежная территория придает берегу формы, укрепляет, предохраняет от размыва и др. Мировое строительство начало использовать реку и набережные сравнительно недавно. Во всем мире начали осваивать и благоустраивать прибрежные территории для создания более комфортной среды жизнедеятельности людей.

При проектировании набережной архитекторы предлагают различные интересные идеи: обустройство береговой зоны, строительство велосипедных дорог, прогулочной зоны и др.

Озеленение прибрежной территории предусматривает сочетание в партерной зоне рядовых и групповых посадок деревьев и кустарников, создание объемно-пространственную организацию территории.

Планировка и ландшафтное оформление набережной, его стиль зависят от определенной цели и от планировки города.

Территория набережной может делиться на следующие функциональные зоны (http://archvuz.ru/2011_22/25):

- рекреационные зоны (сады, скверы, парки, спортивные комплексы);

- транспортное использование для подъезда к функциональной зоны набережной;

- жилые зоны, непосредственно связанные с акваторией.

Классификация набережной также зависит от её площади взаимодействия с акваторией. Бывают линейная, групповая и компактная организация набережной (конфигурация). Компактная организация пространства набережной обуславливается воздействием на водоем, у которого площадь выше длины береговой линии и он задает берегу функциональную направленность. Линейная организация имеет определенную линейную направленность и в основном осуществляет одну функцию. Групповая организация набережной предусматривает взаимодействие отдельных участков береговой линии, так как по разным причинам территория берега раздроблена.

В зависимости от высот берега набережные подразделяются на одноярусные и двухъярусные. Последних также называют многоярусные. Одноярусные набережные имеют высоту берега до 5 м. Двухъярусные и многоярусные набережные устраивают с сочетанием стенки и откосом, камнем с уклоном 1:1. При многоярусности набережной повышается контрастность участков.

При проектировании набережной учитывают доступность людей до акватории, функциональное использование прилегающей территории, соответствие архитектурно-планировочному решению, природно-климатические факторы, подчеркивают достоинства территории .

Богаева И. (2015) анализирует оформление современных садов. Современные сады - это сады индивидуального выбора. Сад-игра, сад-идея, сад-настроение. От стиля к концепции, от прикладного сада для насаждения - к саду как к самодостаточной единице. Автор анализирует оформление садов разных стран мира: Парк Андре Ситроена, Сад Сэнор-Хауз, Сад "Маленькая спарта", арт-сад "Юпитер", Сад "Атлантик", Сад Хидкот-Мэнор, Сад в Живерни. Из-за плотности городской застройки сад перебирается на крыши домов, этому свидетельство - сад "Атлантик" на крыше вокзала Монпарнас.

Прибрежные территории имеют особый влажный, прохладный микроклимат. Для этого целесообразно подбирать соответствующие посадочные и строительные материалы. Территория России характеризуется разнообразными природно-климатическими факторами. Республика Татарстан входит в нечерноземную (центральный район) и лесостепную (европейская часть) зону. В нормах посадки деревьев (1988) приводятся соотношения деревьев и кустарников в различных видах насаждений, их высаживаемое количество, плотность и густота, экологические условия произрастания зеленых насаждений.

Т.А.Соколова (2004) в своей книге «Декоративное растениеводство. Древодводство» приводит важнейшие древесные и кустарниковые породы для зеленого строительства на территории европейской части Российской Федерации. Здесь описывается порода, район внедрения, типы культур. Так, автором выделены 11 районов внедрения: Западная часть зоны хвойных лесов, Восточная часть зоны хвойных лесов, Западная часть зоны смешанных лесов, Восточная часть зоны смешанных лесов, Западная лесостепь; Восточная лесостепь; Центральная степь; Заволжская степь; Юго-восточная засушливая степь; Подпустыни юго-востока; Степи Приазовья и Кавказа. Также приведены следующие типы культур: лесопарки, парки, скверы, уличные линейные посадки, бульвары, аллеи, опушки, живые изгороди, пристенные посадки, плодовые сады, подлесок, одиночки, группы, бордюры, запад 1го района, юг 3го района, юго-запад 5го района.

Состояние прибрежных лесных насаждений Предволжья изучили Р.А. Ульданова, А.Т.Сабиров (2015). Результаты исследований лесов правобережья Волги в Предволжье РТ показывают разнообразие формируемых лесных экосистем. Видовое богатство растений по типам леса варьирует от 13 до 65. Сосновым и лиственничным насаждениям присуще наиболее благоприятное санитарное состояние, далее следуют липовые, дубовые и ивовые фитоценозы, наименьшей устойчивостью выделяются кленовые и березовые экосистемы. Следует организовать постоянный экологический мониторинг состояния прибрежных лесных фитоценозов региона с учетом расположения в рельефе и почвенно-экологических условий произрастания. Качественный мониторинг обеспечивает необходимой информацией процесс разработки мероприятий по формированию устойчивых, стабильно функционирующих лесных экосистем.

Важно также санитарное состояние зеленых насаждений. Методические рекомендации по надзору, учету и прогнозу массовых размножений стволовых вредителей и санитарного состояния лесов предназначены для использования в лесах России специалистами лесного хозяйства, прежде всего лесозащиты, при планировании и ведении лесопатологического мониторинга, оперативной оценке поврежденности лесов негативными факторами, назначении и оценке эффективности санитарно-оздоровительных мероприятий. В методичке отмечается, что в мониторинге лесов специального назначения (куда относятся и лесополосы вдоль рек и водоемов) главным является оценка общего лесопатологического лесов с точки зрения их соответствия своему целевому назначению в конкретных условиях. С учетом этого в наиболее типичных участках этих лесов закладывают постоянные пробные площади, на которых проводят систематический учет состояния насаждений и численности стволовых вредителей. При контроле состояния насаждений учитывают все факторы патологии, которые могут иметь место и оказывать серьезное воздействие на эти участки леса.

1.2. Постановка вопроса по изучению ландшафтно-рекреационных систем

Территория исследования включает ценные зеленые насаждения (сосна обыкновенная, липа мелколистная, береза повислая, рябина обыкновенная) с разнообразной по составу растительностью. Зеленые насаждения обследуемой территории произрастают в условиях антропогенной нагрузки. Увеличивается научный интерес изучения зеленых насаждений, их флористического состава, почвенно-экологических условий произрастания.

Фитоценозы в прибрежных ландшафтах способствуют сохранению плодородия почв, улучшают качество воздуха, имеют важное почвозащитное, водоохранное, санитарно-оздоровительное значение, являются местом хранения биоразнообразия флоры и фауны. Работа посвящена изучению растительности прибрежных территорий реки Волги. Выпускная квалификационная работа «Экологическое проектирование в прибрежных рекреационных территориях в Предволжье» обусловлена следующими положениями:

1) Изучение прибрежных зеленых насаждений требует более детального исследования. Поэтому нами изучались флористический состав, показатели характеристики древесных и кустарниковых растений, произрастающих в условиях населенных пунктов в Предволжье Республики Татарстан;

2) Исследование санитарного состояния зеленых насаждений является неотъемлемой задачей в научном обследовании. Поэтому нами дана оценка санитарного состояния деревьев и кустарников на территории объекта.

3) Изучение эстетической составляющей зеленых насаждений является актуальным направлением, особенно в прибрежных ландшафтах. Оценка показателей кроны, листьев древесных и кустарниковых растений, цветочного ассортимента - важный аспект в исследовании.

4) Правильное и бережное использование зеленых насаждений, сохранение их устойчивости требует разработки научно-обоснованных мероприятий.

2. ПРОГРАММА И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Целью магистерской работы является оценка прибрежных ландшафтно-рекреационных территорий в Предволжье Республики Татарстан и разработка экологического проектирования по созданию устойчивых фитоценозов.

Исходя из целей исследования, программой работ предусматривалось решение следующих задач:

- изучение физико-географических и природных условий района исследования;
- анализ современного состояния прибрежной территории Предволжья;
- анализ современного состояния лесного фонда района исследования;
- выбор в качестве объекта исследования характерных для региона зеленые насаждения;
- определить показатели характеристики зеленых насаждений региона, оценить их состояние и продуктивность;
- изучить почвенно-экологические условия произрастания зеленых насаждений;
- разработка экологического проектирования по созданию устойчивых фитоценозов.

В соответствии с программой и методикой сбора материала, составленного совместно с научными руководителями, по теме работы материал собирался в полевой период 2016-2018 годов.

Изучение ландшафтно-рекреационных систем выбранного объекта началось с анализа нормативной документации, научной литературы, ознакомления графических и картографических данных.

Предварительно организовали бригаду для выезда в полевые исследования. Члены бригады ознакомились в программой и методами исследования, прослушали инструктаж по технике безопасности.

Собрали полевой инвентарь для детального изучения элементов на пробных площадях: полевой блокнот, копательные принадлежности, пакеты и гербарные папки, мерная вилка, высотомер и др.

По плану лесонасаждений заранее определили места закладки пробных площадей. В полевой период закладка пробных площадей производилось в соответствии ОСТ 56-69-83 «Пробные площади лесоустroительные, методы закладки».

От кварталных просек, дорог, открытых стен леса отступали (по возможности) не менее чем на 50 м. На пробной площади все части были однородны по таксационным показателям и интенсивности ведения хозяйства в них. Размер пробной площади охватывал не менее 200 деревьев основного элемента леса. Пробные площади (ПП) заложили в древостоях различного возраста и с полнотой более 0.7.

На пробной площади провели изучение лесоводственно-таксационных показателей лесных насаждений. Производился сплошной пересчет деревьев по 2 см ступеням толщины, по породам. Высотомером определили высоты деревьев преобладающих ступеней толщины. По шкале категорий санитарного состояния деревьев оценивали каждое измеренное дерево на пробной площади.

Оценивали пейзажность участков по следующим показателям: общая внушительность пейзажа; выразительность рельефа; разнообразие растительности; разнообразие и целесообразность антропогенных объектов. Для каждой пробной площади была определена характеристика эстетической оценки пейзажей.

Оценивали устойчивость, комфортность и привлекательность участков. Устойчивость это свойство, характеризующее способность окружающей среды выдерживать изменения, вызванные внешними факторами (техногенными

Шкала категорий состояния деревьев

Категория деревьев	Основные признаки	Дополнительные признаки
Хвойные породы		
1 без признаков ослабления	Хвоя зеленая, блестящая, крона густая, прирост текущего года нормальный для данной породы, возраста, условий место-произрастания и времени года	-
2 ослабленные	Хвоя часто светлее обычного, крона слабо ажурная, прирост уменьшен не более чем наполовину по сравнению с нормальным	Возможны признаки местного повреждения ствола и корневых лап, ветвей
3 сильно ослабленные	Хвоя светло-зеленая или сероватая матовая, крона ажурная, прирост уменьшен более чем наполовину по сравнению с нормальным	Возможны признаки повреждения ствола, корневых лап, ветвей, кроны, могут иметь место попытки поселения или удавшиеся местные поселения стволовых вредителей на стволе или ветвях
4 усыхающие	Хвоя серая, желтоватая или желто-зеленая, крона заметно изрежена, прирост текущего года еле заметен или отсутствует	Признаки повреждения ствола и других частей дерева выражены сильнее, чем у предыдущей категории, возможно заселение дерева стволовыми вредителями (смоляные воронки, буровая мука, насекомые на коре, под корой и в древесине)
5 сухостой текущего года (свежий)	Хвоя текущего года серая, желтая или бурая, крона сильно изрежена, мелкие веточки сохраняются, кора сохранена или осыпалась лишь частично	Признаки предыдущей категории, в конце сезона возможно наличие на части дерева вылетных отверстий насекомых
6 сухостой прошлых лет (старый)	Хвоя осыпалась или сохранилась лишь частично, мелкие веточки, как правило, обломались, кора осыпалась	На стволе и ветвях имеются вылетные отверстия насекомых, под корой — обильная буровая мука и грибища дереворазрушающих грибов

Лиственные породы		
1 без признаков ослабления	Листья зеленая, блестящая, крона густая, прирост текущего года нормальный для данной породы, возраста, условий местопроизрастания и времени года	
ослабленные (сухокронные 1/4)	Листья зеленая, крона слабо ажурная, прирост может быть ослаблен по сравнению с нормальным, усохших ветвей менее 1/4	Могут быть местные повреждения ветвей, корневых лап и ствола, механические повреждения, единичные водяные побеги
3 сильно ослабленные сухокронные едо1/2)	Листья мельче или светлее обычной, преждевременно опадает, крона изрежена, усохших ветвей от 1/4 до 1/2	Признаки предыдущей категории выражены сильнее, попытки поселения или удавившиеся местные поселения стволовых вредителей, сокоотечение и водяные побеги на стволе и ветвях
4 усыхающие 5 (сухокронные более чем на 1/2)	Листья мельче, светлее или желтее обычной, преждевременно опадает или увядает, крона изрежена, усохших ветвей от 1/2 до 3/4	На стволе и ветвях возможны признаки заселения стволовыми вредителями (входные отверстия, насечки, сокоотечение, буровая мука и опилки, насекомые на коре, под корой и в древесине), обильные водяные побеги, частично усохшие или усыхающие
5 сухостой текущего года (свежий)	Листья усохла, увала или преждевременно опала, усохших ветвей более 3/4, мелкие веточки и кора сохранились	На стволе, ветвях и корневых лапах часто признаки заселения стволовыми вредителями и поражения грибами
6 сухостой прошлых лет (старый)	Листья и часть ветвей опали, кора разрушена или опала на большей части ствола	Имеются вылетные отверстия насекомых на стволе, ветвях и корневых лапах, на коре и под корой грибок и плодовые тела грибов

воздействиями на природу); оказывать сопротивление внешним воздействиям; проявлять способность к самовосстановлению или принудительному восстановлению системы.

Таблица 2.2

Система показателей оценки рекреационного потенциала насаждений

Группа и показатели		
Привлекательность	Комфортность	Устойчивость
породный состав	рельеф	возраст
смешение пород	влажность местообитания	устойчивость к вытаптыванию главной породы
высота древостоя	состояние дорожно-тропиночной сети	наличие подроста
ярусность	доступность	наличие подлеска
мозаичность	расстояние до водоема, имеющего рекреационное значение	устойчивость нижних ярусов растительности
декоративность	присутствие кровососущих и беспокоящих насекомых	уклон поверхности
рекреационная нарушенность	наличие шума	гранулометрический состав почвы
замусоренность	загрязненность воздуха	мощность подстилки, дернины, А1
санитарное состояние		воный режим

Лесопарковый ландшафт определяется по преобладающей породе, типу леса, группе возраста. От данных показателей зависят красочность, расчлененность, контрастность ландшафтного участка. Классификацию лесопарковых ландшафтов предлагают оценивать по Н.М.Тюлбпанову (табл.2.3).

Таблица 2.3

Классификация лесопарковых ландшафтов

Типы	Виды	Признаки для выделения	Шифр
1.Закрытые	Полнотные древостои горизонтальной сомкнутости 0,6-1,0	Выделяются по преобладающей в древостое породе, типу леса и группе воз-	1а

		раста	
	Полнотные древостои вертикальной сомкнутости 0,6-1,0	Выделяются по преобладающей в древостое породе, типу леса и группе возраста	1б
2.Полуоткрытые	Изреженные древостои сомкнутостью 0,3-0,5 с равномерным размещением деревьев	Выделяются по преобладающей в древостое породе, типу леса и группе возраста	2а
	Изреженные древостои сомкнутостью 0,3-0,5 с групповым размещением деревьев	Выделяются по преобладающей в древостое породе, типу леса и группе возраста	2б
	Рединные древостои сомкнутостью 0,1-0,2	Выделяются по преобладающей в древостое породе, типу леса и группе возраста	2в
3.Открытые	Участки с единичными деревьями	Вырубки, луга, поляны, прогалины	3а
	Участки без древесной растительности	Сенокосы, поляны, пустыри и другие не покрытые лесом площади, болота, водные пространства	3б

При проведении комплексных биогеоэкологических исследований целесообразно охарактеризовать возобновление древесных пород. К всходам относятся деревца до 10 см высоты, а к подросту - деревья выше 10 см. При общей характеристике подроста и всходов необходимо указать их состав, происхождение, возраст, количество, высоту, характер распределения, состояние жизнеспособности. При описании подлеска указывают состав, количество, высоту, характер распределения по площади, состояние жизнеспособности.

Для описания живого напочвенного покрова использовали метод Друде с определением общей степени покрытия поверхности травяной растительностью (табл.2.4).

Таблица 2.4

Шкала оценок обилия по Друде с дополнениями
А.А. Уранова, П.Д. Ярошенко

Балл	Обозначение обилия по Друде	Характеристика обилия	Среднее наименьшее расстояние между особями, см	Проективное покрытие, %
1	sol (solitariae)	Единично	Не более 150	Менее 10
2	sp (sparsae)	Рассеянно	100 – 150	30 – 10
3	cop 1 (copiosae 1)	Довольно обильно	40 – 100	50 – 30
4	cop 2 (copiosae 2)	Обильно	20 – 40	70 – 50
5	cop 3 (copiosae 3)	Очень обильно	Не более 20	90 – 70

Изучали почвенно-грунтовые условия произрастания насаждений. Заложили почвенный разрез глубиной до 2-2,2 м. Для описания почвы использовали карточки описания почвенного разреза. Морфологическое изучение почвы производится по генетическим горизонтам. Характеризуются морфологические признаки почв: окраска, структура, гранулометрический состав, сложение, влажность каждого генетического горизонта, новообразования, включения, характер перехода одного горизонта в другой.

Последующая обработка полевых материалов проводится в камеральных условиях в здании учебного корпуса. Камеральная обработка данных ставит целью уточнения исходного полевого материала. Камеральную обработку применяют как вспомогательное средство контроля и представления окончательного результата. В камеральных условиях производилось вычисление показателей характеристики зеленых насаждений.

3. ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ ПРОИЗРАСТАНИЯ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЯ

3.1 Характеристики ландшафта региона

В Предволжье в орфографическом отношении занимает северо-восточную часть Приволжской возвышенности. Она представляет древнюю, слегка приподнятую и наклоненную к северу волнистую равнину с резко выраженным эрозионным ландшафтом. Для района характерны и оползни, широко распространенные по правому берегу Волги, а также по склонам малых рек и оврагов. В пределах Предволжья выделяет два геоморфологических района (А.В.Ступишин 1962): 1. Предволжское пермское возвышенное плато с развитием эрозии; 2. Предволжское юрско-меловое возвышенное плато с развитием плакорных поверхностей.

Предволжское пермское возвышенное плато с развитием эрозии занимает основную часть Приволжской возвышенности. Средние абсолютные высоты рельефа составляют 100-200 м и более. Здесь рельеф расчленен и изрезан оврагами и балками. Склоны южной экспозиции обнажены и сложены коренными породами верхней перми. В долинах рек обнажаются доломиты казанского яруса. Водоразделы сложены глинисто-мергелистыми толщами татарского яруса. Развиты карстовые явления, связанные с пластами карбонатных пород татарского и казанского ярусов.

Предволжское юрско-меловое возвышенное плато с развитием плакорных поверхностей занимает юго-западную часть Предволжья. Здесь характерна слабо развитая овражно-балочная сеть. Абсолютные высоты имеют 150-200 м. На юго-западе достигают до 221 м. Рельеф слагает более молодые геологические образования мезозойского возраста - породы юрского и мелового периодов, представленные серыми и темно-серыми глинами, с прослойками песчаников и мергелей

Восточная часть Предволжья круто обрывается к Волге. Здесь образовались множество всхолмлений - Услонские, Вязовые, Юрьевы, Шеланговский массив, Буртасские шишки, Красновидовские, Антоновские, Камско-Устьинские, Лобач, Сюкеевы, Тетюшские и Ундорские «горы».

Менее изрезанную слабоволнистую равнину представляет собой западная часть с наклоном к долине р. Свияги и абсолютными высотами до 206 м.

3.2 Климат и гидрология

Анализ многолетнего режима погоды является важным составляющим в изучении зеленых насаждений региона. Климат характеризует определенную местность (в нашем случае Предволжье Республики Татарстан) в силу ее географического положения.

Климат Предволжья характеризуется теплым летом и умеренно холодной зимой. Среднегодовые температуры воздуха колеблются от 2,7 до 3,1° С (Н.В.Колобков, 1962). Самый теплый месяц- июль (19,0-19,6° С), самый холодный – январь (13,0-13,7° ниже нуля). Абсолютный годовой максимум температуры воздуха составляет 36-37°, абсолютный минимум опускается до «-44°» – «-48°С», в отдельных пунктах до «50°» –«-52°С» (Шакиров, Арсланов,1982).

По сумме температур за зимний период Предволжье является наиболее теплым регионом республики. Это хорошо сказывается на выращивании плодово-ягодных культур. Продолжительность вегетационного периода растительности 160-180 дней. Средняя продолжительность теплого периода равна 200-210 дням. Устойчивый переход средней суточной температуры воздуха через 0° весной происходит в первой декаде апреля, а осенью - в конце октября.

Повторяемость направления ветра и штилей показывает, что в среднем за год в республике преобладают южные ветры (22%), реже наблюдаются юго-восточные и западные (13-15%). Наименьшую повторяемость имеют северо-восточные и восточные ветры (7-8%). Среднегодовая скорость ветра ре-

гиона составляет 4,5 м/сек. Холодный период года характеризуется более сильными ветрами, чем летний.

За год на территорию региона в среднем выпадает 450 мм осадков. Осадки распределяются по региону неравномерно. На возвышенных частях осадков наблюдается больше 450 мм. Сумма осадков за период с температурой выше 10⁰ на возвышенной части района больше 230 мм, на остальной части меньше 230мм. Относительная влажность воздуха в зимние месяцы равна 80-85%, летом 60-80%.

Длительность зимнего времени в регионе не менее 5 месяцев. Безморозный период в среднем составляет 129-146 дней. Число дней в году со снежным покровом составляет 150-156 дней. Высота снежного покрова на защищенных местах равен 38-45 см. Весна характеризуется значительным повышением температуры, обусловленным увеличением притока солнечной радиации. С апреля радиационный баланс положительный. Наступление осени в республике характеризуется сравнительно резким понижением температуры воздуха и почвы, увеличением числа облачных и дождливых дней, усилением ветров, повышением влажности воздуха.

На территория Предволжья протекают много рек и все они принадлежат Волжскому бассейну. Восточная часть региона дренируется рекой Волгой. Гидрографическая сеть Предволжья представлен бассейном р. Свияги. Она протекает своим средним и нижним течением. Правый берег Свияги в пределах Предволжья крутой, левый – пологий. В Свиягу впадают её многочисленные притоки, имеющие в общем почти широтное направление с некоторым отклонением к югу. Наиболее крупными западными притоками являются: Карла, М.Цильна, Цильна, Тельца, Була, Бирля, Кубня, Аря, Бува, а восточными – Беденьга, Кильна, Улема, Сухая Улема. В р. Волгу впадают: Сулица, Морквашка, Крутушка, Уразлинка, Сюкеевка, Алагым и др. В юго-западную часть Предволжья впадают реки М.Якла, Б.Якла и Бездна (притоки рек Суры, Цивили). В р.Волгу непосредственно впадают такие речки как Морквашка, Крутушка, Уразлинка, Сюкеевка, Алагым, которые прорезают

правый горный берег Волги. В Предволжье также много подземных вод. Выход грунтовых вод на поверхность можно наблюдать в глубоких оврагах и балках.

Ледяным покровом реки покрываются в середине ноября, освобождаются во второй половине апреля. В летнее время происходит понижение уровня воды в реках. Главными источниками питания рек весной являются снеговые воды, а летом – грунтовые. Зимой запас грунтовых вод уменьшается, поскольку пополнения их за счет выпадающих атмосферных осадков не происходит.

3.3. Почвообразующие породы и почвы

Основная часть территории Республики Татарстан с поверхности сложена верхнепермскими образованиями. Среди них выделяются три яруса: уфимский, казанский и татарский. В составе отложений казанского яруса преобладающими породами являются доломиты, известняки светло-серого и иногда почти белого цвета. В основании у них залегают красноцветные песчано-глинистые отложения. В Предволжье они имеют небольшое распространение. Породы казанского яруса слагают нижнюю часть толщи перми и в большинстве своем прикрыты отложениям татарского яруса. Обнажения известняков и доломитов казанского яруса наблюдаются в обрывах правого берега р. Волги и в устьях глубоких оврагов, а также встречаются по крутому правому берегу р. Свияги и по левому берегу р. Кубни. Породы казанского яруса в качестве материнских пород играют незначительную роль.

Породы татарского яруса слагают почти полностью территорию Предволжье. Отложения татарского яруса занимают все водораздельные высоты. В строении татарского яруса преобладают песчаные, алевроитовые, глинистые образования. В нижней части разреза наблюдаются тонкие прослои мергелей, известняков, доломитов. В петрографическом их иногда называют ярусом пестроцветных мергелей. Продукты выветривания пестроцветных мергелей элювиальные пермские глины, относятся также к отложениям татарского

яруса. В Предволжье элювиальные глины более распространены, чем пестроцветные мергеля.

Мезозойские отложения представлены юрскими и меловыми породами. Юрские образования залегают на размытой поверхности татарского яруса. Они представлены серыми и темно-серыми глинами, песками, алевролитами, мергелями. Меловые отложения распространены на небольших территориях.

Среди отложений четвертичного периода выделяются образования флювио-гляциального, аллювиального, делювиального, элювио-делювиального, элювиального и пролювиального происхождения. Четвертичные отложения прикрывают породы казанского и татарского ярусов. Они служат почвообразующими породами, представленные в основном тремя группами: лессовидными суглинками, делювиальными суглинками и современными отложениями, имеющие различный гранулометрический состав. Особенность лессовидных отложений - палево-желтая, повышенное вскипание.

Таким образом, основными почвообразующими породами в Предволжье являются: известняки, мергеля, глины и песчаники пермского, юрского и мелового периодов; элювий коренных пород; переотложенные элювиально-делювиальные и эоловые продукты выветривания коренных пород; современные аллювиальные отложения речных долин. Почвообразующие породы определяют также механический состав почв: глинистый и тяжелосуглинистый, средне-и легкосуглинистый, супесчаный и песчаный.

Дерново-подзолистые почвы Предволжья сформировались в основном на древне-аллювиальных песчаных отложениях речных террас Волги, Вятки, Камы. Содержание гумуса в почвах песчаного состава колеблется от 0,04% до 1,7%. Дерново-карбонатные почвы делятся на 3 подтипа: 1) типичные, 2) выщелоченные, 3) оподзоленные. Они развиты небольшими участками на крутых склонах и возвышенных междуречьях. Содержание гумуса в почвах колеблется от 4 до 5%. Почвы используются под пашню, пастбища и отчасти под сенокосы.

Серые лесные почвы занимают 36,9% площади республики. Серые лесные почвы сформировались под широколиственными и мелколиственными лесами с некоторым участием хвойных пород. Они делятся на четыре подтипа: светло-серые лесные (занимают 13,2% площади республики), серые лесные (10,1%), темно-серые лесные (7,2%) и серые лесные пестроцветные (6,4%).

Светло-серые лесные почвы распространены на крайнем севере Предволжья. По рельефу эти почвы занимают выровненные плато и верхние трети склонов. На данных почвах произрастают дубняки и производные от них липняки волосистоосоковые (гумус в почвах 2,5-3,5%). Подтип серых лесных почв широко развит в центральном и юго-восточном Предволжье и характеризуется плодородием в 4,2-5,8%. Они занимают преимущественно водораздельные плато и пологие склоны. Эти почвы в основном находятся по дубравам и липняками снытевыми II класса бонитета. Темно-серые лесные почвы развиты небольшими участками по центральному Предволжью и имеют гумус до 7%. Эти почвы преимущественно занимают нижние части склонов, а также небольшие понижения на водоразделах. На этих почвах произрастают в основном дубравы страусниковые и пролесниковые с липой II класса бонитета. Серые лесные пестроцветные почвы небольшими участками, приуроченными к возвышенным междуречьям и крутым склонам.

Наиболее распространенным в Предволжье подтипом коричнево-серых лесных почв является коричнево-серые почвы. Коричнево-светло-серые и коричнево-темносерые подтипы имеют незначительное распространение. Коричнево-серые почвы занимают выровненные площади междувражных плато и верхние части пологих склонов.

Черноземные почвы широко развиты в Предволжье (юго-западе). Черноземные почвы республики представлены подтипами: черноземом оподзоленным, черноземом выщелоченным, черноземом типичным.

3.4. Растительность района

Предволжье входит в подзону лесостепи, для которой характерно чередование участков широколиственного леса с участками луговой степи. Предволжье включено в Приволжский округ Средне-Европейской провинции Европейской широколиственной области. В широколиственных лесах доминирующей породой древесных ярусов является дуб черешчатый, господствующий в верхнем древесном ярусе как по числу стволов, так и по проекции крон.

К востоку от реки Волги в верхнем древесном ярусе усиливается роль липы мелколистной, которая нередко является господствующей породой. Липа теневынослива, на что указывает ее плотная, густая крона. Липу сильно истребляли и поэтому ее сейчас в лесах стало меньше. Местами речные террасы заняты сосновыми фитоценозами, в основном искусственного происхождения. Это дерево может расти на сухих песках, моховых болотах, на голых меловых склонах, но очень требовательно к свету и совершенно не выносит затенения, поэтому возобновление сосновых лесов может быть только посадками.

Под пологом насаждений встречаются липа, клен, вяз и ильм. В подросте произрастают такие породы, как липа, дуб, клен. В подлеске образованы жимолость, рябина, калина, черемуха, лещина обыкновенная, бересклет бородавчатый, шиповник и др. Травяной покров в основном состоит из сныти обыкновенная, купены лекарственной, ясменника пахучего, копытень европейской, звездчатки лесной, вероники дубравной, пролесника многолетнего, медуницы неясной, осоки волосистой, страусника.

Таким образом, можно отметить, что климатические, почвенно-экологические факторы на территории Предволжья Республики Татарстан благоприятны для успешного произрастания лесных фитоценозов. Растительность и почвы региона привлекают с точки зрения научных исследова-

ний, поэтому целесообразно изучить состояние как лиственной, так и хвойной растительности, их почвенные условия произрастания.

4. БИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ И ДЕКОРАТИВНОСТЬ РАСТЕНИЙ ПРИБРЕЖНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

4.1. Ландшафтно-рекреационные системы урбанизированных территорий

Лесные растительные ресурсы издревле являются источником множества разнообразных материальных ценностей и продуктов. Лес, в частности, является источником древесины и продуктов ее переработки (строительных материалов, мебели, бумаги, разных видов древесного топлива и других), многочисленных пищевых и лекарственных ресурсов, и многих других материальных ценностей.

Следует отметить, что полностью от использования древесины человечество отказаться не может. Поэтому в эпоху осознания средообразующей роли леса, происходит не отказ от использования материальных лесных ресурсов, а наоборот - увеличение их использования вместо невозобновимых природных ресурсов или продукции, производство которой связано с наиболее «грязными» технологиями.

Леса, активно используемые для отдыха, имеющие многофункциональное значение, нуждаются в целенаправленных режимах ведения хозяйства. Теоретической основой организации и ведения хозяйства в лесах рекреационного назначения является учение о лесе как автономной системе живых организмов, оптимально сбалансированных и оказывающих взаимное влияние друг на друга. Система организации и ведения хозяйства в этих лесах должна базироваться на принципах обеспечения постоянства лесной среды и высокого рекреационного потенциала насаждений.

Первый принцип ведения хозяйства в рекреационных лесах основывается на необходимости сохранения лесов и лесной среды как основного усло-

вия для выполнения оздоровительных и защитных функций. Рекреационные насаждения должны формироваться с высокими эстетическими и гигиеническими свойствами.

Следующий принцип заключается в необходимости подбора и обоснования системы лесохозяйственных и инженерных мероприятий, обеспечивающих повышение защитно-оздоровительной роли, устойчивости лесных насаждений:

- создание лесных культур на непокрытых лесом площадях; реконструкцию малоценных лесов;
- рубки ухода; охрану лесов от пожаров и защиту от болезней и вредителей;
- устройство дорожно-тропиночной сети;
- строительство объектов малой архитектурной формы;
- биотехнические мероприятия и др.

Следующий принцип ведения хозяйства заключается в необходимости проведения всех перечисленных выше мероприятий в комплексе.

Основываясь на этих принципах, систему хозяйствования в рекреационных лесах можно подразделить на три следующие составляющие:

- лесоводственные и лесовосстановительные мероприятия;
- благоустройство территории, занятой рекреационными насаждениями;
- биотехнические меры.

Лесоводственные и лесовосстановительные мероприятия включают в себя комплекс лесохозяйственных, лесокультурных и лесомелиоративных работ, в том числе ландшафтные и реконструктивные рубки, рубки ухода, санитарные рубки и санитарно-оздоровительные мероприятия, формирование опушек, уход за полянами и лужайками, обогащение видового состава флоры и фауны.

В рекреационных насаждениях режим хозяйства устанавливается более строгим, чем в эксплуатационных лесах. Проводимые здесь мероприятия должны обеспечивать регулирование состава, улучшение насаждений с це-

лью обеспечения лучших санитарно-гигиенических и защитных функций леса, так же повышать эстетическое значение леса.

В рекреационных лесах задачей хозяйствования является формирование лесных ландшафтов с высокими эстетическими и гигиеническими свойствами. Это в наибольшей степени зависит от декоративных свойств насаждения, наличия открытых площадей и состояния древостоя. Систему ландшафтно-лесоводственных мероприятий можно подразделить на несколько видов работ:

- ландшафтное улучшение опушек насаждений;
- организация и улучшение ландшафтов открытых пространств;
- формирование закрытых и полуоткрытых ландшафтов.

Наибольшее архитектурно-художественное влияние на открытые участки оказывают опушки, полосы леса, примыкающие к открытым пространствам. По структуре они подразделяются на прямолинейные, криволинейные, закрытые и открытые.

Основными типами лесных ландшафтов в рекреационных лесах являются полуоткрытые и закрытые типы. К закрытым ландшафтам относятся насаждения с сомкнутостью полога 0,6-1,0: древостой горизонтальной сомкнутости, древостой вертикальной сомкнутости, загущенные молодняки, двухъярусные насаждения с изреженным первым и сомкнутым вторым ярусом. Полуоткрытые ландшафты - насаждения с сомкнутостью полога 0,3-0,5. К ним относятся древостой с равномерным размещением деревьев; древостой с групповым размещением деревьев; молодняки с лужайками.

Важнейшими эстетическими показателями, характеризующими художественные достоинства участков леса, являются широта обзора, глубина видимости, контрастность, красочность, архитектурно-художественная расчлененность.

Широта обзора и глубина видимости зависят от сомкнутости полога пространственного расположения деревьев в насаждении. Они определяют степень освещенности и комфортность полноценного отдыха. Хозяйственная

деятельность в наиболее посещаемых участках рекреационных лесов должна быть направлена на формирование групповой и куртинной структуры насаждений.

Контрастность в насаждениях может быть достигнута сочетанием светлой окраски стволов березы, зеленокорой осины и сосны, с темными окрасками стволов, листвы и хвои других пород.

Однако, с увеличением интенсивности воздействия человека на лес уплотняется почва, обедняется, а иногда и полностью исчезает травянистая растительность и лесная подстилка, тем самым нарушается кругооборот веществ в лесном биогеоценозе. В этих случаях необходим целый комплекс специальных лесохозяйственных и организационно-планировочных мероприятий, включающих и благоустройство лесов с целью предотвращения их рекреационной деградации.

Благоустройство мест отдыха способствует стабилизации наиболее часто посещаемых участков леса, что повышает устойчивость рекреационных насаждений к влиянию антропогенных факторов. Работа по благоустройству различных частей зеленых зон имеет определенные особенности.

Мероприятия по благоустройству территории рекреационных лесов можно подразделить на следующие виды работ: · строительство и ремонт дорожно-тропиночной сети; · устройство площадок и автостоянок, водоемов, плотин (источников питья, мостов, спусков); · оформление входов; · устройство и размещение малых архитектурных форм и лесной мебели; · цветочное оформление, устройство газонов; · устройство вольеров и мест гнездования птиц.

Эстетическое воздействие рекреационных лесов, декоративные свойства насаждений в значительной степени улучшаются при наличии в лесу птиц и зверей. Они не только оживляют лес и способствуют лучшему отдыху, но и защищают лесные насаждения от вредителей, уничтожая грызунов и вредных для леса насекомых.

В природно-рекреационных системах главными составляющими являются зеленые зоны. Формирование озелененных пространств в целях рекреации предполагает:

Декоративно-художественную функции зеленых насаждений можно подразделить на три большие группы: ландшафтообразующие, планировочные, организацию отдыха городского населения. Являясь органической частью планировочной структуры города, зеленые насаждения активно участвуют в создании ландшафтов жилых районов. Крупные зеленые массивы, расположенные между отдельными районами застройки, объединяют их, придают городу целостность и законченность. Богатство красок и форм растений, изменение окраски лиственного покрова деревьев и кустарников по сезонам года оживляют прибрежные ландшафты, урбанизированные территории.

Огромное значение имеют зеленые насаждения и в решении проблемы организации отдыха населения. Зеленая окраска листвы, ее тихий шелест, мягкий рассеянный свет в садах и парках, менее высокая температура в жаркие дни, наличие в воздухе фитонцидов, бальзамических и других веществ, выделяемых растениями, слабая запыленность воздуха и повышенное содержание в нем кислорода оказывают благотворное физиологическое действие на нервную систему человека, снимая напряжение, вызванное ритмом городской жизни, укрепляя здоровье человека и повышая его работоспособность. Огромное влияние оказывают на человека различные ландшафты, создавая у него определенное настроение и повышая жизненный тонус.

Для создания древесную композицию целесообразно учитывать биологическую совместимость растений, их требования к климатическим условиям. При посадке деревья нужно размещать так, чтобы мощные высокорослые породы были в центре групп или на заднем плане. Не следует допускать, чтобы в разнопородных группах породы сливались в монотонной одинаковости.

При подборе деревьев и кустарников в группы надо стремиться избегать излишней пестроты. Группы можно формировать из одних лиственных пород, лиственных с хвойными и реже из одних хвойных. В лесопарках преобладает второй вариант смешанных групп — хвойные с лиственными.

Ландшафтно-рекреационные системы также дополняют цветочными композициями, представленными разнообразными видами, своей биоэкологией, окрасками. В практике ландшафтного дизайна применяют различные типы цветочного оформления. Цветник - это участок геометрической или свободной формы с выраженными однолетним, дву- и многолетним цветочными растениями. Цветочные композиции дополняют ландшафты населённых пунктов.

4.2. Санитарное состояние прибрежных зеленых насаждений

Для оптимизации решения поставленных задач на прибрежных территориях все изучаемые участки разделены на три функциональные зоны:

- зона расположения объектов ландшафтной архитектуры (зона с элементами ландшафтной архитектуры);

- зона регулируемого посещения с естественной луговой и лесной растительностью;

- зона рекреационного пользования с лесными биогеоценозами с богатым флористическим составом.

Зона расположения объектов ландшафтной архитектуры

Компоненты ландшафтной архитектуры можно разделить на группы - центральное строение, рельеф, зеленые насаждения, цветники и газон, водоем, скульптуры, урны, скамьи и др. Также к элементам ландшафтной архитектуры относят беседки, перголы, вазы со цветами, светильники.

Древостои этой зоны представлены в основном следующими древесными породами: липой мелколистной, березой повислой, сосной обыкновен-

ной, так же присутствуют ель европейская, дуб черешчатый, помимо этого в древостоях участвуют вяз шершавый, клен остролистный, клен ясенелистный и др. Здесь наличествуют автомобильные дороги, пешеходные тропинки, небольшие вытопанные участки. Данные элементы используются для эстетического наслаждения окружающим ландшафтом.

В непосредственной близости от объекта протекает река Волга. Экосистемы зоны рекреации высоко эстетичны и имеют большой эколого-просветительский интерес.

Зона регулируемого посещения - зона отдыха

Зона регулируемого посещения представлена территориями, где в перспективе планируется создать аллею. Территория представляет собой площадь, которая позволит защитить от антропогенного воздействия природную среду, повысит её устойчивость и износостойкость.

Зона служит для прогулок и отдыха населения, а также проведения культурно-массовых мероприятий. На данной территории находится разветвленная дорожно-тропиночная сеть, связывающая между собой элементы ландшафтного дизайна, и строения разного характера в единый архитектурно-ландшафтный комплекс. Территория представлена различными видами древесной и кустарниковой растительностью. В целом зона отдыха представлена в основном растениями, имеющими высокую декоративную ценность - липой мелколистной, различными видами травянистых растений.

Зона рекреации

Зона рекреации доминантой является массив зеленых насаждений, которого в перспективе можно использовать для отдыха. Данные лесные древостои находятся в зоне ответственности Приволжского лесничества. Здесь отсутствуют архитектурные элементы, дорожно-тропиночная сеть, присутствует естественный травяной покров, присущий лесным и луговым фитоценозам, естественные лесные участки представлены липой мелколистной, дубом

черешчатым, сосной обыкновенной. Фитоценозы данной зоны имеют большой интерес в качестве эколого-познавательного времяпровождения отдыхающих. Однако, в древостое присутствует сухостой, так же данной зоне присуща некоторая замусоренность – наличествуют строительные отходы и сухие ветки, оставшиеся после уходов за древесной растительностью зоны отдыха.

Анализ ведомости инвентаризации зеленых насаждений показывает, что на участке произрастают различные зеленые растения разнообразных древесных пород:

Липа мелколистная *Tilia cordata*) — дерево; вид рода Липа семейства Мальвовые

Дуб черешчатый *Quercus robur* - типовой вид рода Дуб (*Quercus*) семейства Буковые (*Fagaceae*)

Клён американский (яснелистный) *Acer negundo* - листопадное дерево, вид рода Клён, семейства Клёновые (по др. классификации семейства Сапиндовые).

Клён остролистный *Acer platanoides* древесное растение, вид рода Клён, семейства Клёновые (по др. классификации семейства Сапиндовые).

Береза повислая *Betula pendula* - вид растений рода Берёза (*Betula*), семейства Берёзовые (*Betulaceae*).

Сосна обыкновенная *Pinus sylvestris* хвойное растение, широко распространённый вид рода Сосна семейства Сосновые (*Pinaceae*).

Ниже приводим список растений на объектах исследования:

1. Бересклет бородавчатый (*Euonymus verrucosus*).
2. Будра плющевидная (*Glechóma hederácea* L.).
3. Вяз шершавый (*Úlmus glábra*).
4. Дуб черешчатый (*Quercus robur*).
5. Жимолость обыкновенная (*Lonicera xylosteum* L.).
6. Злаковые (*Gramíneae*).

7. Мятликовые (Poaceae).
8. Камнеломка (*Pimpinella saxifraga* L.).
9. Крапива двудомная (*Urtica dioica* L.).
10. Копытень европейский (*Asarum europium* L.).
11. Купена мелкоцветковая (*Polygonatum multiflorum*).
12. Крушина ломкая (*Frangula alnus* Mill.).
13. Клён остролистный (*Acer platanoides*).
14. Клён ясенелистный (*Acer negundo*).
15. Липа мелколистная (*Tilia cordata*).
16. Лещина обыкновенная (*Corylus avellana* L.).
17. Ландыш майский (*Convallaria majalis* L.).
18. Вербейник монетчатый (*Lysimachia nummularia*).
19. Ель обыкновенная
20. Осока волосистая (*Carex pilosa*)
21. Пролесник многолетний (*Mercurialis perennis*).
22. Рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia* L.).
23. Сныть обыкновенная (*Aegopodium podagraria*)
24. Щитовник мужской (*Dryopteris filix-mas*).
25. Чистотел большой (*Chelidonium majus*)
26. Сосна обыкновенная

Таблица 4.1

Характеристика пробных площадей

№ ПП	Зона произрастания насаждений	Вид насаждения	Породы
1	Зона с элементами ландшафтной архитектуры	Куртины	• Липа мелколистная
2 4	Зона регулируемого посещения	Полуоткрытые пространства	• Береза повислая • Дуб черешчатый
5	Зона рекреации	Массивы	• Липа мелколистная
6	Зона рекреации	Массивы	• Сосна обыкновенная

Всего на территории были выявлены 291 древесных растений.

В таблице приведены перечетные ведомости, где указываются наименование породы, количество, диаметр растения, характеристика состояния.

Таблица 4.2

Ведомость инвентаризации деревьев липы мелколистной на ПП№1

№ пп	Наименование породы	Высота, м	Диаметр, см	Санитарное состояние	Примечание
51	Липа мелколистная	19	20	здоровый	
52	Липа мелколистная	24	30	здоровый	
53	Липа мелколистная	20	26	ослабленное	морозобойная трещина
54	Липа мелколистная	20	26	здоровое	
55	Липа мелколистная	23	28	ослабленное	морозобойная трещина



Рис.4.1.Прибрежные рекреационные территории в Предволжье (объект 1)



Рис.4.2.Рекреационные леса на прибрежных территориях реки Волги (объект 2)



Рис.4.3. Декоративный лесной ландшафт правобережья реки Волги (объект 3)



Рис.4.4. Берёзовое насаждение (объект 3), испытывающее рекреационную нагрузку

Окончание таблицы 4.2

№ пп	Наименование породы	Высота, м	Диаметр, см	Санитарное состояние	Примечание
56	Липа мелколистная	16,5	18	здоровое	
57	Липа мелколистная	24	26	здоровое	
58	Липа мелколистная	22	24	здоровое	
59	Липа мелколистная	19	22	здоровое	
60	Липа мелколистная	23	24	здоровое	
61	Липа мелколистная	21	26	здоровое	
62	Липа мелколистная	24	26	здоровое	
63	Липа мелколистная	20	24	здоровое	
64	Липа мелколистная	22	28	здоровое	
65	Липа мелколистная	24	30	здоровое	
66	Липа мелколистная	24	26	здоровое	
67	Липа мелколистная	21	24	ослабленное	морозобойная трещина
68	Липа мелколистная	22	24	здоровое	
69	Липа мелколистная	23,5	28	здоровое	
70	Липа мелколистная	19	20	здоровое	
71	Липа мелколистная	23	30	здоровое	
72	Липа мелколистная	18	22	сильноослабленное	морозобойная трещина
73	Липа мелколистная	20	32	здоровое	
74	Липа мелколистная	24	32	сильно ослабленное	морозобойная трещина, обдир коры
75	Липа мелколистная	26	36	здоровое	

Таблица 4.3

Ведомость инвентаризации деревьев березы повислой на объекте №2

№ пп	Наименование породы	Высота, м	Диаметр, см	Санитарное состояние	Примечание
1	Береза повислая	24	34	здоровое	
2	Береза повислая	19	20	сильноослаб- ленное	морозобойная трещина
3	Береза повислая	18	20	здоровое	
4	Береза повислая	21	20	здоровое	
5	Береза повислая	25	18	сухостой	
6	Береза повислая	19	24	ослабленное	морозобойная трещина
7	Береза повислая	22	26	здоровое	
8	Береза повислая	18	20	здоровое	
9	Береза повислая	22	28	здоровое	
10	Береза повислая	24	28	здоровое	
11	Береза повислая	19	22	здоровое	
12	Береза повислая	23	28	сильноослаб- ленное	морозобойная трещина
13	Береза повислая	23	30	здоровое	
14	Береза повислая	26	30	здоровое	
15	Береза повислая	25	28	здоровое	
16	Береза повислая	24	32	здоровое	
17	Береза повислая	25	28	сильноослаб- ленное	морозобойная трещина
18	Береза повислая	22	28	здоровое	
19	Береза повислая	18	22	здоровое	
20	Береза повислая	23	28	здоровое	



Рис.4.5. Красивый прибрежный ландшафт - зона отдыха для людей (объект 4)



Рис.4.6. Лесной ландшафт с разнообразием растений (объект 5)



Рис.4.7. Живописные пейзажи правого берега реки Волги
(ландшафтно-рекреационные системы поселка Камское Устье)



Рис.4.8. Берёзовый фитоценоз в зоне посещения отдыхающих людей
(объект б)

Окончание таблицы 4.3

21	Береза повислая	27	26	сильноослаб- ленное	морозобойная трещина
22	Береза повислая	20	24	здоровое	
23	Береза повислая	18,5	18	здоровое	
24	Береза повислая	20	22	сухостой	
25	Береза повислая	21	26	здоровое	
26	Береза повислая	19	24	ослабленное	морозобойная трещина
27	Береза повислая	25	30	здоровое	
28	Береза повислая	23	28	здоровое	
29	Береза повислая	26	32	здоровое	
30	Береза повислая	22	28	здоровое	
31	Береза повислая	21	26	здоровое	
32	Береза повислая	24	26	здоровое	
33	Береза повислая	20	22	здоровое	
34	Береза повислая	12	14	сухостой	
35	Береза повислая	24	32	сильноослаб- ленное	
36	Береза повислая	25	30	здоровое	
37	Береза повислая	22	26	здоровое	
38	Береза повислая	23,5	28	здоровое	
39	Береза повислая	20	22	здоровое	
40	Береза повислая	24	32	ослабленное	

По результатам анализа состояния насаждений можно констатировать, что они произрастают в удовлетворительном состоянии. Среди них присутствуют породы, требующие удаления, санитарной обрезки. Опасные деревья на территории представлены сухостойными, аварийными насаждениями.

Встречаются зеленые насаждения с неправильно развитой кроной, с ранениями различного рода.

Таблица 4.4
Ведомость инвентаризации деревьев дуба черешчатого на объекте №4 (2)

№ пп	Наименование породы	Высота, м	Диаметр, см	Санитарное состояние	Примечание
1	Дуб черешчатый	20	30	ослабленное	морозобойная трещина
2	Дуб черешчатый	22	30	здоровое	
3	Дуб черешчатый	24	32	здоровое	
4	Дуб черешчатый	20	24	здоровое	
5	Дуб черешчатый	19	18	сильно ослабленное	морозобойная трещина, обдир коры
6	Дуб черешчатый	10,5	22	здоровое	
7	Дуб черешчатый	22	28	ослабленное	морозобойная трещина
8	Дуб черешчатый	17	20	ослабленное	морозобойная трещина
9	Дуб черешчатый	13	14	усыхающее	
10	Дуб черешчатый	17	18	сухостой	
11	Дуб черешчатый	22	26	ослабленное	морозобойная трещина
12	Дуб черешчатый	21	24	здоровое	
13	Дуб черешчатый	26	30	ослабленное	морозобойная трещина
14	Дуб черешчатый	22	26	здоровое	
15	Дуб черешчатый	24	28	здоровое	
16	Дуб черешчатый	24	32	здоровое	
17	Дуб черешчатый	22	26	ослабленное	морозобойная трещина
18	Дуб черешчатый	26	36	здоровое	
19	Дуб черешчатый	20	22	здоровое	
20	Дуб черешчатый	17	14	здоровое	
21	Дуб черешчатый	23	36	здоровое	
22	Дуб черешчатый	24	34	сильно ослабленное	морозобойная трещина, обдир коры

23	Дуб черешчатый	20	24	здоровое	
24	Дуб черешчатый	19	18	сильно ослабленное	морозобойная трещина, обдир коры
25	Дуб черешчатый	15	16	здоровое	
26	Дуб черешчатый	22	26	здоровое	
27	Дуб черешчатый	20	38	здоровое	
28	Дуб черешчатый	21	24	сильно ослабленное	морозобойная трещина, обдир коры
29	Дуб черешчатый	23	30	здоровое	
30	Дуб черешчатый	18	22	здоровое	

Таблица 4.5

Ведомость инвентаризации деревьев липы на объекте №5 (3)

№ пп	Наименование породы	Высо- та, м	Диа- метр, см	Санитарное состояние	Примечание
1	Липа мелколистная	22	20	здоровое	
2	Липа мелколистная	18	22	ослабленное	морозобойная трещина
3	Липа мелколистная	19	28	здоровое	
4	Липа мелколистная	24	32	здоровое	
5	Липа мелколистная	22,5	28	здоровое	
6	Липа мелколистная	25	36	здоровое	
7	Липа мелколистная	17	20,0	хорошее	сохранение
8	Липа мелколистная	17	20,0	хорошее	сохранение
9	Липа мелколистная	8	18,0	хорошее	сохранение
10	Липа мелколистная	19	26,0	хорошее	сохранение
11	Липа мелколистная	18	28,0	хорошее	сохранение
12	Липа мелколистная	21	24,0	ослабленное	сохранение
13	Липа мелколистная	23	24,0	ослабленное	сохранение
14	Липа мелколистная	25	22,0	ослабленное	сохранение
15	Липа мелколистная	18	24,0	удовлетвори- тельно	сохранение
16	Липа мелколистная	18	22,0	удовлетвори- тельно	сохранение
17	Липа мелколистная	22	28	здоровое	
18	Липа мелколистная	16	18	здоровое	
19	Липа мелколистная	18	24	ослабленное	морозобойная

					трещина
20	Липа мелколистная	25	32	здоровое	
21	Липа мелколистная	20	22	сильно ослаб- ленное	
22	Липа мелколистная	23	28	здоровое	
23	Липа мелколистная	26	40	здоровое	
24	Липа мелколистная	24	34	здоровое	
25	Липа мелколистная	18	24	сильно ослаб- ленное	морозобойная трещина
26	Липа мелколистная	28	42	здоровое	
27	Липа мелколистная	24	42	здоровое	
28	Липа мелколистная	21	26	здоровое	
29	Липа мелколистная	22	42	ослабленное	морозобойная тре- щина, обдир коры
30	Липа мелколистная	24	54	здоровое	
31	Липа мелколистная	26	38	здоровое	
32	Липа мелколистная	20	42	здоровое	
33	Липа мелколистная	20	44	ослабленно	морозобойная трещина
34	Липа мелколистная	22	30	здоровое	
35	Липа мелколистная	17	18	здоровое	
36	Липа мелколистная	20	32	здоровое	
37	Липа мелколистная	23	26	здоровое	
38	Липа мелколистная	19	22	здоровое	
39	Липа мелколистная	18	22	усыхающее	
40	Липа мелколистная	18	26	здоровое	
41	Липа мелколистная	20	30	здоровое	
42	Липа мелколистная	18	30	ослабленное	морозобойная трещина
43	Липа мелколистная	22	28	здоровое	
44	Липа мелколистная	20,5	30	здоровое	
45	Липа мелколистная	22	30	сильно ослаб- ленное	морозобойная тре- щина, обдир коры
46	Липа мелколистная	20	22	сухостой	
47	Липа мелколистная	21	22	сухостой	
48	Липа мелколистная	16,5	18	здоровый	
49	Липа мелколистная	23	30	здоровый	

50	Липа мелколистная	25	36	здоровый	
51	Липа мелколистная	24	54	ослабленное	морозобойная трещина
52	Липа мелколистная	19	22	здоровое	
53	Липа мелколистная	24	32	здоровое	
54	Липа мелколистная	23	30	здоровое	
55	Липа мелколистная	20	32	здоровое	
56	Липа мелколистная	24	32	здоровый	
57	Липа мелколистная	22	26	сильно ослаб- ленное	
58	Липа мелколистная	23	30	здоровое	
59	Липа мелколистная	24	32	здоровое	
60	Липа мелколистная	27	48	здоровое	
61	Липа мелколистная	21	24	здоровое	
62	Липа мелколистная	22	24	здоровое	
63	Липа мелколистная	23	26	здоровое	
64	Липа мелколистная	14,5	18	здоровое	
65	Липа мелколистная	19	28	ослабленное	суховершинность
66	Липа мелколистная	25	30	здоровое	
67	Липа мелколистная	24	32	здоровое	
68	Липа мелколистная	24	54	ослабленное	морозобойная трещина
69	Липа мелколистная	20	22	здоровое	
70	Липа мелколистная	24	32	здоровое	
71	Липа мелколистная	23	30	здоровое	
72	Липа мелколистная	20	32	здоровое	
73	Липа мелколистная	24	32	здоровый	
74	Липа мелколистная	22	26	здоровое	
75	Липа мелколистная	23	30	здоровое	
76	Липа мелколистная	24	32	здоровое	
77	Липа мелколистная	27	48	здоровое	
78	Липа мелколистная	22	24	здоровое	
79	Липа мелколистная	22	24	здоровое	
80	Липа мелколистная	23	26	здоровое	
81	Липа мелколистная	16,5	18	сухой	
82	Липа мелколистная	19	28	здоровый	
83	Липа мелколистная	25	30	здоровое	

84	Липа мелколистная	24	32	здоровое	
85	Липа мелколистная	19	48,0	хорошее	сохранение
86	Липа мелколистная	23	32,0	хорошее	сохранение
87	Липа мелколистная	22	32,0	хорошее	сохранение
88	Липа мелколистная	21	30,0	хорошее	сохранение
89	Липа мелколистная	24	36,0	хорошее	сохранение
90	Липа мелколистная	23	34,0	хорошее	сохранение
91	Липа мелколистная	23	34,0	хорошее	сохранение
92	Липа мелколистная	22,5	34,0	ослабленное	сохранение
93	Липа мелколистная	18	20,0	ослабленное	сохранение
94	Липа мелколистная	18,5	22,0	ослабленное	сохранение
95	Липа мелколистная	16	18,0	ослабленное	сохранение
96	Липа мелколистная	16	18,0	здоровый	
97	Липа мелколистная	18,5	20,0	хорошее	сохранение
98	Липа мелколистная	19,0	22,0	хорошее	сохранение
99	Липа мелколистная	19,0	20,0	ослабленное	
100	Липа мелколистная	18,5	20,0	ослабленное	сохранение
101	Липа мелколистная	24	32,0	ослабленное	сохранение
102	Липа мелколистная	23	34,0	ослабленное	сохранение

Таким образом, по результатам сводного анализа состояния зеленых насаждений на объекте проектирования можно сделать следующие выводы:

- липа мелколистная на объекте №1 представлена в основном здоровыми деревьями (80,0%), но имеются также угнетенные деревья, за которыми следует провести уход.

- береза повислая на объекте №2 представлена деревьями практически всех категорий, за исключением усыхающих экземпляров и свежего сухостоя. Деревья без признаков ослабления занимают 72,5%, ослабленные и сильноослабленные - 7,5% и 12,5%. На пробе также выявлен старый сухостой - 7,5%.

- деревья дуба черешчатого на объекте №4 имеют 60,0% здоровых растений, 20,0% ослабленных.

Доля сильноослабленных деревьев равна 13,4%, усыхающих - 3,3%, сухостоя - 3,3%.

- деревья липы мелколистной на объекте №5 характеризуются преимущественно здоровыми насаждениями - 74,3%.

Здесь выявлены все категории санитарного состояния: ослабленные - 18,0%, сильноослабленные - 3,8%, усыхающие - 0,9%, старый сухостой - 3,0%.

- на ПП№4 здоровые деревья сосны занимают долю 76,0%, ослабленные - 13,2%, сильноослабленные - 5,4%. Доля усыхающих и сухостойных особей равна - 3,3% и 2,1%.

- клёновые насаждения на участке в хорошем состоянии, имеются сухостойные деревья, которых целесообразно заменить.

Таблица 4.6

Распределение деревьев на пробных площадях
по объединенным трём категориям состояния

№ ПП	Категория состояния деревьев, их количество в %		
	здоровые	ослабленные	усыхающие и сухостойные
1	80,0	20,0	0
2	72,5	20,0	7,5
3	76,0	18,6	5,4
4	60,0	33,4	6,6
5	74,3	21,8	3,9

Ведомость инвентаризации деревьев сосны на объекте №4

№ пп	Наименование породы	Вы- сота, м	Диа метр, см	Санитарное состояние	Примечание
1	Сосна обыкновенная	20,5	24	здоровое	
2	Сосна обыкновенная	21,0	22	здоровое	двухвершинное
3	Сосна обыкновенная	21,3	26	здоровое	двухвершинное
4	Сосна обыкновенная	25,5	30	здоровое	двухвершинное
5	Сосна обыкновенная	26	36,0	хорошее	сохранение
6	Сосна обыкновенная	26	36,0	хорошее	сохранение
7	Сосна обыкновенная	24	34,0	хорошее	сохранение
8	Сосна обыкновенная	21	32,0	хорошее	сохранение
9	Сосна обыкновенная	21	22,0	удовлетворитель- ное	текущий уход
10	Сосна обыкновенная	23	24,0	удовлетворитель- ное	текущий уход
11	Сосна обыкновенная	16	18,0	удовлетворитель- ное	текущий уход
12	Сосна обыкновенная	15	16,0	хорошее	сохранение
13	Сосна обыкновенная	24	26,0	удовлетворитель- ное	текущий уход
14	Сосна обыкновенная	22	24,0	удовлетворитель- ное	текущий уход
15	Сосна обыкновенная	22	24,0	удовлетворитель- ное	текущий уход
16	Сосна обыкновенная	16	18,0	хорошее	сохранение
17	Сосна обыкновенная	26	38,0	хорошее	сохранение
18	Сосна обыкновенная	26	34,0	хорошее	текущий уход
19	Сосна обыкновенная	25	34,0	хорошее	сохранение
20	Сосна обыкновенная	25	36,0	хорошее	сохранение
21	Сосна обыкновенная	23,5	26,0	Ослабленное	
22	Сосна обыкновенная	20,5	24,0	Ослабленное	
23	Сосна обыкновенная	18	20,0	Ослабленное	
24	Сосна обыкновенная	26	28,0	Ослабленное	
25	Сосна обыкновенная	15	16,0	Ослабленное	
26	Сосна обыкновенная	22	24,0	удовлетворитель- ное, ослабленное	текущий уход
27	Сосна обыкновенная	23	24,0	удовлетворитель-	текущий уход

				ное	
28	Сосна обыкновенная	24	28,0	хорошее	сохранение
29	Сосна обыкновенная	25	26,0	хорошее	сохранение
30	Сосна обыкновенная	26	40,0	Ослабленное	текущий уход
31	Сосна обыкновенная	21,5	24,0	Ослабленное	текущий уход
32	Сосна обыкновенная	18	20,0	Ослабленное	текущий уход
33	Сосна обыкновенная	18,5	20,0	Ослабленное	текущий уход
34	Сосна обыкновенная	17	18,0	Ослабленное	текущий уход
35	Сосна обыкновенная	18,5	20,0	Ослабленное	текущий уход
36	Сосна обыкновенная	25	28,0	хорошее	сохранение
37	Сосна обыкновенная	25	32,0	хорошее	сохранение
38	Сосна обыкновенная	26	30,0	хорошее	сохранение
39	Сосна обыкновенная	26	30,0	хорошее	сохранение
40	Сосна обыкновенная	25,5	28,0	хорошее	сохранение
41	Сосна обыкновенная	24,5	26,0	хорошее	сохранение
42	Сосна обыкновенная	22,5	26	хорошее	сохранение
43	Сосна обыкновенная	18,5	22	Сильноослаб- ленное	
44	Сосна обыкновенная	18,2	24	Ослабленное	
45	Сосна обыкновенная	20,0	26	хорошее	сохранение
46	Сосна обыкновенная	17,8	18	хорошее	сохранение
47	Сосна обыкновенная	17,5	16	Усыхающее	
48	Сосна обыкновенная	18,0	20	хорошее	сохранение
49	Сосна обыкновенная	16,5	18	хорошее	сохранение
50	Сосна обыкновенная	16,0	18	хорошее	сохранение
51	Сосна обыкновенная	18,0	16	Сильноослаб- ленное	
52	Сосна обыкновенная	17,5	18	Сильноослаб- ленное	
53	Сосна обыкновенная	17,6	18	Сильноослаб- ленное	
54	Сосна обыкновенная	17,0	16	хорошее	сохранение
55	Сосна обыкновенная	18,0	20	хорошее	сохранение
56	Сосна обыкновенная	18,0	24	хорошее	сохранение
57	Сосна обыкновенная	19,0	22	хорошее	сохранение
58	Сосна обыкновенная	17,8	18	хорошее	сохранение
59	Сосна обыкновенная	16,0	12	Сухостой старый	
60	Сосна обыкновенная	17,0	26	хорошее	сохранение
61	Сосна обыкновенная	18,0	18	хорошее	сохранение

62	Сосна обыкновенная	15,5	24	хорошее	сохранение
63	Сосна обыкновенная	18,0	28	хорошее	сохранение
64	Сосна обыкновенная	16,5	24	Усыхающее	
65	Сосна обыкновенная	17,0	26	хорошее	сохранение
66	Сосна обыкновенная	17,2	18	хорошее	сохранение
67	Сосна обыкновенная	17,6	18	хорошее	сохранение
68	Сосна обыкновенная	17,5	20	хорошее	сохранение
69	Сосна обыкновенная	18,0	24	хорошее	сохранение
70	Сосна обыкновенная	18,2	22	хорошее	сохранение
71	Сосна обыкновенная	17,6	18	Сухостой старый	
72	Сосна обыкновенная	18,5	20	Сильноослаб- ленное	
73	Сосна обыкновенная	17,0	16	хорошее	сохранение
74	Сосна обыкновенная	17,2	18	хорошее	сохранение
75	Сосна обыкновенная	19,0	26	Усыхающее	
76	Сосна обыкновенная	20,0	30	хорошее	сохранение
77	Сосна обыкновенная	18,5	20	хорошее	сохранение
78	Сосна обыкновенная	18,0	20	хорошее	сохранение
79	Сосна обыкновенная	16,0	12	хорошее	сохранение
80	Сосна обыкновенная	18,0	20	хорошее	сохранение
81	Сосна обыкновенная	18,0	18	хорошее	сохранение
82	Сосна обыкновенная	18,5	22	хорошее	сохранение
83	Сосна обыкновенная	18,5	22	хорошее	сохранение
84	Сосна обыкновенная	19,0	26	хорошее	сохранение
85	Сосна обыкновенная	20,0	26	хорошее	сохранение
86	Сосна обыкновенная	19,5	22	хорошее	сохранение
87	Сосна обыкновенная	19,0	22	хорошее	сохранение
88	Сосна обыкновенная	17,8	18	хорошее	сохранение
89	Сосна обыкновенная	16,0	12	хорошее	сохранение

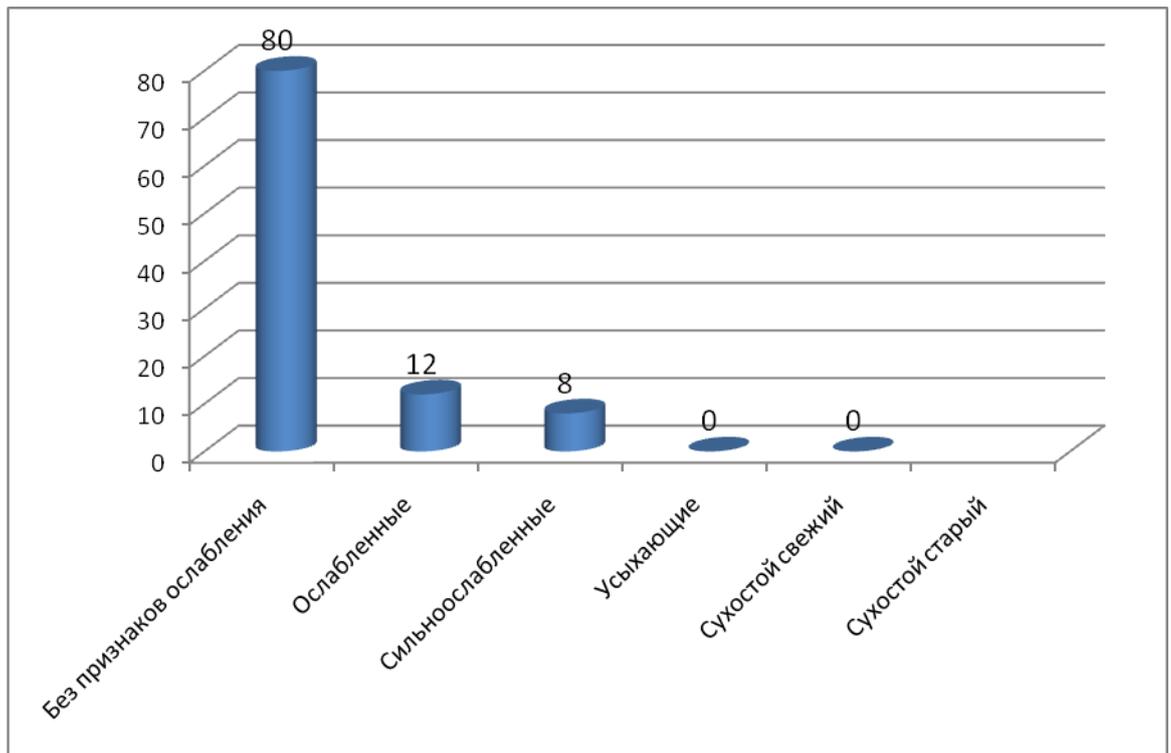


Рис.4.7 - Санитарное состояние деревьев липы на объекте №1

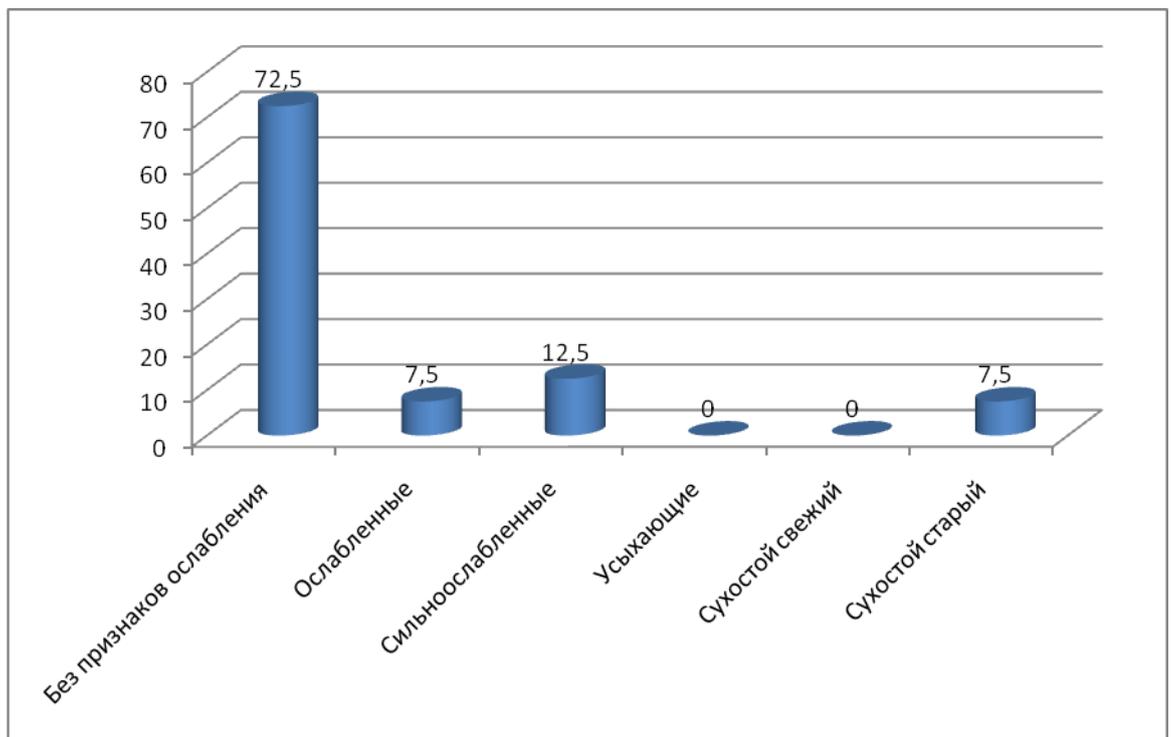


Рис.4.8 - Санитарное состояние деревьев березы на объекте №2

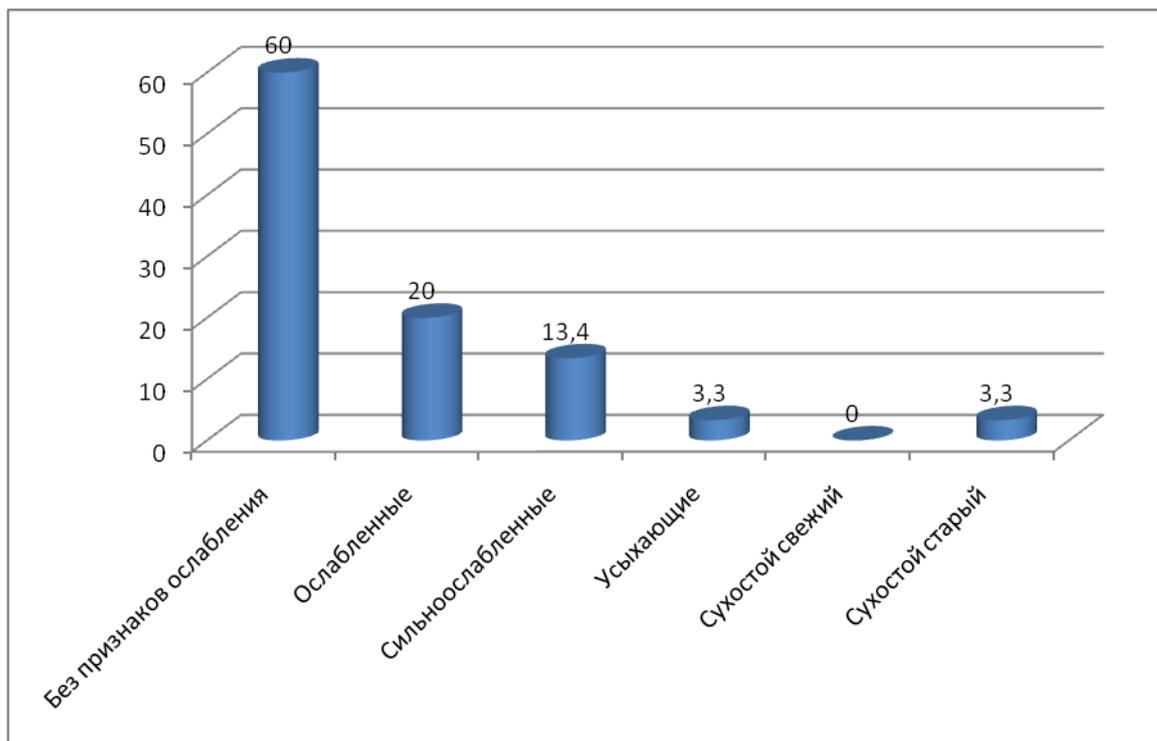


Рис.4.9 - Санитарное состояние деревьев дуба на объекте №4

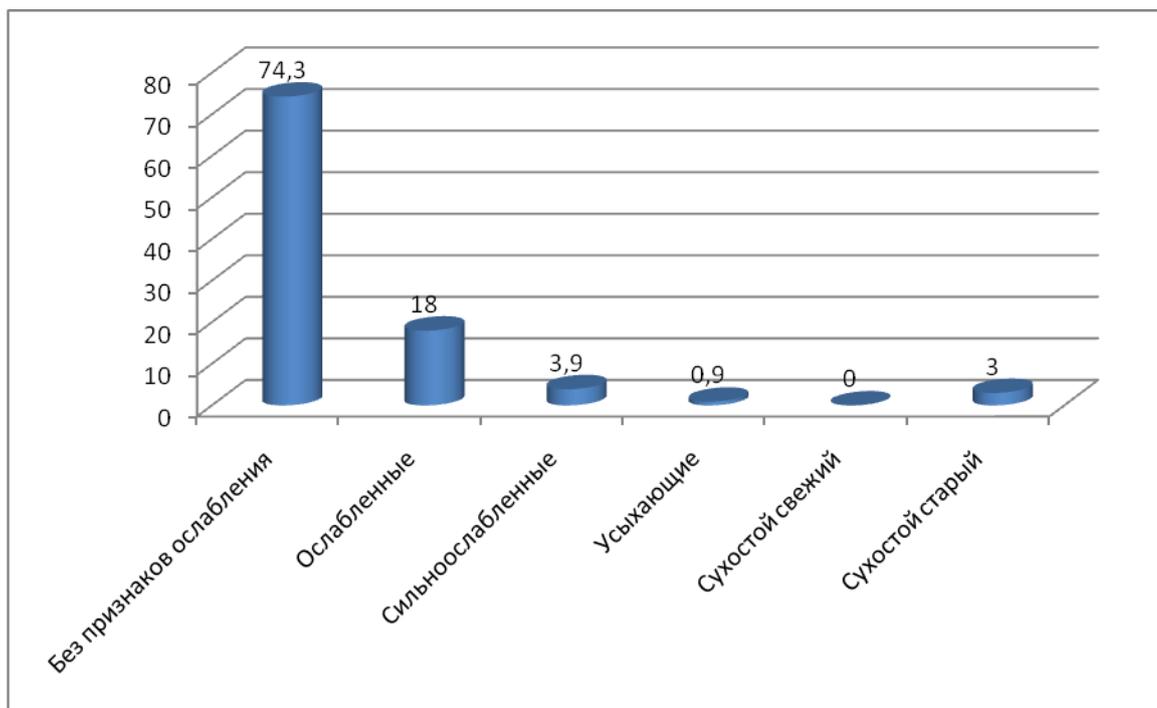


Рис.4.10 - Санитарное состояние деревьев липы на объекте №5

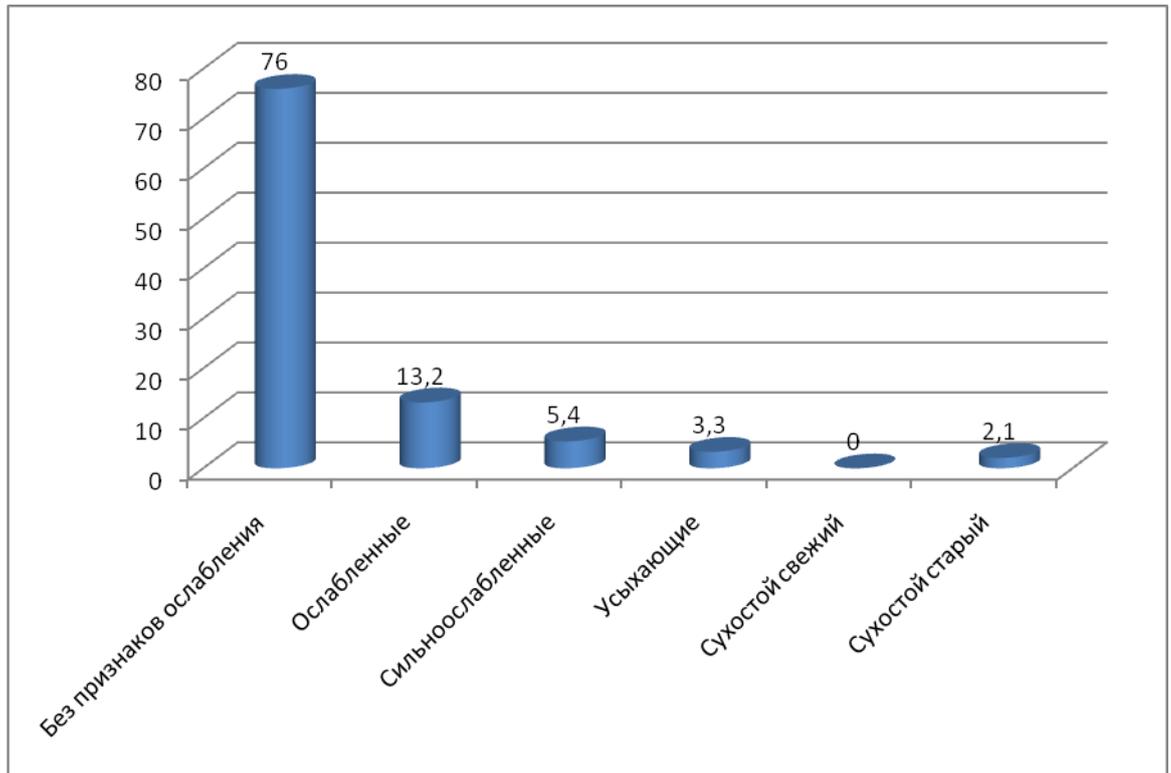


Рис.4.11 - Санитарное состояние деревьев сосны на объекте №6

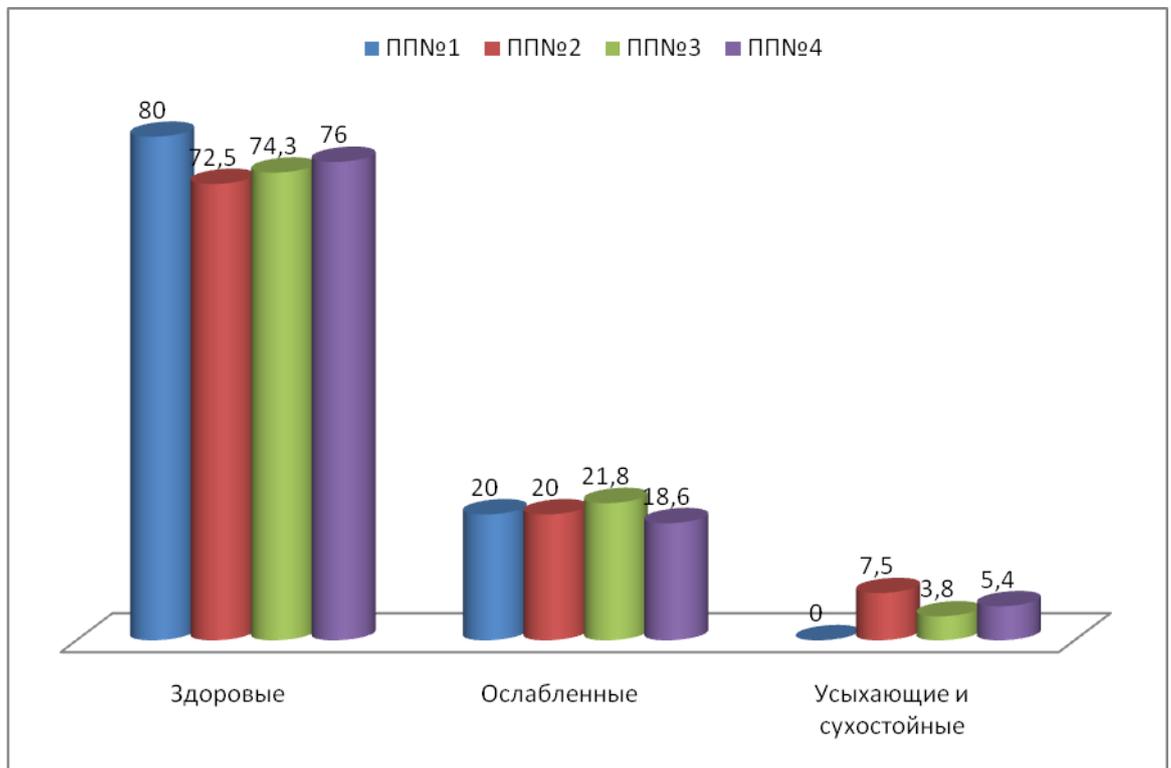


Рис.4.12 - Санитарное состояние деревьев на обследуемых объектах по трем категориям

Возраст зеленых насаждений в среднем составляет:

- липа мелколистная объект№1 - 70 лет;
- береза повислая объект№2 - 60 лет;
- дуб черешчатый объект№4 - 85 лет;
- липа мелколистная объект№5 - 75 лет;
- сосна обыкновенная - 85 лет;

По категории долговечности зеленые насаждения подразделяются н:

- долговечные,
- среднедолговечные,
- недолговечные.

Данные анализа по группе долговечности зеленых насаждений, произрастающих на территории показывают, что доминируют среднедолговечные деревья, к которым относятся липа мелколистная.

В рассмотренных липняках имеется много валежа, дуплистость, наличие трутовиков. Под пологом липовых насаждений часто мало доступа света, что отражается на слабом развитии травянистых растений. В липняках часто сильно развит подлесок из клёна остролистного.

Насаждения имеют продуктивный древостой, довольно богатый состав растений. Комплексные исследования показали, что общее состояние липовых фитоценозов удовлетворительное. В дальнейшем необходимо усилить охрану лесных биогеоценозов региона, их следует восстанавливать, целесообразно семенным путём и через формирование устойчивых лесных культур.

Характеристика имеющейся дорожно-транспортной сети и МАФ. Территория включает асфальтобетонные автомобильные и пешеходные дороги, а также грунтовые пешеходные тропы. Из имеющихся малых архитектурных форм можно перечислить следующие: осветительные приборы, урна, скамейка. Малые архитектурные формы на участке в удовлетворительном состоянии. Требуется текущий ремонт, и в дальнейшем проектировать дополнительные МАФы.

5. БИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ И ДЕКОРАТИВНОСТЬ ПРИБРЕЖНЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ

Таблица 5.1

Оценка декоративности деревьев по состоянию кроны

№ объекта	Порода	Состояние кроны			
		Равномерная, хорошо развитая крона	Крона составляет меньше 1/2 высоты ствола, равномерная	Крона составляет меньше 1/3 высоты ствола, равномерная	Неравномерно развитая крона, однобокая
1	Липа	76,0	20,0	4,0	0
2	Береза	42,5	27,5	20,0	10,0
4	Дуб	33,4	20,0	13,2	23,4
5	Липа	76,3	16,1	7,6	0
6	Сосна	82,7	9,8	2,1	5,4

По результатам Оценки декоративности деревьев по состоянию кроны на объекте (табл.) можно сделать следующие выводы:

- деревья сосны с равномерной, хорошо развитой кроной составляют - 82,7%, с кроной меньше 1/2 высоты ствола - 15,0%, с кроной меньше 1/3 высоты ствола - 2,5%, с неравномерно развитой кроной - не выявлено.

- деревья рябины обыкновенной с равномерной, хорошо развитой кроной составляют - 39,4%, с кроной меньше 1/2 высоты ствола - 35,2%, с кроной меньше 1/3 высоты ствола - 16,9%, с неравномерно развитой кроной - 8,5%.

- деревья клена на ПП№3 с равномерной, хорошо развитой кроной составляют - 12,2%, с кроной меньше 1/2 высоты ствола - 65,5%, с кроной меньше 1/3 высоты ствола - 8,9%, с неравномерно развитой кроной - 13,4%.

- деревья клена на ПП№4 с равномерной, хорошо развитой кроной составляют - 50,1%, с кроной меньше 1/2 высоты ствола - 25,7%, с кроной меньше 1/3 высоты ствола - 12,8%, с неравномерно развитой кроной - 11,4%.

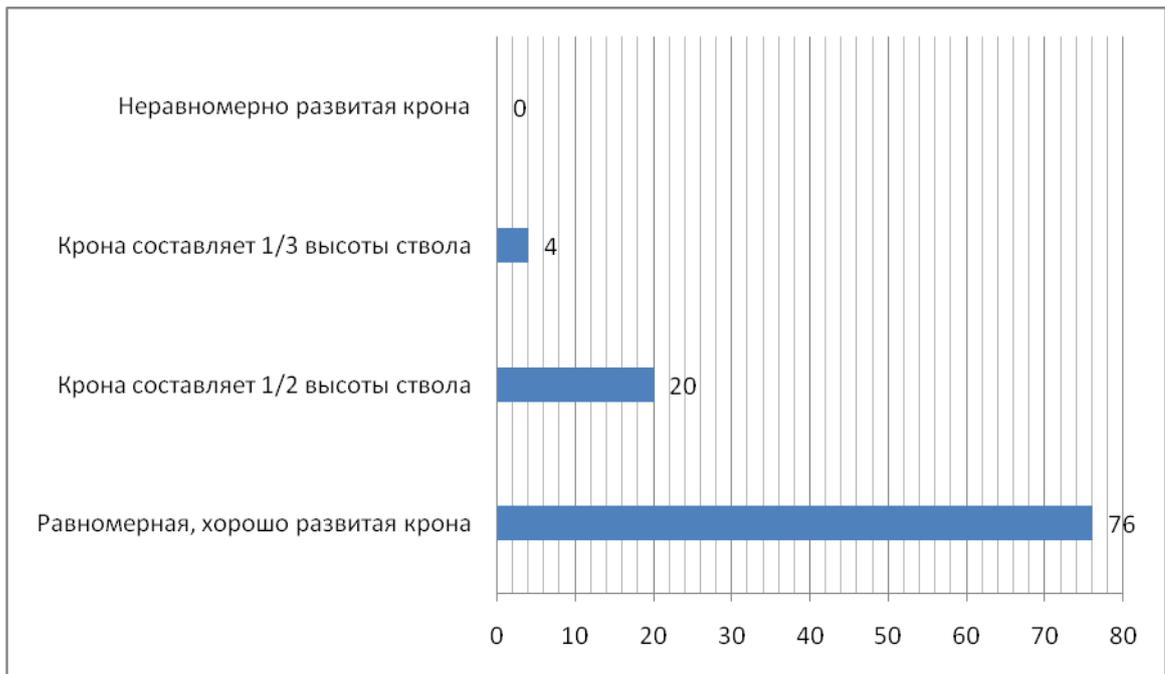


Рис.5.1 - Диаграмма декоративности деревьев липы по состоянию кроны объекта №1, %

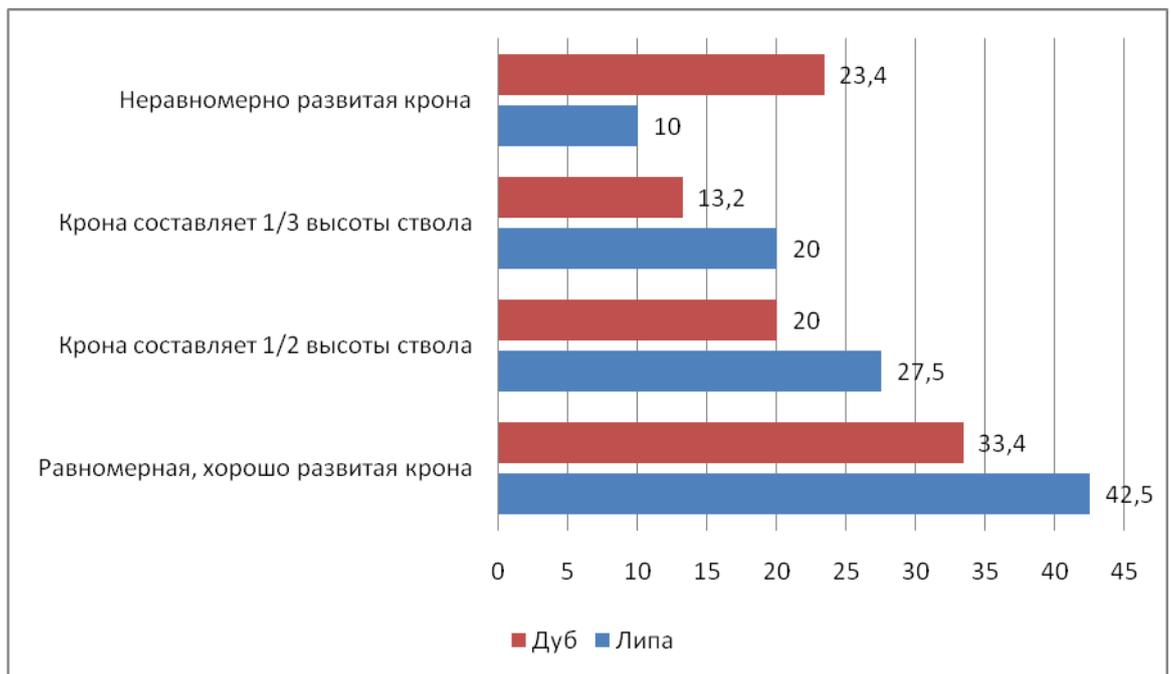


Рис.5.2 - Диаграмма декоративности деревьев липы и дуба по состоянию кроны объектов №2 и объекта №4, %

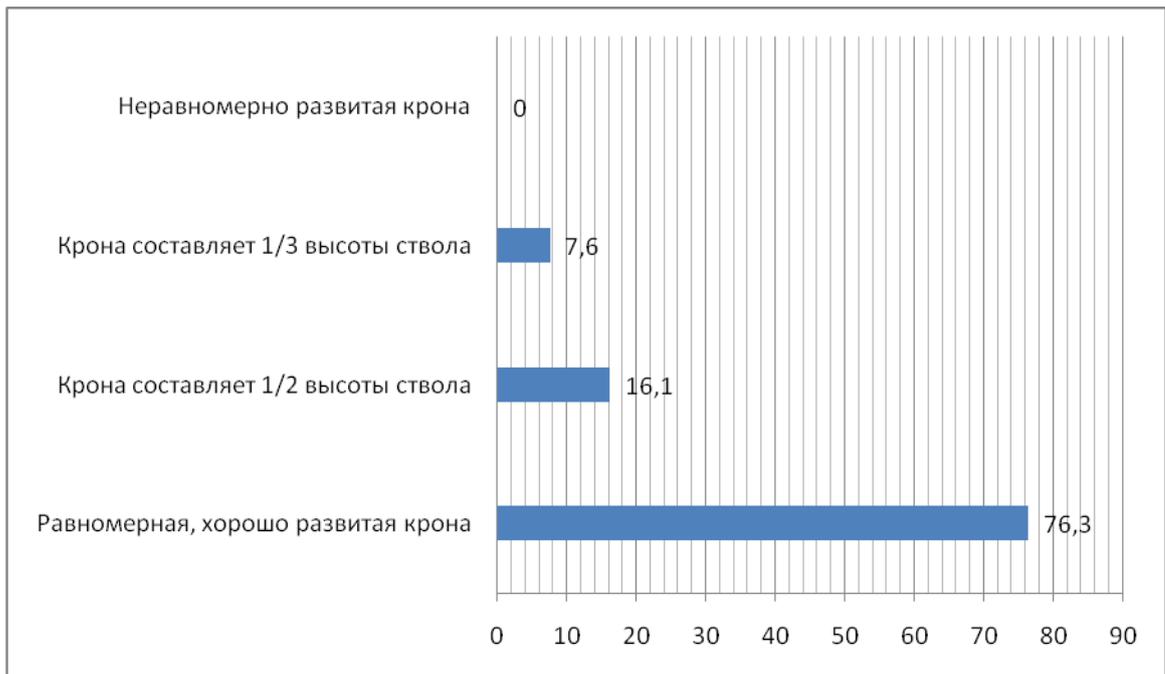


Рис.5.3 - Диаграмма декоративности деревьев дуба по состоянию кроны объекта №5, %

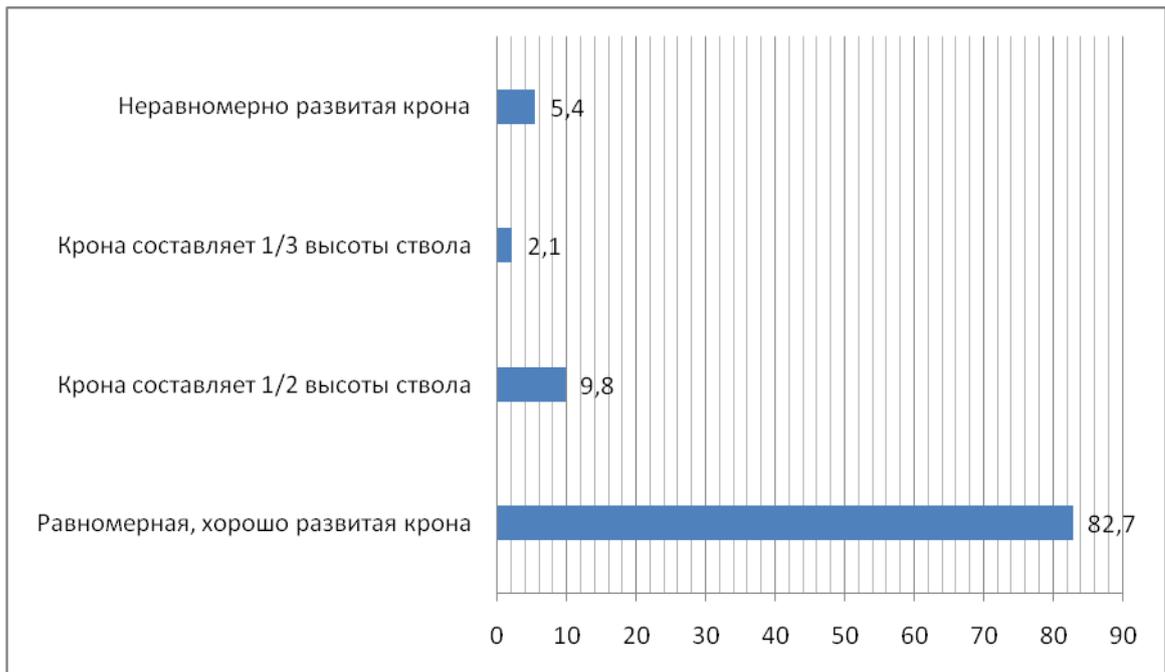


Рис.5.4 - Диаграмма декоративности деревьев сосны по состоянию кроны объекта №6, %

Оценка степени покрытия поверхности травяной растительностью
по методу Друде

№ ПП	Порода	Степень обилия				
		sol (solitariae)	sp (sparsae)	cop 1 (copiosae 1)	cop 2 (copiosae 2)	cop 3 (copiosae 3)
1	Липа					
2	Береза					
4	Дуб					
5	Липа					

По результатам оценки степени покрытия поверхности травяной растительностью по методу Друде на объекте можно сделать следующие выводы:

на ПП№1 степень обилия характеризуется «cop 2 (copiosae 2)» (4 балла) - обилие обильно, среднее наименьшее расстояние между особями 20-40 см, проективное покрытие 70-50%.

На объекте№2 и №5 степень обилия характеризуется «cop 1 (copiosae 1)» (3 балла) - обилие довольно обильно, среднее наименьшее расстояние между особями 40 – 100 см, проективное покрытие 50 – 30%.

На объекте№4 степень обилия характеризуется «sp (sparsae)» (2 балла) - обилие рассеянно, среднее наименьшее расстояние между особями 100 – 150 см, проективное покрытие 30 – 10%.

Таблица 5.3

Оценка качественного состояния древесного растения
на объекте озеленения в баллах

№ ПП	Порода	Степень состояния			
		1 балл (высокая степень состояния)	2 балла (сте- пень состоя- ния на до- статочно вы- соком уровне)	3 балла (сте- пень каче- ственного со- стояния сни- жается)	4 балла (резкое наруше- ние жизнеспо- собности)
1	Липа	88,0	12,0	0	0
2	Береза	60,0	30,0	10,0	0
4	Дуб	40,0	33,2	20,1	6,7
5	Липа	85,7	6,7	4,8	2,8
6	Сосна	86,8	6,7	4,4	2,1

Таблица 5.4

Оценка качественного состояния древесного растения
на объекте озеленения в баллах (Ерзин, И.В., 2003)

Степень состоя- ния	Описание
1 балл (высокая степень состоя- ния)	Растение отличается выразительным силуэтом, колоритом и живописностью, пропорционально развитыми стволом, кроной, ветвями, побегами, окраской и размерами листьев; их мозаичность размещения соответствует биологическому виду; отсутствуют какие-либо повреждения, болезни, вредители.
2 балла (степень состояния на достаточно вы-	У растений имеются незначительные нарушения внешнего вида, связанные с частичным нарушением пропорций «крона — ствол», появлением на побегах мелких листьев

соком уровне)	и изменением их окраски, наличием незначительного количества механических повреждение Недостатки могут быть устранены путем проведения соответствующих мероприятий. Растение отвечает функциональному назначению.
3 балла (степень качественного состояния снижается)	У растений появляются значительные изменения внешнего вида: появление сухих побегов (до 30 %), нарушение мозаичности, измельчение листьев и изменение их цвета, наличие механических повреждений стволов, появление энтомофитов. Необходимо принятие срочных мер по устранению негативных явлений (вырезка сухих побегов, подкормка, борьба с вредителями).
4 балла (резкое нарушение жизнеспособности)	Растения выпадают из композиции, полностью нарушены их пропорции, ствол вытянут, крона деформирована, много сухих ветвей (более 40 %), листья измельчены, бледного цвета, имеются механические повреждения стволов, наличие вредителей и болезней. Растения уже не отвечают своему функциональному назначению. Необходимо принятие срочных мер по удалению растения и его замене.

Таким образом, по результатам оценки качественного состояния древесного растения на объекте озеленения в баллах можно сделать следующие выводы: на объекте №1, степень качественного состояния характеризуется в основном «1 балл (высокая степень состояния)» - количество деревьев с высокой степенью состояния имеют доминирующее место - 88,0%.

На объекте №2 степень качественного состояния березы характеризуется следующим образом: 1 балл (высокая степень состояния) - 60,0%; «2 балла

(степень состояния на достаточно высоком уровне)» - 30,0%; 3 балла (степень качественного состояния снижается) - 10,0%.

На объекте №4 степень качественного состояния дуба характеризуется следующим образом: 1 балл (высокая степень состояния) - 40,0%; «2 балла (степень состояния на достаточно высоком уровне)» - 33,2%; 3 балла (степень качественного состояния снижается) - 20,1%, 4 балла (резкое нарушение жизнеспособности) - 6,7%.

На объекте №5 степень качественного состояния липы характеризуется следующим образом: 1 балл (высокая степень состояния) - 85,7%; «2 балла (степень состояния на достаточно высоком уровне)» - 6,7%; 3 балла (степень качественного состояния снижается) - 4,8%, 4 балла (резкое нарушение жизнеспособности) - 2,8%.

На объекте №6 степень качественного состояния сосны характеризуется следующим образом: 1 балл (высокая степень состояния) - 86,8%; «2 балла (степень состояния на достаточно высоком уровне)» - 6,7%; 3 балла (степень качественного состояния снижается) - 4,4%, 4 балла (резкое нарушение жизнеспособности) - 2,1%.

На пробных площадях проведена оценка пейзажно-эстетической ценности, механической нарушенности и устойчивости к рекреационным нагрузкам. Пейзажно-эстетическая ценность рекреационных ландшафтов определялась по шкале Д.А.Дирина. Использовались критерии балльной оценки эстетической ценности пейзажей. Отмечались нарушенность почвенно-растительного покрова и наличие отходов. Выделяли категории пейзажно-эстетической ценности. Так имеются 5 классов ценности, где 1 класс - наиболее ценные пейзажи, 5 класс - наименее ценные пейзажи.

Таблица 5.5

Критерии оценки пейзажно-эстетической ценности

№ п/п	Критерии оценки пейзажно-эстетической ценности природных ландшафтов	Баллы
1	Структурно-вещественное разнообразие компонентов ландшафтов	1-3
2	Цветовой спектр	0-3
3	Наличие и количество пейзажно-композиционных узлов	0-3
4	Наличие и количество композиционных осей	0-2
5	Наличие пейзажных кулис	0-2
6	Глубина и разнообразие перспектив	0-2
7	Залесенность, %	0-3
8	Наличие водных объектов	0-3
9	Площадная механическая нарушенность почвенно-растительного покрова	3-0
10	Наличие отходов жизнедеятельности рекреантов	3-0

Таблица 5.6

Категории пейзажно-эстетической ценности

Класс ценности	Категории пейзажно-эстетической ценности	Интегральный балл	Удельная пейзажно-эстетическая ценность, %
I	Наиболее ценные пейзажи	более 22	85-100
II	Высокоценные пейзажи	18-22	67-84
III	Среднеценные пейзажи	13-17	48-66
IV	Малоценные пейзажи	8-12	30-47
V	Наименее ценные пейзажи	менее 8	менее 30

Таблица 5.7

Критерии оценки пейзажно-эстетической ценности

Критерии оценки	№ПП, порода			
	1, насаждения липы	2, березняк	4, липняк	6, сосняк
Структурно-вещественное разнообразие компонентов ландшафта	2	2	1	1
Цветовой спектр	2	3	2	3
Наличие и количе-	2	2	2	2

ство пейзажно-композиционных узлов				
Наличие и количество композиционных осей	2	1	1	1
Наличие пейзажных кулис	1	1	1	1
Глубина и разнообразие перспектив	1	2	1	1
Залесенность, %	1	2	3	3
Наличие водных объектов	1	1	1	1
Площадная механическая нарушенность почвенно-растительного покрова	1	1	3	3
Наличие отходов жизнедеятельности рекреантов	1	1	1	1
Итого баллов	14	16	16	17

Таким образом, по результатам Оценки пейзажно-эстетической ценности на объекте озеленения в баллах можно сделать следующие выводы: территория отнесена к среднеценным пейзажам. Высокоценные и малоценные пейзажи отсутствуют.

На пробных площадях интегральный балл варьирует в пределах 14-17 баллов, что свидетельствует об отношении пейзажей пробных площадей к среднеценным пейзажам пейзажам.

На участке обследования декоративность зеленых насаждений оценивали по 4-бальной шкале:

1 балл - крона сильно деформирована, растения не могут восстановить свою жизнедеятельность и должны быть удалены.

2 балла - растение с заметным угнетением в росте, деформированная крона и ствол, имеются сухие ветви, морозные трещины;

3 балла - растение сохраняет свой габитус, находится в хорошем состоянии, имеет хорошо сформированный ствол;

4 балла - растения отличаются хорошим приростом, развитием и формированием кроны, яркой окраской листьев и цветков, благоприятным воздействием на человека;

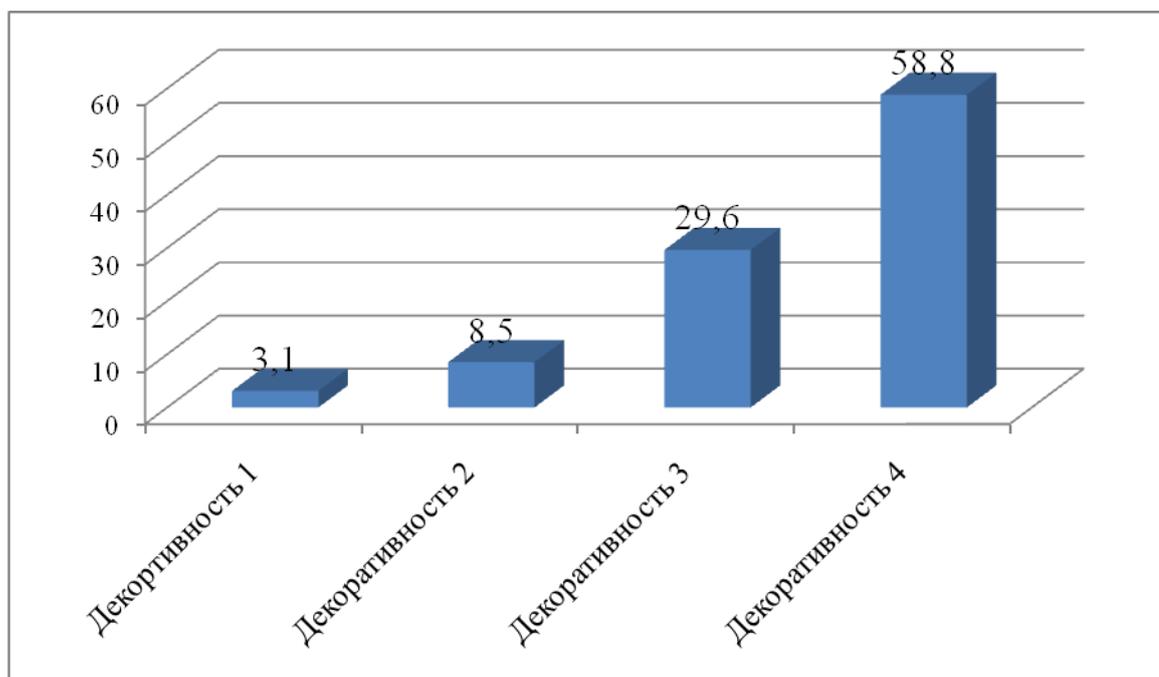


Рис.5.5 - Декоративность зеленых насаждений произрастающих на пробных площадях по 4-бальной шкале

Таким образом, на объекте насаждения с декоративностью 3 балла преобладают - 58,8%, далее произрастают насаждения 4 шкалы - 29,6%. Декоративностью 1 и 2 балла произрастают 3,1% и 8,5% соответственно.

6. ПОВЫШЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ФИТОЦЕНОЗОВ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ В ПРИБРЕЖНЫХ РЕКРЕАЦИОННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

Аллеи создают в лесопарках, парках, скверах и на бульварах, улицах.

Аллеей называют прямолинейную дорогу с рядовой обсадкой. Аллейные посадки деревьев и кустарников размещают вдоль дорог и дорожек. Наиболее развитую систему аллей имеют парки и лесопарки. В планировочной композиции лесопарка выделяются основные и второстепенные аллеи.

Основные аллеи соединяют входы в парк с наиболее интересными объектами, расположенными на территории парка. Внутренние и второстепенные аллеи устраивают внутри зон и предназначены они для равномерного распределения посетителей парка на территории.

По планировке аллеи бывают прямолинейные и изогнутые в плане. Прямолинейные аллеи устраивают преимущественно на равнинных участках. Начало и конец аллеи акцентируют или архитектурными сооружениями или посадкой наиболее декоративных деревьев и кустарников, или другими элементами, которые могут выполнять роль композиционных акцентов, замыкающих аллею или оформляющих вход в нее.

Изогнутые в плане аллеи устраивают, как правило, при наличии рельефа. При этом надо стремиться к тому, чтобы на изломе аллеи создавались перспективы на застройку, памятник архитектуры, водное пространство, группу или одиночную посадку солитера и т. д. По мере движения по криволинейной аллее должна создаваться система пейзажных видов, разных по глубине, с определенной последовательностью их чередования.

По созданию садово-паркового ландшафтного дизайна делят аллеи на несколько типов в рамках определенных характеристик: по

функциональному назначению, по способу расположения деревьев, по структуре дороги и по ярусности.

По функциональному назначению выделяются такие типы, как основные (главные), второстепенные, пешеходные и подъездные аллеи. В зависимости от назначения аллеи, подбираются определенные типы деревьев и соответственно, способ их расположения.

По способу размещения деревьев в рядах выделяются два типа: симметричные (деревья располагаются напротив друг друга) и асимметричные (по типу шахматной доски). Структура аллеи также зависит общего назначения: она может быть простой или сложной, то есть состоять из одного или нескольких полотен дороги.

По ярусности аллеи делят на одноярусные (деревья высаживаются в один ряд по обеим сторонам дороги), двухъярусные (рядом с основным рядом высаживаются деревья меньшего размера или кусты) и трехъярусные (когда присутствуют три ряда растительности – основной ряд деревьев, ряд более мелких деревьев и кусты). Расположение ярусов соответствует принципу построения ряда таким образом, чтобы ближе к дороге были наименьшие формы, то есть кустарник, дальше – среднерослые деревья, и последними – основной ряд деревьев.

Расстояние между деревьями по созданию зеленых насаждений. Для крупных деревьев необходимо место для правильного развития и роста, поэтому расстояние между ними обычно делается в 3-7 метров. Однако «шаг посадки» напрямую зависит от цели, которую выполняет аллея, если она предназначена для маскировки – «шаг посадки» должен быть более близким, если же аллея выполняет функцию декоративного украшения – деревья нужно сажать подальше друг от друга, так они выглядят более эстетично.

Аллея должна вписываться в общий стиль ландшафта. Чтобы подчеркнуть регулярный стиль сада аллеи высаживают из деревьев с кроной правильных геометрических форм – пирамидальные тополя,

лиственницы, пихты и другие. Здесь будут доминировать прямые аллеи, например, расходящиеся лучами из смыслового центра усадьбы. При проектировании сада или парка в пейзажном стиле выбирают деревья с естественной формой кроны, свободно растущей во всех направлениях. Здесь могут использоваться не только прямые, но и изогнутые аллеи, например, кольцевые пейзажные дороги с живописными видами по сторонам. Любая аллея имеет также свои собственные особенности чередования света и тени, которые обусловлены её длиной, шириной, структурой и типом посадки, разновидностью посаженных деревьев или кустарников. Если вы хотите создать светлую аллею, то насаждения необходимо рассаживать через расстояние в 5, 10 или 12 метров (в зависимости от выбранного растения). Тогда кроны разросшихся растений не будут сплетаться и будут хорошо пропускать солнечные лучи, а между растениями будет просматриваться окружающая аллею природа. Для создания закрытой или затенённой аллеи необходимо сажать растения с интервалом между ними в 3–5 метров. Тогда солнечные лучи не будут проникать сквозь разросшиеся и сплетённые листья растений, и даже в жаркий день там можно будет прогуливаться в комфортной прохладе. Закрытые аллеи, как правило, заканчиваются садовой скульптурой, фонтаном, красивым видом или большим эффектным цветником.

В аллеях целесообразно высаживать березы, липы, каштан конский, акацию белую, дубы, лиственницы, ели, сосны обыкновенную и черную австрийскую, клены, ясени, орех маньчжурский, рябины. При посадке саженцев расстояние между растениями в рядах должно быть не менее 5 м, а между рядами - 8, 10, 12 м и более в зависимости от возможностей озеленяемой площади. Лучше всего использовать крупномерный посадочный материал.

Аллеи могут быть однорядными, двухрядными и многорядными, что определяется главным образом архитектурными соображениями при

формировании соответствующего ландшафта, а также шириной дорог, размерами скверов, бульваров.

Ширина аллей зависит от ее предназначения. Если она будет пешеходной, то ширина может быть всего в несколько метров, если она предназначена для проезда транспортных средств, соответственно, ширина должна быть больше.

Аллею, как и любой другой элемент ландшафтного дизайна, нужно проектировать и высаживать индивидуально. Поэтому исследуют природные условия, местоположение, отведенного для нее, функциональную нагрузку, стилистику природных ландшафтов, почвенные условия. Каждая созданная аллея имеет свои индивидуальные особенности, продиктованные пропорциями её длины и ширины, типом и структурой посадок, а также их породным составом.

При закладке аллеи следует также учесть ее расположение по сторонам света. Если аллея сориентирована с севера на юг, то утром и вечером ее будут пересекать тени стволов и крон деревьев, а в полдень она будет залита солнцем и теплом. При протяжении с запада на восток, утром и вечером она будет освещена, а в полдень можно спрятаться в прохладную тень, поставив скамейки.

Технологические процессы создания аллей

Организация ландшафта на прилегающей территории предусматривает создание дороги, посадки кустарников, деревьев с линейной посадкой. Регулярный стиль имеет геометрическую планировку, включающую прямолинейную дорогу, рядовые посадки деревьев. Пейзажный стиль имеет свободную планировку, включает произвольной формы цветника.

Проектируемым мероприятием на аллее является создание цветника за кустарниковой стенкой. Данная зона выбрана для того, чтобы люди имели возможность любоваться красотой цветника и отдохнуть от повседневных дел сидя на скамейке.

Цветник будет сформирован из многолетников. Нашим решением стало создание цветника из розы роксбурга, потому что эти цветы неприхотливы и у них чуткий восхитительный аромат. Они бывают разных окрасок - ярко розовые до карминовых. В современном ландшафтном дизайне это одни из наиболее распространенных цветов, потому что заботиться за розой роксбурга несложно, они засухоустойчивые растения, которым никак не страшна жара.

Проектом планируется посадка из сирени обыкновенной. В ландшафтном дизайне рядовые посадки применяются при уличных посадках, на жилых территориях, в парках и скверах. Рядовые посадки имеют архитектурно-планировочное и санитарно-гигиеническое значение, смягчают солнечную радиацию на городских улицах, снижая температуру на 18-20 %, задерживают большое количество газа, пыли и являются средством борьбы с шумом. Сирень будет радовать своей красотой и прекрасным ароматом. Для создания полной гармонии и красоты, были также посажены линейно-чередующиеся посадки из ели колючей и ясеня обыкновенного.

Проекты благоустройства и озеленение будут выполняться в компьютерной программе «Наш сад Рубин 9.0». Генеральный план отображает все главные тонкости ландшафтного проекта. В генеральном проекте участка будут закреплены все детали озеленения, благоустройства участка. Генплан содержит информацию о расположении существующих, а также проектируемых элементов, озеленение и благоустройства участка: зданий, водных объектов, дорожно-тропиночной сети, а также посадок деревьев, кустарников и цветников. В генеральном плане отмечаются дорожки, все зоны участка, цветники, водоемов, газонов размещение светильников, и других малых ар-

хитектурных форм. Растения на генеральном плане, указываются в тех размерах, какие они будут обладать во взрослом состоянии.

Это все элементы благоустройства и функциональной зоны участка, входящие садовые дорожки, беседки, площадки, так же наметены с учетом их привязки к имеющимся зданиям, строгим линиям.

Разбивочный чертеж показывает все главные конструкции, а также высоко многофункциональное зонирование участка. Детально прорисовываются схема мощения дорожек и площадок.

Это чертеж, на котором отмечаются все растения, высаживаемые на участке. На дендроплане подбираются растения, соответствующие его концепции. Кроме растений на дендроплане изображаются строения, и намечаемые к строению сооружения, зоны, границы и дорожки. Все посадки растений обладают привязку к твердым чертам либо твердым покрытиям.

Деревья и кустарники могут деревья с компактной кроной, долговечные и устойчивые против неблагоприятных условий произрастания; из хвойных—лиственницу, ель, пихту, кипарис и другие, из лиственных: липу, дуб, вяз, берёзу, бук, граб, платан, гледичию, клён и другие. Среднее расстояние между деревьями в ряду 5 м, между рядами — 10 м; в зависимости от размеров и формы кроны оно может быть увеличено или уменьшено.

Технология создания цветника. Цветник является самым нужным видом цветочного оформления. Размещают цветник на открытых пространствах, а также непосредственно в близости от края групп деревьев, либо конкретно под ними. Для создания цветников в основном применяются многолетние растения, в некоторых случаях используются летники.

Требования к подготовке почвы: почвенный плодородный слой для произрастания цветочных растений должен быть плодороден, толщиной не менее 20-30 см. для однолетников, и 30-50 см. для многолетников.

Технология создания брусчатки. В начале работы, проводится разметка. Для укладки материала нужно выполнить окончательную разметку. Для этого понадобятся колышки и шнур, который натягивается между сторонами участка. Эта разметка включает в себя высоту будущего покрытия, в следствие этого нужно определиться с наклоном брусчатки. Для того чтобы сверить необходимые значения, следует воспользоваться строительным уровнем. Углубление наполняется. Для этого потребуется определенный объем песка, камня, геотекстиля. Далее производится качественная трамбовка поверхности. Для этого используется дорожный каток.

Следующий этап – это начало укладки брусчатки. Важно обратить внимание, что укладка начинается с самой видной части территории. Необходимо каждую единицу брусчатки подбивать в грунт, и для этого используется резиновая киянка. Делается все это осторожно, например, бетонную брусчатку крайне легко повредить, даже если удары по ней были не слишком сильными. Во время подбивания брусчатки нужно следить за тем, чтобы каждая единица материала была на одном уровне, но при этом не забывать о минимальном наклоне будущего покрытия.

После укладки брусчатки необходимо заполнить зазоры между единицами материала. Для этого применяется сухая песчаная смесь, которую легко можно распределить по поверхности при помощи веника. Нужно будет следить за тем, чтобы песок плотно расположился между брусчаткой, следует добавить еще немного естественного материала для заполнения швов.

В конце, когда все черновые работы будут завершены, нужно перейти к последнему этапу, который заключается в поливе всей поверхности. Это необходимо чтобы брусчатка и другие материалы, которые входят в основу покрытия, совершили своеобразную адгезию. Примерно через сутки поверхность можно будет активно использовать.

Технология создания мощения. Технология мощения брусчаткой применяется довольно часто, очень хорошо подходит для территории с высокой

нагрузкой. Технология считается довольно строгой и выполняется в давно проверенном порядке. Для начала выкапывается корты, которое станет соответствовать площади рассчитываемого мощения. Глубина как правило варьируется в регионе 30-35 см. Равномерно необходимо заполнить корыто слоем щебня в 10-15 см. Довольно отлично для трамбовки подходит ручной способ, но использовать виброплиту. Дальше устанавливается опалубка, которая станет закреплять бетон до тех пор, пока он полностью не застынет. Специалисты тщательно следят за необходимым оттоком воды, потому что бетон при помощи уровня достигает нужного угла. Потом вступает в дело технология мощения, нужно просто распределять по бетону дополнительный слой сухой смеси в 5 см и создание основания завершается.

Технология создания живой изгороди. При создании живой изгороди вдоль ее линии по натянутому шнуру выкапывают траншею глубиной 40-60 см. Ширина будет зависеть от количества рядов. Для однорядной изгороди она составит 40-50 см.

В среднем при однорядной посадке между саженцами оставляют 20-25 см. Однорядные живые изгороди создаются из пород, отличающихся густым ветвлением и дающих много поросли, - различных спирей, боярышника, смородины альпийской, пузыреплодника. Перед посадкой важно хорошо подготовить почву. На дно траншеи укладывают слой почвы, снятый сверху (он наиболее плодородный), а также перепревший навоз, торф или компост. Почву вокруг растений слегка обжимают, потом поливают, а затем мульчируют торфом. После посадки их обрезают: одноствольные - довольно низко, оставляя не более 15 см. Лучший возраст саженцев лиственных пород для живой изгороди - 2-3 года.

Экономическое обоснование проектируемых мероприятий

В работе нами произведены экономические расчеты, которые позволяют обосновать проектируемые мероприятия. Сметы по финансовым расходам на ландшафтные работы, приобретение достаточных материалов представлены

в таблицах. Посадочный материал заказывался по сети интернета на веб-сайте www.ncsemwpa.ru, цена работ и услуг соответствует прайс-листу ландшафтной фирмы Ланд - Сервис, данные за 2017 год

Таблица 6.1

Стоимость посадочного материала

№	наименование	ед.изм.	количество	стоимость за ед.	итого
Древесная и кустарниковая					
1	Клен красный Высота от 2,2 до 3,0 м	шт	30	3900	117 000
2	Сирень обыкновенная Высота от 2,2 м	шт	2	700	1 400
3	Пузыреплодник калинолистный Высота до 0.5 м	шт	302	300	90 600
4	Роза Роксбурга Высота до 1,1 м	шт	10	500	5 000
Итого					214 000

Таблица 6.2

Стоимость строительного материала

№	Наименование	Ед.изм.	Количество	Стоимость за ед.	Итого
1	Асфальт (песок, щебень, битум, минеральный порошок)	м ²	261 (35.2 т.)	2750р за 1т	96800
2	Щебенка	м ²	18 (2.43 т.)	500р за 1т	1215
3	Поробрик	шт	174	145	25375
Итого					122175

Таблица 6.3

Стоимость малых архитектурных форм, материалов и оборудования

№	Наименование	Ед.изм.	Количество	Стоимость за ед.	Итого
1	Скамейки	шт	10	3000	30000
2	Фонари	шт	10	5000	50000
3	Урны	шт	10	1200	12000
Итого					92000

В таблице приводятся расчеты стоимости транспортных услуг, она равняется 99900 рублям.

Таблица 6.4

Стоимость транспортных услуг

№	Наименование работы	Объем работ	Марка автотранспорта	Доставка	Сумма
1	Доставка песка, грунта, бетона	2	Камаз	1200 руб/ 1 рейс	2400
2	Доставка посадочного материала	4	Камаз	1200 руб/ 1 рейс	4800
3	Доставка малых архитектурных форм	3	Камаз	1200 руб/ 1 рейс	3600
4	Вывоз строительного материала и мусора	1	Камаз	1200 руб/ 1 рейс	1200
Итого					12000

Таблица 6.5

Стоимость работ по благоустройству и озеленению

№	Виды работы	Ед.изм.	Стоимость	Объем	Сумма
1	Разработка - генерального плана	100 м ²	1100	0.8	880
2	Разработка Дендроплана с ассортиментной ведомостью	100 м ²	850	0.8	680
3	Разработка разбивочно-посадочного план	100 м ²	1200	0.8	960
4	Построение 3Д модели участка	100м ²	1200	0.8	960
5	Подготовка посадочной ямы вручную для деревьев и кустарников комом 0,5*0,5 с дренажем и добавлением растительной земли	4 шт	350	344	120 400
6	Посадка зеленых насаждений	шт	300	344	103 200

7	Прокладка тротуарной дороги	1 м ²	500	261	130 500
8	Установка МАФ	шт.	300	30	9 000
Итого					366 580

Таблица 6.6

Расчет общей суммы зарплаты с начислениями

Статьи затрат	Единица измерения	Сумма работ
Фонд з/п	руб	366 580
Начисления по оплате труда (30%)	руб	109 974
Премии (10,0%)	руб	36 658
Дополнительная з/п (15,0%)	руб	54 987
Общий фонд з/п	руб	568 199

Таблица 6.7

Сводные экономические показатели

Статьи затрат	Единица измерения	Сумма, руб
З/п с начислениями	руб	568 199
Стоимость посадочного материала	руб	214 000
Стоимость строительного материала	руб	122 175
Стоимость МАФов	руб	92 000
Стоимость транспортных услуг	руб	12 000
Всего		1 008 374

Таким образом, смета по финансовым расходам на ландшафтные работы, приобретение необходимых материалов для озеленения и благоустройства составило 1 008 374 руб.

ВЫВОДЫ

1. Флористический состав зеленых насаждений представлен 26 видами растений. В современных условиях, при возрастании антропогенного пресса на лесные экосистемы, сохранение биологического разнообразия растений и животных становится важнейшей экологической задачей в регионе. Лесные насаждения произрастают в удовлетворительном состоянии. Среди них присутствуют породы, требующие удаления, санитарной обрезки.

2. По результатам оценки степени покрытия поверхности травяной растительностью по методу Друде на объекте можно сделать следующие выводы: на пробных площадях степень обилия характеризуется от «sp (sparsae)» (2 балла) до «cop 2 (copiosae 2)» (4 балла). На ПП№1 степень обилия характеризуется «cop 2 (copiosae 2)» (4 балла), проективное покрытие 70-50%. На объекте№4 степень обилия характеризуется «sp (sparsae)» (2 балла) - обилие рассеянно, проективное покрытие 30 – 10%.

3. Оценка пейзажно-эстетической ценности на объекте озеленения в баллах свидетельствует: территория отнесена к среднеценным пейзажам. На пробных площадях интегральный балл варьирует в пределах 14-17 баллов, что свидетельствует об отношении пейзажей объектов к среднеценным пейзажам пейзажам.

4. На объекте насаждения с декоративностью 3 балла преобладают - 58,8%, далее произрастают насаждения 4 шкалы - 29,6%. Декоративностью 1 и 2 балла произрастают 3,1% и 8,5% соответственно.

5. На объекте№1, степень качественного состояния характеризуется в основном «1 балл (высокая степень состояния)» - количество деревьев с высокой степенью состояния имеют доминирующее место - 88,0%. На объекте№2 - 60,0%; На объекте№4 - 40,0%; На объекте №5 - 85,7%.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Территория правобережья реки Волги характеризуется красивым ландшафтом с лесными массивами, прибрежными зонами, участками базы отдыха и санаторий. Нами проведено комплексное исследование зеленых насаждений прибрежных территорий в Предволжье. В лесных биогеоценозах изучали компоненты фитоценоза и почвенно-экологические условия их произрастания. Провели экологический мониторинг флористического состава, состояния растительности на видовом и экосистемном уровнях, проведено экологическое проектирование.

Рекогносцировочные исследования показали различный состав растительности на рассматриваемых территориях. Для оптимизации решения поставленных задач вся изучаемая территория разделена на три функциональные зоны: зона отдыха с элементами ландшафтной архитектуры; зона регулируемого посещения с естественной луговой и лесной растительностью; зона рекреационного пользования с лесными биогеоценозами с богатым флористическим составом.

Проведено исследование липняков, а также насаждений дуба, сосны и березы. В зелёных насаждениях изучены флористический состав, продуктивность и санитарное состояние, декоративные качества древостоев. Насаждения липы мелколистной в заложенных нами пробных площадях высокопродуктивные, обладают хорошим санитарным состоянием.

Здесь сформировались устойчивые экосистемы, которые являются местом хранения биологического разнообразия региона. Зеленые насаждения в поселке являются уникальными экосистемами выполняющими санитарно-оздоровительные, эстетические функции.

Устойчивое функционирование зеленых насаждений требует организации качественного и своевременного ухода за насаждениями.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1.Абаимов, В.Ф. Дендрология: учебное пособие / В.Ф.Абаимов.-3-е изд., перераб. - М: Изд-кий центр Академия, 2009. - 368 с.
- 2.Алексеев, И.А. Защита растений: болезни цветочных растений: Учебно-справочное пособие / И.А.Алексеев. - Йошкар-Ола: МарГТУ, 2000. -304 с.
- 3.Алексеев, И.А. Защита растений: болезни газонных трав: Учебно-справочное пособие / И.А.Алексеев. - Йошкар-Ола: МарГТУ, 2000. - 336 с.
- 4.Благоустройство городских набережных. Методические рекомендации по реализации проектов повышения качества среды моногородов.
- 5.Булыгин, Н.Е. Дендрология: учебник/ Н.Е.Булыгин, В.Т.Ярмишко 3-е изд., стереотип. – М.:МГУЛ, 2002. – 528 с.
- 6.Бурдин, К.С. Основы биологического мониторинга/ К.С.Бурдин. – М.: Изд-во МГУ, 1985.-143 с.
- 7.Газизуллин, А.Х. Почвообразование, почвы и лес: Монография / А.Х.Газизуллин. – Казань: РИЦ «Школа», 2005. – 540 с.
- 8.Газизуллин, А.Х. Почвенно-экологические условия формирования лесов Среднего Поволжья. Т.1: Почвы лесов Среднего Поволжья, их генезис, систематика и лесорастительные свойства: Научное издание/ А.Х.Газизуллин. – Казань: РИЦ «Школа», 2005. – 496 с.
- 9.Гимадеев, М.М. Экологический энциклопедический словарь / М.М. Гимадеев, А.И.Щеповских. Под ред. М.М.Гимадеева. – Казань: Природа, 2000. - 544 с.
- 10.Дроздов, И.И. Лесная интродукция: Учебное пособие / И.И.Дроздов, Ю.И.Дроздов. – М.: МГУЛ, 2003. - 135 с.
- 11.Дьяков, Б.Н. Основы геодезии и топографии: Учебное пособие / Б.Н. Дьяков, В.Ф.Ковязин, А.Н.Соловьев. – СПб.:Издательство «Лань»,2011.–272 с.
- 12.Егорова, Т.А. Основы биотехнологии / Т.А.Егорова. - М.: Издательский центр «Академия». 2003. – 208 с.

13.Карасев, В.Н. Урбоэкология и мониторинг городских зеленых насаждений: учебное пособие/В.Н.Карасев, М.А.Карасева. – Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, 2009. - 184 с.

14.Карасев, В.Н. Физиология растений: Учебное пособие / В.Н.Карасев. - Йошкар-Ола: МарГТУ, 2001. - 304 с.

15.Карасев, В.Н. Эколого-физиологическая диагностика жизнеспособности деревьев хвойных пород/В.Н.Карасев, М.А.Карасева //Лесной журнал. - 2004. -№4. - С.27-32.

16.Карасева, М.А. Лиственница сибирская в Среднем Поволжье: Научное издание/М.А.Карасева. - Йошкар-Ола: МарГТУ, 2003. —376 с.

17.Колбовский, Е.Ю. Ландшафтоведение: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Е.Ю.Колбовский. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. - 480 с.

18.Косарев, В.П. Лесная метеорология с основами климатологии: Учебное пособие. 3-е изд., стер./ В.П.Косарев, Т.Т.Андрющенко. Под редакцией Б.В.Бабанова. – Спб; издательство «Лань», 2009. – 288 с.

19.Красная книга Республики Татарстан (животные, растения, грибы). Издание второе. – Казань: Изд-во «Идел-Пресс», 2006.–832 с.

20.Крупенио Н.Н., Беленко В.В. Изучение природных ландшафтов на основе данных дистанционного зондирования Земли и полевых экологических обследований. – М.: Издательство «Спутник+», 2014. – 203 с.

21.Лебедева, Н.В. Биологическое разнообразие / Н.В.Лебедева, Н.Н.Дроздов, Д.А.Криволицкий. – М.: ВЛАДОС, 2004 – 432 с.

22.Мальков, Ю.Г. Мониторинг лесных экосистем: Учебное пособие / Ю.Г.Мальков, В.А.Закамский. –Йошкар-Ола: МарГТУ, 2006. – 212 с.

23.Нехуженко, Н.А. Основы ландшафтного проектирования и ландшафтной архитектуры: Учебное пособие / Н.А.Нехуженко. 2-е изд., испр. и доп. - СПб.: Питер, 2011. - 192 с.

24.Николайкин, Н.И. Экология: учеб для вузов. – 4-е изд., испр. и доп./ Н.И. Николайкин, Н.Е. Николайкина, О.П.Мелехова – М.: Дрофа,2005.– 622с.

25.Обливин, В.Н. Безопасность жизнедеятельности в лесопромышленном производстве и лесном хозяйстве: Учебник. 3-е изд., испр. и доп. //В.Н.Обливин, Л.И.Никитин, А.А.Гуревич / Под.ред. А.С. Щербакова. - М.: МГУЛ, 2002. - 496 с.

26.Основы лесного хозяйства и таксация леса: Учебное пособие/ В.Ф. Ковязин, А.Н. Мартынов, Е.С. Мельников, А.С.Аникин, В.Н. Минаев, Н.В.Беляева - Спб. Изд-во «Лань», 2008. – 384 с.

27.ОСТ 56-69-83. Пробные площади лесоустроительные. Методы закладки.- М.: Изд-во ЦБНТИлесхоз, 1984.- 60 с.

28. Побединский, А. В. Водоохранная и почвозащитная роль лесов: изд. 2-е / А. В. Побединский. – Пушкино : ВНИИЛМ, 2013. – 208 с.

29.Попова, О.С. Древесные растения лесных, защитных и зеленых насаждений: учебное пособие / О.С.Попова, В.П.Попова, Г.У.Харитоновна. – СПб.: Издательство «Лань», 2010. – 192 с.

30.Практикум по лесной энтомологии: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений/ Е.Г.Мозолевская, Н.К.Белова, Г.С.Лебедева, Т.В.Шарапа; Под ред. Е.Г.Мозолевской.-М.: Издательский центр «Академия», 2004. -272 с.

31.Родин, А.Р. Лесные культуры: учебник / А.Р.Родин.-3-е изд., испр. и доп.- М.:ГОУ ВПО МГУЛ, 2006.- 318 с.

32.Родин, А.Р. Лесомелиорация ландшафтов: учебник/ А.Р.Родин, С.А.Родин. - М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2007.-165 с.

33.Сабилов, А.Т. Основы экологического мониторинга природных ландшафтов: Учебное пособие / А.Т.Сабилов, В.Д.Капитов, И.Р.Галиуллин, С.Н.Кокутин. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2009. – 68 с.

34.Сабилов, А.Т. Экологические факторы формирования фитоценозов Среднего Поволжья: Учебное пособие / А.Т.Сабилов, А.Х.Газизуллин.- Казань: Издательство «ДАС», 2001.-101 с.

35.Сабилов, А.Т.Почвоведение. Почвы лесных биогеоценозов Среднего Поволжья. Учебное пособие для студентов по направлениям подготовки

35.04.01 Лесное дело и 35.04.09 Ландшафтная архитектура/ А.Т.Сабилов, Р.А.Ульданова. - Казань: ООО "АртПечатьСервис", 2018. - 96 с.

36.Сабилов, А.Т.Почвоведение. Взаимовлияние лесных фитоценозов и почв. Учебное пособие для студентов по направлениям подготовки 35.04.01 Лесное дело и 35.04.09 Ландшафтная архитектура/ А.Т.Сабилов, Р.А.Ульданова. - Казань: ООО "АртПечатьСервис", 2018. - 96 с.

37.Сабилов, А.Т. Почвенно-экологические факторы формирования прибрежных лесов / А.Т. Сабилов, Д.С.Жубрин, Р.А. Ульданова // Наследие И.В.Тюрина в современных исследованиях в почвоведении: Материалы Международной научной конференции. Казань, 15-17 октября 2013 г. – Казань: Изд-во «Отечество» , 2013. - С. 148-151.

38.Сабилов, А.Т. Перспективы исследования прибрежных лесов / А.Т. Сабилов, Р.А. Ульданова, Д.С. Жубрин // Вестник Казанского государственного аграрного университета – 2012. – №2(24) - С. 115-118.

39.Соколов, П.А. Состояние и теоретические основы формирования липняков/ П.А.Соколов. – Йошкар-Ола: Мар.кн.изд-во, 1978. – 208 с.

40.Соколова, Т.А. Декоративное растениеводство. Древодводство: учебник для студ. высш. учеб. заведений / Т.А.Соколова– 4-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2010. - 352 с.

41.Сычева, А.В. Ландшафтная архитектура. Учебное пособие для вузов / А.В.Сычева.-4-е изд.-М.: Изд-во Оникс, 2007. - 87 с.

42.Теодоронский, В.С. Садово-парковое строительство: учебник / В.С.Теодоронский. -2-е изд. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2006. - 336 с.

43.Теодоронский, В.С. Ландшафтная архитектура и садово-парковое строительство. Вертикальная планировка озеленяемых территорий: Учебное пособие / В.С.Теодоронский, Б.В.Степанов. - М.:МГУЛ, 2003. - 100 с.

44.Теодоронский, В.С. Озеленение населённых мест. Градостроительные основы / В.С. Теодоронский. – М. : Академия, 2010. – 256 с.

45.Физико-географическое районирование Среднего Поволжья/ Под ред. А.В. Ступишина. - Казань: Изд-во КГУ, 1964. - 197 с.

46.Харченко Н.А. Биология зверей и птиц: Учебник для студ высш. учеб. заведений / Н.А.Харченко, Ю.П.Лихацкий, Н.Н.Харченко. - М.: Издательский центр «Академия», 2003. - 384 с.

47.Харченко, Н.А.Экология: Учебник/ Н.А.Харченко, Ю.П.Лихацкий. - М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2006. - 399 с.

48.Холявко, В.С. Дендрология и основы зеленого строительства. – 3-е изд., перераб. и доп / В.С.Холявко, Д.А.Глоба-Михайленко. – М.: Агропромиздат, 1988. – 288 с.

49.Царев, А.П. Генетика лесных древесных пород: Учебник / А.П.Царев, С.П.Погиба, В.В.Тренин. Изд. 3-е, стер.-М.: МГУЛ, 2002. - 340 с.

50.Экология и экономика природопользования. Учебник / под ред. Э. В.Гирусова. – 3-е изд. перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007. – 591 с.

51.Якушкина, Н.И. Физиология растений: учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности 032400 «Биология» / Н.И.Якушкина, Е.Ю.Бахтенко. - М.: Гуманитар.изд. центр ВЛАДОС, 2005. - 463 с.

52.Alexander S. Alekseev. Human impact on forest health status: estimations with the data from European forest monitoring (ICP-forest) program/ Disturbance in Boreal Forest Ecosystems: Human Impacts and Natural Processes. – St.Paul, Minnesota, 2000. – P. 221-233.

53.Ryzkova V. A., Pleshikov F. I., Kaplunov V. Y.and Usoltzeva J.V. Ecological approach to assessing pine forest disturbance in central Siberia / Disturbance in Boreal Forest Ecosystems: Human Impacts and Natural Processes. – St.Paul, Minnesota, 2000. – P. 177-181

