

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

На правах рукописи

Хаметзянов Рамиль Рустамович

**АРХИТЕКТУРНЫЕ КОМПОЗИЦИИ РАСТЕНИЙ
ПРИДОРОЖНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ГОРОДА НИЖНЕКАМСКА**

Выпускная квалификационная работа

Направление подготовки
35.04.09 Ландшафтная архитектура
(уровень магистратуры)

Направленность (профиль) подготовки
Ландшафтный дизайн

Научный руководитель:
кандидат сельскохозяйственных
наук, доцент Галиуллин И.Р.

Казань-2020 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВЕДЕНИЕ.....	3
1.ЗЕЛЕННЫЕ НАСАЖДЕНИЯ В УРБАНИЗИРОВАННОЙ СРЕДЕ	6
1.1. Состояние вопроса	6
1.2. Постановка проблемы.....	14
2.ПРОГРАММА, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	16
3.ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ РЕГИОНА	24
3.1.Влияние автотранспорта на окружающую среду	24
3.2.Рельеф и геологическое строение	25
3.3.Почвы района исследования	27
3.4.Климат и гидрология	28
3.5.Растительные сообщества района исследования	30
4.БИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ПРИДОРОЖНЫХ РАСТЕНИЙ ГОРОДА НИЖНЕКАМСКА	32
4.1.Общая характеристика насаждений пробных площадей	32
4.2.Лиственные растения придорожных территорий	35
4.3.Хвойные растения придорожных территорий	47
5.ДЕКОРАТИВНОСТЬ И САНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ ДЕРЕВЬЕВ И КУСТАРНИКОВ	52
6.СОЗДАНИЕ АРХИТЕКТУРНЫХ КОМПОЗИЦИЙ РАСТЕНИЙ В ПРИДОРОЖНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ	64
6.1.Технологии работ по ландшафтному дизайну	67
6.2.Экономическое обоснование проектируемых мероприятий	73
ВЫВОДЫ	82
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	83
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	84

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Придорожные зеленые насаждения испытывают повышенное влияние таких антропогенных факторов как загазованность воздуха, воздействие пылевых частиц, механические повреждения лесонасаждений, а также цикличность в изменении климата, аномальные погодные явления. Эти факторы вызывают ослабление и снижение качества зеленых насаждений.

Актуальность темы обусловлена тем, что улицы и придорожные территории города следует организовывать в виде непрерывной системы озеленения, освещения, остановочных площадок, заездных карманов. Изучение состояния придорожных зеленых насаждений позволяет разработать научно-обоснованные мероприятия, направленные на формирование устойчивых систем озелененных придорожных территорий, сохранить декоративность фитоценозов.

Придорожные зеленые насаждения города Нижнекамска выполняют важнейшие экологические функции: шумозащитную, санитарно-гигиеническую, пылепоглощающую, эстетическую. Они являются экологическим каркасом городских территорий, обеспечивая во многом безопасность жизнедеятельности горожан. Однако при этом фитоценозы сами очень угнетены, подвергнуты высокой рекреационной нагрузке, имеют механические повреждения. Отсутствие своевременного ухода за деревьями и кустарниками приводит к их ослаблению, потере эстетических качеств. Важно исследование современного санитарного состояния придорожных зеленых насаждений, флористического состава, оценка их видового разнообразия. Надо определить, уровень деградации почвенного покрова на придорожной территории, оценить категорию вытоптанности участка. Необходимо разработать мероприятия по созданию устойчивых придорожных зеленых насаждений применительно к климатическим и почвенным условиям города Нижнекамска.

Цель и задачи исследований. Целью исследований является оценка состояния, декоративности, архитектурных композиций придорожных зеленых насаждений города Нижнекамска Республики Татарстан.

Исходя из целей нами были поставлены следующие задачи:

- изучить природные условия произрастания растительности региона;
- выбрать в качестве объекта исследования придорожные зеленые насаждения города Нижнекамска;
- определить биологическое разнообразие растений придорожных территорий;
- изучить показатели характеристики придорожных зеленых насаждений, оценить их декоративность и санитарное состояние;
- разработать проект по созданию архитектурных композиций растений в придорожных территориях города Нижнекамска, благоустройству придорожной зоны.

Научная новизна работы. Заключается в том, что впервые достаточно подробно изучены флористический состав, состояние и декоративные качества придорожных насаждений в условиях города Нижнекамска. Дана оценка архитектурных композиций растений на территориях вдоль городских дорог.

Практическое значение результатов исследования. На основе проведенных исследований даны необходимые рекомендации по уходу и сохранению придорожных зеленых насаждений города Нижнекамска. Практическая значимость состоит в возможности использования результатов и выводов работы при благоустройстве, создании устойчивых архитектурных композиций из древесных и кустарниковых растений вдоль дорог города.

Результаты полевых исследований зеленых насаждений урбанизированной среды и камеральной обработки данных используются в Казанском государственном аграрном университете при проведении лекционных и практических занятий по дисциплинам «Мониторинг природных объектов», «Устойчивое управление объектами ландшафтной архитектуры». «Экологическое проектирование в урбанизированной среде».

Положения, составляющие предмет защиты:

-оценка биологического разнообразия растительности придорожных территорий города Нижнекамска.

-санитарное состояние и декоративные качества придорожных зеленых насаждений как объекта ландшафтной архитектуры.

Апробация. Основные результаты исследований, вошедшие в выпускную квалификационную работу, докладывались и обсуждались на 77 и 78 студенческих (региональных) научных конференциях «Студенческая наука – аграрному производству» (Казань, 2019,2020). По материалам диссертации автором подготовлены научные работы.

Личный вклад автора. Автору принадлежит постановка проблемы, разработка программы исследований, выбор объектов и выполнение полевых работ, обработка фактических данных, обобщение результатов исследований и изложение выводов, разработка мероприятий по повышению декоративности зеленых насаждений на объектах ландшафтной архитектуры.

Объем и структура работы. Диссертация состоит из введения, 6 глав, выводов и заключения. Рукопись содержит 89 страниц машинописного текста, 24 таблицы, 19 рисунков. Библиографический список включает 62 работы.

Автор выражает благодарность научному руководителю, кандидату сельскохозяйственных наук, доценту кафедры таксации и экономики лесной отрасли Галиуллину И.Р. за руководство и повседневную помощь при выполнении выпускной квалификационной работы, а также сотрудникам кафедры за ценные консультации.

1.ЗЕЛЕННЫЕ НАСАЖДЕНИЯ В УРБАНИЗИРОВАННОЙ СРЕДЕ

1.1.Состояние вопроса

Благоустроенные и озелененные территории вдоль дорог являются основой безопасности всех проживающих города. Дорожную сеть города следует проектировать в виде непрерывной системы. При этом необходимо учитывать функциональные назначения улиц и дорог, интенсивности транспортного и пешеходного движения, планировочной организации территории. В составе улично-дорожной сети выделяют улицы и дороги магистрального значения, местного значения, и главные улицы.

Озелененные территории города разделяют на насаждения общего пользования, насаждения ограниченного пользования и насаждения специального назначения (Теодоронский, 2009). Каждая система озелененных территорий играют свою важную роль. Зеленые насаждения, произрастающие на территории промышленных зон, вдоль улиц и автодорог включают к насаждениям специального назначения. Они играют защитную, противопожарную, мелиоративную роль. Состояние проезжей части, тротуары, полосы зеленых насаждений должны соответствовать ряду требований, главным из которых является удобство и безопасность движения транспорта и пешеходов.

Благоустройство придорожной территории включает в себя устройство откосов и обочин; строительство остановочных площадок, заездных карманов, пешеходных и велосипедных дорожек, тротуаров; оборудование систем освещения и автопавильонов; озеленение.

Разные виды в фитоценозе играют неодинаковую роль, или иначе, имеют различную ценотическую ценность. Можно выделить три основные группы: - эдификаторы – виды, которые могут устойчиво доминировать и оказывать существенное влияние на формирование фитосреды сообщества; - доминанты – господствующие виды, но характеризующиеся слабой средообразующей способностью в фитоценозе; -ассектаторы – виды, не способные

доминировать, хотя в совокупности их роль в формировании фитосреды в некоторых фитоценозах может быть ощутимой (Сорокина и др., 2012).

В изученных придорожных территориях произрастают тополя, сосновые насаждения и др. Приведем описание тополей, так как они на объекте являются преобладающими породами. Тополь (*Póulus*) быстрорастущее дерево, семейства Ивовые (*Salicaceae*). Тополь дерево высотой до 30-45 метров, иногда до 60 метров. Диаметр ствола имеет до 1,5, у некоторых деревьев достигает до 3 метров. По кроне тополя различают шатровидную, яйцевидную или пирамидальную видов; по коре стволов разделяют на трещиноватую, буровато-серую или тёмно-серую, ветвей на серую или оливковую, гладкую.

Имея поверхностную, но хорошо разветвлённую корневую систему тополя характеризуются устойчивостью к ветровалу. Листья простые, очередные, различной формы, на удлинённых и укороченных побегах на одном и том же дереве. Почки с многочисленными чешуйками, у некоторых видов смолистые. Тополя двудомные ветроопыляемые растения. Цветки собраны в повислые или прямостоячие соцветия (серёжки), несущие только мужские или женские цветки. Цветут весной до распускания листьев или одновременно с распусканием листьев. Мужские серёжки после высыпания пыльцы сохнут и опадают, в женских серёжках созревают плоды — коробочки. Семена мелкие, с пучком тонких волосков (тополиный «пух»), разносятся ветром. Размножаются тополя в естественных условиях семенами, корневыми отпрысками и пнёвой порослью, в культуре как правило семенами (быстро теряют всхожесть) и черенками.

О.И.Евстигнеев (2014) в работе "Поливариантность сосны обыкновенной в Брянском" полесье описал онтогенез сосны обыкновенной нормальной и низкой жизненностей. При этом использована концепция биологического возраста растений. Особи сосны изучались в сообществах, которые по эдафической сетке П.С. Погребняка относятся к влажным суборям. В развитии сосны выделено девять онтогенетических состояний. Показана поливариантность развития сосны, которая обусловлена разными ценотическими условиями.

Краснобаева С.Ю. изучает географические культуры сосны обыкновенной в Республике Татарстан (2014). Автором исследовано общее состояние 39 климатипов сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в географических культурах, созданных в 1976 г. в Зеленодольском лесхозе Республики Татарстан, проведен сравнительный анализ динамики погодичного роста в высоту и по диаметру и его связи с климатическими факторами. По результатам комплексной оценки санитарного состояния, характера роста и адаптации к экстремальным климатическим факторам выявлены лучшие, средние и худшие климатипы. Лучшие (сумский, московский, пензенский, удмуртский, новосибирский) рекомендованы для искусственного лесовосстановления в регионе.

На примере участков лесного фонда, расположенных на территории Лисинского учебно-опытного лесхоза Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета, А.С.Алексеевым и А.А.Никифоровым (2014) изучено влияние формы поверхности рельефа на структуру и продуктивность лесного растительного покрова. На основе 3D-модели рельефа изучаемой поверхности и ГИС, выделены 4 территориальные единицы, различающиеся по абсолютной высоте. Ландшафтная интерпритация территориальных единиц проведена на основе совместного анализа топографической, геологической, геохимической и лесоустроительной информации средствами ГИС. Установлены зависимости структуры и продуктивности лесов, принадлежащих разным ландшафтным местностям, создана их цифровая карта, позволяющая однозначно установить границы местностей в природе. Предложены направления практического использования результатов проведенных исследований.

Родин А.Р., Родин С.А., Рысин С.Л.(2002) в своей книге отмечают важность создания лесных насаждений вдоль транспортных путей. Насаждения в виде лесных полос создают для защиты дорог от снежных и песчаных заносов, сильных ветров, водной эрозии. Зеленые насаждения имеют эстетическое и санитарно-гигиеническое значение, выполняют природоохранную и средозащитную роль. Они улучшают микроклимат прилегающей территории. Авторами подробно рассматриваются снегозадерживающие, ветроослабляющие,

оградительные, пескозащитные лесные насаждения. Также авторами в книге приводятся схемы снегозадерживающих лесонасаждений для лесных, лесостепных, степных, сухостепных и полупустынных районов. По мнению Родина А.Р., Родина С.А., Рысина С.Л. насаждения вдоль автомобильных дорог являются самостоятельным элементом ландшафта, лесные полосы не должны быть однообразной стеной. Для усиления их эстетического вида рекомендуется между полотном дороги и лесной полосой создавать ландшафтные древесные и кустарниковые группы.

Попова О.С., Попов В.П., Харахонова Г.У. в учебном пособии (2010) описывают озеленение улиц. В книге приводится следующее: деревья высаживаются по границе тротуара и проезжей части в свободную от асфальта полосу (ширина=1,5-3,0 м) на определенном расстоянии от построек, сооружений и коммуникаций. Деревья с приподнятой и узкой кроной целесообразно высаживать через 5-6 м, а ширококронные - 7-8 м. При ширине тротуара менее 5 м, посадка не рекомендуется. Здесь деревья можно заменить кустарниками или газоном.

Е.М. Панченко, А.Г. Дюкарев в работе "Экологический каркас как природоохранная система региона" в рамках проблемы поддержания экологической устойчивости территории изложена методология построения экологического каркаса. На примере Обь-Томского междуречья разработана взаимосвязанная система природоохранных территорий разного функционального назначения, включающая как существующие ООПТ, так и рекомендованные. Показаны основные структурные элементы каркаса данной территории, проанализированы их взаимосвязи и значение в сохранении природной среды. Ключевые слова: устойчивость; экологический каркас; Обь-Томское междуречье; ООПТ; миграционные коридоры.

Гривко А. (2012) дал комплексную оценку аллеиным посадкам зафиксированных в дошедших до нас источниках, впервые они появились еще в садах древней цивилизации Египта. Широко используются стриженные формы растений, а также раскидистые дубы и платаны, иногда кипарисы. Аллея- это

прямая прогулочная или подъездная дорога, обсаженная с двух сторон деревьями, а иногда и кустарниками. Декоративный эффект заключается в подчеркнутом углублении перспективы, в особом чередовании света и тени, обусловленном ритмикой посадки растений. Лучше всего высаживать местные породы, обладающие более или менее равномерным ростом и характеризующиеся долгим сроком жизни. Так в нашей полосе удачнее всего использовать липу, клен, дуб, каштан или березу. Оптимальный шаг посадки деревьев в ряду составляет от трех до семи метров : именно это расстояние наиболее благоприятно для роста и развития саженцев.

Лысиков А.Б. (2011) в ходе исследования лиственных насаждений городской части Серебряноборского опытного лесничества представил результаты, позволяющие оценить интенсивность и масштабы антропогенного влияния на почвенный покров рекреационных лесов. Установлено, что под влиянием рекреации происходят существенные изменения физического и химического состояния супесчаных почв. Мощность толщи почвы, вовлеченной в рекреационную трансформацию, на некоторых участках составляет 40-50 см. Негативные преобразования затрагивают значительную долю территории насаждений, оцениваемую в 15-20%, что соответствует площади деградации или даже несколько ее превышает. Делается вывод о том, что тропы, со сбитыми почвами, объединенные в транзитную полигональную сетевую структуру, при высоких антропогенных нагрузках становятся очагами развития деградации почвенного покрова в лесах рекреационного пользования.

По мнению специалистов количество отдыхающих за городом будет продолжать увеличиваться (James, 1967; Романов, Рожков, 1974; Рысин, 1993). Около половины всех выезжающих на природу отдыхает в лесу (Романов, Рожков, 1974). В результате этого происходит деградация части пригородных лесов и лесов национальных парков. В Подмосковье почти 15% их находится в дигрессивном состоянии (Казанская, Ланина, Марфенин, 1974).

В работе А.А.Дымова, С.В.Загировой, Т.И.Марченко-Вагаповой показано разнообразие еловых фитоценозов, сформированных на глееземах криомета-

морфических пропитано-гумусовых, буроземах и подзолах иллювиально-гумусово-железистых. Результаты палинологического анализа подтверждает произрастание ели, начиная с середины субатлантического периода, и характеризует основные этапы формирования почв и растительности на рассматриваемой территории. Сохранение елового биогеоценоза в течение позднего голоцена на Полярном Урале может быть связано с микроклиматическими условиями, а также с особенностями почвообразующих пород и геоморфологической приуроченностью рассматриваемого участка к нижней аккумулятивной части склона.

На объекте исследования состояние сосняков в основном угнетенное, причиной которого является антропогенное влияние, загазованность. В работе Бажина Е.В. (2013) проведена комплексная оценка пихтово-кедровых древостоев в горах Кузнецкого Алатау. Выявлено, что сильно поврежденные биоценозы сосредоточены в районах средне- и высокогорья на склонах западной экспозиции и для них характерно интенсивное усыхание пихты сибирской. Как показали исследования в древостоях, характеризующихся низким индексом жизненного состояния, наблюдается накопление в хвое деревьев сульфатов и ртути, а также снижение содержания цинка.

А.Б.Беляев, Д.И.Щеглов (2012) для выявления почвенно-климатических факторов роста и продуктивности дуба северного использовал информационно-логический анализ. В работе предложена модель экологических условий роста дуба северного на европейской части РФ.

В работе С.Р. Кузьмина, Н.А. Кузьминой, Е.А. Ваганова (2013) показана динамика приростов по высоте и диаметру у 30-летних модельных деревьев в географических культурах. Выявлено, что максимальные приросты в высоту у сосны из северных регионов отмечаются в 17-20 лет и продолжаются до 30-летнего возраста. Потомство сосны из южных регионов ареала формирует максимальный прирост на несколько лет раньше, но не продолжительно. Возраст формирования радиальных максимальных приростов у исследуемых

климатипов одинаков, но продолжительность этого периода у северных сосен значительно больше.

Л.В.Ларина предлагает при проектировании населенных мест на территории Горного Алтая учитывать традиции экологического природопользования. На данной территории возможно использование передовых экологических технологий, точнее усовершенствованных традиционных технологий (использование энергии солнца, ветра, воды, утилизации отходов и т. д.). Это связано с несколькими предпосылками и прежде всего с менталитетом и традиционной культурой местного населения, живо приветствующих подобные подходы в проектировании тогда как подобные проектные предложения в условиях более урбанизированных территорий пока вызывают улыбки либо недоумение. Культурный ландшафт – это исторически равновесная система, в которой природные и культурные компоненты составляют единое целое, а не только являются фоном или фактором воздействия одного элемента этой системы по отношению к другому элементу. Развитие и формирование культурных ландшафтов непосредственно зависит от строения природнокультурного каркаса территории.

В статье Жемкова Е.В. представлен природно-ландшафтный анализ территории Казанской губернии на базе верхнего ландшафтного яруса с детализацией разных уровней, от исторических местностей до урочищ. Описаны основные ландшафтные и природно-климатические особенности губернии с точки зрения комфортности проживания населения и приспособленности к расселению. С целью выявления визуальноэстетической оценки территории определены основные ландшафтные индикаторы, воздействующие на данное пространство. Впервые для данной территории проведена их типизация по принципу доминирования. Выявлены и зафиксированы наиболее значимые индикаторы, влияние которых явилось решающим в формировании системы расселения губернии. По итогам исследования дана общая оценка степени влияния природно-ландшафтной составляющей на систему расселения Казанской губернии.

В рамках работы А.Л.Агафонова (2012) исследовала более 3 тыс. деревьев. Насаждения липы мелколистной на 12 улицах и 2 парках Екатеринбурга за период 2007–2010 гг. проинвентаризированы с фиксацией высоты дерева, диаметр ствола, диаметр кроны, высоту штамба, симметричность кроны, санитарное состояние, эстетическая оценка, наличие и расположение морозобойных трещин на стволах, схема посадки.

На основании проведенных исследований для успешного применения липы мелколистной в озеленении городов, с аналогичными Екатеринбургу почвенно-климатическими условиями, при проектировании и создании новых посадок автор рекомендует:

1) использование групповых или плотных многорядных посадок (в 2– 4 ряда) для увеличения осевого прироста и уменьшения поражения морозобойными трещинами (схема посадки не плотнее, чем $2,5 \times 2,5$ м, но не реже, чем 4×4 м); 2) предпочтительнее создание посадок из липы мелколистной на улицах, ориентированных с запада на восток;

3) сохранение свободного от асфальтового покрытия приствольного круга диаметром не менее 2 м.

В пособии Теодоронского В.С., Горбатовой В.И., Горбатова В.И. (2011) изложены основные понятия и представления о системе озелененных территорий в городах и населенных местах, нормы и правила их размещения в зависимости от природных факторов среды, экологических особенностей. В работе рассмотрены также основы создания объектов, методы их планировочной организации, общие требования к размещению элементов планировки — дорожной сети, площадок, требования к формированию зеленых насаждений по своему составу и структуре. В пособии описаны нормы и правила их размещения на объектах в соответствии с законами ландшафтно-планировочной композиции.

1.2 Постановка проблемы

Фитоценозы придорожных территорий города Нижнекамска являются неотъемлемым элементом городского ландшафта. На живописном ландшафте городской среды, включающие различные композиции растений, произрастают березовые, сосновые, тополевые, липовые фитоценозы. В силу сильного антропогенного влияния зеленые насаждения часто находятся в угнетенном состоянии. Поэтому необходимо детальное изучение ценных в экологическом отношении растительных сообществ. Конечная цель - на основе комплексных научных изысканий разработать мероприятия по уходу за зелеными насаждениями, созданию устойчивых фитоценозов. Здоровые и декоративные зеленые насаждения создадут благоприятную, комфортную жизнь людей в городском окружении.

Актуальность выбранной темы диссертации «Архитектурные композиции растений придорожных территорий города Нижнекамска» обусловлена следующими положениями:

1.Зелесные насаждения являются особо ценными формациями, расположенные в городской черте. Устойчивость придорожных фитоценозов во многом определяются разнообразием растений. Важно исследование флористического состава придорожных зеленых насаждений. Оценка видового разнообразия фитоценозов позволит в дальнейшем оптимизировать ассортимент растений на объектах озеленения вдоль дорог.

2.Угнетение придорожных зеленых насаждений вызвано природно-климатическими факторами, антропогенным влиянием. Патологические факторы тесно связанные с двумя первыми. Насаждения ослабляются, появляются листогрызущие насекомые, стволовые вредители, развиваются грибные болезни. Насаждения начинают усыхать, терять ажурность кроны, эстетические качества. Следует детально исследовать санитарное состояние придорожных зеленых насаждений, наличие на листьях, стволах признаков зараженности

фитоболезнями и энтомовредителями. Изучаются также механические повреждения на стволах и кроне деревьев и кустарников.

4. Деревья и кустарники, характеризующиеся кроной без признаков ослабления, создают декоративность, благоприятный эстетический вид. Разнообразное сочетание растений формирует архитектурные композиции возле дорог урбанизированных территорий, что благоприятно влияет как на пешеходов, так и на водителей автотранспорта. Важно оценить архитектурные композиции, декоративные качества древесных и кустарниковых пород. Это позволит применить меры по уходу за растениями, сохранению устойчивости и эстетичности придорожных зеленых полос.

5. Фитоценозы придорожных территорий города Нижнекамска испытывают высокую рекреационную нагрузку. Важно изучить рекреационный потенциал территорий вдоль дорог, дать оценку вытоптанности почв на различных зонах объекта. Правильное размещение деревьев в придорожной зоне, наличие ограждений, живых изгородей из кустарников будет способствовать защите фитоценозов от рекреационного вытаптывания прикорневой зоны, механических повреждений кроны и стволов.

6. Исходя из вышеизложенного, исследование состояния зеленых насаждений около дорожных магистралей в городах является актуальной. Рациональное использование зеленых насаждений в городских условиях, сохранение устойчивых древостоев требует разработки научно-обоснованных рекомендаций. Мероприятия по уходу за зелеными насаждениями позволят создать светлые и здоровые фитоценозы с пейзажными архитектурными композициями, следовательно чистый воздух в городе, благоприятную жизнь людей в городском окружении. Сохранение и восстановление ценных растений является важнейшей задачей, стоящей перед озеленителями и экологами.

2. ПРОГРАММА, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Антропогенные нагрузки на городские территории за последние десятилетия возрастают. При этом зеленые насаждения обеспечивают устойчивое функционирование города, улучшение окружающей среды. С увеличением плотности населения, транспорта растения в городской черте всё больше угнетаются, требуют организации мониторинга и защиты.

Программой исследований предусмотрено проведение комплексного изучения растительности на объектах озеленения города Нижнекамска.

Объекты исследования - придорожные зеленые насаждения города Нижнекамска. Материалы по исследованиям зеленых насаждений собирались в полевой период 2018-2020 годов. Вначале были изучены природные условия произрастания фитоценозов города Нижнекамска, картографические и отчетные материалы района исследования.

В полевых условиях исследование растительности и почв фитоценозов началось с рекогносцировочного обследования. Для выполнения полевых научных работ необходимы следующие инструменты: мерная вилка, компас, рулетка, карандаш и ручка, тетрадь, нивелир, фотоаппарат. Далее были заложены пробные площади. Закладка пробных площадей производилась в соответствии ГОСТ 56-69-83 «Пробные площади лесоустроительные, методы закладки». При закладке каждой пробной площади указывается на бланке схематический план объекта, описывается маршрут.

На пробной площади проводилось детальное описание древостоев. Перечет деревьев производится мерной вилкой на высоте 1,3 м; в насаждениях определены породный состав, возраст, происхождение древесных и кустарниковых пород, их мозаичность. На пробных площадях изучался растительный состав фитоценозов, оценивали ярусность фитоценозов.

По санитарному состоянию деревья делятся на 6 категорий: без признаков ослабления, ослабленные, сильноослабленные, усыхающие, сухостой текущего года, сухостой прошлых лет (Санитарные правила в лесах Российской

Федерации, 2005; с изменениями от 5 апреля 2006 г.). Распространённость болезней и повреждений определяли как процент поражённых (поврежденных) деревьев от всего числа учтённых на объекте.

Таблица 2.1

Шкала категорий состояния деревьев (Санитарные правила в лесах РФ)

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 местопроизрастания 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, осыпалась частично	Признаки предыдущей категории; в конце сезона возможно наличие на части дерева вылетных отверстий насекомых
6- сухостой прошлых лет	Хвоя осыпалась или сохранилась лишь частично, мелкие	На стволе и ветвях имеются вылетные отверстия насеко-

(старый)	веточки, как правило, обломались, кора осыпалась	рыхлых, под корой обильная буровая мука, грибница разрушающих 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	
2- 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 до 1/2)	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 удавшиеся 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, увяла 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 грибница и плодовые тела грибов

Состояние зеленых насаждений также оценивали в соответствии методического руководства и технических условий по реконструкции городских зе-

ленных насаждений (2001), где приводятся три шкалы (хорошее, удовлетворительное, неудовлетворительное) для оценки древесных растений, газонов и цветников.

Таблица 2.2

Шкала оценки состояния зеленых насаждений

№ пп	Шкалы / зеленые насаждения		
1.	Хорошее		
	Древесные растения	Газон	Цветник
	Крона хорошо развита, ветви без каких либо заметных повреждений, облиствение нормальное, листья сочного зеленого цвета	Травянистый покров из злаковых видов трав, травостой густой, сомкнутый, без "проплешин", регулярно скашиваемый, без наличия сорных широколиственных сорняков	Компактная растительная группировка со здоровыми без наличия увядших, засыхающих растениями, контуры четко очерчены
2.	Удовлетворительное		
	Древесные растения	Газон	Цветник
	Здоровые на вид, но с неправильной развитой кроной, со значительными, но не угрожающими их жизни повреждениями и ранениями, слегка искривленный ствол, ветви, имеющие сухие побеги (до 10-15%), кустарники с наличием поросли	Травянистый покров из злаковых трав, имеются участки с редким травостоем (до 40%), участки с небольшим (до 15%) наличием нежелательной широколиственной растительности	Наличие до 40% увядших частей растений, контуры нечетко обозначены
3.	Неудовлетворительное		
	Древесные растения	Газон	Цветник
	Не отвечают своему функциональному назначению, с деформированной кроной, наличием сухих побегов и ветвей, мелкой и бледной листвой, с искривленным стволом с поранениями и признаками грибковых за-	Травянистый покров сильно деградирован, имеет большое количество широколиственных растений, проективное покрытие отсутствует на 80%, имеются	Большое количество увядших и засыхающих растений, контуры цветника размыты или отсутствуют

	болеваный с зараженностью вредителями; кустарники имеют поросль, сухие побеги, мелкую листву, вид угнетенный	"проплешины"	
--	--	--------------	--

Устойчивость растительного покрова определяется возрастом древостоя, устойчивостью к уплотнению почвы древесной породы при определении рекреационного потенциала насаждений оценивают такие показатели, как привлекательность, комфортность и устойчивость (табл.2.3).

Таблица 2.3

Система показателей оценки рекреационного потенциала насаждений

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

Оценка качественного состояния древесного растения на объекте озеленения определяли в баллах (табл.2.4). На пробной площади собирались травянистые растения. При сборе растение тщательно выкапывали со всеми под-

земными органами (луковицы, корневища, подземные побеги) для последующего определения. Вместе с растением вкладывают этикетку с обозначением местонахождения, местообитания, номера объекта.

Таблица 2.4

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

Степень состояния	Описание
1 балл (высокая степень состояния)	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 высоком уровне)	У растений имеются незначительные нарушения внешнего вида, связанные с частичным нарушением пропорций «крона — ствол», появлением на побегах мелких листьев и изменением их окраски, наличием незначительного количества механических повреждений. 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 энтомовредителей. 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.

Учёт обилия растений ведется в полевой период. Обилие растений зависит от числа экземпляров. При оценке обилия употребляют простой метод Друде:

sol (solitariae) - обилие единично, среднее наименьшее расстояние между особями не более 150 см, проективное покрытие менее 10%.

sp (sparsae) - обилие рассеянно, среднее наименьшее расстояние между особями 100 – 150 см, проективное покрытие 30 – 10%.

cop 1 (copiosae 1) - обилие довольно обильно, среднее наименьшее расстояние между особями 40 – 100 см, проективное покрытие 50 – 30%.

cop 2 (copiosae 2) - обилие обильно, среднее наименьшее расстояние между особями 20-40 см, проективное покрытие 70-50%.

cop 3 (copiosae 3) - обилие очень обильно, среднее наименьшее расстояние между особями не более 20 см, проективное покрытие 90-70%.

На пробных площадях изучались почвенные условия произрастания насаждений. С помощью прикопок и полуям устанавливали структуру почвенного покрова, почвогрунтов пробной площади. Далее дали характеристику макрорельефа, мезорельефа и микрорельефа. Провели морфологическое описание почвогрунтов объектов. Определили гранулометрический состав.

При оценке современного состояния малых архитектурных форм и оборудования на территории в ведомости учета указываются следующие показатели:- номер участка (дорожек, площадок) на плане;- наименование (скамья, урна);- материал (дерево, металл);- количество;- состояние.

При описании зеленых насаждений кустарники описываются по видам, формам и высоте: до 1 м - низкие, от 1 до 1,5 м - средние, от 1,6 до 2,5 м - высокие. Записываются экземпляры с наличием поросли, отмерших частей. При наличии аллеи в парке, описывается протяжённость, видовой состав, высота, возраст и число рядов. Живые изгороди из кустарников учитываются по видовому составу, числу рядов, типу формирования надземной части. В камеральных условиях производилось вычисление таксационных показателей зеленых насаждений, оценка их декоративности и архитектурных композиций.



Рис.2.1. Дуб черешчатый и береза повислая с декоративной кроной в придорожных территориях города Нижнекамск



Рис.2.2. Аллея из липовенных и хвойных пород в придорожной зоне

3. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ РЕГИОНА

3.1. Влияние автотранспорта на окружающую среду

Республика Татарстан в физико-географическом отношении относится к Европейской части Российской Федерации. Физико-географические районы республики подразделяются на три части, которые разделены реками Волга и Кама: Предволжье, Предкамье, Закамье. Предволжье и Закамье расположены в лесостепи, Предкамье находится в пределах темнохвойных и широколиственных лесов (Газизуллин, Сабиров, 1995). Географические условия Республики Татарстан весьма разнообразны.

Развитое сельскохозяйственное производство, различные отрасли промышленности, нефтедобыча, распространение дорожной сети определяют не только жизнь Нижнекамского района в целом, но и экологическую ситуацию. Состояние окружающей среды усугубляется тем, что на территории города Нижнекамска возрастает ухудшение воздуха от автомобильных выхлопов и продуктов сгорания попутного газа. Увеличение автотранспорта в городской среде приводит к снижению чистоты атмосферного воздуха, возрастает доля углекислого газа.

Негативным фактором является также повышение шума на улицах и во дворах. Автомобили часто оставляют на газонах, около деревьев, в зонах отдыха, что приводит к угнетению травяного покрова. При этом также уплотняется почвенный покров, Переуплотнение почв является причиной утраты комковато-зернистой структуры почвы, снижения полевой влагоемкости, водопроницаемости, способствует усилению поверхностного стока воды, ведет к необратимой деградации почвенной структуры. В сильно уплотненной почве нарушены микробиологические процессы, в почвенном воздухе недостаточно кислорода, накапливаются вредные для корней растений восстановительные соединения, снижающие плодородие почв. Отмечается наибольший дефицит в почвах подвижного азота, фосфора, калия.

Автотранспортом часто повреждают стволы и поверхностную корневую зону деревьев и кустарников на объектах ландшафтной архитектуры. Механические повреждения приводят к ослаблению растений, потере ими декоративных качеств.

Для обеспечения стабильного функционирования городской среды велика роль созданных зеленых насаждений. Фитоценозы повышают устойчивость природных ландшафтов, обеспечивают экологическую устойчивость агроценозов; защищают склоновые участки городов от водной и ветровой эрозии; приостанавливают разрушительные эрозионные процессы, повышают облесённость городских территорий; в зимний период лесные полосы защищают дороги от снегонакопления. По мере увеличения потока машин увеличивается санитарно-гигиеническая, почвозащитная роль зеленых насаждений. Благодаря корням древесных и кустарниковых растений улучшается водопроницаемость почв. Фитоценозы являются местом убежища и жизнедеятельности многих видов животных, птиц, насекомых; обеспечивают сохранение биоразнообразия в урбанизированных ландшафтах.

3.2.Рельеф и геологическое строение

Закамье Республики Татарстан представляет собой низменную ровную тные высоты сосредоточены в долинах рек Зая (60 м) и Камы (58 м). Восточслаборасчлененную местность, медленно поднимающуюся к востоку. Минимальные абсолютное Закамье является самой возвышенной, сильно расчлененной частью республики.

Нижекамский район находится на северо-западном окончании Бугульминско-Белебеевской возвышенности, представляющей собой возвышенную равнину с высотами 180-200 м, переходящую на севере и северо-западе в широкую долину Камы. Наибольшие высоты поверхности находятся на востоке района, в правобережье реки Зай (211,9 м), наименьшие отметки – урез воды реки Камы (57 м).

Поверхность района имеет отчетливо выраженный уклон к северо-западу. В этом направлении текут притоки Камы: Шешма, Уратьма, Зай. В правобережье реки Зай наибольшие высоты междуречья также смещены к правому берегу реки. В районе исследования встречаются низкогорные формы и низменности, возвышенное плато и слабоволнистые равнины, расчлененные эрозией территории. Имеются также склоновые территории, которые требуют защиты почвенного покрова от ветровой и водной эрозии

Непосредственно рельеф города Нижнекамска характеризуют следующим образом (Генеральный план..., 2009). Нижнекамск расположен на левом берегу реки Камы, а также, на участке Камско-Зайского водораздельного плато. Абсолютные отметки поверхности варьируют в пределах от 80 до 134 м. Наиболее возвышенная часть города отмечается в районе Нижнекамского телецентра (134 м). Постепенно она понижается на север до абсолютных отметок 113-115 м, а также на юг, юго-восток до абсолютных отметок 80-110 м. Вдоль южной и юго-восточной границ города прослеживается седлообразное понижение, в морфологическом отношении приуроченное к древней погребённой долине реки Кама. Здесь интенсивно развита овражно-балочная сеть, где происходят эрозионные процессы.

К юго-востоку эта седловина плавно переходит в северо-западный район водораздельной гряды с абсолютными отметками 145-148 м.

В геоморфологическом отношении большая часть города расположена на третьей надпойменной террасе и частично - на первой и второй.

В геологическом строении поверхности принимают участие отложения пермской, неогеновой и четвертичной систем. Пермские отложения представлены породами уфимского, казанского и татарского ярусов верхней перми. Породы уфимского яруса выходят в коренном склоне долины реки Камы у деревни Соболеково и у деревни Красный Ключ и представлены красно-коричневыми глинами, алевроитами и песчаниками.

Выходы пород нижнеказанского подъяруса отмечены на небольшой площади (серые песчано-глинистые породы, чередующие известняками). По-

роды верхнеказанского подъяруса слагают около половины площади района: всю территорию к востоку от реки Зай, на междуречье реки Шешма-Зай тянутся широкими полосами по склонам водоразделов и склонам речных долин, вскрываются балками и оврагами (морскими сероокрашенными известняками, доломитами, глинами, мергелями, алевроитми, красноцветные лагунно-прибрежные песчаники, алевролиты, глины, чередующиеся с тонкими прослоями известняков и мергелей).

Повсеместно развиты четвертичные отложения. Нижне-, средне-, верхне-четвертичные и современные аллювиальные отложения слагают комплекс камских террас. Широко развиты делювиальные и покровные суглинки, достигающие мощности 5-10 м. На водоразделах в основном распространен элювий коренных пород.

3.3. Почвы района исследования

Разнообразие геологических отложений и рельефа местности, микроклиматических условий, растительности Закамья отражаются на почвообразовательных процессах. В почвах природных ландшафтов региона протекают различные почвообразовательные процессы: гумусообразование; бурозёмообразование; лессивирование; выщелачивание; аллювиальный.

Нижнекамский возвышенный район с окско-волжско-камскими дубовыми, вязовыми и приволжскими липово-дубовыми лесами на светло-серых, серых лесных и аллювиальных дерново-насыщенных почвах имеет площадь 449,5 км². Район относится к территории Закамья и компактно лежит в пределах суббореальной северной семиногумидной ландшафтной зоны, типичной и южной лесостепной ландшафтной подзоны. Он расположен на водораздельном пространстве реки Зай и её правом притоке реки Зыча. Рассматриваемая территория относится к Нижнекамскому административному району Республики Татарстан и занимает его северо-восточную часть.

В районе наиболее распространены светло-серые лесные почвы (19,3%). Они занимают в основном склоновые поверхности, встречаются на 4-й и 3-й

террасах Камы. Далее следуют серые лесные (16,2%), занимающиеся водоразделы и различные участки склонов (9,8%). Менее распространены чернозёмы (всего около 10%) . Лугово-черноземные почвы мелкими ареалами встречаются на террасах Камы. Аллювиальные дерново-насыщенные преобладают в поймах рек, а в понижениях поймы реки Камы встречаются также аллювиальные дерново-кислые и аллювиальные лугово-болотные.

Наиболее плодородными здесь являются почвы, лежащие в долине р. Кама: темно-серые лесные почвы, черноземы выщелоченные, лугово-черноземные, аллювиальные почвы, где содержание гумуса в среднем 3,1%. По распределению запасов гумуса составляют 105 т/га, на возвышенных участках (водораздельные пространства правых притоков реки Зай), в долине реки Зай запасы гумуса составляют 88 т/га. Преобладающий гранулометрический состав почв в основном глинистый и тяжелосуглинистый 68,2%. Почва с таким мехсоставом занимает в основном центральную часть района. На террасовом комплексе рек Кама, Зай встречаются легко-суглинистые (14,1%), супесчаные (1,4%) и песчаные почвы (1,8%).

3.4. Климат и гидрология

Климат Нижнекамского района Республики Татарстан характеризуется как умеренно-континентальный. Достаточно теплое, временами довольно жаркое лето, умеренно холодная зима.

Если в июле температура достигает $+23^{\circ}\text{C}$, то минимумы могут достигать -35°C . Весенние заморозки прекращаются в конце второй декады мая, осенние начинаются в конце второй декады октября. В марте среднемесячная температура на всей территории отрицательная ($-4,9^{\circ}\text{C}$), в апреле - положительная ($+5,3^{\circ}\text{C}$). Средняя температура мая месяца составляет $+13,5^{\circ}\text{C}$, что на $9-10^{\circ}\text{C}$ выше апрельской.

Годовая суммарная радиация по району в целом 3660 мДж/м^2 . Годовой радиационный баланс $1500-1540\text{ мДж/м}^2$. Радиационный индекс сухости 1,1. Сумма биологически активных температур $2210-2220^{\circ}\text{C}$. Коэффициент конти-

нентальности климата составляет 2,3, гидротермический коэффициент равен 1,6. Средняя годовая сумма осадков составляет 500 мм. В теплый период года выпадает до 340 мм, в холодный – 140-160 мм. Эрозионный индекс дождевых осадков 10-мин. Максимальной интенсивности достигает 8. Максимальная высота снежного покрова в долине реки Камы 42 см, на остальной территории – 40 см. Устойчивый снежный покров образуется во второй декаде ноября, средняя продолжительность залегания снежного покрова составляет 155-165 дней. Запасы воды в снежном покрове достигают 100-110 мм.

Средняя густота речных долин в Нижнекамском районе 0,3 км/км². Общая длина гидрологической сети составляет 111,7 км. Коэффициент стока здесь равен 0,2. Летний меженный уровень сравнительно устойчивый, изредка нарушается ливневыми паводками. Зимняя межень рек характеризуется устойчивым ледоставом.

Долина реки Камы состоит из комплекса аллювиальных террас. Низкая пойма в настоящее время затоплена. А высокая пойма сохранилась местами в виде островов. Первая надпойменная терраса поднимается над поймой на 2-4 м, реже на 13-14 м, достигая ширины 1 км и более. Вторая надпойменная терраса имеет высоту 22 м над уровнем воды и прослеживается местами узкой полосой. Третья надпойменная терраса над урезом Камы поднимается на 36-55 м, в местах выхода к реке (у с. Нижнее Афанасово) образует уступ высотой в 43-45 м и крутизной до 44°.

Гидрографическая сеть представляет совокупность водотоков и водоемов естественного и искусственного происхождения на территории. В широком смысле гидрографическая сеть включает также временную русловую сеть без постоянного водного стока (балки, овраги).

Долина реки Камы состоит из комплекса аллювиальных террас. На территории района развита довольно густая овражно-балочная сеть. Под оврагами занято 0,5% площади Нижнекамского района. Глубокие и короткие овраги и балки расчленяют коренной берег реки Камы и крутые уступы её террас. Коренной берег реки Камы на западе до впадения реки Уратьма характеризуется развитием в основном мелких оползней

(5-20 м глубиной). Таким образом, город Нижнекамск имеет значительное количество осадков и количество активных температур в течение года для формирования различных растительных сообществ.

3.5. Растительные сообщества района исследования

Район располагается в пределах Восточно-Закамского региона широколиственных лесов Высокого Заволжья. Растительный покров имеет облик типичный для северной лесостепи-широколиственные леса чередуются с фрагментами остепненных лугов и луговых степей. Лесные формации играют ведущую роль, луговые степные комплексы по большей части вторичные. Состав лесов типичен для всего Закамья: дубовые и липово-дубовые неморальнотравяные леса с участием в покрове бореальных элементов: снытевые, волосистоосоковые, ясменниковые; кленово-липово-дубовые неморальнотравяные леса с участием в покрове видов сухих осветленных лесов: снытевые, ясменниково-звездчатковые, разнотравно-злаковые, кустарниковые; а также их производные осиновые и березовые неморальнотравяные леса с примесью широколиственных пород: снытевые, злаково-разнотравные, остепненные. Эти леса характерны для центральной и южной частей района, а также террасовому комплексу реки Камы. В устье реки Зая и на террасовом комплексе реки Камы присутствуют широколиственно-сосновые и сосновые травяные и остепненные мезоксерофитные и ксерофитные разнотравно-злаковые, кустарниковые леса. Пойменные леса представлены формациями ивняков, черноольховников, производными от формации коренных снытевых дубово-вязовых лесов: вязовые и дубовые неморальнотравяные леса с повышенным участием степных элементов, иногда с фрагментами пойменных степей.

В подлеске широколиственных лесов произрастают лещина, бересклет, жимолость, крушина. Травяной покров широколиственных лесов отличается от хвойных большим разнообразием: ветреница лютичная, медуница, первоцвет, хохлатка, сныть, ясменник, звездчатка, будра, колокольчик, пырей собачий и др. Поверхность почвы в хвойных лесах покрыта подстилкой типа

муль-модер или модер, состоящая из хвои, веточек, коры; в широколиственных лесах- подстилкой типа муль, которая образовалась листовым опадом.

Луговая растительность представлена в основном щучко-овсянице-осоковыми и щучко-осоковыми лугами на торфяниках в нижней части склонов; полевице-бескильницевыми и мятликовыми лугами на средних частях склонов. В пойме Камы распространены галофильные полевице-щучковые с бодяком съедобным луга, их состав изменён выпасом: преобладают сбитые гусинолапчатковые и тысячелистниковые модификации. В условиях заболачивания образуются эутрофные влажнотравно-тростниковые болота. Луга занимают до 53% территории поймы Камы. В пойме реки Зай залужено до 30% территорий элементарных бассейнов. В центральной, более возвышенной части района площадь лугов составляет около 10%. Залуженность одна из самых высоких среди всех ландшафтных районов-36,8%. Представители редких видов цветковых: осока ржаная, бузульник сибирский, кувшинка малая.

Экологические условия города Нижнекамска позволяют здесь произрастать широкому спектру древесных и кустарниковых растений. В городе могут успешно развиваться и интродуценты, растения, привезенные из других районов. Это позволяет создавать разнообразные архитектурные композиции растений на объектах ландшафтного дизайна. Формирование композиций из растений возле дорог города благоприятно влияет на здоровье людей. Это особенно важно и для водителей автотранспорта. Декоративные древесные и кустарниковые породы улучшают внешний облик города Нижнекамска и делают его ещё красивым.

4.БИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ПРИДОРОЖНЫХ РАСТЕНИЙ ГОРОДА НИЖНЕКАМСКА

4.1.Общая характеристика насаждений пробных площадей

Придорожные зеленые насаждения города Нижнекамска выполняют важнейшие экологические функции: шумозащитную, санитарно-гигиеническую, пылеулавливающую, эстетическую. В то же время они испытывают влияние антропогенных факторов: загазованность воздуха, воздействие пылевых частиц, механические повреждения насаждений, аномальные погодные явления. Эти факторы вызывают ослабление и снижение декоративности зеленых насаждений.

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.

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

Благоустройство придорожных зон способствует стабилизации наиболее часто посещаемых участков фитоценоза, повышает устойчивость рекреационных насаждений к влиянию антропогенных факторов. Работа по благоустройству различных частей зеленых зон имеет определенные особенности. Мероприятия по благоустройству территории рекреационных фитоценозов 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.

Декоративно-художественная функция зеленых насаждений возрастает возле дорожных территорий. Являясь органической частью планировочной структуры города, зеленые насаждения активно участвуют в создании ландшафтов жилых районов. 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 придорожные зоны, урбанизированные территории.

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, жизненный тонус.

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, двулетними и многолетними цве-

точными растениями. Цветочные композиции дополняют придорожные ландшафты.

Нами выбраны придорожные фитоценозы различного состава, возраста и назначения по улицам Проспект Химиков, Проспект Вахитова. Для изучения состояния и продуктивности древостоев в каждом фитоценозе была заложена пробная площадь на которой производился сплошной пересчет древесной растительности с определением диаметра на высоте груди, высот и санитарного состояния. Описывали флористический состав травяного покрова. В ходе исследований было измерено всего 327 деревьев и кустарников, которые в ходе камеральной обработки на основе схожих признаков были объединены в 5 объектов.

Объект1–придорожные насаждения липы мелколистной с ажурной кроной, которые выполняют экологические и эстетические функции.

Объект2–зеленые насаждения, сформированные березой повислой в придорожных аллеях и характеризуется декоративной кроной.

Объект3–придорожные насаждения из широколиственной породы: дуба черешчатого. Лиственные фитоценозы возле дорог повышают эстетичность ландшафта.

Объект4–зеленые насаждения, сформированные елью европейской. Хвойная порода, вследствие декоративности своей кроны и устойчивости против выхлопных газов, также широко применяется в придорожных зонах города Нижнекамска.

Объект5–представлен придорожным насаждением сосны обыкновенной. Средняя высота сосны обыкновенной 12,5 м. Средний диаметр 16,2 см. Присутствуют отдельные экземпляры рябины обыкновенной. Деревья сосны обыкновенной угнетены. Почва уплотнена вследствие сильного вытаптывания, травянистый покров изрежен и иссушен. В придорожных зонах распространены также клен ясенелистный, рябина обыкновенная, туя западная, яблоня, каштан конский, которые с хвойными и лиственными породами создают архитектурные композиции.

4.2. Лиственные растения придорожных территорий

Зеленые насаждения придорожных территорий гармонично создают композиции со следующими компонентами ландшафтной архитектуры: рельеф, кустарники, цветники и газон, водоем, скульптуры, урны, скамьи. Также к элементам ландшафтной архитектуры относят беседки, перголы, вазы со цветами, светильники. Все элементы создают единый архитектурно-ландшафтный комплекс, используются для эстетического наслаждения окружающим ландшафтом.

Для создания архитектурных композиций 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. Надо стараться избежать, чтобы в разнопородных группах породы сливались в монотонной одинаковости. При подборе деревьев и кустарников в группы учитывают создание различных композиций. Группы можно формировать из одних лиственных пород, лиственных с хвойными и реже из одних хвойных. В придорожных территориях часто распространены смешанные насаждения: хвойные с лиственными.

Лиственные фитоценозы придорожной зоны представлены в основном следующими древесными и кустарниковыми породами, имеющие высокую декоративную ценность: липой мелколистной, березой повислой, дубом черешчатым, , рябиной обыкновенной, яблоней, каштаном конским и др. При уходе и обрезке кленом ясенелистный также может иметь декоративный облик. В насаждениях имеются пешеходные тропинки, небольшие вытопанные участки. Экосистемы придорожной зоны рекреации высоко эстетичны и имеют большой эколого-просветительский интерес.

Анализ ведомости инвентаризации зеленых насаждений показывает, что на участке произрастают различные древесные, кустарниковые и травянистые растения, подтверждающие богатство флористического состава придорожных экосистем (табл.4.1).

Таблица 4.1

Биоразнообразие растений лесных насаждений

№ п/п	Русское название	Латинское название
<i>Древесная и кустарниковая растительность</i>		
1	Берёза повислая	Betula pendula
2	Вяз шершавый	Úlmus glábra
3	Дуб черешчатый	Quercus robur
4	Ель европейская	Pícea abies
5	Ива козья, ива бредина	Salix caprea
6	Липа мелколистная	Tília cordáta
7	Лиственница сибирская	Larix sibirica
8	Сосна обыкновенная	Pínus sylvéstris
9	Тополь бальзамический	Populus balsamifera
10	Тополь пирамидальный	Populus
11	Яблоня	Malus sylvestris
12	Каштан конский	
13	Акация желтая	Caragana arborescens
14	Клен ясенелистный	Acer negúndo
15	Рябина обыкновенная	Sorbus aucupária
16	Черемуха обыкновенная	Padus avium
17	Роза собачья	Rosa canina
18	Туя западная	
19	Клен остролистный	Acer platanoides
<i>Травянистая растительность</i>		
21	Бодяк полевой	Cirsium arvense (L.) Scop.
22	Будра плющевидная	Glechoma hederácea L.
23	Горошек заборный	Vicia sepium L.
24	Горошек мышиный	Vicia cracca
25	Горчак желтый	Picris hieracioides L.
26	Душица обыкновенная	Origanum vulgare
27	Звездчатка ланцетовидная	Stellaria holostea
28	Зверобой продырявленный	Hypericum perforatum
29	Земляника лесная	Fragaria vesca L.
30	Иван-чай узколистный	Chamerion angustifolium (L.) Holub

31	Клевер горный	<i>Trifolium montanum</i>
32	Клевер луговой	<i>Trifolium pratense</i>
33	Ковыль	<i>Stipa</i>
34	Короставник полевой	<i>Knautia arvensis</i> (L.) Coult.
35	Крапива двудомная	<i>Urtica dioica</i> L.
36	Крестовник Якова	<i>Senecio jacobaea</i>
37	Лопух малый	<i>Arctium minus</i>
38	Луговик дернистый	<i>Deschampsia caespitosa</i>
39	Льнянка обыкновенная	<i>Linaria vulgaris</i>
40	Люцерна серповидная	<i>Medicago falcata</i>
41	Люцерна хмелевая	<i>Medicago lupulina</i> L.
42	Люцерна посевная	<i>Medicago sativa</i>
43	Мать-и-мачеха обыкновенная	<i>Tussilago farfara</i>
44	Молочай прутьевидный	<i>Euphorbia virgata</i>
45	Мятлик лесной	<i>Poa nemoralis</i> L.
46	Мятлик обыкновенный	<i>Poa trivialis</i>
47	Нивяник обыкновенный	<i>Leucanthemum vulgare</i>
48	Одуванчик лекарственный	<i>Taraxacum officinale</i>
49	Пижма обыкновенная	<i>Tanacetum vulgare</i>
50	Пикульник обыкновенный	<i>Galeopsis tetrahit</i>
51	Полынь обыкновенная	<i>Artemisia vulgaris</i>
52	Полынь горькая	<i>Artemisia absinthium</i> L.
53	Пырей ползучий	<i>Elytrigia repens</i>
54	Репешок обыкновенный	<i>Agrimonia eupatoria</i>
55	Скерда кровельная	<i>Crepis tectorum</i> L.
56	Тысячелистник обыкновенный	<i>Achillea millefolium</i>
57	Фиалка собачья	<i>Viola canina</i> L.

Флористический состав изученных придорожных зеленых насаждений города Нижнекамска включает 57 видов растений, из которых деревьев и кустарников - 19, трав - 38 видов. Разнообразие древесной и кустарниковой растительности с ажурной кроной обеспечивает эстетичность придорожных ландшафтов.



а



б

Рис.4.1.Туя западная (а) и рябина обыкновенная (б) украшают территорию возле дороги

Таблица 4.2

Ведомость инвентаризации деревьев липы мелколистной на объекте 1

№ пп	Наименование породы	Высо- та, м	Диаметр, см	Санитарное состояние	Примечание
1	Липа мелколистная	19	20	здоровый	
2	Липа мелколистная	24	30	здоровый	
3	Липа мелколистная	20	26	ослабленное	морозобойная трещина
4	Липа мелколистная	20	26	здоровое	
5	Липа мелколистная	23	28	ослабленное	морозобойная трещина
6	Липа мелколистная	16,5	18	здоровое	
7	Липа мелколистная	24	26	здоровое	
8	Липа мелколистная	22	24	здоровое	
9	Липа мелколистная	19	22	здоровое	
10	Липа мелколистная	23	24	здоровое	
11	Липа мелколистная	21	26	здоровое	
12	Липа мелколистная	24	26	здоровое	
13	Липа мелколистная	20	24	здоровое	
14	Липа мелколистная	22	28	здоровое	
15	Липа мелколистная	24	30	здоровое	
16	Липа мелколистная	24	26	здоровое	
17	Липа мелколистная	21	24	ослабленное	угнетенное
18	Липа мелколистная	22	24	здоровое	
19	Липа мелколистная	23,5	28	здоровое	
20	Липа мелколистная	19	20	здоровое	
21	Липа мелколистная	23	30	здоровое	
22	Липа мелколистная	18	22	сильно- ослабленное	угнетенное
23	Липа мелколистная	20	32	здоровое	
24	Липа мелколистная	24	32	сильно ослабленное	обдир коры
25	Липа мелколистная	26	36	здоровое	
26	Липа мелколистная	19	20	здоровое	
27	Липа мелколистная	23	30	здоровое	
28	Липа мелколистная	18	22	сильно- ослабленное	



а



б

Рис.4.2.Архитектурные композиции растений придорожных территорий города Нижнекамск

Таблица 4.3

Ведомость инвентаризации деревьев березы повислой на объекте 2

№ пп	Наименование породы	Высо- та, м	Диа- метр, см	Санитарное состояние	Примечание
1	Береза повислая	24	34	здоровое	
2	Береза повислая	19	20	сильноослаб- ленное	Сухостой- ные ветви
3	Береза повислая	18	20	здоровое	
4	Береза повислая	21	20	здоровое	
5	Береза повислая	25	18	сухостой	
6	Береза повислая	19	24	ослабленное	Сухостой- ные ветви
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	Сухостой- ные ветви
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	Сухостой- ные ветви
18	Береза повислая	22	28	здоровое	
19	Береза повислая	18	22	здоровое	
20	Береза повислая	23	28	здоровое	



Рис.4.3.Липа мелколистная с ажурной кроной, выполняющая экологические и эстетические функции



Рис.4.4.Каштан конский как экзотичное дерево в придорожной зоне

Продолжение таблицы 4.3

21	Береза повислая	27	26	сильно- ослаблен- ное	Сухостойные ветви
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	ослаблен- ное	Сухостойные ветви
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	сильно- ослаблен- ное	
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	ослаблен- ное	

Окончание таблицы 4.3

41	Береза повислая	20	30	здоровое	
42	Береза повислая	18	30	ослабленное	Сухостойные ветви
43	Береза повислая	22	28	здоровое	
44	Береза повислая	20,5	30	здоровое	
45	Береза повислая	22	30	сильно ослаб- ленное	обдир коры
46	Береза повислая	20	22	сухостой	
47	Береза повислая	21	22	сухостой	
48	Береза повислая	16,5	18	здоровый	
49	Береза повислая	23	30	здоровый	
50	Береза повислая	25	36	здоровый	
51	Береза повислая	24	54	ослабленное	Сухостойные ветви
52	Береза повислая	19	22	здоровое	
53	Береза повислая	24	32	здоровое	
54	Береза повислая	23	30	здоровое	
55	Береза повислая	20	32	здоровое	
56	Береза повислая	24	32	здоровый	
57	Береза повислая	22	26	сильно ослаб- ленное	
58	Береза повислая	23	30	здоровое	
59	Береза повислая	24	32	здоровое	
60	Береза повислая	27	48	здоровое	
61	Береза повислая	21	24	здоровое	
62	Береза повислая	22	24	здоровое	
63	Береза повислая	23	26	здоровое	
64	Береза повислая	14,5	18	здоровое	
65	Береза повислая	19	28	ослабленное	суховершин- ность
66	Береза повислая	25	30	здоровое	
67	Береза повислая	24	32	здоровое	
68	Береза повислая	24	54	ослабленное	Сухостойные ветви

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 3

№ пп	Наименование породы	Высо- та, м	Диа- метр, 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 тре-щина, 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 тре-щина, обдир коры
23	Дуб черешчатый	20	24	здоровое	
24	Дуб черешчатый	19	18	сильно ослабленное	морозобойная тре-щина, 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 тре-щина, обдир коры
29	Дуб черешчатый	23	30	здоровое	
30	Дуб черешчатый	18	22	здоровое	

Сложившаяся санитарная обстановка объясняется внутривидовой конкуренцией, обостренной в результате загущенности древостоя. Что говорит о необходимости своевременного проведения мероприятий по уходу за древесными насаждениями. График распределения сосны обыкновенной имеет левую асимметрию.

По нашим исследованиям статистических показателей распределения деревьев по диаметру можно сделать следующие выводы: ошибка среднего варьирует в пределах 0,28-1,33 см; среднеквадратическое отклонение изменяется в пределах 1,55-4,62; коэффициент изменчивости составляет 27,2-30,1%; точность опыта равна 3,5-7,2%, критерий Стьюдента свидетельствует о достоверности проведенного опыта.

4.3. Хвойные растения придорожных территорий

Зеленые насаждения, имеющие многофункциональное значение, нуждаются в целенаправленных режимах ведения хозяйства. Теоретической основой организации и ведения хозяйства в зеленых насаждениях является учение о 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 среды и высокого рекреационного потенциала насаждений.

Фитоценозы должны формироваться с высокими эстетическими и гигиеническими свойствами. Надо использовать лесохозяйственные и инженерные мероприятия, обеспечивающие повышение защитно-оздоровительной роли, устойчивости зеленых насаждений: посадку крупномерных саженцев на открытых площадях; реконструкцию старых и ослабленных насаждений; рубки ухода; охрану растений от пожаров и защиту от болезней и вредителей; устройство дорожно-тропиночной сети; строительство объектов малой архитектурной формы; биотехнические мероприятия.

Проводимые мероприятия должны обеспечивать регулирование состава, улучшение насаждений с целью обеспечения лучших санитарно-гигиенических и защитных функций, так же повышать эстетическое их значение.

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.

Хвойные фитоценозы придорожной зоны содержат в основном следующими древесные и кустарниковые породы, имеющие высокую декоративную ценность: ель колючая, ель европейская, сосна обыкновенная, лиственница сибирская, туя западная и др.

Таблица 4.5

Ведомость инвентаризации деревьев ели на объекте 4

№ пп	Наименование породы	Высо- та, м	Диа- метр, см	Санитарное состояние	Примечание
1	Ель европейская	22	20	здоровое	
2	Ель европейская	18	22	ослабленное	морозобойная трещина
3	Ель европейская	19	28	здоровое	
4	Ель европейская	24	32	здоровое	
5	Ель европейская	22,5	28	здоровое	
6	Ель европейская	25	36	здоровое	
7	Ель европейская	17	20,0	хорошее	сохранение
8	Ель европейская	17	20,0	хорошее	сохранение
9	Ель европейская	8	18,0	хорошее	сохранение
10	Ель европейская	19	26,0	хорошее	сохранение
11	Ель европейская	18	28,0	хорошее	сохранение
12	Ель европейская	21	24,0	ослабленное	сохранение
13	Ель европейская	23	24,0	ослабленное	сохранение
14	Ель европейская	25	22,0	ослабленное	сохранение
15	Ель европейская	18	24,0	удовлетвори- тельно	сохранение
16	Ель европейская	18	22,0	удовлетвори- тельно	сохранение
17	Ель европейская	22	28	здоровое	
18	Ель европейская	16	18	здоровое	
19	Ель европейская	18	24	ослабленное	морозобойная трещина
20	Ель европейская	25	32	здоровое	
21	Ель европейская	20	22	сильно ослаб- ленное	
22	Ель европейская	23	28	здоровое	
23	Ель европейская	26	40	здоровое	
24	Ель европейская	24	34	здоровое	
25	Ель европейская	18	24	сильно ослаб- ленное	морозобойная трещина
26	Ель европейская	28	42	здоровое	

27	Ель европейская	24	42	здоровое	
28	Ель европейская	21	26	здоровое	
29	Ель европейская	22	42	ослабленное	обдир коры
30	Ель европейская	24	54	здоровое	
31	Ель европейская	26	38	здоровое	
32	Ель европейская	20	42	здоровое	
33	Ель европейская	20	44	ослабленно	морозобойная трещина
34	Ель европейская	22	30	здоровое	
35	Ель европейская	17	18	здоровое	
36	Ель европейская	20	32	здоровое	
37	Ель европейская	23	26	здоровое	
38	Ель европейская	19	22	здоровое	
39	Ель европейская	18	22	усыхающее	
40	Ель европейская	18	26	здоровое	
41	Ель европейская	20	30	здоровое	
42	Ель европейская	18	30	ослабленное	морозобойная трещина
43	Ель европейская	22	28	здоровое	

Таблица 4.6

Ведомость инвентаризации деревьев сосны на объекте 5

№ 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	удовлетворительное	текущий уход
12	Сосна обыкновенная	15	16,0	хорошее	сохранение
13	Сосна обыкновенная	24	26,0	удовлетворительное	текущий уход
14	Сосна обыкновенная	22	24,0	удовлетворительное	текущий уход
15	Сосна обыкновенная	22	24,0	удовлетворительное	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	Ослабленное	текущий уход
27	Сосна обыкновенная	23	24,0	Ослабленное	текущий уход
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

Живой напочвенный покров развит от слабой степени до значительной. Степень покрытия травами в насаждениях варьирует от 15 до 55%. Ландшафтное обустройство на некоторых участках развит слабо. Фитоценозы подвержены активному антропогенному воздействию.

Придорожные зеленые насаждения пересекают разветвленная тропинка переменной ширины (от 0,6 до 1,5 м.), имеется бытовой мусор. Придорожные зеленые зоны, значительную часть которых составляют вытопанные участки, следует относить к 2 и 3 стадиям рекреационной дигрессии. На обследованной территории площадь подвергнутая 3-й стадии дегрессии составляет 15%, 2-й стадии – 24,4%, 1-й стадии – 60,6%.

Декоративные свойства насаждений в значительной степени улучшаются при наличии в птиц. Они не только оживляют фитоценозы, способствуют лучшему отдыху, но и защищают лесные насаждения от вредителей, уничтожая грызунов и вредных для леса насекомых.

5.ДЕКОРАТИВНОСТЬ И САНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ ДЕРЕВЬЕВ И КУСТАРНИКОВ

Придорожные зеленые насаждения представляют архитектурные композиции растений, с присущими им декоративностью, повышающая облик улиц, территорий возле дорог. Эстетичность зеленых насаждений во многом определяются показателями характеристики растений на объектах ландшафтной архитектуры, их санитарным состоянием.

Возраст зеленых насаждений в среднем составляет:

- липа мелколистная объекта 1 – 60-70 лет;
- береза повислая объекта 2 – 50-60 лет;
- дуб черешчатый объекта 3 – 65-75 лет;
- ель европейская объекта 4 – 65-75 лет;
- сосна обыкновенная – 50-60 лет;

По категории долговечности зеленые насаждения подразделяются на долговечные, среднедолговечные, недолговечные.

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

Таблица 5.1

Распределение деревьев на пробных площадях
по объединенным трём категориям состояния

№ объек- та	Порода	Категория состояния деревьев, их количество в %		
		здоровые	ослабленные	усыхающие и сухостойные
1	Липа	80,0	20,0	0
2	Береза	72,5	20,0	7,5
3	Дуб	76,0	18,6	5,4
4	Ель	74,3	21,8	3,9
5	Сосна	60,0	33,4	6,6

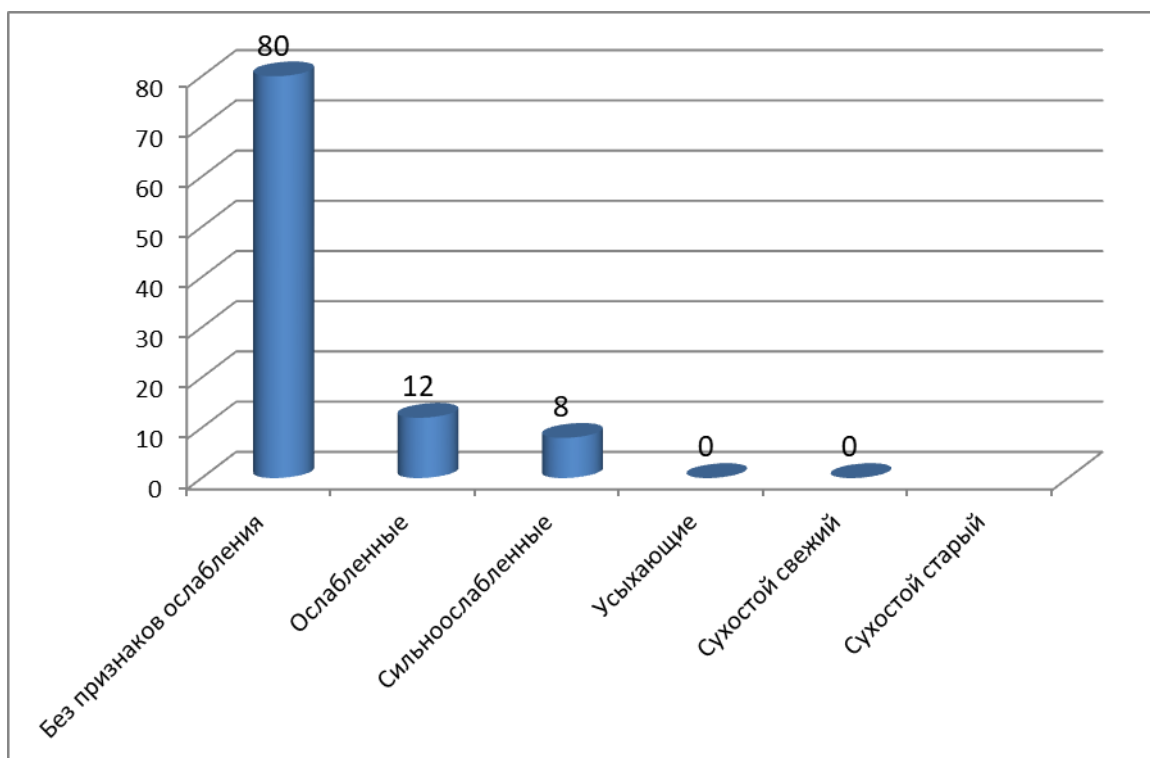


Рис.5.1.Санитарное состояние деревьев липы на объекте 1

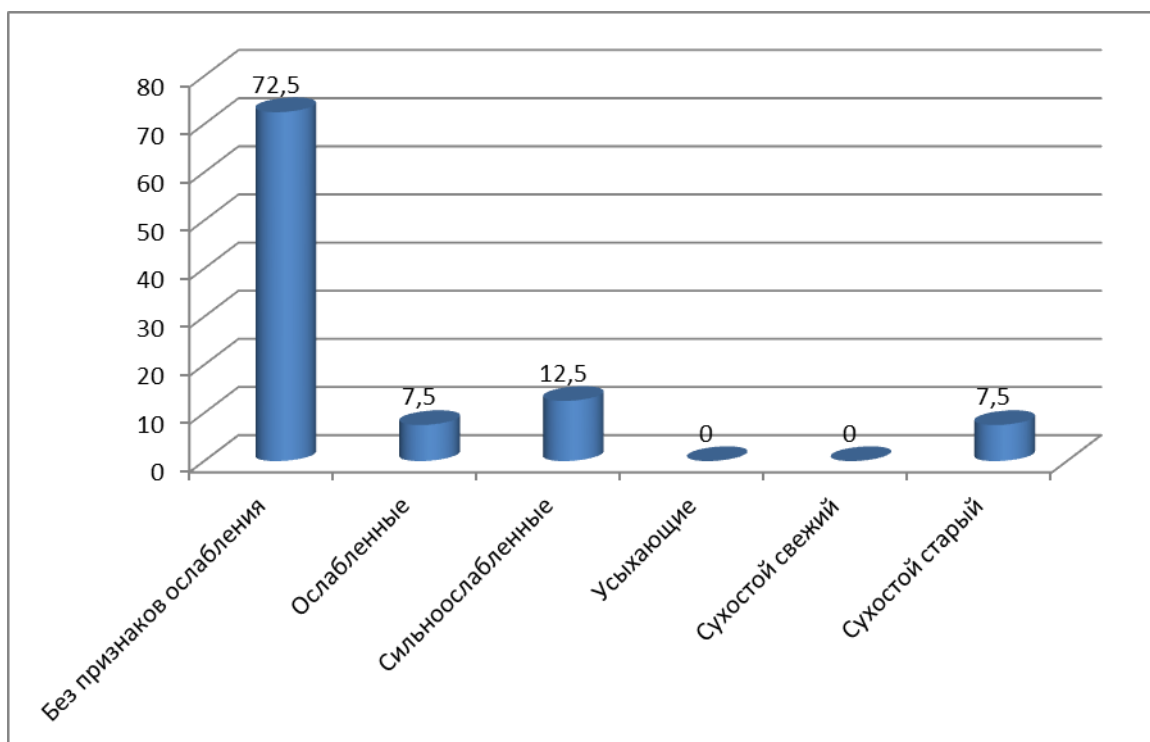


Рис.5.2.Санитарное состояние деревьев березы на объекте 2

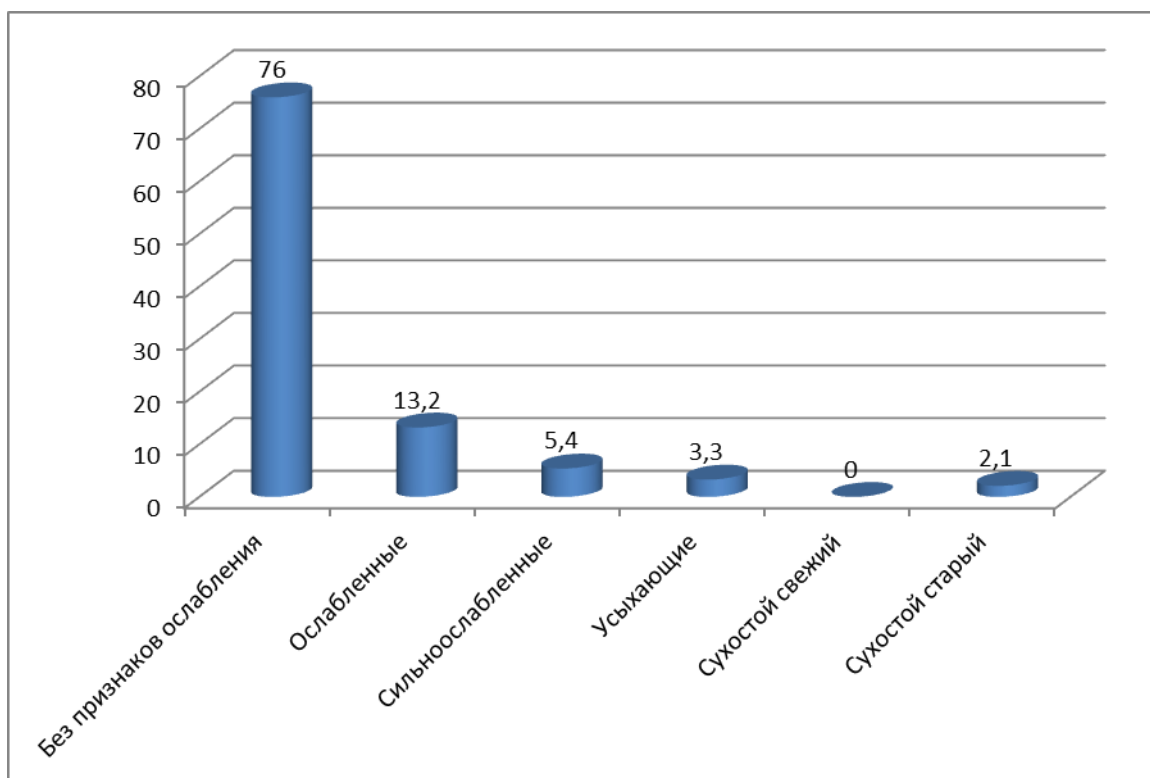


Рис.5.3.Санитарное состояние деревьев дуба на объекте 3

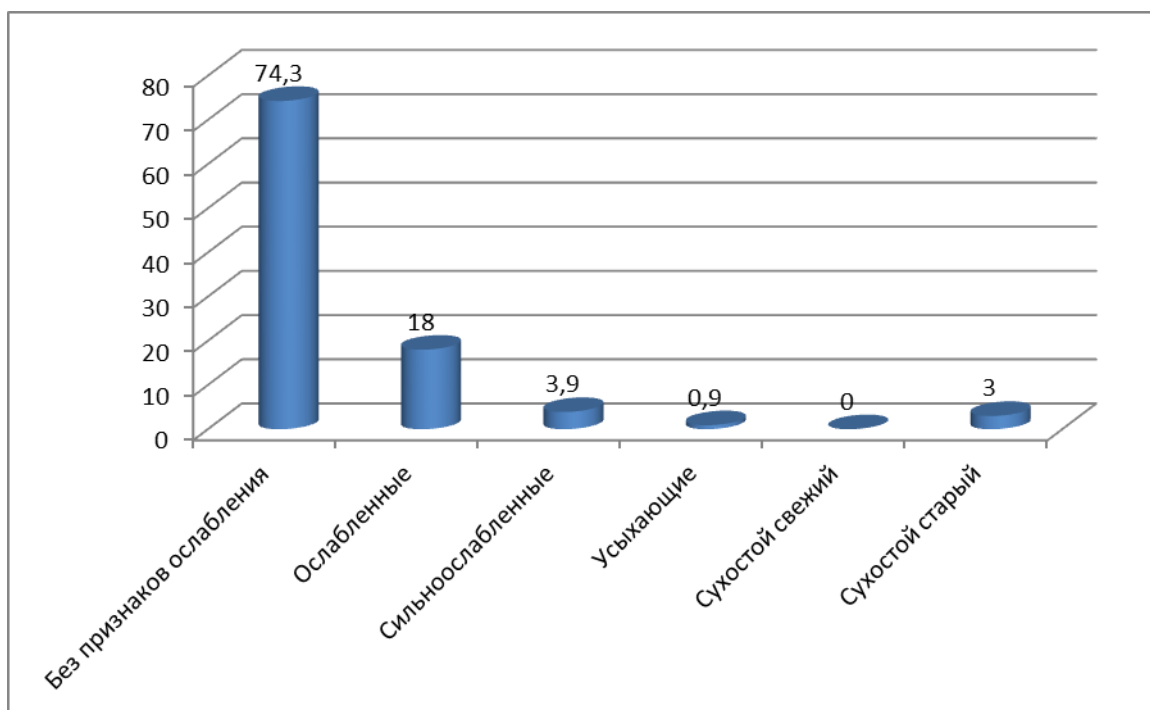


Рис.5.4.Санитарное состояние деревьев ели на объекте 4

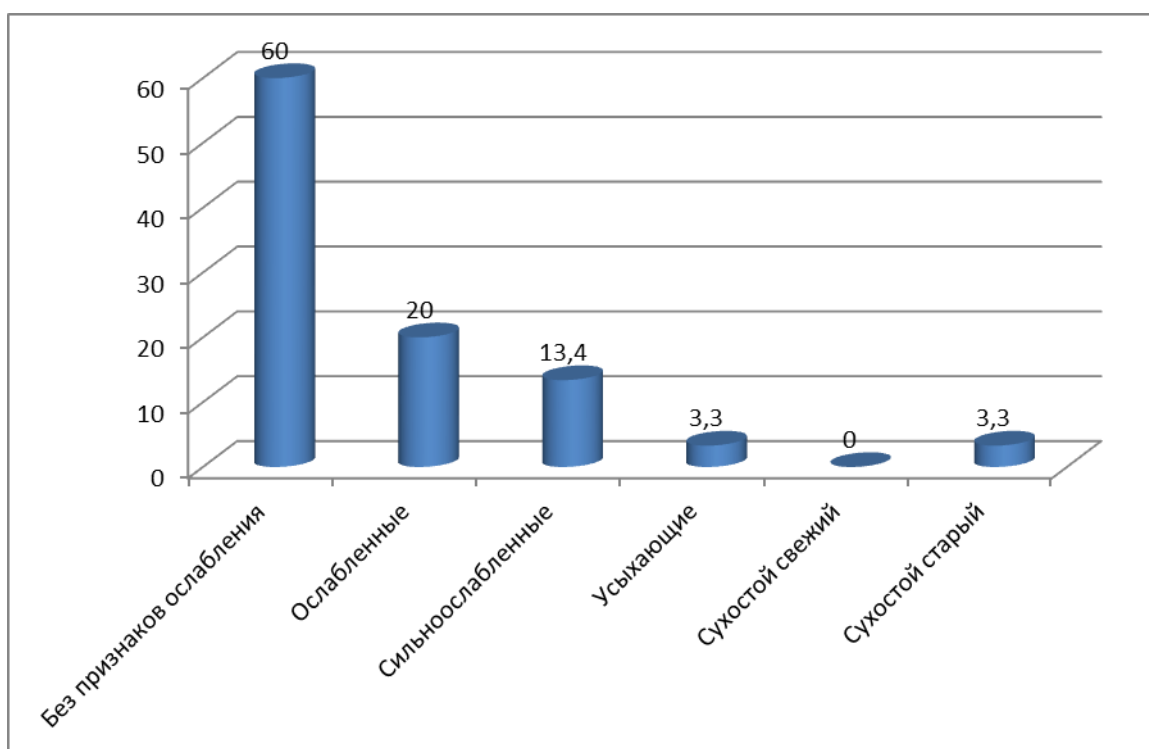


Рис.5.5.Санитарное состояние деревьев сосны на объекте 5

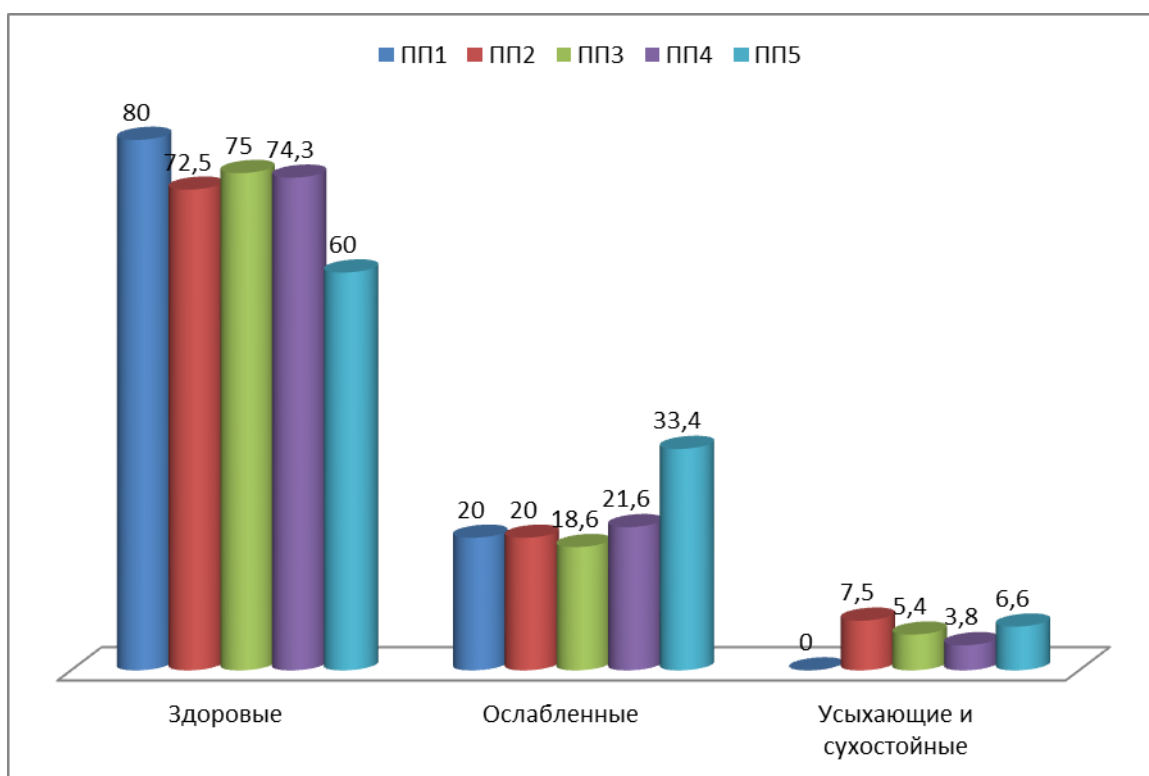


Рис.5.6.Санитарное состояние деревьев на обследуемых объектах по трем категориям

Комплексные исследования показали, что общее состояние фитоценозов удовлетворительное (табл.5.1). В дальнейшем необходимо усилить охрану зеленых насаждений, их следует восстанавливать, с формированием устойчивых фитоценозов. По результатам анализа состояния зеленых насаждений на объектах 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 объекте выявлен старый сухостой - 7,5%.

- деревья дуба черешчатого на объекте 3 имеют 60,0% здоровых растений, 20,0% ослабленных; доля сильноослабленных деревьев равна 13,4%, усыхающих - 3,3%, сухостоя - 3,3%.

- деревья ели европейской на объекте 4 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 объекте 5 здоровые деревья сосны занимают долю 76,0%, ослабленные - 13,2%, сильноослабленные - 5,4%. Доля усыхающих и сухостойных особей равна - 3,3% и 2,1%.

Экземпляры клена ясенелистного, рябины обыкновенной, каштана конского при своевременном уходе имеют хорошее состояние, при наличии сухостойных деревьев их целесообразно заменить.

По результатам оценки декоративности деревьев (табл. 5.2) по состоянию кроны на объекте (табл.) можно сделать следующие выводы:

- деревья липы объекта 1с равномерной, хорошо развитой кроной составляют 76,0%, с кроной меньше 1/2 высоты ствола – 20,0%, с кроной меньше 1/3 высоты ствола – 4,0%, с неравномерно развитой кроной не выявлено.

- деревья березы на объекте 2 с равномерной, хорошо развитой кроной имеют 66,3%, с кроной меньше 1/2 высоты ствола – 16,17%, с кроной меньше 1/3 высоты ствола – 13,0%, с неравномерно развитой кроной – 4,6%.

- деревья дуба объекта 3 с равномерной, хорошо развитой кроной составляют 53,4%, с кроной меньше 1/2 высоты ствола – 30,0%, с кроной меньше 1/3 высоты ствола – 11,2%, с неравномерно развитой кроной - 5,4%.

- деревья ели объекта 4 с равномерной, хорошо развитой кроной составляют 82,7%, с кроной меньше 1/2 высоты ствола – 14,2%, с кроной меньше 1/3 высоты ствола - 2,1%, с неравномерно развитой кроной – 1,0%.

Таким образом, с более декоративной кроной выделяются деревья липы мелколистной и ели европейской, а с наименьшей декоративностью – деревья сосны обыкновенной.

Таблица 5.2

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	66,3	16,1	13,0	4,6
3	Дуб	53,4	30,0	11,2	5,4
4	Ель	82,7	14,2	2,1	1,0
5	Сосна	47,2	27,5	15,3	10,0

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 малые архитектурные формы.

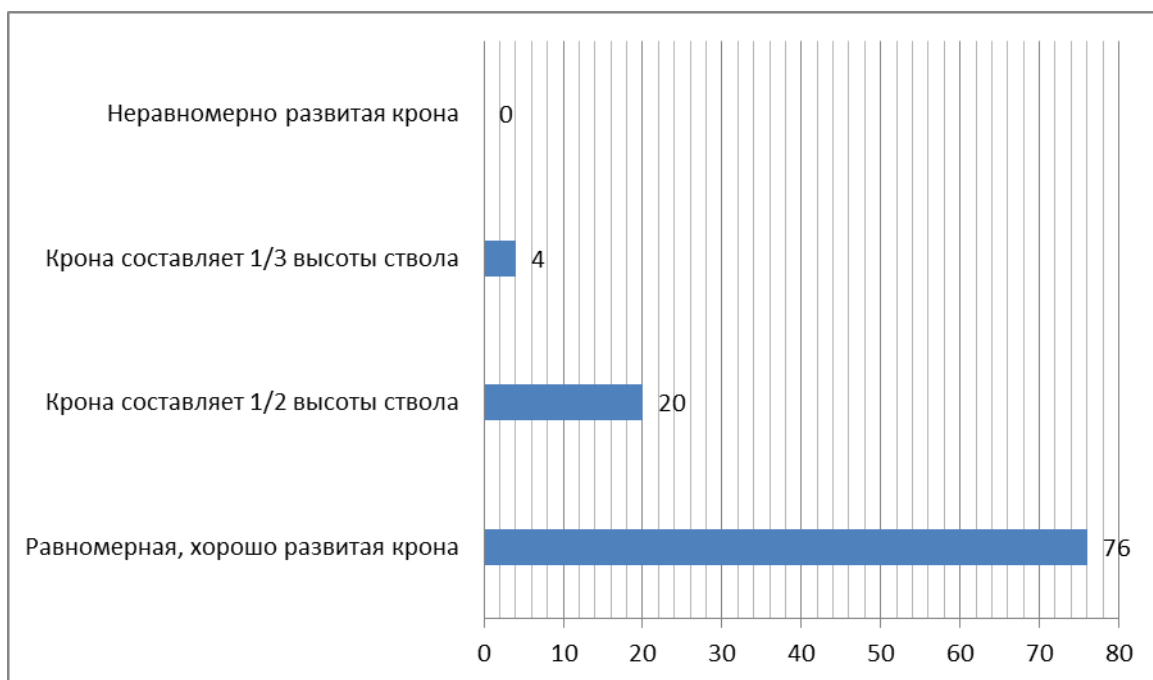


Рис.5.7. Диаграмма декоративности деревьев липы по состоянию кроны
объекта 1, %

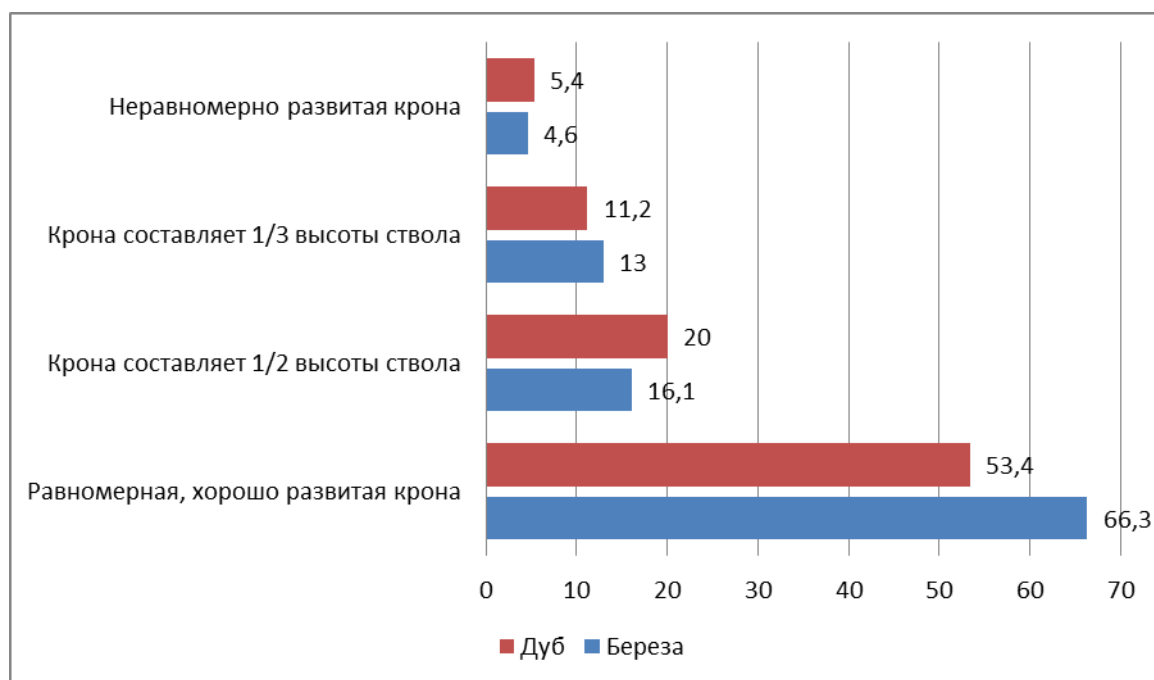


Рис.5.8. Диаграмма декоративности деревьев березы и дуба по состоянию кроны объектов 2 и 3, %

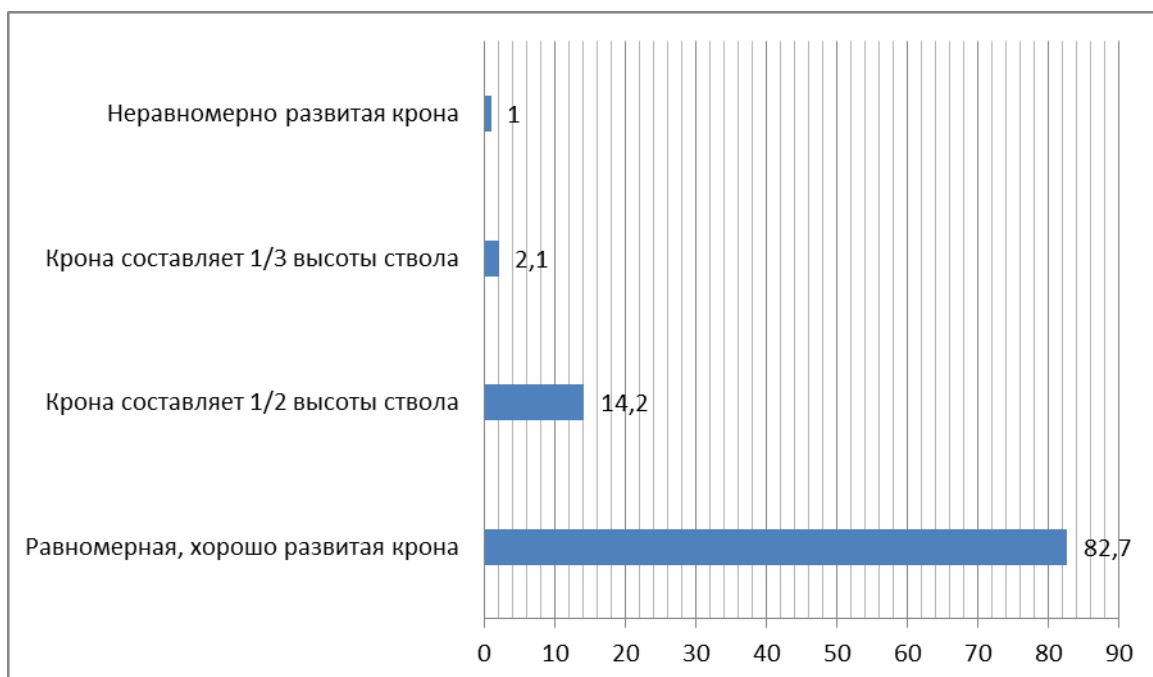


Рис.5.9. Диаграмма декоративности деревьев ели по состоянию кроны
объекта 4, %

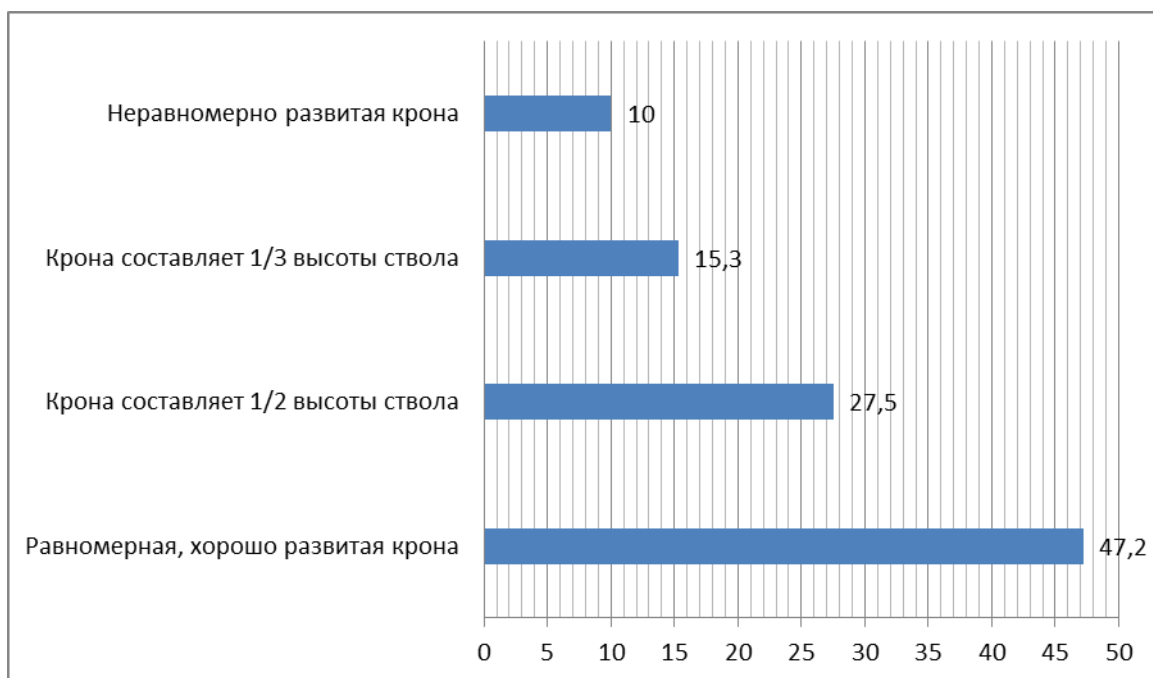


Рис.5.10. Диаграмма декоративности деревьев сосны по состоянию кроны
объекта 5, %

Таблица 5.3

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					
3	Дуб					
4	Ель					
5	Сосна					

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

на объектах 1 и 3 степень обилия характеризуется cop 2 (copiosae 2) (4 балла) - обилие обильно, среднее наименьшее расстояние между особями 20-40 см, проективное покрытие 50-70%.

На объекте 2 степень обилия характеризуется cop 1 (copiosae 1) (3 балла) - обилие довольно обильно, среднее наименьшее расстояние между особями 40 – 100 см, проективное покрытие 30-50%.

На объектах 4 и 5 степень обилия характеризуется как sp (sparsae) (2 балла) - обилие рассеянно, среднее наименьшее расстояние между особями 100 – 150 см, проективное покрытие 30 – 10%.

Таким образом, по степени покрытия поверхности травяной растительностью выделяются фитоценозы широколиственных пород объектов 1 и 3, а с наименьшими показателями – хвойные фитоценозы.

Таблица 5.4

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	79,0	15,8	5,2	0
2	Береза	75,7	16,7	4,8	2,8
3	Дуб	86,8	6,7	4,4	2,1
4	Ель	62,1	27,8	10,1	0
5	Сосна	40,4	32,8	20,1	6,7

По результатам оценки качественного состояния деревьев в придорожной зоне в баллах можно сделать следующие выводы:

- с высокой степенью качественного состояния в 1 балл характеризуются деревья дуба черешчатого и липы мелколистной (79,0- 86,8);

-наименьшее количество деревьев с высокой степенью качественного состояния в 1 балл имеют ель европейская и сосна обыкновенная (40,4-62,1).

-это свидетельствует о том, что широколиственные породы в условиях урбанизированной среды при своевременном уходе обладают более высокой степенью приживаемости. Хвойные породы менее устойчивы в городских условиях, особенно в придорожной территории, где испытывают негативное влияние загазованности, пыли. Долю хвойных пород следует увеличить за счёт внедрения в придорожные территории лиственницы сибирской, которая хорошо рекомендовала себя для урбанизированной среды как устойчивая и декоративная порода.

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. Определили 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

№ пп	Критерии оценки пейзажно-эстетической ценности природных ландшафтов	Баллы
1	Структурно-вещественное разнообразие компонентов ландшафтов	1-3
2	Цветовой сектор	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	Объект, порода				
	Липа мел- колист-ная	Береза по- вислая	Дуб череш- чатый	Ель евро- пей-ская	Сосна обыкновен- ная
Структурно-веще- ственное разнооб-разие компонентов ландшафта	3	2	3	3	2
Цветовой спектр	3	2	3	2	2
Наличие и коли-чество пейзажно- композиционных узлов	3	2	3	3	2
Наличие и количество композиционных осей	2	1	2	2	1
Наличие пейзажных ку- лис	2	2	2	2	2
Глубина и разнооб-разие перспектив	2	2	2	2	2
Залесенность	3	3	3	3	2
Наличие водных объек- тов	1	1	1	1	1
Площадная меха- ническая нарушен-ность почвенно-растительного пок-рова	1	2	1	1	2
Наличие отходов жизне- деятельности рекреантов	2	1	2	1	1
Итого баллов	22	18	22	20	17

Таким образом, по результатам оценки пейзажно-эстетической ценности на объекте озеленения в баллах можно сделать следующий вывод: придорожные территории отнесены к высокоценным (интегральный балл варьирует в пределах 18-22) и среднеценным (интегральный балл составляет 17) пейзажам. Архитектурные композиции растений в придорожных территориях представлены сочетанием древесных и кустарниковых пород с декоративной кроной. Композиции лиственных и хвойных пород определяют эстетичность придорожных ландшафтов, а деревья и кустарники, пройденные своевременным и профессиональным уходом, усиливают внешний красивый облик города Нижнекамска. Следует увеличить долю цветочных травянистых растений и цветущих кустарников в архитектурных композициях придорожной зоны.

6. СОЗДАНИЕ АРХИТЕКТУРНЫХ КОМПОЗИЦИЙ РАСТЕНИЙ В ПРИДОРОЖНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

Функционирование зеленых насаждений в придорожных территориях автомагистралей городов является надежным каркасом от запыленности и шума для жителей. Деревья и кустарники снижают содержание углекислого газа в атмосфере. Улучшается эмоциональное состояние человека, его физическое здоровье. Декоративность фитоценозов повышает эстетичность придорожных ландшафтов, снижает утомленность водителей. Архитектурные композиции растений становятся объектами ландшафтного дизайна. В последнее время стало популярным создавать композиции растений в придорожных территориях, используя для всё больше декоративные виды. Продуманная и добротнo спланированная придорожная зона – это место, где можно насладиться природой, разнообразием растений, отдохнуть от суеты и шума городской жизни, набраться положительных эмоций.

Нами разработано вариант дополнительного озеленения и благоустройства придорожной территории на основе создания сквера. Он предназначен для отдыха, это открытая озеленённая территория. Как правило, они содержатся государством и предоставляются для отдыха всем желающим. На территории сквера планируется создание детской игровой площадки, спортивной площадки, создание цветника, посадка растений и размещение малых архитектурных форм (скамейки, урны). За счет этого удастся создавать благоприятные условия для проживания горожан, облагораживать внешний вид города с понижением концентрации вредных веществ в воздухе и поддержанием экологического баланса в урбанизированной среде.

В каждом городе программа по озеленению придорожной зоны носит индивидуальный характер. Растения — это главная часть любого сквера. Если в одном сквере можно ограничиться многочисленными посадками деревьев, то в другом случае это будут композиции древесных, кустарниковых и цветочных растений.

Планируя благоустройство городского сквера, ландшафтные дизайнеры выделяют под растения около 60-70% общей площади. Озеленители в процессе благоустройства территории используют ряд традиционных методов, среди которых:

- высаживание саженцев;
- высаживание кустарников;
- создание газонной травы;
- создание цветников;
- посадка крупномеров (высотой до 6 метров).

В проекте планируем создать зеленые насаждения сквера из таких деревьев как ель колючая (*Picea pungens*), лиственница сибирская (*Larix sibirica*), применяем кустарник рябину обыкновенную (*Sorbus aucuparia*). Эти растения очень гармонично сочетаются между собой: осенью рябина будет красиво выглядеть на фоне ели за счет разноцветных листьев, а зимой — за счет красных плодов. Изменение окраски хвои лиственницы сибирской от зеленого (весной) до желтого (осенью) повысит эстетичность сквера. Расстояние между деревьями 2,5-3 м.

А так же чтобы украсить территорию красивыми цветами, мы планируем создать цветник в виде прерывистой рабатки, которая будет делить проезжую часть на 2 ровные дорожки.

Рабатка (от нем. *Rabatte*) — прямоугольный цветник в виде узкой (ширина до 2—3 метров) полосы вдоль садовой дорожки, забора или ограды; с одним или несколькими видами растений. Обычно рабатка имеет параллельные стороны.

Очень длинные рабатки разделяют на части, и называют их прерывистыми. В промежутке между такими частями одиночно высаживают небольшие кустики (пион, роза, хоста и другие) или делают маленькие дорожки.

Для создания рабатки будут использованы такие растения как бархатцы отклоненные (*tagetes patula*), гейхера крававо-красная (*heuchera sanguine*), львиный зев (*antirrhinum majus*). Рисунок прямоугольников будет чередовать-

ся: цветы в первом случае будут посажены параллельно, а в другом варианте рисунок будет иметь зигзагообразную форму. Это создаст элемент пейзажности в композициях.

По проекту сквера общая ширина рабатки составляет 3 м., длина 62 м. Так как рабатка у нас прерывистая, она будет разделена на одинаковые прямоугольники: 4 шт. по 8м. и 3 шт. по 10 м. Ширина дорожки между прямоугольниками равняется 3 м.

В композиции высокорослые растения должны располагаться таким образом, чтобы не затенять низкорослые. Для клумб и рабаток лучше всего подойдут цветы с максимально продолжительным сроком цветения. Важно, чтобы декоративные растения с цветочными сочетались по высоте и кустиению. Поэтому их высаживают по центру клумбы, а низкорослые по краям. Высота растений не должна превышать четверти или половины ширины рабаток и клумб.

На территории объекта ландшафтной архитектуры для отдыха родителей с детьми планируется создание детской игровой площадки. Площадь площадки составляет 150 м². А для отдыха молодежи будет создана спортивная зона площадью 150 м².

Распространенными элементами из малых архитектурных форм в ландшафтном дизайне являются скамейки. При этом можно использовать скамейки как деревянной, так и железной конструкции. Принято их располагать вдоль сквера, в тени деревьев, вблизи фонтанов и водоемов, которые, являются главным украшением зоны отдыха. По проекту по всей территории сквера, вдоль посадок деревьев и кустарников, в зонах спортивных площадок будут размещены скамейки и урны.

6.1. Технологии работ по ландшафтному дизайну

По проекту по всей территории сквера будет проложена дорожка из брусчатки (площадь 1161,0 м²), так же планируется создание детской и спортивной площадки из плитки из резиновой крошки (общая площадь 300,0 м²). Технология строительства дорожек из брусчатки следующая: 1. Выносят трассы основных дорог и площадок по их осям с привязкой к основным линиям (согласно разбивочному чертежу), проверяют продольные уклоны дороги и площадки. 2. Вырывают «корыто» дороги и площадки, по дну «корыта» снова проверяют продольные уклоны. 3. Фиксируют границы дороги и площадки; применяют колышки и шпагат; дну корыта или земляному полотну придают нужный поперечный профиль. 4. Уплотняют земляное полотно. 5. В подготовленное ложе «корыта» насыпают песок, слоем 15 см, разравнивают в соответствии с продольными и поперечными уклонами, слой песка тщательно проливают водой из шланга (с учетом расхода воды 10 л/м²). 6. Песчаное основание утрамбовывают. 7. На жидкий раствор бетона устанавливают бордюры. 8. Борта бордюра проливают раствором и заполняют песком.

Далее укладывают брусчатку в соответствии с рисунком, оставляя между кусками брусчатки зазоры по 3 мм. Потом выравнивают поверхность дорожки, для этого используют резиновую киянку. При этом зазоры между камнями заполняют просеянным песком, излишки песка смывают слабой струей воды.

На территории сквера планируется создание детской и спортивной площадки из плитки из резиновой крошки (общая площадь 300,0 м²). В нашем случае резиновые плитки мы планируем укладывать на грунт. Для этого применяется плитка большей толщины (30 – 80 мм) и проводится более тщательная подготовка основания – создается «трехслойная» подушка (рис. 6.1).

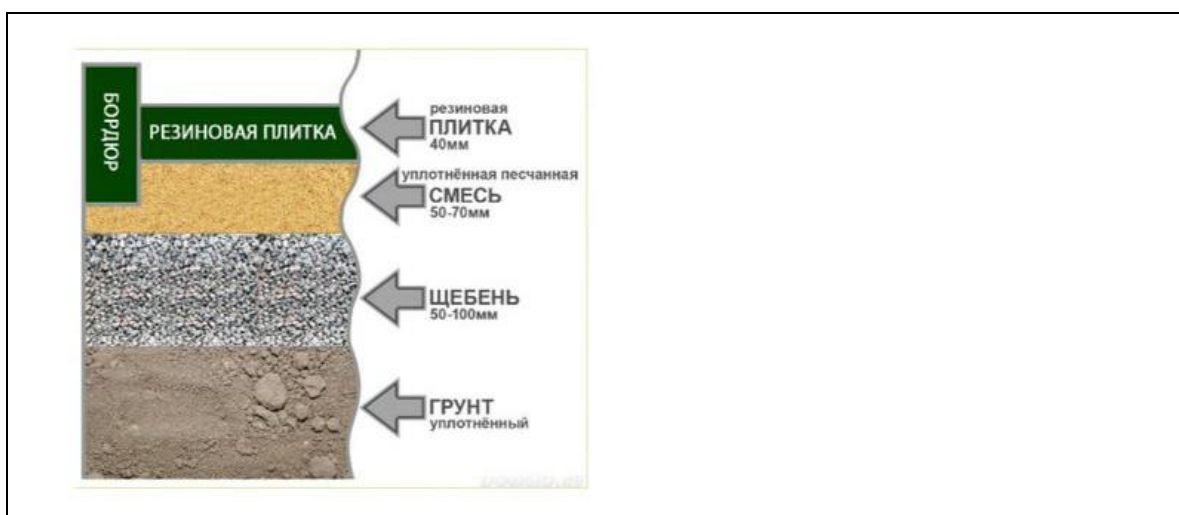


Рис.6.1.Последовательность слоев строительных материалов при создании площадки из резиновой плитки

Последовательность работ при устройстве площадок из плитки из резиновой крошки следующее:

- участок очистить от сорняков;
- снять верхний слой грунта (глубина «котлована» - около 140-210 мм);
- хорошо утрамбовать площадку;
- поверх грунта выложить щебень мелкой фракции. Высота подушки – 100 мм. Второй слой – цементно-песчаная подушка, толщина – до 70 мм. Щебень можно насыпать и одним песком, но добавление цемента придаст прочности покрытию.

-выровнять поверхность и приступить к укладке резинового покрытия – плитки.4

-поверхность прогрунтовать; для этого используют пропитку из смеси скипидара (ацетона) с полиуретановым клеем в пропорции 1:1. Примерный расход смеси – 300 г/м2.

-основание оставить на 1 час до полного высыхания.

-по периметру площадки или дорожки протянуть шнур; на подготовленную поверхность нанести клей (резиново-битумную мастику). Слой клеящего вещества выровнять шпателем или валиком.

- если покрываемый участок имеет квадратную, круглую или прямоугольную форму, то укладку плитки надо начинать с центра. Материал выкладывать на асфальт и плотно прижимать к основанию, оставляя минимальный зазор между плитами. Для того чтоб под плиткой не оставался воздух, а покрытие не бралось волнами, необходимо «простукивать» поверхность резиновым молотком.

-по периметру площадки установить бордюр; готовую кладку надо утрамбовать и обильно обсыпать песком. Эксплуатировать участок можно через два дня после укладки.

Технология посадки деревьев и кустарников предусматривает, что на объекте будут посажены в начале периода вегетации древесных растений, конец апреля – первая половина мая. Посадочные места для посадки растений следует произвести за несколько дней до привоза саженцев на объект. Размещение посадочных мест ведется строго по посадочному чертежу озеленения и в соответствии с ведомостью посадочного материала.

Вначале проводят подготовку территории - очистку поверхности участков от строительного мусора, камней. Имеющийся дерновый покров срезают дернорезчиками и складывают на специально отведенные места. Далее на участках поверхность выравнивают по проектным отметкам, без учета толщины корнеобитаемого слоя. Затем подготавливают корнеобитаемый почвенный слой из плодородной земли. На территории где будут посажены деревья мы планируем заложить слой плодородного грунта, толщиной 0,5 м. Далее подноска растений к местам посадки, раскладка вблизи посадочных мест.

Освобождают посадочное место от слоя растительной земли для размещения саженца. Корневую систему размещают так, чтобы корни растения равномерно распределялись, не загибались и не заворачивались. Нельзя заглублять корневую шейку. Далее засыпают ямы растительной землей и уплотняют почву, так чтобы не осталась воздух в яме. После этого саженец подвязывают мягким шпагатом к крепежному колу в трех местах. Саженцы кустарников, за исключением штамбовых форм, не привязывают. Вокруг са-

женца устраивают круглую лунку с валиком из растительной земли. Диаметр лунки должен быть кратным диаметру кроны саженца. Лунка с валиком предназначена для предотвращения растекания воды при поливах.

Саженцы обильно поливают. При поливе в воду можно добавлять стимуляторы роста, способствующие быстрому укоренению саженцев. После полива саженцев поверхность лунки мульчируют с целью сокращения процесса испарения и сохранения влаги в корнеобитаемом слое.

При создании газонов основными условиями для произрастания семян является тепло и влага. Температура почвы должно быть не менее 10 °С. Посев семян будет проводиться в весенний срок (20 апреля – 15 мая). Работы по посеву газона начинаются с подготовки территории. А подготовка территории включает в себя 2 операции. Проводят очистку территории от мусора, выравнивание по проектным отметкам. Потом проводится непосредственная подготовка корнеобитаемого почвенного слоя из плодородной земли. Для газона механический состав газона должно быть средне-легкосуглинистой или супесчаной и обладать легкой рассыпчатостью. Если легкие песчаные грунты, то добавляют торф в смечи с суглинками (1:3). А если тяжелые – добавляют песок. Считается, что для хорошего произрастания газона, pH почвы должен быть 5,5 – 5,6. Если почва очень кислая, проводят известкование. Далее проводят планировку земли. Затем следует перекапать участок на глубину менее толщины плодородного грунта и выровнять землю граблями. Последним этапом при подготовке территории является планировка поверхности.

Для повышения всхожести семян, за 10 суток до высева их прогревают на солнце. Затем протравливают препаратами ТМТД (40 г/ц). Это следует проводить, чтобы проростки семян не были повреждены болезнями и вредителями. Для посева мы планируем использовать смесь семян таких газонных трав как овсяница красная и райграс.



А



б

Рис.6.2.3D визуализация проектируемого участка сквера (а,б)

Норма высева семян рассчитывается по формуле: $N_1 = n \cdot p / D$ (кг/га) и $N_{\text{общ}} = N_1 + N_2$

где: p – расчетные нормы высева семян в чистом виде данного вида трав, кг/га (овсяница красная – 100 кг/га; райграс – 133 кг/га);

r – участие данного вида травосмеси в чистом виде, % (овсяница красная – 50%; райграс – 50%);

D – фактическая хозяйственная годность (80 – 90%).

Заделывают семена на глубину 0,5 – 1 см от поверхности почвы. После посева желательно провести прикатывание семян, чтобы семенам легче было произрасти. Проводят полив.

А также семена можно мульчировать торфом на 0,5 см. С одной стороны мульча будет сохранять влагу, с другой стороны будет удобрением.

При создании рабатки шириной 3 м и длиной 62 м делают её прерывистой. Рабатка будет разделена на одинаковые прямоугольники: 4 шт. по 8 м. и 3 шт. по 10 м. Будут использованы такие растения как бархатцы отклоненные, гейхера крававо-красная, львиный зев. Вначале проводят подготовку почвы. Толщина плодородного слоя должна быть для летников не менее 20 – 30 см, для многолетников – 30 – 50 см, для ковровых растений – не менее 15 см. Мы планируем под всю клумбу заложить плодородный грунт, слоем 0,3 м. Далее очищают землю и вырывают котлован соответствующего размера и конфигурации. Далее в котлован насыпают заранее подготовленную, хорошо просеянную, заправленную удобрениями растительную землю. В качестве удобрений используют навоз. Перед посадкой растений, почвы культивируют, разравнивают граблями. Однолетние растения высаживают весной в мае месяце. Многолетние растения, зимующие в грунте, высаживают ранней осенью, с 15 августа по 15 сентября.

Соблюдение технологий работ по ландшафтному строительству позволяет формировать устойчивую и декоративную композицию растений с малыми архитектурными формами.

6.2. Экономическое обоснование проектируемых мероприятий

Расчет стоимости создания объектов ландшафтной архитектуры произведен по расценкам предприятий ландшафтного строительства города Нижнекамска. Стоимость посадочного материала приведен в таблице 6.1.

Таблица 6.1

Ассортиментная ведомость декоративных растений

№	Название вида русское (латинское)	Окраска в течение года	Высота посадочного материала, м	Необходимое кол-во, шт.	Стоимость единицы, руб.	Общая сумма, руб.
Древесные растения						
	Ель колючая (<i>Picea pungens</i>)	Голубая, сине-зеленая	1,4	22	5100	112200
	Лиственница сибирская (<i>Larix sibirica</i>)	Темно-зеленая, осенью - желтая	1,5	12	2800	33600
Кустарниковое растение						
	Рябина обыкновенная (<i>Sorbus aucuparia</i>)	Темно-зеленая	1,8	24	1750	42000
Цветочные растения						
3	Бархатцы отклоненные (<i>Tagetes patula</i>)	Красная, оранжевая		370	55	20350
4	Гейхера крававо-красная (<i>Heuchera sanguinea</i>)	Крававо-красная		140	110	15400
5	Львиный зев (<i>Antirrhinum majus</i>)	Оранжевая		70	60	4200
Итого						227 750,0

Общая стоимость посадочного материала составляет 227 750,00 руб.

Таблица 6.2

Стоимость необходимых материалов при посадке
древесно-кустарниковых растений и посеве газона

№	Наименование	Ед. изм.	Необходимое количество	Стоимость единицы, руб.	Общая сумма, руб.
1	Плодородный грунт	т	465,00	150,00	69750,0
2	Семена овсяницы красной	кг	7,80	75,00	585,0
	- семена райграса	кг	10,30	70,00	721,0
3	Торф	т	3,96	100,00	396,0
4	ТМТД (40г/ц)	л	1,00	445,00	445,0
Итого					71 897,0

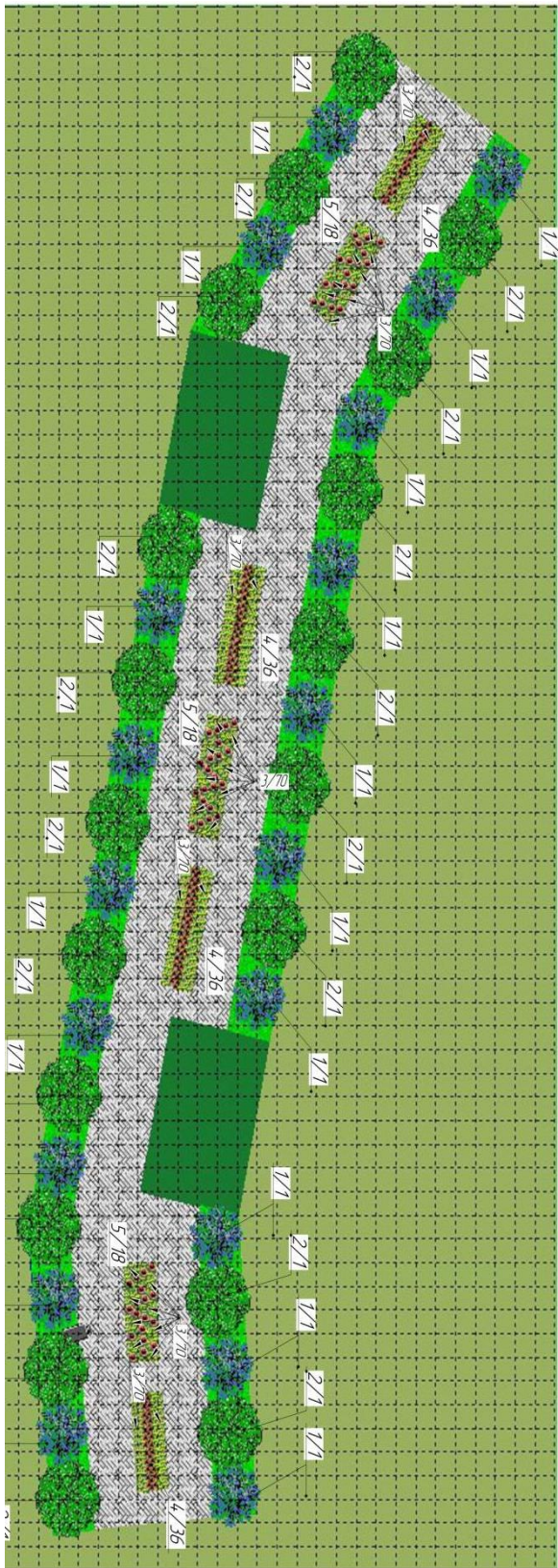
Общая стоимость материалов для посадки древесно-кустарниковых растений и посева газона – 71897,0 руб.

Таблица 6.3

Стоимость материалов для создания дорог

№	Наименование	Ед. изм.	Необходимое количество	Стоимость единицы, руб.	Общая сумма, руб.
Дорожки из брусчатки					
1	Бордюр, 1000*200*80 мм	шт.	416	130,00	54080,0
2	Тротуарная клин- керная брусчатка CRHZittau красная пестрая, 200*100*45	шт.	10125	45,08	456435,0
3	Песок	т	48,60	150,00	7260,0
Площадка из резиновой крошки					
4	Песок	т	67,2	150,0	27000,0
5	Щебень	т	84,5	1000,0	14880,0
6	Бордюр, 1000*200*80 мм	шт.	100	130,0	13000,0
7	Плитка из резино- вой крошки, 1000*1000*40	шт.	300	1340,0	402000,0
Итого					974 655,0

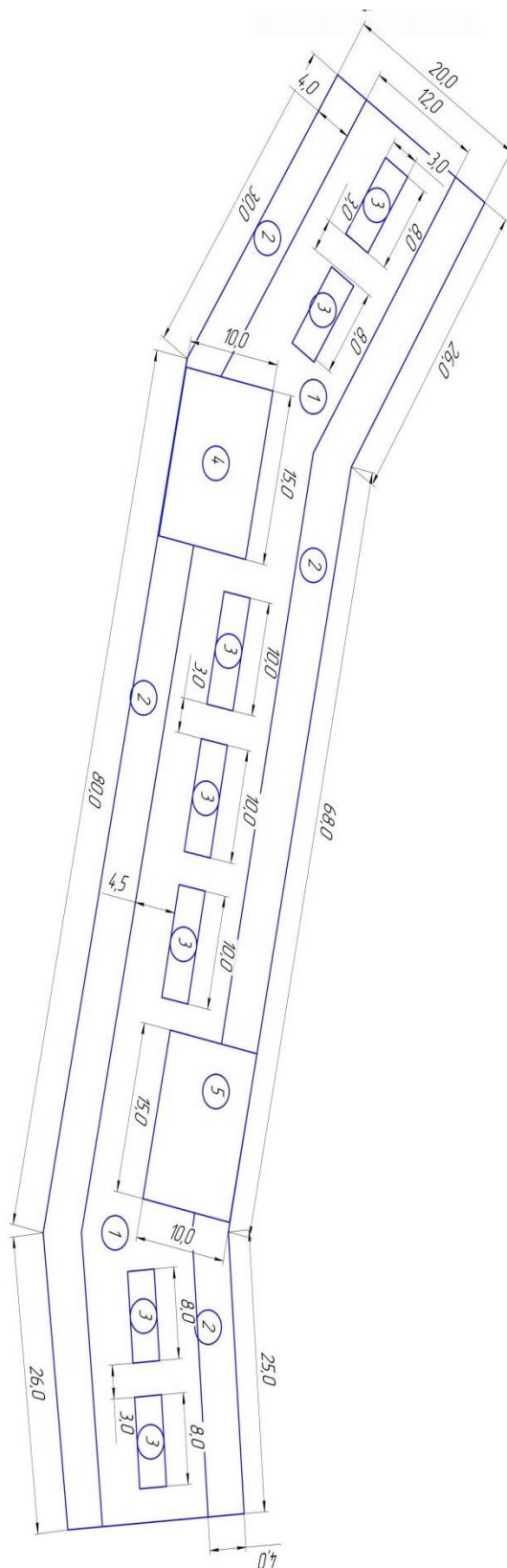
Общая стоимость материалов для создания дорожек и площадок – 974655,00 руб.



Ассортиментная ведомость

№	Русское название	Латинское название	Сорт	Количество
Деребесные растения				
1	Ель колючая	Picea pungens		19
2	Рябина обыкновенная	Sorbus aucuparia		19
Цветочные растения				
3	Бархатцы отклоненные	Tagetes patula	Naughty Marietta	480
4	Гейхера кроваво-красная	Heuchera sanguinea	Matin Bellis	145
5	Львиный зев	Antirrhinum majus		53

					Рис.6.3.Дендрологический план сквера					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Да-						
Разраб.								Лит.	Лист	Листов
Провер.										
Реценз										
Н. Контр.										
Утверд.										



Площади проектирования

№	Название объекта	Площадь объекта (кв.м)
1	Дорожно-тропиночная сеть	116,0
2	Зеленая зона	930,0
3	Цветник	186,0
4	Детская площадка	150,0
5	Спортивная площадка	150,0
	Общая площадь территории	2577,0

Рис.6.4.Разбивочно-посадочный план сквера

					Рис.6.4.Разбивочно-посадочный план сквера									
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Да-										
Разраб.										Лит.			Листов	
Провер.														
Реценз														
Н. Контр.														
Утверд.														

Таблица 6.4

Стоимость малых архитектурных форм

№	Наименование	Ед. изм.	Необходимое количество	Стоимость единицы, руб.	Общая сумма, руб.
1	Скамейка стандартная СК-1-1, сталь, дерево. Форма прямоугольная, 1300*550*800 мм.	шт.	30	5499,0	164970,0
2	Урна	шт.	30	980,0	29400,0
Итого					194 370,0

Общая стоимость малых архитектурных форм – 194 370,00 руб.

Таблица 6.5

Стоимость работ по благоустройству и озеленению территории

№	Наименование работ	Ед. изм.	Стоимость, руб.	Объем работ	Общая сумма, руб.
Предпроектные работы					
1	Выезд на объект, консультация специалиста, обмер участка, привязка строений и растений, фотофиксация, анализ территории	В черте города	800,00		800,00
Рабочий проект масштаб (1:200)					
2	Генплан	100м ²	1000,00	2577,0	25770,00
3	Дендроплан с ассортиментной ведомостью	100 м ²	800,00	2577,0	20616,00
4	Разбивочный чертеж	100 м ²	600,00	2577,0	15462,00
5	Построение трехмерной модели участка	100 м ²	1500,00	2577,0	38655,00
Основные и подготовительные работы					
6	Очистка территории от мусора	100 м ²	600,00	9996,0	15462,00
7	Вывоз мусора	Рейс	3000,00	1	3000,00
8	Снятие дерна	м ²	75,00	930,00	69750,00
9	Распределение питательного грунта (равномерное распределение привезенного грунта по запланированной площади участка в ручную, из предварительно раскиданных куч)	м ²	60,00	930,00	55800,00
Устройство дорожно-тропиночной сети					
10	Разработка грунта под основа-	м ²	480,00	1161,0	557280,00

	ние				
11	Подготовка песчаного основания	м ²	540,00	1161,0	626940,00
12	Из брусчатки на песок	м ²	445,00	1161,0	516645,00
13	Установка бордюрного камня	п.м.	240,00	416,0	99840,00
Устройство площадок					
14	Разработка грунта под основание	м ²	480,00	300,0	144000,00
15	Подготовка песчаного основания	м ²	540,00	300,0	162000,00
16	Подготовка щебеночного основания	м ²	700,00	300,0	210000,00
17	Укладка плитки из резиновой крошки	м ²	500,00	300,0	150000,00
	Установка бордюрного камня	п.м.	240,00	100,0	24000,00
Посадка деревьев и кустарников					
18	Подготовка посадочной ямы вручную для деревьев с комом 0,5х0,5м с дренажем и добавлением растительной земли	1 шт.	400,00	38	15200,00
19	Посадка деревьев и кустарников с комом 0.5х0.4м	1 шт.	350,00	38	13300,00
Устройство газона					
20	Подготовка почвы для устройства газона	м ²	120,00	930,0	111600,00
21	Уничтожение сорных трав гербицидами	м ²	20,00	930,0	18600,00
22	Устройство посевного газона (Выравнивание почвы граблями, прикатывание почвы 1-й раз, посев семян, мульчирование граблями на глубину 2-4 см, прикатывание 2-й раз, 1-й полив, 1-й покос, подсев)	м ²	150,00	930,0	139500,00
Устройство цветника					
23	Устройство корыта под цветники глубиной 30см вручную	м ²	190,00	186,0	35340,00
24	Подготовка почвы под цветник, установка бордюрной ленты	м ²	120,00	186,0	22320,00
25	Посадка цветочных растений	м ²	250,00	186,0	46500,00
26	Полив	м ²	50,00	186,0	9300,00
Итого					3 147 680,0

Общая стоимость работ по благоустройству и озеленению территории равна 3 147 680,00 руб.

Таблица 6.6

Стоимость транспортных услуг при реализации проекта

№	Наименование работ	Объем работ, рейс	Марка машины	Стоимость ед. раб., руб.	Общ. Сумма, руб
1	Привоз речного песка	8	КАМАЗ 65201	10000,00	80000,0
2	Привоз щебня	12	КАМАЗ 65201	10000,00	120000,0
5	Привоз грунта	20	КАМАЗ 65201	10000,00	200000,0
6	Привоз торфа	1	ГАЗ-53	5000,00	5000,0
8	Привоз брусчатки	2	КАМАЗ 53202	7000,00	14000,0
9	Привоз бордюров	1	КАМАЗ 53202	7000,00	7000,0
11	Привоз растений	1	КАМАЗ 53202	7000,00	7000,0
12	Привоз МАФ	1	КАМАЗ 53202	7000,00	7000,0
Итого					440 000,0

Стоимость транспортных услуг при реализации проекта сквера составит 440 000,0 руб.

Таблица 6.7

Расчет общего фонда заработной платы

№	Статьи затрат	Ед. изм.	Сумма, руб.
1	Фонд заработной платы	руб.	3 147 680,0
2	Начисления по оплате труда (30,2 %)	руб.	950 599,0
3	Премии (20 %)	руб.	629 536,0
4	Дополнительная заработная плата (15 %)	руб.	472 152,0
Общий фонд заработной платы			5 199 967,0

Общий фонд заработной платы составит 5 199 967,0 руб.

Таблица 6.8

Сводные экономические показатели

№	Статьи затрат	Сумма, руб.
1	Стоимость посадочного материала	227 750,0
2	Стоимость необходимых материалов при посадке древесно-кустарниковых растений и посеве газона	71897,0
3	Стоимость материалов для создания дорожно-тропиночной сети	974 655,0
4	Стоимость необходимых малых архитектурных форм	194 370,0
5	Стоимость транспортных услуг при реализации проекта	440 000,0
6	Заработная плата с начислениями	5 199 967,0
Итого		7 108 639,0

Общая величина затрат на создание сквера составляет 7 108 639,0 руб.

Благоустройство и озеленение населенных мест приобретает особое значение в условиях повышенных антропогенных нагрузок. При выполнении комплекса мероприятий по уходу и содержанию зеленые насаждения способны значительно улучшить экологическое состояние и внешний облик городов и поселков, создать более комфортные микроклиматические, санитарно-гигиенические и эстетические условия на улицах.

От уровня развития сферы благоустройства и озеленения города зависит качество жизни горожан, обеспечение населения оптимальными условиями жизнедеятельности, труда, общения, отдыха и тому подобное в рамках возможностей общества. К работам по озеленению и благоустройству городской территории относятся:

– защита городского населения, рабочих и служащих от газов и аэрозолей, а также от неблагоприятных в санитарно-гигиеническом отношении климатических явлений – ветров, высоких температур, недостаточной влажности воздуха;

- уничтожение источников пыли и грязи в границах промышленного предприятия и вокруг него;
- создание на территории города и предприятий оборудованных мест отдыха для населения, рабочих и служащих, а также наиболее благоприятных условий для передвижения людей по городской территории;
- архитектурное и декоративное оформление город в целом, его отдельных зданий и сооружений, а также прилегающей к городу территории.

Производственный процесс создания объекта озеленения состоит из работ инженерно-строительного и агротехнического характера. К работам инженерно-строительного характера относятся строительство сооружений, инженерное оснащение и оборудование территории объекта – устройство дорожек, площадок, откосов, лестниц, прокладка коммуникаций. К работам агротехнического характера относятся посадки деревьев, кустарников, лиан, устройство газонов, цветников, работы по уходу за растениями и формированию насаждений.

Древесные насаждения города, в результате естественных возрастных изменений теряют свои декоративные и экологозащитные функции; они служат переносчиками инфекционных заболеваний для других древесных растений, становятся угрозой безопасности горожан и инфраструктуры города, усилия предприятий планируется направить снос перестойных и ветровальных деревьев по автомобильным магистралям города.

Целесообразно вырубать старые, ветровальные и больные деревья. Нужно производить посадку молодых декоративных пород деревьев как традиционных, так и привезенных, хорошо адаптированных для природно-климатической зоны региона (липа крупнолистная, каштан конский, рябина рубиновая, боярышник шарлоховый, можжевельник, горные сосны, пихты, туи). Это не только внесет разнообразие в породный состав зеленых насаждений города, но и сделает более устойчивой защиту экологической среды от негативного воздействия химических предприятий, а также, украсит город Нижнекамск.

ВЫВОДЫ

1. Флористический состав изученных придорожных зеленых насаждений города Нижнекамска включает 57 видов растений, из которых деревьев и кустарников - 19, трав - 38 видов. Разнообразие древесной и кустарниковой растительности с ажурной кроной обеспечивает эстетичность придорожных ландшафтов.

2. По состоянию кроны деревья с равномерной, хорошо развитой кроной составляют: липы объекта 1 - 76,0%, березы на объекте 2 - 66,3%, дуба объекта 3 - 53,4%, ели объекта 4 - 82,7%, сосны объекта 5 - 47,2%. С более декоративной кроной выделяются деревья липы мелколистной и ели европейской, а с наименьшей декоративностью – деревья сосны обыкновенной.

3. С высокой степенью качественного состояния в 1 балл характеризуются деревья дуба черешчатого и липы мелколистной – 79,0- 86,8; наименьшее количество деревьев с высокой степенью качественного состояния в 1 балл имеют ель европейская и сосна обыкновенная (40,4-62,1); широколиственные породы в условиях урбанизированной среды при своевременном уходе обладают более высокой степенью приживаемости. Хвойные породы менее устойчивы в городских условиях, особенно в придорожной территории, где испытывают негативное влияние загазованности, пыли.

3. Зеленые насаждения пересекают разветвленная тропинка переменной ширины (от 0,6 до 1,5 м.), имеется бытовой мусор. Придорожные зоны, значительную часть которых составляют вытопанные участки, следует относить к 2 и 3 стадиям рекреационной дигрессии. На обследованной территории площадь подвергнутая 3-й стадии дегрессии составляет 15%, 2-й стадии – 24,4%, 1-й стадии – 60,6%.

4. Придорожные территории отнесены к высокоценным (интегральный балл варьирует в пределах 18-22) и среднеценным (интегральный балл составляет 17) пейзажам. Архитектурные композиции растений в придорожных территориях представлены сочетанием древесных и кустарниковых пород с декоративной кроной. Композиции лиственных и хвойных пород определяют

эстетичность придорожных ландшафтов, а деревья и кустарники, пройденные своевременным и профессиональным уходом, усиливают внешний облик города Нижнекамска.

5. Предложен проект создания сквера, что обеспечить повышение декоративности фитоценозов и улучшение благоустройства территории возле дорог города. Общая величина затрат на создание сквера составляет 7 108 639,0 рублей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведено исследование придорожных зеленых насаждений города Нижнекамска. На объектах определено видовое разнообразие древесных и кустарниковых растений, их санитарное состояние по шести категориям, дана оценка декоративности растений по состоянию кроны. Придорожных зеленые насаждения в городе по улицам Проспект Химиков, Проспект Вахитова представлены лиственными и хвойными породами с высокими декоративными качествами. Фитоценозы являются местом хранения биологического разнообразия в урбанизированной среде, выполняют санитарно-оздоровительные, эстетические функции. Проведена оценка вытоптанности почвенного покрова. Зеленая зона возле дорог имеет удовлетворительное состояние.

Необходимо проведение мероприятий по уходу за древесными и кустарниковыми растениями, газонной растительностью: удаление сухостойных и усыхающих экземпляров, санитарная обрезка ослабленных деревьев, создание формы кроны, полив растений, чистка газонной травы, рыхление почвы, внесение удобрений, создание дорожно-тропиночной сети с твердым покрытием. Следует провести реконструкцию старых фитоценозов с посадкой устойчивых в данных условиях саженцев декоративных древесных и кустарниковых пород, с внедрением на придорожных участках интродуцентов. Своевременно проведенные уходы, обновления способны поддерживать городские придорожные насаждения в надлежащем состоянии и обеспечивать их эстетичность.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Алексеев, И.А. Защита растений: болезни цветочных растений: Учебно-справочное пособие / И.А.Алексеев. - Йошкар-Ола: МарГТУ, 2000. - 304 с.

Алексеев, И.А. Защита растений: болезни газонных трав: Учебно-справочное пособие / И.А.Алексеев. - Йошкар-Ола: МарГТУ, 2000. - 336 с.

Алиев Ф.Ш., Любарский Е.Л., Никитин И.Ю. Рекомендации по озеленению нефтехимических предприятий. - Казань, 1981. - 72 с.

Атрощенко, О.А. Лесная биометрия: учеб. пособие для студентов специальности «Лесное хозяйство»/О.А. Атрощенко, В.П.Машковский. – Минск: БГТУ, 2010. – 329 с.

Атрощенко, О.А. Лесная таксация: учеб. пособие для студентов специальностей «Лесное хозяйство», «Лесоинженерное дело»/О.А. Атрощенко. – Минск: БГТУ, 2009. – 468 с.

Белов, Д.А. Химические методы и средства защиты растений в лесном хозяйстве и озеленении: Учебное пособие для студентов специальностей 260400, 260500 / Д.А.Белов. - М.: МГУЛ, 2003.-128 с.

Бобылев С.Н., Ходжаев А.Ш. Экономика природопользования: Учебник. – М.: ИНФРА-М, 2004.-501 с.

Булыгин, Н.Е. Дендрология: учебник/ Н.Е.Булыгин, В.Т.Ярмишко 3-е изд., стереотип. – М.:МГУЛ, 2002. – 528 с.

Бурдин, К.С. Основы биологического мониторинга/ К.С.Бурдин. – М.: Изд-во МГУ, 1985.-143 с.

Верхунов, П.М. Таксация леса: учебное пособие / П.М.Верхунов, В.Л.Черных. Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, 2007. - 396 с.

Газизуллин, А.Х. Почвообразование, почвы и лес: Монография / А.Х.Газизуллин. – Казань: РИЦ «Школа», 2005. – 540 с.

Газизуллин, А.Х. Почвенно-экологические условия формирования лесов Среднего Поволжья. Т.1: Почвы лесов Среднего Поволжья, их генезис, систе-

матика и лесорастительные свойства: Научное издание / А.Х.Газизуллин. – Казань: РИЦ «Школа», 2005.-496 с.

Газизуллин, А.Х. Почвоведение. Общее учение о почве: учеб. пособие / А.Х.Газизуллин. - М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2007.-484 с.

Гостев, В. Ф. Проектирование садов и парков: учебник / В. Ф. Гостев, Н. Н. Юскевич.-6-е изд., стер.-Санкт-Петербург: Лань, 2019.-344 с.-ISBN 978-5-8114-4436-6.-Текст: электронный//Лань: электронно-библиотечная система.-URL:<https://e.lanbook.com/book/119821>.Режим доступа: для авториз. пользов.

Гимадеев, М.М. Экологический энциклопедический словарь / М.М. Гимадеев, А.И.Щеповских. Под ред. М.М.Гимадеева. – Казань: Природа, 2000. - 544 с.

Джикович, Ю. В. Экономика садово-паркового и ландшафтного строительства: учебник / Ю. В. Джикович. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-4064-1. — Текст: электронный //Лань: электронно-библиотечная система.-URL: <https://e.lanbook.com/book/114685>.-Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дроздов, И.И. Лесная интродукция: Учебное пособие / И.И.Дроздов, Ю.И.Дроздов. – М.: МГУЛ, 2003. - 135 с.

Дьяков, Б.Н. Основы геодезии и топографии: Учебное пособие / Б.Н. Дьяков, В.Ф.Ковязин, А.Н.Соловьев. – СПб.:Издательство «Лань»,2011.–272 с.

Ермолаев, О.П. Ландшафты Республики Татарстан. Региональный ландшафтно-экологический анализ//Под редакцией профессора О.П.Ермолаева / Ермолаев О.П., Игонин М.Е., Бубнов А.Ю., Павлова С.В. – Казань: «Слово». – 2007. – 411 с.

Калиниченко, Н. П. Дубравы России. Монография/ Н.П.Калиниченко.- М.: ВНИИЦлесресурс, 2000. - 536 с.

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.

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

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

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

Колобов, Н.В. Климат Среднего Поволжья/Н.В.Колобов.– Казань: Изд-во Казан.ун-та, 1968.– 252 с.

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.

Кузнецов, Н.А. Рекомендации (руководство) по ведению хозяйства в дубравах Республики Татарстан/ Н.А.Кузнецов. – Казань, 2004 – 30 с.

Курнаев, С.Ф. Лесорастительное районирование СССР/ С.Ф.Курнаев. - М.: Наука, 1973. - 204 с.

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

Максименко, А. П. Ландшафтный дизайн: учебное пособие / А. П. Максименко, Д. В. Максимцов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-2501-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: [https:// e.lanbook.com/book/112046](https://e.lanbook.com/book/112046). Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

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.

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.– 622 [2] с.

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

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.

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

Пчелин В.И. Дендрология. – Йошкар-Ола: Изд-во МарГТУ, 2007 - 519 с.

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

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

Рунова, Е.М. Перспективы рекреационного использования городских лесов селитебной территории Братска/ Е.М.Рунова, П.С.Гнаткович //Лесной журнал. - №3.- 2015.- С.43-52.

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

Сабилов, А.Т. Выпускная квалификационная работа. Методические указания к выполнению выпускной квалификационной работы по направлению подготовки 35.04.09 Ландшафтная архитектура/ А.Т. Сабилов, З.Г. Хакимова, А.Х. Султангареева, Р.А. Ульданова, И.Р. Галиуллин, Р.З. Гибадуллин. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2016.-28 с.

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.

Сабиров, 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. Сабиров, Р.А. Ульданова.- Казань: ООО «АртПечатьСервис»,2018.–96 с.

Севко, О.А. Ландшафтная таксация с основами парколесоустройства: учеб.-метод. пособие к практическим занятиям для студентов специальности 1-75 01 02 «Садово-парковое строительство»/О.А.Севко. – Минск: БГТУ, 2012. – 107 с.

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

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.

Сокольская,О.Б. Ландшафтная архитектура. Основы реконструкции и реставрации ландшафтных объектов: учебное пособие/О.Б.Сокольская, В.С. Теодоронский.-2-е изд., стер.-Санкт-Петербург: Лань, 2020.-332 с. -ISBN 978-5-8114-2661-4.-Текст:электронный //Лань: электронно-библиотечная система.-URL:<https://e.lanbook.com/book/130496>.-Режимдоступа:для автор.пользов.

Сокольская, О. Б. Обоснование восстановления садово-паркового наследия России: монография / О. Б. Сокольская. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-4087-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/139311> (дата обращения: 24.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Строительные нормы и правила СНиП 2.07.01-89* "Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений" (утв. постановлением Госстроя СССР от 16 мая 1989 г. N 78)

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

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

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

Теодоронский, В.С. Объекты ландшафтной архитектуры: учебное пособие/В.С.Теодоронский, И.О. Боговая. – 2-е изд.-М.:МГУЛ,2010.-210 с.

Теодоронский, В.С. Озеленение населённых мест с основами градостроительства/ В.С. Теодоронский, В.И.Горбатова, В.И.Горбатов. – М.: Издательский центр «Академия», 2011. – 128 с.

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

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.

Храпач, В. В. Ландшафтный дизайн: учебник / В. В. Храпач. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 312 с. — ISBN 978-5-8114-3797-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.URL: <https://e.lanbook.com/book/116380>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

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.

Добровольский, Г.В. Роль почвы в формировании и сохранении биологического разнообразия / Г.В.Добровольский, И.Ю.Чернов (отв.ред.). М.: Товарищество научных изданий КМК. 2011.-273 с.

Яковлев, А.С.Дубравы Среднего Поволжья: научное издание/А.С.Яковлев, И.А.Яковлев. –Йошкар-Ола: МарГТУ, 1999.-352 с.