

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

На правах рукописи

Ахметшина Рания Науфалевна

**СОСТОЯНИЕ И ЭСТЕТИЧНОСТЬ ДРЕВЕСНЫХ
И КУСТАРНИКОВЫХ ПОРОД ЗОНЫ КАЗАНСКОГО
РЕЧНОГО ПОРТА**

Выпускная квалификационная работа

Направление подготовки
35.04.09 Ландшафтная архитектура
(уровень магистратуры)

Направленность (профиль) подготовки
Ландшафтный дизайн

Научный руководитель:
кандидат биологических наук,
доцент Губейдуллина А.Х.

Казань
2017

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. ЗЕЛЕННЫЕ НАСАЖДЕНИЯ В СИСТЕМЕ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ГОРОДА.....	6
1.1. Обзор литературы по исследуемой теме.....	6
1.2. Постановка вопроса по изучению древесных и кустарниковых пород зоны Казанского речного порта.....	13
2. ПРОГРАММА, МЕТОДЫ И ОБЪЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	15
3.ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ И ПОЧВ РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЯ	22
3.1. Географическое положение района исследования.....	22
3.2. Климатические и почвенные условия	23
3.3. Рельеф и гидрографические условия	25
3.6. Характеристика растительности района исследования	27
4. ОЦЕНКА ФЛОРИСТИЧЕСКОГО СОСТАВА ФИТОЦЕНОЗОВ ЗОНЫ КАЗАНСКОГО РЕЧНОГО ПОРТА	29
4.1. Общая характеристика объекта исследования.....	29
4.2. Видовой состав древесных и кустарниковых пород обследуемой территории	31
5.ПАРАМЕТРЫ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ ЗОНЫ КАЗАНСКОГО РЕЧНОГО ПОРТА.....	52
6.МЕРОПРИЯТИЯ ПО УЛУЧШЕНИЮ СОСТОЯНИЯ ДРЕВЕСНЫХ И КУСТАРНИКОВЫХ ПОРОД И ПРОЕКТ СОЗДАНИЯ СКВЕРА	70
ВЫВОДЫ	84
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	85
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	86

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Растительность тесно взаимодействует с абиотическими компонентами: водой, почвой, воздухом, участвует в поддержании равновесия всей биосферы. Зеленые насаждения обеспечивают углеродный и кислородный баланс в атмосфере, являются «легкими» планеты, обеспечивают устойчивость природных ландшафтов. Городские зелёные насаждения испытывают значительное отрицательное влияние: загазованность, рекреационные нагрузки, механические повреждения, выбросы загрязняющих веществ предприятий и т.д.

Городской ландшафт формируется человеком для обеспечения социальных потребностей. При этом преобразуются природные компоненты. В градостроительстве озеленение является составной частью общего комплекса мероприятий по планировке, застройке и благоустройству. Зеленые насаждения выполняют водоохранные, гидроклиматические, почвозащитные, эстетические, оздоровительные функции, поддерживают экологическую устойчивость ландшафтов.

Древесные и кустарниковые породы, произрастающие в зоне речного порта города Казани является одним из особых растительных массивов, которая играет рекреационную роль и встречает горожан с дальнего плавания. Данная зеленая зона занята березовыми, осиновыми и др. насаждениями. Здесь произрастают различные виды растений, обитают разнообразные птицы и животные. На участках обследования вследствие высокой рекреационной нагрузки развита тропиночная сеть.

Насаждения района исследования слабо изучены. Остаются много вопросов относительно состояния, продуктивности, эстетических и декоративных качеств древесных и кустарниковых пород, состава почвенного покрова.

Ландшафтно-архитектурный анализ территории речного порта города Казани позволит разработать научно-обоснованный комплекс мероприятий,

направленных на формирование устойчивых и продуктивных зеленых насаждений, рациональное использование леса в рекреационных целях. Прибрежные зеленые фитоценозы целесообразно создавать из разнообразных и продуктивных древесных и кустарниковых пород, обладающих высокой декоративностью.

Цель исследований - изучение состояния и эстетичности древесных и кустарниковых пород зоны Казанского речного порта.

Задачи исследования:

1. Изучение научной, нормативной литературы по теме исследования;
2. Натурное обследование участков с последующей закладкой пробных площадей;
3. Ландшафтно-архитектурная характеристика территории;
4. Изучение и оценка санитарного, эстетического состояния зеленых насаждений;
5. Разработка мероприятий по повышению устойчивости фитоценозов зоны Казанского речного порта.

Научная новизна работы. Впервые подробно дана оценка состояния и эстетичности древесных и кустарниковых пород зоны Казанского речного порта. Изучены флористический состав, санитарное состояние насаждений, дана оценка рекреационного потенциала территории объекта.

Практическое значение результатов исследования. Материалы научной работы могут найти применение при создании продуктивных и устойчивых лесных фитоценозов рекреационных зон города Казани. На основе проведенных исследований даны рекомендации по уходу, созданию устойчивых зеленых насаждений в урбанизированной среде. Результаты исследований используются в Казанском государственном аграрном университете при проведении лекционных и практических занятий по направлению подготовки «Ландшафтная архитектура».

Положения, составляющие предмет защиты:

- оценка флористического состава зеленых насаждений речного порта города Казани;
- параметры характеристики зеленых насаждений: состояние и эстетичность.

Апробация. Основные результаты исследований докладывались на 74 и 75 студенческих (региональных) научных конференциях «Студенческая наука - аграрному производству» (Казань, 2016, 2017), Всероссийской научно-практической конференции «Лесное хозяйство и рациональное использование природных ресурсов» (Казань, 2017), XVII Международной конференции молодых учёных «Леса Евразии – Леса Поволжья».

Личный вклад автора. Автору принадлежит постановка проблемы, разработка программы и выбор методов исследований, выбор объектов и выполнение полевых работ, обработка полученных данных, изложение выводов, разработка рекомендаций.

Публикации. По теме магистерской диссертации подготовлены 2 научные работы.

Объем и структура работы. Диссертация состоит из введения, 6 глав, выводов и заключения. Рукопись содержит 92 страницы машинописного текста, включает таблицы, рисунки. Библиографический список включает 74 работы.

Автор выражает благодарность сотрудникам кафедры таксации и экономики лесной отрасли Казанского государственного аграрного университета за помощь при выполнении выпускной квалификационной работы.

Особую благодарность автор выражает научному руководителю, кандидату биологических наук, доценту А.Х.Губейдуллиной за руководство и повседневную помощь при выполнении работы.

1. ЗЕЛЕННЫЕ НАСАЖДЕНИЯ В СИСТЕМЕ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ГОРОДА

1.1. Обзор литературы по исследуемой теме

Планировка и ландшафтное оформление прибрежной зоны, его стиль зависят от определенной цели и от планировки города. В генеральном плане города Казани предусматриваются планы развития природно-рекреационного и урбанизированного каркасов территории города. Природно-рекреационный комплекс формируется системой речных долин и зеленых массивов. В городской среде реки с парками, заповедниками, пляжами, набережными образует центральную часть каркаса. Развитие каркаса предусматривает зеленую структуру города, который обеспечит непрерывность восстановления пространств. Генеральный план предусматривает создание системы городских центров многофункционального значения. Здесь также имеется пункт по развитию общегородского центра в правобережной части реки Казанки на намывных территориях, рекреационных зон.

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

- рекреационные зоны (сады, скверы, парки, спортивные комплексы);
- транспортное использование для подъезда к функциональной зоны набережной;
- жилые зоны, непосредственно связанные с акваторией.

Классификация набережной также зависит от её площади взаимодействия с акваторией. Бывают линейная, групповая и компактная организация набережной (конфигурация). Компактная организация пространства набережной обуславливается воздействием на водоем, у которого площадь выше длины береговой линии и он задает берегу функциональную направленность. Линейная организация имеет определенную линейную направленность и в

основном осуществляет одну функцию. Групповая организация набережной предусматривает взаимодействие отдельных участков береговой линии.

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

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

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

Казань возникла у волжского торгового пути. Она является одним из крупнейших центров волжского судоходства. Согласно приказу Министра речного флота СССР З.А.Шашкова, в апреле 1948 года пристань Казань была преобразована в Казанский речной порт. В апреле 1957 года началось затопление Куйбышевского водохранилища. В 1962 году новый Казанский порт достиг планируемой мощности и вышел в число наиболее ведущих предприятий Волги и Министерства речного флота РСФСР (https://ru.wikipedia.org/wiki/Казанский_речной_порт).

В зоне речного порта города Казани произрастают различные зеленые насаждения: сосна, лиственница, береза тополь и др.

Морфологические особенности и сезонные развитие березы повислой в молодых древостоях на залежах подробно описали в своей работе Ермолова Л.С., Гульбе Я.И., Гульбе Т.А. (2012). Авторами изучены структура крон 4-5 летних деревьев березы повислой (*Betula pendula* Roth) разного ранга высоты, сезонная динамика роста и развитие вегетативных побегов разного типа в годы с контрастными погодными условиями. Выявлены экоморфологические особенности березы в условиях сомкнутых древостоев на начальных этапах формирования на залежах: раннее формирование древовидной формы в онтогенезе, особая роль силлептических побегов, принимающих участие в создании побеговой системы кроны и способствующих проявлению пластичности березы при заселении открытых пространств. Погодные аномалии рассматриваются как дополнительные факторы, влияющие на структуру древостоев на залежах.

Сезонный рост березы пушистой в северной Карелии изучили Кищенко И.Т., Вантенкова И.В. (2011). На примере березы пушистой рассматривается сезонный рост побегов, листьев и стволов в разных условиях местопроизрастания. Установлено, что в изученных типах леса (березняки чернично-разнотравный и злаково-брусничный) динамика формирования вегетативных органов имеет сходный характер; величина их годичного прироста зависит главным образом от интенсивности, а не продолжительности ростовых процессов.

Вопросы минерализации азота в почве высокопродуктивного березняка южной тайги подробно раскрыл Разгулин С.М. (2012). Продуктивность нетто-минерализации азота в горизонтах дерново-палево-подзолистой почвы A_0 – A_1 (0-6 см), A_1 (11-21 см) березняка-кисличника, измеренная в периоде с 21 мая по 2 ноября 2009 г., составила 6.7 ± 0.9 , 3 ± 0.4 и 5.5 ± 0.6 г N м⁻². Продуктивность нитрификации 0.4 ± 0.1 , 1.1 ± 0.2 и 1.4 ± 0.1 г N м⁻², соответственно.

Всего в почвенном профиле 0-21 см было минерализовано $15.2 \pm 1.1 \text{ г N м}^{-2}$ (150 кг N га^{-1}). За период исследований температура и увлажнение почвы коррелировали с активностью аммонификации и накоплением аммония в горизонтах A_0 - A_1 и A_1 .

Гидротермический режим почвы определяли активностью нитрификации в горизонте A_2 , и сезонную динамику накопления нитратов во всех горизонтах почвенного профиля. Сезонный ход накопления аммония в горизонтах A_0 - A_1 и A_2 не коррелировал с продукцией углекислоты из почвы, но в горизонте A_1 эта связь была обозначена – $r = 0.55$ при $p = 0.25$. При среднесезонной эмиссии аммиака из лесной почвы, равной $58 \pm 19 \text{ мкг N м}^{-2} \text{ сут}$, потери азота составили $95 \pm 31 \text{ г N га}^{-1}$ за период исследований.

Отпад деревьев после рубки древостоев березы с сохранением ели в южной тайге центральной части русской равнины изучили Рубцов М. В., Дерюгин А. А. (2015). Изыскания проведены на постоянных пробных площадях. Авторами определены тенденции отпада деревьев в начальный период (10 лет) и через 20-30 лет после проведения сплошных рубок в древостоях березы 45-75-летнего возраста. При этом сохраняли ель предварительной генерации. Преимущественно на волоках наблюдается возобновление древесных пород. Встречается отпад ели, которая повреждена во время проведения рубки. Со временем, когда дальше уходим от рубки, отпад увеличивается до 30-45%.

Основным лимитирующим фактором выступает дефицит света во время роста деревьев. Погибает ель, которая ослаблена и отстала в росте. Выявлена прямая связь числа погибших деревьев от сомкнутости крон ели предварительной генерации.

Особенности естественного возобновления березы на вырубках изучил Грязькин А. В. (2016). По данным автора березовые леса имеют значительное распространение. Однако особенности развития, функционирования березняков остается мало исследованным. Слабо изученным является область есте-

ственного возобновления березы. Данные аспекты справедливы и в отношении к березе пушистой (*Betula pubescens* Ehrh) и березе повислой, или бородавчатой. Самосев березы в древостоях хорошо появляется на вырубках в течение первых 2-3 лет после сплошной рубки. Автор установил, что количество развивающегося подроста зависит в основном от давности проведенной рубки в древостоях.

На вырубках главным образом доминирует подрост березы пушистой. Данный вид более устойчив к увеличению содержания влаги в почве после проведения рубок в насаждениях. В черничном типе леса после рубок в составе подроста доминирует береза пушистая. В кисличном и брусничном типах леса после рубок превалирует береза бородавчатая. Количество подроста березы на вырубках (имеющих различную давность рубок) варьирует от 1,2 до 30,8 тыс. экз./га.

В работе Бобковой К.С., Лихановой Н.В. (2012) дана оценка аккумуляции углерода и элементов минерального питания в фитомассе древостоев старовозрастных среднетаежных ельников, развитых на торфянисто-подзолисто-глееватых почвах. Показано, что в процессе сплошнолесосечной рубки в зимний период при хлыстовой трелевке с предварительной обработкой крон на лесосеке с одного гектара ельника черничного влажного выносятся 37.82 т С, 351 кг элементов минерального питания, а ельника долгомошного-сфагнового 36.49 т и 355 кг соответственно. При сплошнолесосечной заготовке древесины в ельниках более половины массы химических элементов, сконцентрированных в древостоях, остается на лесосеке.

В статье "Содержание микроэлементов в хвое ели обыкновенной в Подмосковье" (2013). Представлены результаты анализа изменчивости содержания Be, Bi, Cd, As, Te, Sb, Co, Mo, V, Ni и Pb в хвое *Picea abies* L. в 35-летних культурах ели (Московская область). На основе данных многомерного анализа установлены индексы максимальной variability концентрации

ций Ni, Pb и V, что может указывать на их более активное участие в метаболизме молодой хвои.

По результатам кластерного анализа выявлен ряд особенностей в структуре элементного состава. В кластеры объединяются элементы, которые обладают катионогенными (Pb, Ni, Li, Co, Sr) или анионогенными (V, Mo, Cr) свойствами. Установлено, что содержание ряда элементов в однолетней и двухлетней хвое сходно, а с возрастом хвои вариабельность их содержания возрастает.

Вопрос комплексной оценки генотипов ели европейской для создания лесосеменных плантаций повышенной генетической ценности отражен в работе Бондаренко А. С., Жигунова А.В. (2016) На основе изучения вегетативного и семенного потомства плюсовых деревьев ели европейской на лесосеменных плантациях и в испытательных культурах разработана и апробирована методика комплексной оценки генетических свойства плюсовых деревьев.

Целью комплексной оценки является отбор плюсовых деревьев для создания плантаций повышенной генетической ценности на основе оценки их семенного и вегетативного потомства по основным имеющим хозяйственное значение направлениям отбора, таким как скорость роста, качество и устойчивость насаждений. Во время изысканий выявлены генотипы, рекомендуемые для использования при создании лесосеменных плантаций повышенной генетической ценности с перспективой создания лесосеменных плантаций второго порядка.

В ландшафтной архитектуре при создании растительных композиций часто применяют и осиновые фитоценозы. Осиновые насаждения являются особо ценными экосистемами в природе, которые выполняют важную экологическую роль в урбанизированных системах. Они защищают почвы (и почвогрунты), охраняют водные экосистемы, укрепляют берега, улучшают состояние окружающей среды, эстетичность ландшафтов. Осина переносит незначительную засоленность почвы (Н.Е.Булыгин, В.Т.Ярмишко, 2002).

Она не требовательна к климатическим факторам, устойчиво переносит заморозки.

К почвенно-грунтовым условиям осина сравнительно требовательна. Она хорошо произрастает на почвах супесчаного, глинистого, суглинистого гранулометрического состава, свежих по влажности. Может успешно произрастать на свежих песках, которые обогащены элементами питания для растений. В то же время сухие каменистые и песчаные, также заболоченные почвенные условия слабо переносит, отмирает.

Вопросы отбора и выращивания триплоидной осины (*populus tremula* L.) с применением методов молекулярной генетики и биотехнологии в Республике Татарстан изучил Гарипов Н.Р. (2014).

В статье Недосеко О.И. (2011) говорится, что вследствие поливариантности развития в ходе онтоморфогенеза у ивы во взрослом состоянии образуются жизненные формы одноствольного дерева и многоствольных деревьев. В зависимости от способа кущения многоствольные деревья могут быть отнесены к аэроксильному или геоксильному типам. Выделенные жизненные формы *S. cargea* встречаются в разных условиях произрастания. Описан онтогенез жизненных форм одноствольного и многоствольных деревьев. В ходе онтогенеза выделены четыре возрастных периода и описаны все возрастные состояния. Для каждого возрастного состояния даны биоморфологические показатели.

Оценку состояния городских насаждений на юге Дальнего Востока провели О.Н. Ухваткина, Н.И. Денисов (2010). Авторами изучена оценка состояния зеленых насаждений в городах юга Дальнего Востока России (на примере Владивостока, Хабаровска и Уссурийска) показала, что значительная их часть нуждается в реконструкции, которую следует проводить постепенно (поэтапно), с расширением ассортимента и подбором видов древесных растений в соответствии с экологическими условиями территории, предназначенной для озеленительных мероприятий. С этой точки зрения наиболь-

ший интерес представляют виды древесных растений, относящиеся к категории умеренно ослабленные (ИС – балл 2), а также имеющие долю участия в посадках – единичные и редкие виды, являющиеся весьма специфической группой.

В.В. Кругляком, Н.П. Карташевой (2009) изучено состояние насаждений в городской среде Воронежа. Авторами дана оценка и определена категория жизнеспособности каждого исследуемого дерева, что позволяет определить его дальнейшую судьбы – вырубку, пересадку, защитные мероприятия.

1.2. Постановка вопроса по изучению древесных и кустарниковых пород зоны Казанского речного порта

Архитектурно-ландшафтная организация территории города имеет большое значение. Повышение экологической устойчивости береговых территорий, в особенности, внутри города является важной задачей, стоящей перед озеленителями и экологами. Эта задача является актуальным для администрации города, данным вопросом занимаются отечественные и зарубежные ученые, ландшафтные архитекторы.

Зеленые насаждения способствуют в природных ландшафтах города сохранению плодородия почв, являются легкими городов, повышают устойчивость природных систем, имеют важное санитарно-оздоровительное и эстетическое значение,.

Остаются открытыми вопросы состояния, продуктивности зеленых насаждений зоны речного порта города Казани. Тема научной работы «Декоративные качества зеленых насаждений зоны речного порта города Казани» обусловлена следующими положениями:

1) Объект испытывает повышенную рекреационную нагрузку. Изучение растительности на территории Казанского речного порта требует более де-

тального подхода. Поэтому нами изучались флористический состав и показатели характеристики зелёных насаждений.

2) После засухи лета 2010 года некоторые зелёные насаждения в урбанизированной среде начали усыхать. Это особенно отразилось на берёзовых фитоценозах города Казани. Мало имеются данные о санитарном состоянии зелёных насаждений зоны речного порта. Целесообразно исследовать санитарное состояние, декоративность древостоев для принятия дальнейших мер по их уходу и повышению устойчивости и эстетичности.

3) Исследование состояния вытоптанности почв фитоценозов изучаемого участка является важным экологическим фактором. Поэтому изучение рекреационного потенциала территории, степени деградации почв под зелёными насаждениями является нужным направлением;

4) Правильное и рациональное использование биологических ресурсов в городской среде, сохранение устойчивости и эстетичности растений требует разработки научно-обоснованных мероприятий. Нами предлагаются мероприятия по созданию устойчивых фитоценозов, рекомендации по их уходу применительно к климатическим и почвенным условиям.

2. ПРОГРАММА, МЕТОДЫ И ОБЪЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Зеленые насаждения в зоне речных долин играют экологическую, санитарно-гигиеническую, эстетическую роль. Объектами наших исследований явились фитоценозы, произрастающие на территории Казанского речного порта.

Цель исследований - изучение декоративных качеств зеленых насаждений зоны речного порта города Казани.

В программу исследования входило решение следующих вопросов по теме работы:

1. Изучение научной, нормативной литературы по теме научной работы;
2. Натурное обследование участков с последующей закладкой пробных площадей;
3. Ландшафтная характеристика территории;
4. Изучение и оценка санитарного состояния зеленых насаждений;
5. Изучение и оценка декоративности зеленых насаждений;
6. Разработать рекомендации по улучшению состояния и повышению устойчивости фитоценозов.

Материалы по исследованиям зеленых насаждений собирались в полевой период 2015-2017 годов.

Вначале были изучены природные условия произрастания фитоценозов города Казани, 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. После рекогносцировочного обследования проводим детальные изыскания с заложением

пробных площадей. Закладка пробных площадей производилось в соответствии ОСТ 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.

Состояние зеленых насаждений также оценивали в соответствии методического руководства и технических условий по реконструкции городских зеленых насаждений (2001), где приводятся три шкалы (хорошее, удовлетворительное, неудовлетворительное) для оценки древесных растений, газонов и цветников.

Таблица 2.1

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 нормаль-	Травянистый покров из злаковых видов трав, травостой густой, сомкнутый, без	Компактная растительная группировка со здоровыми без наличия увядших, за-

	ное, листья сочного зеленого цвета	"проплешин", регулярно скашиваемый, без наличия сорных широколиственных сорняков	сыхающих 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 заболеваний с зараженностью	Травянистый покров сильно деградирован, имеет большое количество широколиственных растений, проективное покрытие отсутствует на 80%, имеются "проплешины"	Большое количество увядших и засыхающих растений, контуры цветника размыты или отсутствуют

	вредителями; кустарники имеют поросль, сухие побеги, мелкую листву, вид угнетенный		
--	--	--	--

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.2.2).

Таблица 2.2

Система показателей оценки рекреационного потенциала насаждений

Группа и показатели		
Привлекательность	Устойчивость	Комфортность
Породный состав	Возраст	Рельеф
Смещение 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.2.3)

Во время исследования фитоценозов знакомились с совокупностью растений объекта; на пробной площади собирались травянистые растения. При сборе растение тщательно выкапывали со всеми подземными органами (луковицы, корневища, подземные побеги) для последующего определения. Вместе с растением вкладывают этикетку с обозначением местонахождения, местообитания, номера объекта.

Таблица 2.3

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 субъективной оценке обилия употребляют наиболее простой метод - метод Друде:

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

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

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

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

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

На пробных площадях изучались почвенные условия произрастания насаждений. Вначале с помощью прикопок устанавливали структуру почвенного покрова пробной площади. Далее дали характеристику макрорельефа, мезорельефа и микрорельефа. Провели морфологическое описание почв 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. В конце дается рекомендация по содержанию и ремонту.

После всех полевых работ составляется баланс проектируемого объекта и предлагаются соответствующие мероприятия. В камеральных условиях производилось вычисление таксационных показателей древостоев пробных площадей. Определили средний диаметр, среднюю высоту, класс бонитета.

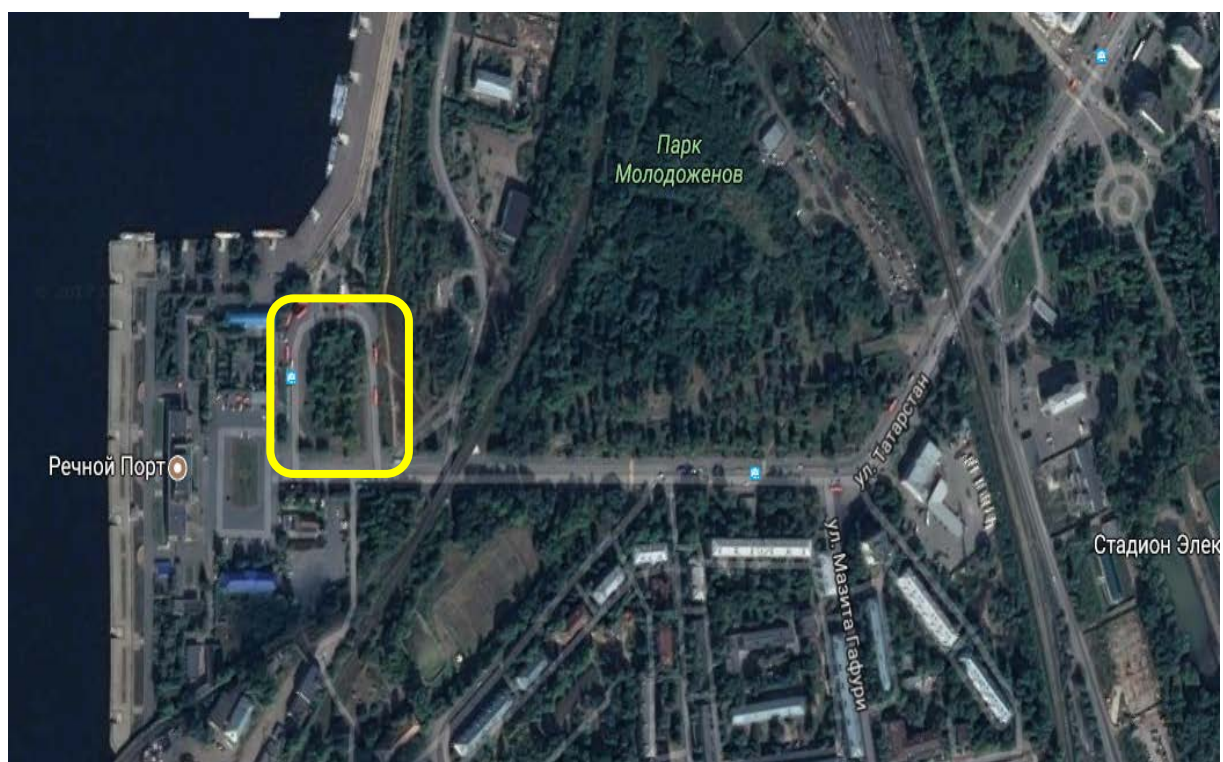


Рис.1. Район Казанского речного порта с проектируемой территорией



Рис.2. Зелёные насаждения прилегающих территорий к речному порту

3. ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ И ПОЧВ РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЯ

В данном разделе по литературным данным описаны основные экологические условия формирования растительности и почв района исследования (Предкамье Республики Татарстан). Природные факторы имеют значительную роль в функционировании растительных сообществ.

3.1 Географическое положение района исследования

Республика Татарстан расположена на востоке Восточно-Европейской равнины. Её общая площадь равен 68 тыс.км² (Пуряев, Газизуллин, 2011). Административное деление республики представляет собой сложное образование: 43 района, 20 городов, 21 поселок городского типа, 910 сельских администраций.

Территория республики лежит в месте слияния рек Волга и Кама, их долинами территория республики разделена на 3 части: Предволжье, Предкамье, Закамье.

Столица Республики Татарстан - город Казань. Город Казань находится на левом берегу реки Волги, на месте впадения в неё реки Казанки. На территории города имеются семь административных района: Авиастроительный, Вахитовский, Кировский, Московский, Ново-Савинский, Приволжский, Советский.

Вахитовский район Казани граничит почти со всеми другими районами Казани. Западной и северной границей района являются воды Куйбышевского водохранилища реки Волга и реки Казанка. Связь Вахитовского района с Кировским проходит по Адмиралтейской дамбе, с Московским - по Кремлёвской дамбе, с Ново-Савиновским - по мосту Миллениум.

На территории Вахитовского района находится исторический центр города с важнейшими городскими достопримечательностями: Казанский кремль, главные и центральные площади Тысячелетия, Свободы, 1 Мая, Тукая и Султан-Галиева, главная улица Кремлёвская, пешеходные улицы Баумана и Петербургская, железнодорожный, речной и автобусный вокзал, центральные станции первой линии метро, почти все вузы, музеи и театры, наиболее значимые памятники и фонтаны, парки и прочие объекты культуры, социальной сферы, инфраструктуры общегородского значения, некоторое количество промышленных предприятий и др.

3.2 Климатические и почвенные условия

Среднегодовая температура воздуха в Казани составляет, около $4,0^{\circ}\text{C}$. Самый теплый месяц это - июль температура которого составляет, $20,3^{\circ}\text{C}$. Наиболее холодным месяцем значитсся, январь с температурой $-12,0^{\circ}\text{C}$. Абсолютный максимум температуры воздуха в Казани во все месяцы выше нуля, а абсолютный минимум температуры положителен в июле и августе.

По количеству осадков район касается к зоне умеренного увлажнения. Наибольшее количество осадков содержатся в июле, наименьшее - преобладает в марте. В отдельные годы сумма осадков могут значительно отклоняться от среднего значения. Количество осадков, выпадающих в жидком виде (дожди), составляет около 70%, в твердом (снег) - 20%, смешанные осадки - 10%. В Казани могут ожидатьсся шквал, сильные ветры, метели, дожди, ливни, снег, туман, жара, мороз и крупный град. Наиболее высока вероятность сильных ливней, дождей и ветра (20-30%).

В районе исследования (г.Казань) преобладающими направлениями ветра являются южное, западное и юго-восточное. В летний период увеличиваются северные и северо-западные ветры. Зимний период характеризуется

более сильными ветрами, чем летний. Средние скорости ветра невелики (3 м/с). В отдельных случаях порывы ветра могут превышать 30 м/с.

Почвообразующими породами служат продукты выветривания и перетложения пород татарского яруса. Отложения татарского яруса: эллювиальные образования, эллювиально-делювиальные образования, делювиальные образования. Широкое распространение имеют эллювиальные глины и суглинки. Они встречаются в основном на плато водораздела Волга-Вятка-Кама. Глины и суглинки в различной степени выщелочены от карбонатов. По механическому составу эти образования пылевато-иловатые легкие глины и тяжелые суглинки.

Известняки и известковые мергеля встречаются на возвышенных водоразделах и узких обособленных грядах и гривах водоразделов. По приводо-раздельным склонам занимают эллювиально-делювиальные и делювиальные глины и суглинки. В северо-западной части Предкамья распространены лесовидные глины и суглинки. По механическому составу эти образования пылевато-иловатые тяжелые и средние суглинки, легкие и средние глины.

Почвы в регионе представлены следующими типами: дерново-подзолистые, серые лесные (светло-серые, серые, темно-серые), коричневые и коричнево-серые, дерново-карбонатные, пойменные, болотные и полуболотные. Распределение по территории почв характеризуется большой неоднородностью.

В городе Казани по разным элементам рельефа сформированы серые лесные среднесмытые, смытые, дерново-подзолистые почвы за садовыми участками восточной части поселка.

Среднечетвертичные отложения одинцово-московской террасы, хорошо выраженные в северо-западной зоне (Заречье), северо-восточной части Ново-Савиновского района (граница террасы проходит по ул. Воровского, Голубятникова, Короленко, Х. Ямашева, по пр. Ибрагимова до пересечения с ул. Декабристов, дальше на запад через ст. Лагерная, вдоль железной доро-

ги), в районе Дербышек и пригородной зоны Лебяжье, представленные аллювиальными песками, которые в почвенных разрезах имеют почти горизонтальную слоистость, реже с прослоями глин, лишь кое-где сохранились в первородном виде.

3.3 Рельеф и гидрографические условия

Предкамье занимает северную часть Республики Татарстан. Площадь его 21,8 тыс. км. Долиной реки Вятки оно делится на две неравные части. Первая – западная -17,9 тыс. км²; вторая – восточная - 3,9 тыс. км². С юго-запада Предкамье ограничено Волгой, с юга—Камой.

Рельеф местности представляет увалистую равнину, где высоты достигают до 230-240 м.

Речные долины отличаются резко выраженной асимметрией склонов. Основные элементы рельефа возвышенности и разделяющие их речные долины имеют меридиональное или юго-западное направления. Западное Предкамье отличается весьма густой овражно-балочной сетью.

Расчленённость территории в Предкамье возрастает притоками Волги, Вятки и Камы, многочисленными речками, балками и оврагами. Эрозионному расчленению способствует сложная гидрографическая сеть. На склонах холмов и глубоких оврагов, в долинах рек в местах выхода водоносных слоев на дневную поверхность характерно образование родников и ключей. Пресные подземные воды часто содержатся в водоносных пластах татарского и казанского ярусов пермской системы.

Реки региона принадлежат Волжскому бассейну. Волгой дренируется западная часть региона. Она принимает Казанку и за пределами территории республики Илеть, левым притоком которой является река Ашит, дренирующая северо-западную часть Предкамья. Значительная часть территории дренируется реками Камой и Вяткой. В реку Каму со стороны Предкамья

впадают Бетька, Меша, Шумбутка, Берсутка, Вятка, Тойма, Иж. С рекой Вяткой соединяются Шошма, Бурец, Шия.

В летнее время наблюдается понижение уровня воды, что связано с повышением температуры воздуха и усиления испаряемости с поверхности. В весеннее время отмечается паводок с затоплением поймы. С середины ноября до второй половины апреля реки покрываются льдом.

В городе Казани Озеро Кабан – это система из трёх озёр: Нижний, Средний, Верхний Кабаны. В настоящее время Кабан касается к частично зарегулированным водоемам, уровенный режим его в основном поддерживается на отметке 51,5 м. Самое глубокое место озера – 12,5 метров, Площадь – 1,68 км.

Очень красивым водным объектом города Казани является Булак. Булак — это проток, которое объединяет озеро Нижний Кабан с Казанкой. Доканчивающийся около Казанского кремля у Площади Тысячелетия. Через Булак основано 6 мостов (начиная от Кремля до ул. Татарстан): Ложкинский, Лебедевский, Романовский, Дегтяревский, Батурицкий, Булачный.

Отдельно необходимо описывать реку Казанка, которая находится в черте города. Длина Казанки составляет около 140 км. Уклон реки составляет 0,06 м/км. В черте города Казани впадает Куйбышевское водохранилище. Притоки Казанки: Справа: Ия, Вerezинка, Атынка, Красная, Шимяковка, Сула, Солонка, Сухая; Слева: Кисьмесь, Каменка, Киндерка, Нокса, Косинка, река Булак. Помимо Казанки, есть еще маленькая речушка, называется Ноксой. Устье реки обретаются в 3,3 км по левому берегу реки Казанка. Длина реки, которой составляет 42 км. В городе Казани так же есть еще так называемое озеро Лебяжье, находящийся в западной части Казани, и делится на четыре части.

3.4 Характеристика растительности района исследования

В соответствии с ботанико-географическим районированием по территории республики проходят границы потаежных широколиственно-еловых лесов, широколиственных лесов и луговых степей (Бакин и др., 2000). Согласно комплексному ландшафтному районированию Русской равнины по территории проходят границы подтаежной зоны и южной подзон лесостепной зоны. Ландшафты Предкамья относятся к Восточноевропейскому бореальному широколиственному типу.

Зеленые растения Предкамья представлены подтаежными елово-липово-дубовыми, елово-пихтовыми, сосново-еловыми, сосновыми, сосново-широколиственными лесами, пойменными дубравами. На месте коренных насаждений после рубок формируются липовые леса. Также произрастают березняки и осинники, липняки с клёном.

В нижних ярусах произрастают бересклет бородавчатый, лещина обыкновенная и др.; в травяном покрове произрастают ландыш майский, сныть обыкновенная, кисличник, осока, вейник, фиалка, ковыль, костяника, злаковые, суходольные и др.

Деревья и кустарники могут произрастать при определенном условии (уровне освещенности, тепла, содержания в воздухе двуокиси углерода, наличия в почве влаги, минеральных веществ).

В Казани произрастают такие виды растительности как: береза бородавчатая (*Betula pendula*), каштан конский (*Aesculus hippocastanum*), клен остролистный (*Acer platanoides*), липа крупнолистная (*Tilia platyphyllos*) и липа мелколистная (*Tilia cordata*). вяз шершавый, вяз перистый, ель европейский. А также рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia*), тополь бальзамический (*Populus balsamifera*), тополь белый (*Populus*); черемуха обыкновенная (*Rodus racemosa*), ясень обыкновенный (*Fraxinus excelsior*), чубушник, или садовый жасмин (*Philadelphus*), лох серебристый, акация желтая, пузыреплодник ка-

линолистный, жимолость татарская, сирень обыкновенная, барбарис обыкновенный темно-пурпуровый (*Berberis vulgaris*, спирея японская (*Spiraea japonica*).

Таблица 3.1

Цветочный ассортимент растений в городском озеленении

Наименование цветочного растения			
<i>Однолетники</i>			
1.	Агератум	15.	Портулак
2.	Антиринум	16.	Перилла
3.	Алиссум	17.	Пиретрум
4.	Бегония разная	18.	Сальвия
5.	Бегония в горшках	19.	Табак
6.	Бальзамин	20.	Тагетис разный (бархатцы)
7.	Вербена	21.	Тагетис "Инка", «Дисковерия»
8.	Георгина однолетняя	22.	Тагетис крупноцветный
9.	Декоративная капуста	23.	Ценерария (маритима)
10.	Клеома	24.	Циния
11.	Колеус	25.	Целозия
12.	Канны	26.	Капуста декорат.
13.	Кохия	27.	Табак
14.	Петуния разная	28.	Сульфиния
<i>Ковровые</i>			
1.	Альтернантера разная	3.	Седум разный
2.	Ахирантес	4.	Аспарагус

Цветочное оформление города является часть благоустройства города. Наибольшее распространение сейчас получают объемные цветочные фигуры. Цветочное оформление в целом придает городу торжественность. Таким образом, район исследования по природно-географическим условиям характеризуется положительными показателями. Здесь произрастают и могут произрастать разнообразные растения.

4. ОЦЕНКА ФЛОРИСТИЧЕСКОГО СОСТАВА ФИТОЦЕНОЗОВ ЗОНЫ КАЗАНСКОГО РЕЧНОГО ПОРТА

4.1. Общая характеристика объекта исследования

На 1310 километре реки Волги находится Казанский речной порт. Он расположен на левом берегу Волги в городе Казань, является одним из ключевых транспортных центров и крупнейшим портом Татарстана.

Порт в Казани состоит из пассажирского причала, который представляет собой искусственный пирс длиной 1000 метров и шириной от 150 до 200 метров (с глубиной у причальной стенки 6-7 метров, минимум - 4,5 метра) с расположенным у него вокзалом, и грузового терминала.

История речного порта. Казань возникла у волжского торгового пути. Она является одним из крупнейших центров волжского судоходства. Известно, что уже в XV веке на волжском Гостином острове у Казани ежегодно проводилась весенняя ярмарка. После присоединения Поволжья к Русскому царству в казанские пристани заходили суда купцов. Согласно указу Петра I в 1718 году на левом берегу Казанки на пустынной пашенной земле Зилантова монастыря у деревни Бишбалта было создано адмиралтейство. Император самолично осмотрел Казанское адмиралтейство в 1722 году.

В течение последующих ста лет город Казань был крупнейшим центром кораблестроения на Волге. Здесь была построена большая часть судов военной флотилии для Персидского похода в 1722—1723 годах. Ещё в XVIII веке у верфи возникла Адмиралтейская слобода. Спуск судов со стапелей Казанского адмиралтейства также производился раз в год во время весеннего половодья.

В октябре 1817 года в Казань с Камы прибыли два парохода мощностью 8 и 36 л. с., построенные владельцем Пожевского железодельного завода В. А. Всеволожским. Это были первые пароходы на Волге. В 1829 го-

ду Казанское адмиралтейство прекратило существование. Вниз по Волге в Астрахань на баржах было доставлено всё оборудование Казанской верфи и адмиралтейских мастерских.

На Каме и Волге было открыто пароходное движение. Это увеличило ценность города Казани как крупного центра по торговле. В это время строили и эксплуатировали буксирные и пассажирские суда. Строительством занимались в 1850-е годы несколько купеческих компаний. Возросло количество работников речной отрасли. В 1851 году на Казанской пристани число судовых рабочих и речников достигло до 14 тысяч человек.

До начала XX века речной транспорт являлся важнейшим видом транспорта для Казани. Поэтому в конце XIX века, в связи с бурным развитием волжского судоходства, у казанских промышленников появляются планы создания нового высокопропускного городского порта.

В 1904 году с целью подготовки работников речного транспорта было основано Казанское речное училище.

В период гражданской войны в 1918 году при штурме и захвате Казани Рабоче-Крестьянской Красной армией, при активном участии Волжской флотилии, структура пристаней была сильно разрушена.

В годы первых советских пятилеток казанские пристани были реконструированы. Во время Великой Отечественной войны в Казань по Волге были эвакуированы мирные жители, многие предприятия. Город Казань стал важным пунктом для отправки на фронт через пристани огромного количества грузов военного значения.

Согласно приказу Министра речного флота СССР З. А. Шашкова, в апреле 1948 года пристань Казань была преобразована в Казанский речной порт. В апреле 1957 года началось затопление Куйбышевского водохранилища. В 1962 году новый Казанский порт достиг планируемой мощности и вышел в число наиболее ведущих предприятий Волги и Министерства речного флота РСФСР.

В настоящее время при Казанском транспортном узле начато строительство нового речного порта близ железнодорожной станции Свияжск, в устье реки Свияга.

При создании зеленой зоны около речного порта учитывают эстетические качества зеленых насаждений, рекреационный потенциал данной зоны, устойчивость к различным негативным климатическим, антропогенным факторам.

Рекреационная зона – специально выделяемая территория в городе, предназначенная для организации мест отдыха населения и включающие в себя парки, сады, городские леса, лесопарки, пляжи, иные объекты. В рекреационные зоны могут включаться особо охраняемые природные территории и природные объекты.

Зеленая зона – территория вокруг населенного пункта, где сохраняются древесная растительность, кустарники, травяной покров и животный мир в целях создания условий для очистки среды от загрязнений, обогащения воздуха кислородом и поддержания благоприятных условий для отдыха жителей.

4.2. Видовой состав древесных и кустарниковых пород обследуемой территории

На пробной площади был произведен сплошной пересчет деревьев с замером диаметра, определением высот и санитарного состояния, было отмечено состояние кроны, наличие различных повреждений.

Объект №1, заложена в липовом фитоценозе. Насаждения представлены однокомпонентным насаждением из липы крупнолистной. Высота древостоя 10-24 м, диаметр 22-40 см. Живой напочвенный покров включает лесные, луговые и сорные виды трав. Список травянистой растительности: Иван-чай узколистый, Ландыш майский, Земляника лесная, Бедренец камнеломка, Зверобой продырявленный, Мятлик луговой, Подорожник средний, Репешок обыкновенный, Мать-мачеха обыкновенная, Пролесник многолет-

ний, Клевер луговой, Бодяк полевой, Подорожник большой. Степень покрытия почвы травами 65%.

Таблица 4.1

Характеристика состояния и основных показателей деревьев
липы крупнолистной на объектах исследования

№ пп	Наименование породы	Вы- сота, м	Диа- метр, см	Санитарное состояние	Примечание
Ослабленные					
1	Липа крупнолистная	10,4	22	Ослабленное	обдир коры, 2/3 кроны
2	Липа крупнолистная	13,8	24	Ослабленное	2/3 кроны
3	Липа крупнолистная	13,0	24	Ослабленное	2/3 кроны
4	Липа крупнолистная	14,0	24	Ослабленное	2/3 кроны
5	Липа крупнолистная	18,5	26	Ослабленное	обдир коры, 2/3 кроны
6	Липа крупнолистная	21,5	28	Ослабленное	2/3 кроны
7	Липа крупнолистная	22,5	28	Ослабленное	2/3 кроны
8	Липа крупнолистная	20,5	28	Ослабленное	2/3 кроны
9	Липа крупнолистная	22,0	28	Ослабленное	механические поврежде- ния, 2/3 кроны
10	Липа крупнолистная	22,0	28	Ослабленное	2/3 кроны
11	Липа крупнолистная	21,8	28	Ослабленное	2/3 кроны
12	Липа крупнолистная	23,5	30	Ослабленное	2/3 кроны
13	Липа крупнолистная	22,8	30	Ослабленное	2/3 кроны
14	Липа крупнолистная	24,0	30	Ослабленное	механические поврежде- ния, 2/3 кроны
15	Липа крупнолистная	23,7	30	Ослабленное	механические поврежде- ния, 2/3 кроны
16	Липа крупнолистная	24,5	30	Ослабленное	2/3 кроны
17	Липа крупнолистная	20,0	30	Ослабленное	2/3 кроны
18	Липа крупнолистная	20,8	30	Ослабленное	2/3 кроны
19	Липа крупнолистная	23,5	32	Ослабленное	2/3 кроны
20	Липа крупнолистная	22,0	32	Ослабленное	2/3 кроны
21	Липа крупнолистная	23,5	32	Ослабленное	2/3 кроны

22	Липа крупнолистная	23,9	32	Ослабленное	2/3 кроны
23	Липа крупнолистная	23,0	32	Ослабленное	2/3 кроны
24	Липа крупнолистная	23,5	34	Ослабленное	2/3 кроны
25	Липа крупнолистная	23,0	34	Ослабленное	2/3 кроны
26	Липа крупнолистная	23,0	34	Ослабленное	2/3 кроны
27	Липа крупнолистная	23,0	34	Ослабленное	2/3 кроны
28	Липа крупнолистная	23,0	34	Ослабленное	2/3 кроны
29	Липа крупнолистная	23,0	34	Ослабленное	2/3 кроны
30	Липа крупнолистная	24,0	34	Ослабленное	2/3 кроны
31	Липа крупнолистная	24,9	36	Ослабленное	2/3 кроны
32	Липа крупнолистная	23,0	36	Ослабленное	2/3 кроны
33	Липа крупнолистная	24	38	Ослабленное	2/3 кроны
34	Липа крупнолистная	24	38	Ослабленное	2/3 кроны
35	Липа крупнолистная	24	38	Ослабленное	2/3 кроны
36	Липа крупнолистная	25	40	Ослабленное	2/3 кроны
37	Липа крупнолистная	25	40	Ослабленное	2/3 кроны
38	Липа крупнолистная	25	40	Ослабленное	2/3 кроны
39	Липа крупнолистная	25	40	Ослабленное	2/3 кроны
40	Липа крупнолистная	26	42	Ослабленное	2/3 кроны
41	Липа крупнолистная	25,5	42	Ослабленное	2/3 кроны
42	Липа крупнолистная	26,0	42	Ослабленное	2/3 кроны
43	Липа крупнолистная	25,5	42	Ослабленное	2/3 кроны
44	Липа крупнолистная	25,5	42	Ослабленное	2/3 кроны
45	Липа крупнолистная	22,5	44	Ослабленное	2/3 кроны
46	Липа крупнолистная	23,8	44	Ослабленное	2/3 кроны
47	Липа крупнолистная	26,4	46	Ослабленное	2/3 кроны
<i>Сильно ослабленные</i>					
1	Липа крупнолистная	6	18	Сильно ослабленное	1/2 кроны
2	Липа крупнолистная	13,0	24	Сильно ослабленное	1/2 кроны
3	Липа крупнолистная	14,1	24	Сильно ослабленное	1/2 кроны
4	Липа крупнолистная	21,5	28	Сильно ослабленное	1/2 кроны
5	Липа крупнолистная	21,0	30	Сильно	1/2 кроны

				ослабленное	
6	Липа крупнолистная	20,5	30	Сильно ослабленное	1/2 кроны
7	Липа крупнолистная	22,5	32	Сильно ослабленное	1/2 кроны
8	Липа крупнолистная	24	38	Сильно ослабленное	1/2 кроны
9	Липа крупнолистная	24,5	40	Сильно ослабленное	1/2 кроны
<i>Усыхающие и сухостойные</i>					
1	Липа крупнолистная	10,0	22	Усыхающее	Плодовые тела грибов
2	Липа крупнолистная	21,0	30	Усыхающее	
3	Липа крупнолистная	22,5	34	Усыхающее	

Насаждения изучены в объекте №2 в березняке разнотравном. Фитоценоз представлен средневозрастным насаждением березы повислой. Высота древостоя составляет 18-27 м. Средний диаметр для березы повислой – варьирует от 20 до 42 см. Подрост редкий – береза повислая, единичный – ива. Подлесок – рябина обыкновенная. Особенности зеленых насаждений - лишайники, трутовики, морозобоины.

На пробной площади выявлены деревья с механическими повреждениями, обдир коры, на стволах сухостойных особей березы повислой обнаружены плодовые тела грибов. Живой напочвенный покров включает как лесные, так и луговые и сорные виды трав, характеризуется биологическим разнообразием.

Степень покрытия почвы травами 75%. Список травянистой растительности: Бодяк полевой, Зверобой продырявленный, Земляника лесная, Иван-чай узколистный, Клевер луговой, Лисохвост луговой, Лопух большой, Мать-мачеха обыкновенная, Нивяник обыкновенный, Репешок



Рис.3. Ландшафт рекреационной зоны около речного порта города Казани



Рис.4. Ослабленные и усыхающие деревья березы повислой в зоне речного порта



Рис.5. Деревья липы мелколистной с ажурной кроной



Рис.6. Куртинные посадки сосны обыкновенной
 обыкновенный, Пижма обыкновенная, Подорожник большой, Полынь обыкновенная, Пустырник пятилопастной.

Таблица 4.2

Характеристика состояния и основных показателей деревьев
березы повислой в районе исследования

№ пп	Наименование породы	Вы- сота, м	Диа- метр, см	Санитарное состояние	Примечание
Без признаков ослабления					
1	Береза повислая	18,5	20	Здоровое	Полнокронное
2	Береза повислая	19,0	22	Здоровое	Однобокое
3	Береза повислая	19,0	22	Здоровое	Полнокронное
4	Береза повислая	20,0	24	Здоровое	Полнокронное
5	Береза повислая	22	26	Здоровое	Полнокронное
6	Береза повислая	21,5	26	Здоровое	Полнокронное
7	Береза повислая	24,0	26	Здоровое	Полнокронное
8	Береза повислая	23,5	26	Здоровое	Полнокронное
9	Береза повислая	23,0	26	Здоровое	Полнокронное
10	Береза повислая	24,0	26	Здоровое	Полнокронное
11	Береза повислая	24,5	28	Здоровое	Полнокронное
12	Береза повислая	25,0	28	Здоровое	Полнокронное
13	Береза повислая	25,5	28	Здоровое	Полнокронное
14	Береза повислая	25,8	28	Здоровое	Полнокронное
15	Береза повислая	25,9	30	Здоровое	Полнокронное
16	Береза повислая	26,5	30	Здоровое	Полнокронное
17	Береза повислая	26,8	30	Здоровое	Полнокронное
18	Береза повислая	27	32	Здоровое	Полнокронное
19	Береза повислая	26	32	Здоровое	Полнокронное
20	Береза повислая	26	32	Здоровое	Полнокронное
21	Береза повислая	26,5	32	Здоровое	Полнокронное
22	Береза повислая	26,5	32	Здоровое	Полнокронное
23	Береза повислая	27,5	34	Здоровое	Полнокронное
24	Береза повислая	28,0	34	Здоровое	Полнокронное
25	Береза повислая	28,0	34	Здоровое	Полнокронное
26	Береза повислая	25	36	Здоровое	Полнокронное
27	Береза повислая	25	36	Здоровое	Полнокронное
28	Береза повислая	25	36	Здоровое	Полнокронное
29	Береза повислая	24,5	38	Здоровое	Полнокронное
30	Береза повислая	24,5	38	Здоровое	Полнокронное
31	Береза повислая	24	38	Здоровое	Полнокронное
32	Береза повислая	24,5	38	Здоровое	Полнокронное
33	Береза повислая	23,9	38	Здоровое	Полнокронное
34	Береза повислая	23,5	40	Здоровое	Полнокронное

35	Береза повислая	24,1	40	Здоровое	Полнокронное
36	Береза повислая	24,0	40	Здоровое	Полнокронное
37	Береза повислая	25,5	42	Здоровое	Полнокронное
38	Береза повислая	25,5	42	Здоровое	Полнокронное
39	Береза повислая	24,9	42	Здоровое	Полнокронное
40	Береза повислая	25,0	42	Здоровое	Полнокронное
41	Береза повислая	25,0	42	Здоровое	Полнокронное
42	Береза повислая	25,0	42	Здоровое	Полнокронное
43	Береза повислая	26,0	42	Здоровое	Полнокронное
44	Береза повислая	25,5	44	Здоровое	Полнокронное
45	Береза повислая	25	44	Здоровое	Полнокронное
46	Береза повислая	26,5	44	Здоровое	Полнокронное
<i>Ослабленные и сильно ослабленные</i>					
1	Береза повислая	18,5	20	Ослабленное	Однoboкое, кривое
2	Береза повислая	20,0	20	Ослабленное	Однoboкое, кривое
3	Береза повислая	20,0	24	Ослабленное	Однoboкое, кривое
4	Береза повислая	24,0	26	Ослабленное	Однoboкое, кривое
5	Береза повислая	23,0	26	Ослабленное	Однoboкое, кривое
6	Береза повислая	26,0	30	Ослабленное	Однoboкое, кривое
7	Береза повислая	27,0	34	Ослабленное	1/2 кроны
8	Береза повислая	27,5	34	Ослабленное	
9	Береза повислая	27,5	34	Ослабленное	
10	Береза повислая	27,5	34	Ослабленное	
11	Береза повислая	23,5	38	Ослабленное	
12	Береза повислая	24	40	Ослабленное	
13	Береза повислая	23	40	Ослабленное	
14	Береза повислая	24	40	Ослабленное	
15	Береза повислая	27	42	Ослабленное	
16	Береза повислая	19,0	22	Сильно ослабленное	сухoвершинное
17	Береза повислая	19,0	22	Сильно ослабленное	Обдир коры, наклонное
<i>Усыхающие</i>					
1	Береза повислая	22,8	26	Усыхающие	



Рис.7. Ель обыкновенная в рекреационной зоне



Рис.8. Зона проектирования (Объект 4) - сквер перед речным портом (место для отдыха пассажиров)

Объект №3. Изучены насаждения сосны обыкновенной. Высота деревьев составляет 16,0-20,0 м. Диаметр сосны обыкновенной – варьирует от

140 до 24 см. Список травянистой растительности: Подмаренник мягкий, Пижма обыкновенная, Полевица тонкая, Земляника лесная, Пустырник пятилопастной, Ястребинка зонтичная, Скерда кровельная, Подорожник средний, Иван-чай узколистный, Репешок обыкновенный, Полынь горькая.

Таблица 4.3

Характеристика состояния и основных показателей деревьев
сосны обыкновенной в районе исследования

№ пп	Наименование породы	Вы- сота, м	Диа- метр, см	Санитарное состояние	Примечание
Без признаков ослабления					
1	Сосна обыкновенная	16	14	Здоровое	Полнокронное
2	Сосна обыкновенная	16	14	Здоровое	Полнокронное
3	Сосна обыкновенная	20,5	20	Здоровое	Полнокронное
4	Сосна обыкновенная	20,5	20	Здоровое	Полнокронное
5	Сосна обыкновенная	20,5	20	Здоровое	Полнокронное
6	Сосна обыкновенная	19,0	22	Здоровое	Полнокронное
7	Сосна обыкновенная	21,0	22	Здоровое	Полнокронное
8	Сосна обыкновенная	20,5	22	Здоровое	Полнокронное
9	Сосна обыкновенная	19,9	22	Здоровое	Полнокронное
10	Сосна обыкновенная	21,0	22	Здоровое	Полнокронное
11	Сосна обыкновенная	21,5	22	Здоровое	Полнокронное
12	Сосна обыкновенная	22,0	24	Здоровое	Полнокронное
13	Сосна обыкновенная	22,0	24	Здоровое	Полнокронное
14	Сосна обыкновенная	21,5	24	Здоровое	Полнокронное
15	Сосна обыкновенная	21,5	26	Здоровое	Полнокронное
16	Сосна обыкновенная	21,8	26	Здоровое	Полнокронное
17	Сосна обыкновенная	21,5	26	Здоровое	Полнокронное
18	Сосна обыкновенная	22,0	26	Здоровое	Полнокронное
19	Сосна обыкновенная	21,8	26	Здоровое	Полнокронное
20	Сосна обыкновенная	21,5	26	Здоровое	Полнокронное
21	Сосна обыкновенная	22,0	26	Здоровое	Полнокронное
22	Сосна обыкновенная	21,3	28	Здоровое	Полнокронное
23	Сосна обыкновенная	21,0	28	Здоровое	Полнокронное
24	Сосна обыкновенная	21,5	28	Здоровое	Полнокронное
25	Сосна обыкновенная	22,5	28	Здоровое	Полнокронное
26	Сосна обыкновенная	25,5	30	Здоровое	Полнокронное
27	Сосна обыкновенная	25,0	30	Здоровое	Полнокронное
28	Сосна обыкновенная	25,9	34	Здоровое	Полнокронное
29	Сосна обыкновенная	25,0	34	Здоровое	Полнокронное
30	Сосна обыкновенная	26,5	34	Здоровое	Полнокронное

Ослабленные					
1	Сосна обыкновенная	15	12	Ослабленное	1/2 кроны
2	Сосна обыкновенная	21,0	22	Ослабленное	1/2 кроны
3	Сосна обыкновенная	21,3	28	Ослабленное	1/2 кроны
Сильно ослабленные					
1	Сосна обыкновенная	22,0	28	Сильно ослабленное	1/3 кроны
2	Сосна обыкновенная	20,0	24	Сильно ослабленное	1/3 кроны

Объект №4. Изучены насаждения тополя белого. Высота древостоя составляет 16,0-29,0 м. Средний диаметр для березы повислой – варьирует от 20 до 50 см.

Степень покрытия травами составляет 55-60%. В травяном покрове произрастают: ясменник пахучий, фиалка удивительная, будра плющевидная, медуница неясная, крапива двудомная, земляника, репешок обыкновенный, злаковые, купена лекарственная.

На пробной площади выявлены деревья с механическими повреждениями, обдир коры, сухостойные экземпляры.

Таблица 4.4

Характеристика состояния и основных показателей деревьев
тополя белого в районе исследования

№ пп	Наименование породы	Вы- сота, м	Диа- метр, см	Санитарное состояние	Примечание
Без признаков ослабления					
1	Тополь белый	16	20	Здоровое	Полнокронное, наклонное
2	Тополь белый	19,0	24	Здоровое	Полнокронное
3	Тополь белый	19,5	24	Здоровое	Полнокронное
4	Тополь белый	19,0	24	Здоровое	Полнокронное
5	Тополь белый	20,0	24	Здоровое	Полнокронное
6	Тополь белый	20,5	24	Здоровое	Полнокронное
7	Тополь белый	19,0	24	Здоровое	Полнокронное
8	Тополь белый	19,0	24	Здоровое	Полнокронное
9	Тополь белый	19,0	24	Здоровое	Полнокронное
10	Тополь белый	19,0	24	Здоровое	Полнокронное
11	Тополь белый	18,7	26	Здоровое	Полнокронное
12	Тополь белый	18,0	26	Здоровое	Полнокронное
13	Тополь белый	18,9	26	Здоровое	Полнокронное
14	Тополь белый	19,5	26	Здоровое	Полнокронное

[illegible]

[illegible]

113	Тополь белый	25,0	45,5	Здоровое	Полнокронное
114	Тополь белый	25,2	46,2	Здоровое	Полнокронное
115	Тополь белый	25,2	46,0	Здоровое	Полнокронное
116	Тополь белый	25	47,5	Здоровое	Полнокронное
117	Тополь белый	26,0	48,0	Здоровое	Полнокронное
118	Тополь белый	25,0	47,5	Здоровое	Полнокронное
119	Тополь белый	25,0	48,0	Здоровое	Полнокронное
120	Тополь белый	25,0	47,6	Здоровое	Полнокронное
121	Тополь белый	25,0	47,5		
122	Тополь белый	25	47,5	Здоровое	Полнокронное
123	Тополь белый	26,0	48,0	Здоровое	Полнокронное
124	Тополь белый	25,0	47,5	Здоровое	Полнокронное
125	Тополь белый	25,0	48,0	Здоровое	Полнокронное
126	Тополь белый	25	47,5	Здоровое	Полнокронное
127	Тополь белый	26,0	48,0	Здоровое	Полнокронное
128	Тополь белый	25,0	47,5	Здоровое	Полнокронное
129	Тополь белый	25,0	48,0	Здоровое	Полнокронное
130	Тополь белый	25,0	47,6	Здоровое	Полнокронное
131	Тополь белый	25,0	47,5	Здоровое	Полнокронное
132	Тополь белый	25,0	50,0	Здоровое	Полнокронное
133	Тополь белый	25,0	50,0	Здоровое	Полнокронное
134	Тополь белый	25,0	50,4	Здоровое	Полнокронное
135	Тополь белый	25,0	50,0	Здоровое	Полнокронное
136	Тополь белый	25,0	50,0	Здоровое	Полнокронное
137	Тополь белый	25,5	50,2	Здоровое	Полнокронное
138	Тополь белый	25,5	50,0	Здоровое	Полнокронное
139	Тополь белый	25,0	49,8	Здоровое	Полнокронное
140	Тополь белый	25,0	49,6	Здоровое	Полнокронное
141	Тополь белый	25,0	49,8	Здоровое	Полнокронное
142	Тополь белый	25,8	49,5	Здоровое	Полнокронное
143	Тополь белый	27,0	62	Здоровое	Полнокронное
144	Тополь белый	27,0	62	Здоровое	Полнокронное
145	Тополь белый	27,0	61,7	Здоровое	Полнокронное
146	Тополь белый	26,5	62	Здоровое	Полнокронное
147	Тополь белый	26,0	61,8	Здоровое	Полнокронное
148	Тополь белый	27,0	62	Здоровое	Полнокронное
Ослабленные					
1	Тополь белый	17,5	22	Ослабленное	Наклонное, поломано
2	Тополь белый	18,9	26	Ослабленное	1/2 кроны, наклонное
3	Тополь белый	18	28	Ослабленное	1/2 кроны, наклонное
4	Тополь белый	19	28	Ослабленное	1/2 кроны, наклонное
5	Тополь белый	18	28	Ослабленное	1/2 кроны, наклонное
6	Тополь белый	18,5	30	Ослабленное	1/2 кроны, наклонное
7	Тополь белый	19,0	30	Ослабленное	1/2 кроны, наклонное
8	Тополь белый	19,5	32	Ослабленное	1/2 кроны, наклонное
9	Тополь белый	20,0	32	Ослабленное	1/2 кроны, наклонное
10	Тополь белый	21,0	32	Ослабленное	1/2 кроны, наклонное
11	Тополь белый	22,0	32	Ослабленное	1/2 кроны, наклонное
12	Тополь белый	22,0	32	Ослабленное	1/2 кроны, наклонное

13	Тополь белый	20	34	Ослабленное	1/2 кроны, наклонное
14	Тополь белый	20	34	Ослабленное	1/2 кроны, наклонное
15	Тополь белый	23,0	36,0	Ослабленное	1/2 кроны, наклонное
16	Тополь белый	19,0	36,0	Ослабленное	1/2 кроны, наклонное
17	Тополь белый	22,0	36,0	Ослабленное	1/2 кроны, наклонное
18	Тополь белый	24,0	38	Ослабленное	Наклонное, поломано
19	Тополь белый	25	39,7	Ослабленное	Наклонное, поломано
20	Тополь белый	25,5	39,5	Ослабленное	Наклонное, поломано
21	Тополь белый	25,5	40,1	Ослабленное	Наклонное, поломано
22	Тополь белый	23,0	42,0	Ослабленное	Наклонное, поломано
23	Тополь белый	24,0	42,1	Ослабленное	1/2 кроны, наклонное
24	Тополь белый	25	44,0	Ослабленное	1/2 кроны, наклонное
25	Тополь белый	26,5	44,0	Ослабленное	1/2 кроны, наклонное
26	Тополь белый	26	44,0	Ослабленное	1/2 кроны, наклонное
27	Тополь белый	25,0	46,0	Ослабленное	1/2 кроны, наклонное
28	Тополь белый	24,8	45,9	Ослабленное	1/2 кроны, наклонное
29	Тополь белый	25,0	45,8	Ослабленное	1/2 кроны, наклонное
30	Тополь белый	25,5	45,8	Ослабленное	1/2 кроны, наклонное
31	Тополь белый	26,0	48,0	Ослабленное	1/2 кроны, наклонное
32	Тополь белый	25,0	49,8	Ослабленное	1/2 кроны, наклонное
33	Тополь белый			Ослабленное	1/2 кроны, наклонное
<i>Сильно ослабленные и усыхающие</i>					
1	Тополь белый	18,9	26	Сильно ослабленное	1/2 кроны
2	Тополь белый	19,5	32	Сильно ослабленное	1/2 кроны
3	Тополь белый	20,0	32	Сильно ослабленное	1/2 кроны
4	Тополь белый	20,5	34	Сильно ослабленное	1/2 кроны
5	Тополь белый	19,0	36,0	Сильно ослабленное	1/2 кроны
6	Тополь белый	25	44,0	Сильно ослабленное	1/2 кроны
7	Тополь белый	20,4	32	Усыхающее	

На объектах выявлены деревья и кустарники. В них также проведен перечет и оценка санитарного состояния. Изучены ива плакучая, рябина обыкновенная, клён американский, ель обыкновенная.

Таблица 4.5

Характеристика состояния и основных показателей деревьев

Ивы плакучей на объектах исследования

№ пп	Наименование породы	Вы- сота, м	Диа- метр, см	Санитарное состояние	Примечание
Без признаков ослабления					
1	Ива плакучая	12	32	Здоровое	Полнокронное
2	Ива плакучая	12	32	Здоровое	Полнокронное
3	Ива плакучая	13	34	Здоровое	Полнокронное
4	Ива плакучая	13	34	Здоровое	Полнокронное
5	Ива плакучая	13	34	Здоровое	Полнокронное
6	Ива плакучая	12,5	35,5	Здоровое	Полнокронное
7	Ива плакучая	13,5	36,2	Здоровое	Полнокронное
8	Ива плакучая	13,5	35,8	Здоровое	Полнокронное
9	Ива плакучая	13,5	36,0	Здоровое	Полнокронное
10	Ива плакучая	13,5	38	Здоровое	Полнокронное
11	Ива плакучая	14,1	37,5	Здоровое	Полнокронное
12	Ива плакучая	14,5	37,8	Здоровое	Полнокронное
13	Ива плакучая	14,5	40	Здоровое	Полнокронное
14	Ива плакучая	15,0	40	Здоровое	Полнокронное
15	Ива плакучая	14,0	40	Здоровое	Полнокронное
16	Ива плакучая	14	42	Здоровое	Полнокронное
17	Ива плакучая	14	42	Здоровое	Полнокронное
18	Ива плакучая	14,5	42	Здоровое	Полнокронное
19	Ива плакучая	14,5	42	Здоровое	Полнокронное
20	Ива плакучая	14,5	42	Здоровое	Полнокронное
21	Ива плакучая	14,5	42	Здоровое	Полнокронное
22	Ива плакучая	14,5	42	Здоровое	Полнокронное
23	Ива плакучая	14,5	42	Здоровое	Полнокронное
24	Ива плакучая	15,0	42	Здоровое	Полнокронное
25	Ива плакучая	13,5	44	Здоровое	Полнокронное
26	Ива плакучая	14,0	44	Здоровое	Полнокронное
27	Ива плакучая	15,0	44	Здоровое	Полнокронное
28	Ива плакучая	14,4	44	Здоровое	Полнокронное
29	Ива плакучая	14,2	44	Здоровое	Полнокронное
30	Ива плакучая	14,0	44	Здоровое	Полнокронное
31	Ива плакучая	10,2	46	Здоровое	Полнокронное
32	Ива плакучая	12,8	46	Здоровое	Полнокронное
33	Ива плакучая	14,0	46	Здоровое	Полнокронное
34	Ива плакучая	13,0	46	Здоровое	Полнокронное
35	Ива плакучая	14,0	46	Здоровое	Полнокронное
36	Ива плакучая	14,0	46	Здоровое	Полнокронное
37	Ива плакучая	12,5	46	Здоровое	Полнокронное
38	Ива плакучая	16	48	Здоровое	Полнокронное

39	Ива плакучая	13,0	50	Здоровое	Полнокронное
40	Ива плакучая	13,0	50	Здоровое	Полнокронное
41	Ива плакучая	1,8	50	Здоровое	Полнокронное
Ослабленные					
1	Ива плакучая	13	34	Ослабленное	1/2 кроны
2	Ива плакучая	13	36	Ослабленное	1/2 кроны
3	Ива плакучая	13	36	Ослабленное	1/2 кроны
4	Ива плакучая	14	40	Ослабленное	1/2 кроны
5	Ива плакучая	14,2	44	Ослабленное	1/2 кроны
6	Ива плакучая	14,2	44	Ослабленное	1/2 кроны
7	Ива плакучая	13,2	46	Ослабленное	1/2 кроны
8	Ива плакучая	11,2	46	Ослабленное	1/2 кроны
9	Ива плакучая	16	48	Ослабленное	1/2 кроны
10	Ива плакучая	15	48	Ослабленное	1/2 кроны
Сильно ослабленные					
1	Ива плакучая	13	36	Сильно ослабленное	1/2 кроны
2	Ива плакучая	14,0	42	Сильно ослабленное	1/2 кроны
3	Ива плакучая	15,6	48	Сильно ослабленное	1/2 кроны

Таблица 4.6

Характеристика состояния и основных показателей деревьев
рябины обыкновенной на объектах исследования

№ пп	Наименование породы	Вы- сота, м	Диа- метр, см	Санитарное состояние	Примечание
Без признаков ослабления					
1	Рябина обыкновенная	7,5	10	Здоровое	Полнокронное
2	Рябина обыкновенная	6,0	10	Здоровое	Полнокронное
3	Рябина обыкновенная	6,7	10	Здоровое	Полнокронное
4	Рябина обыкновенная	7	10	Здоровое	Полнокронное
5	Рябина обыкновенная	7,5	12	Здоровое	Полнокронное
6	Рябина обыкновенная	7,2	11,4	Здоровое	Полнокронное
7	Рябина обыкновенная	7,0	12	Здоровое	Полнокронное
8	Рябина обыкновенная	7,7	14	Здоровое	Полнокронное
9	Рябина обыкновенная	7,2	14	Здоровое	Полнокронное
10	Рябина обыкновенная	7,0	14	Здоровое	Полнокронное
11	Рябина обыкновенная	7,2	14	Здоровое	Полнокронное
12	Рябина обыкновенная	9,0	16	Здоровое	Полнокронное

13	Рябина обыкновенная	8,0	15,2	Здоровое	Полнокронное
14	Рябина обыкновенная	9,6	18,2	Здоровое	Полнокронное
Ослабленные и сильно ослабленные					
1	Рябина обыкновенная	7	9,7	Ослабленное	
2	Рябина обыкновенная	7,0	12	Ослабленное	
3	Рябина обыкновенная	7,2	14	Ослабленное	
4	Рябина обыкновенная	7,2	14	Ослабленное	
5	Рябина обыкновенная	6,8	14	Сильно ослабленное	
6	Рябина обыкновенная	9,0	16	Сильно ослабленное	
7	Рябина обыкновенная	8,6	15,8	Ослабленное	

Таблица 4.7

Характеристика состояния и основных показателей деревьев
клена американского на объектах исследования

№ пп	Наименование породы	Вы- сота, м	Диа- метр, см	Санитарное состояние	Примечание
<i>Без признаков ослабления</i>					
1	Клён американский	14	19,5	Здоровое	Полнокронное
2	Клён американский	14	20	Здоровое	Полнокронное
3	Клён американский	16,0	20	Здоровое	Полнокронное
4	Клён американский	15,0	19,6	Здоровое	Полнокронное
5	Клён американский	15,0	19,8	Здоровое	Полнокронное
6	Клён американский	15,5	20	Здоровое	Полнокронное
7	Клён американский	16,0	19,5	Здоровое	Полнокронное
8	Клён американский	16,0	18,9	Здоровое	Полнокронное
9	Клён американский	15,5	20,2	Здоровое	Полнокронное
10	Клён американский	15,0	20,4	Здоровое	Полнокронное
11	Клён американский	15,0	20,0	Здоровое	Полнокронное
12	Клён американский	15,0	20,0	Здоровое	Полнокронное
13	Клён американский	16,0	20,0	Здоровое	Полнокронное
14	Клён американский	14,5	20,5	Здоровое	Полнокронное
15	Клён американский	15,0	20,5	Здоровое	Полнокронное
16	Клён американский	15,0	20,5	Здоровое	Полнокронное
17	Клён американский	14,5	20,4	Здоровое	Полнокронное
18	Клён американский	15,0	20,6	Здоровое	Полнокронное
19	Клён американский	15,0	19,5	Здоровое	Полнокронное
20	Клён американский	16,0	20	Здоровое	Полнокронное
21	Клён американский	15,6	22,0	Здоровое	Полнокронное
22	Клён американский	14,9	21,5	Здоровое	Полнокронное
23	Клён американский	15,5	21,5	Здоровое	Полнокронное
24	Клён американский	16,0	21,6	Здоровое	Полнокронное
25	Клён американский	16,0	21,6	Здоровое	Полнокронное
26	Клён американский	15,0	21,9	Здоровое	Полнокронное

27	Клён американский	15,0	21,5	Здоровое	Полнокронное
28	Клён американский	15,0	21,9	Здоровое	Полнокронное
29	Клён американский	14,9	21,5	Здоровое	Полнокронное
30	Клён американский	15,5	21,5	Здоровое	Полнокронное
31	Клён американский	16,0	21,6	Здоровое	Полнокронное
32	Клён американский	16,0	21,6	Здоровое	Полнокронное
33	Клён американский	15,0	21,9	Здоровое	Полнокронное
34	Клён американский	15,0	21,5	Здоровое	Полнокронное
35	Клён американский	14,9	21,5	Здоровое	Полнокронное
36	Клён американский	15,5	21,5	Здоровое	Полнокронное
37	Клён американский	16,0	21,6	Здоровое	Полнокронное
38	Клён американский	16,0	21,6	Здоровое	Полнокронное
39	Клён американский	15,0	22,0	Здоровое	Полнокронное
40	Клён американский	19,0	23,5	Здоровое	Полнокронное
41	Клён американский	18,5	23,0	Здоровое	Полнокронное
42	Клён американский	18,6	23,6	Здоровое	Полнокронное
43	Клён американский	19,0	23,9	Здоровое	Полнокронное
44	Клён американский	19,1	24,0	Здоровое	Полнокронное
45	Клён американский	17,5	24,2	Здоровое	Полнокронное
46	Клён американский	16,8	24,2	Здоровое	Полнокронное
47	Клён американский	19,0	24,5	Здоровое	Полнокронное
48	Клён американский	18,6	23,9	Здоровое	Полнокронное
49	Клён американский	18,5	23,7	Здоровое	Полнокронное
50	Клён американский	15,8	28,5	Здоровое	Полнокронное
51	Клён американский	16,8	28,9	Здоровое	Полнокронное
52	Клён американский	17,0	30,0	Здоровое	Полнокронное
53	Клён американский	17,0	30,4	Здоровое	Полнокронное
54	Клён американский	20,1	36	Здоровое	Полнокронное
55	Клён американский	19,5	36	Здоровое	Полнокронное
56	Клён американский	19,5	35,5	Здоровое	Полнокронное
57	Клён американский	19,5	36,1	Здоровое	Полнокронное
58	Клён американский	19,5	35,2	Здоровое	Полнокронное
59	Клён американский	19,5	36,0	Здоровое	Полнокронное
60	Клён американский	19,5	36,2	Здоровое	Полнокронное
61	Клён американский	18,5	35,9	Здоровое	Полнокронное
62	Клён американский	19,0	35,8	Здоровое	Полнокронное
63	Клён американский	19,0	35,5	Здоровое	Полнокронное
64	Клён американский	19,0	36,0	Здоровое	Полнокронное
65	Клён американский	18,9	36,2	Здоровое	Полнокронное
66	Клён американский	18,9	36,0	Здоровое	Полнокронное
67	Клён американский	19,0	36,0	Здоровое	Полнокронное
68	Клён американский	19,5	36,0	Здоровое	Полнокронное
Ослабленные и усыхающие					
1	Клён американский	15,0	19,5	Ослабленное	Ствол кривой, не эстетично выглядит
2	Клён американский	16,0	20	Ослабленное	Морозобоины
3	Клён американский	16,0	21,6	Ослабленное	Полнокронное, обдир коры
4	Клён американский	15,0	21,9	Ослабленное	Обдир коры

5	Клён американский	16,8	24,2	Ослабленное	Морозобоины
6	Клён американский	19,0	24,5	Ослабленное	Ветвистый
7	Клён американский	18,6	24,0	Ослабленное	Ствол кривой, не эстетично выглядит
8	Клён американский	18,5	23,8	Сильно ослабленное	Морозобоины
9	Клён американский	18,0	23,8	Сильно ослабленное	Морозобоины
10	Клён американский	18,0	24,0	Сильно ослабленное	Морозобоины
11	Клён американский	17,0	30,0	Ослабленное	Морозобоины
12	Клён американский	16,0	22	Сильно ослабленное	Морозобоины

Таблица 4.8

Характеристика состояния и основных показателей деревьев
ели обыкновенной на объектах исследования

№ пп	Наименование породы	Вы- со- та, м	Диа- метр , см	Санитарное состояние	Примечание
<i>Без признаков ослабления</i>					
1	Ель обыкновенная	5,5	8	Здоровое	Полнокронное
2	Ель обыкновенная	6,0	8	Здоровое	Полнокронное
3	Ель обыкновенная	4,5	8	Здоровое	Полнокронное
4	Ель обыкновенная	5,0	8	Здоровое	Полнокронное
5	Ель обыкновенная	5,0	8	Здоровое	Полнокронное
6	Ель обыкновенная	5,5	8	Здоровое	Полнокронное
7	Ель обыкновенная	5,5	8	Здоровое	Полнокронное
8	Ель обыкновенная	5,0	8	Здоровое	Полнокронное
9	Ель обыкновенная	5,0	8	Здоровое	Полнокронное
10	Ель обыкновенная	5,0	8	Здоровое	Полнокронное
11	Ель обыкновенная	5,0	8	Здоровое	Полнокронное
12	Ель обыкновенная	5,0	8	Здоровое	Полнокронное
13	Ель обыкновенная	6,1	12	Здоровое	Полнокронное
14	Ель обыкновенная	6,0	12	Здоровое	Полнокронное
15	Ель обыкновенная	5,5	12	Здоровое	Полнокронное
16	Ель обыкновенная	6,0	12	Здоровое	Полнокронное
17	Ель обыкновенная	6,0	12	Здоровое	Полнокронное
18	Ель обыкновенная	6,0	12	Здоровое	Полнокронное
19	Ель обыкновенная	6,8	16	Здоровое	Полнокронное

20	Ель обыкновенная	6,8	16	Здоровое	Полнокронное
21	Ель обыкновенная	6,5	16	Здоровое	Полнокронное
22	Ель обыкновенная	5,9	16	Здоровое	Полнокронное
23	Ель обыкновенная	7,0	16	Здоровое	Полнокронное
24	Ель обыкновенная	7,5	18	Здоровое	Полнокронное
25	Ель обыкновенная	7,8	18	Здоровое	Полнокронное
26	Ель обыкновенная	13,0	20	Здоровое	Полнокронное
<i>Ослабленные и Сильно ослабленные</i>					
1	Ель обыкновенная	5,8	12	Ослабленное	Крона угнетенная
2	Ель обыкновенная	6,0	12	Ослабленное	Крона угнетенная
3	Ель обыкновенная	6,8	16	Ослабленное	Крона угнетенная
4	Ель обыкновенная	6,5	16	Сильно ослабленное	Поломанные ветви
5	Ель обыкновенная	12,8	20	Сильно ослабленное	Поломанные ветви
6	Ель обыкновенная	5	7,5	Сильно ослабленное	Крона сильно ажур- ная

Исследованные насаждение имеют декоративный вид, однако подвержены высокой рекреационной нагрузке. Свидетельством этому служат наличие участков разной степени вытоптанности. Отмечена разветвленная нерегулируемая тропиочная сеть. Объем сильно вытоптаных участков (до минерализации) составляет 3 % от общей площади, средней степени вытоптанности – 9%, слабой степени – 17%. При этом территории непосредственно примыкающие к речному порту наиболее подвержены рекреационной нагрузке. Здесь степень деградации почвенного покрова зелёных зонах составляет 15-23%. Следует отметить, что на проектируемой территории произрастают деревья тополя, которые имеют уже высокий возраст и дальнейшее их содержание становится затруднительным. Это требует замены старых деревьев молодыми путём посадки крупномерными экземплярами с развитой корневой системой, с применением плодородных почвогрунтов.

5. ПАРАМЕТРЫ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ ЗОНЫ КАЗАНСКОГО РЕЧНОГО ПОРТА

Наиболее общим выражением уровня соответствия растительного организма совокупности условий окружающей среды можно считать его общий габитус - жизненное состояние. Оценка жизненного состояния древесных растений в насаждениях предполагает использование определенной условной шкалы, позволяющей формализовать визуальное, зачастую интуитивное восприятие растительного организма.

Таблица 5.1

Распределение деревьев липы крупнолистной по ступеням толщины и категориям состояния в исследованных объектах (Объект №1)

Д, см		Категория состояния						Итого по ступеням толщины	
		Без признаков ослабления	Ослабленные	Сильно ослабленные	Усыхающие	Сухостой текущего года	Сухостой прошлых лет		
								шт.	%
18				1				1	1,7
22			1		1			2	3,4
24			3	2				5	8,5
26			1			1		2	3,4
28			6	1				7	11,9
30			7	2				9	15,2
32			5	1				6	10,2
34			7		1			8	13,5
36			2					2	3,4
38			3	1				4	6,7
40			4	1				5	8,5
42			5					5	8,5
44			2					2	3,4
46			1					1	1,7
Все го	шт.	0	47	9	2	1	0	59	100
	%	0	79,7	15,3	3,3	1,7	0	100	



Рис.9. Распределение деревьев липы крупнолистной по категориям состояния в зоне речного порта



Рис. 10. Распределение деревьев липы крупнолистной по ступеням толщины в зоне речного порта

Берёза повислая (лат. *Bétula pendula*). Растение рода Берёза (*Betula*) семейства Берёзовые (*Betulaceae*). Мало требовательна к внешней среде и может расти в самых разнообразных условиях, но не переносит сильной жары и близости грунтовых вод.

Таблица 5.2

Распределение деревьев берёзы повислой по ступеням толщины и категориям состояния в исследованных объектах (Объект №2)

Д, см		Категория состояния						Итого по ступеням толщины	
		Без признаков ослабления	Ослабленные	Сильно ослабленные	Усыхающие	Сухостой текущего года	Сухостой прошлых лет		
								шт.	%
20		1	2					3	4,7
22		2		1				3	4,7
24		1	1					2	3,1
26		6	2		1			9	14,1
28		4						4	6,2
30		3	1					4	6,2
32		5						5	7,8
34		3	4	1				8	12,5
36		3						3	4,7
38		5	1					6	9,4
40		3	3					6	9,4
42		7	1					8	12,5
44		3						3	4,7
Все го	шт.	46	15	2	1	0	0	64	100
	%	71,9	23,4	3,1	1,6	0	0	100	



Рис.11. Распределение деревьев берёзы повислой по категориям состояния в зоне речного порта



Рис.12. Распределение деревьев берёзы повислой по ступеням толщины в зоне речного порта

Распределение деревьев березы повислой по категориям состояния показывает, что количество здоровых деревьев составляет 71,9%. На территории наблюдается ослабленные деревья - 23,4%, сильноослабленные - 3,1%. Количество усыхающих равна 1,6%. Сухостойные деревья березы повислой на территории отсутствуют.

Таблица 5.3

Распределение деревьев сосны обыкновенной по ступеням толщины и категориям состояния в исследованных объектах (Объект №3)

Д, см		Категория состояния						Итого по ступеням толщины	
		Без признаков ослабления	Ослабленные	Сильно ослабленные	Усыхающие	Сухостой текущего года	Сухостой прошлых лет		
								шт.	%
12			1					1	2,9
14		2						2	5,7
20		3						3	8,6
22		6	1					7	20
24		3		1				4	11,4
26		7						7	20
28		4	1	1				6	17,1
30		2						2	5,7
34		3						3	8,6
Все го	шт.	30	3	2	0	0	0	35	100
	%	85,7	8,6	5,7	0	0	0	100	



Рис.13. Распределение деревьев сосны обыкновенной по категориям состояния в зоне речного порта



Рис.14. Распределение деревьев сосны обыкновенной по ступеням толщины в зоне речного порта

Таблица 5.4

Распределение деревьев тополя белого по ступеням толщины и категориям состояния в исследованных объектах (Объект №4)

Д, см		Категория состояния						Итого по ступеням толщины	
		Без признаков ослабления	Ослабленные	Сильно ослабленные	Усыхающие	Сухостой текущего года	Сухостой прошлых лет		
								шт.	%
20	1							1	0,5
22		1						1	0,5
24	9							9	4,9
26	4	1	1					6	3,2
28	7	3						10	5,3
30	6	2						8	4,2
32	3	5	2	1				11	5,8
34	6	2	1					9	4,9
36	19	3	1					23	12,2
38	9	1						10	5,3
40	22	3						25	13,3
42	17	2						19	10,1
44	9	3	1					13	6,9
46	3	4						7	3,7
48	16	1						17	9,1
50	11	1						12	6,4
62	6	1						7	3,7
Все го	шт.	148	33	6	1	0	0	188	100
	%	78,7	17,6	3,2	0,5	0	0	100	

Исследованные насаждение имеют декоративный вид и подвержено высокой рекреационной нагрузке. Свидетельством этому служат наличие участков разной степени вытоптанности – мест проведения пикников, присутствие кострищ, а так же бытовой мусор оставленный рекреантами и механические повреждения древесной и кустарниковой растительности.



Рис.15. Распределение деревьев тополя белого по категориям состояния в зоне речного порта



Рис.16. Распределение деревьев тополя белого по ступеням толщины в зоне речного порта

Результаты исследования зеленых насаждений, произрастающих в Парке Молодоженов показали, что насаждения тополя белого в основном здоровые. Так деревья тополя без признаков ослабления составляют 78,7%. Имеются также ослабленные и сильноослабленные экземпляры. Показатели в процентном соотношении следующие: ослабленные - 17,6%, сильноослабленные - 3,2%.

Усыхающие деревья тополя составляют 0,5%, сухостойные деревья отсутствуют. Распределение деревьев тополя белого по ступеням толщины в зоне речного порта и Парке Молодоженов имеет правую асимметрию, что говорит о преобладании взрослых насаждений.

Сосна обыкновенная (лат. *Pinus sylvestris*) — растение, широко распространённый вид рода Сосна семейства Сосновые (*Pinaceae*). Распределение деревьев сосны обыкновенно по категориям состояния в зоне речного порта и Парке Молодоженов следующее:

- деревья без признаков ослабления составляют 85,7%
 - ослабленные и сильноослабленные деревья - 8,6% и 5,7%
- усыхающие и сухостойные деревья отсутствуют.

Распределение деревьев сосны обыкновенно по ступеням толщины в зоне речного порта Парке Молодоженов следующее:

- ступени толщины варьируют от 12 см до 34 см;
- преобладает ступень толщины – 22 см, 26 см, 28 см.

Липа крупнолистная (лат. *Tilia platyphyllos*) — лиственное дерево рода Липа семейства Мальвовые (*Malvaceae*). Широко применяется в ландшафтной архитектуре и озеленении. Медонос.

Распределение деревьев липы мелколистной по категориям состояния в зоне речного порта и Парке Молодоженов следующее:

- здоровые деревья отсутствуют;
- ослабленные и сильноослабленные деревья составляют - 79,7% и 15,3%

- усыхающие - 3,3%;
- сухостойные деревья - 1,7%.

Распределение деревьев липы мелколистной по ступеням толщины в зоне речного порта Парке Молодоженов следующее:

- ступени толщины варьируют от 18 см до 46 см;
- преобладает ступень толщины – 30 см, 32 см, 34 см.

График распределения деревьев липы по диаметру близок к нормальному.

Таблица 5.5

Распределение деревьев ивы плакущей по ступеням толщины и категориям состояния в исследованных объектах

Д, см		Категория состояния						Итого по ступеням толщины	
		Без признаков ослабления	Ослабленные	Сильно ослабленные	Усыхающие	Сухостой текущего года	Сухостой прошлых лет		
								шт.	%
32	2							2	3,7
34	3	1						4	7,4
36	4	2	1					7	13
38	3							3	5,6
40	3	1						4	7,4
42	9		1					10	18,5
44	6	2						8	14,8
46	7	2						9	16,6
48	1	2	1					4	7,4
50	3							3	5,6
Все го	шт.	41	10	3	0	0	0	54	100
	%	75,9	18,5	5,6	0	0	0	100	



Рис.17. Распределение деревьев ивы плакучей по категориям состояния в зоне речного порта



Рис.18. Распределение деревьев ивы плакучей по ступеням толщины в зоне речного порта

Распределение деревьев ивы плакучей по категориям состояния показывает, что количество здоровых деревьев составляет 75,9%. На территории наблюдается ослабленные деревья - 18,5%, сильноослабленные - 5,6%.

Усыхающие и сухостойные деревья ивы плакучей на территории отсутствуют.

Кривая распределение деревьев берёзы повислой по ступеням толщины в зоне речного порта и Парке Молодожёнов не имеет правую асимметрию.

Таблица 5.6

Распределение деревьев рябины обыкновенной по ступеням толщины и категориям состояния в исследованных объектах

Д, см		Категория состояния						Итого по ступеням толщины	
		Без признаков ослабления	Ослабленные	Сильно ослабленные	Усыхающие	Сухостой текущего года	Сухостой прошлых лет		
								шт.	%
10		4	1					5	23,8
12		3	1					4	19
14		4	2	1				7	33,4
16		2	1	1				4	19
18		1						1	4,8
Все го	шт.	14	5	2	0	0	0	21	100
	%	66,7	23,8	9,5	0	0	0	100	



Рис.19. Распределение деревьев рябины обыкновенной по категориям состояния в зоне речного порта



Рис.20. Распределение деревьев рябины обыкновенной по ступеням толщины в зоне речного порта

Результаты исследования зеленых насаждений, произрастающих в зоне речного порта и Парке Молодоженов показали, что насаждения клёна американского в основном здоровые. Так деревья клёна без признаков ослабления составляют 84,0%. Имеются ослабленные и сильноослабленные экземпляры. Показатели в процентном соотношении следующие: ослабленные - 12,3%, сильноослабленные - 3,7%. Усыхающие и сухостойные деревья клёна не выявлены.

Распределение деревьев клёна по ступеням толщины в Парке Молодоженов имеет левую асимметрию.

Таблица 5.7

Распределение деревьев клёна американского по ступеням толщины и категориям состояния в исследованных объектах

Д, см		Категория состояния						Итого по ступеням толщины	
		Без признаков ослабления	Ослабленные	Сильно ослабленные	Усыхающие	Сухостой текущего года	Сухостой прошлых лет		
								шт.	%
20		17	2					19	23,4
22		19	2	1				22	27,2
24		10	4	2				16	19,8
30		4	1					5	6,2
36		18	1					19	23,4
Все го	шт.	68	10	3	0	0	0	81	100
	%	84	12,3	3,7	0	0	0	100	



Рис.21.Распределение деревьев клёна американского по категориям состояния в зоне речного порта

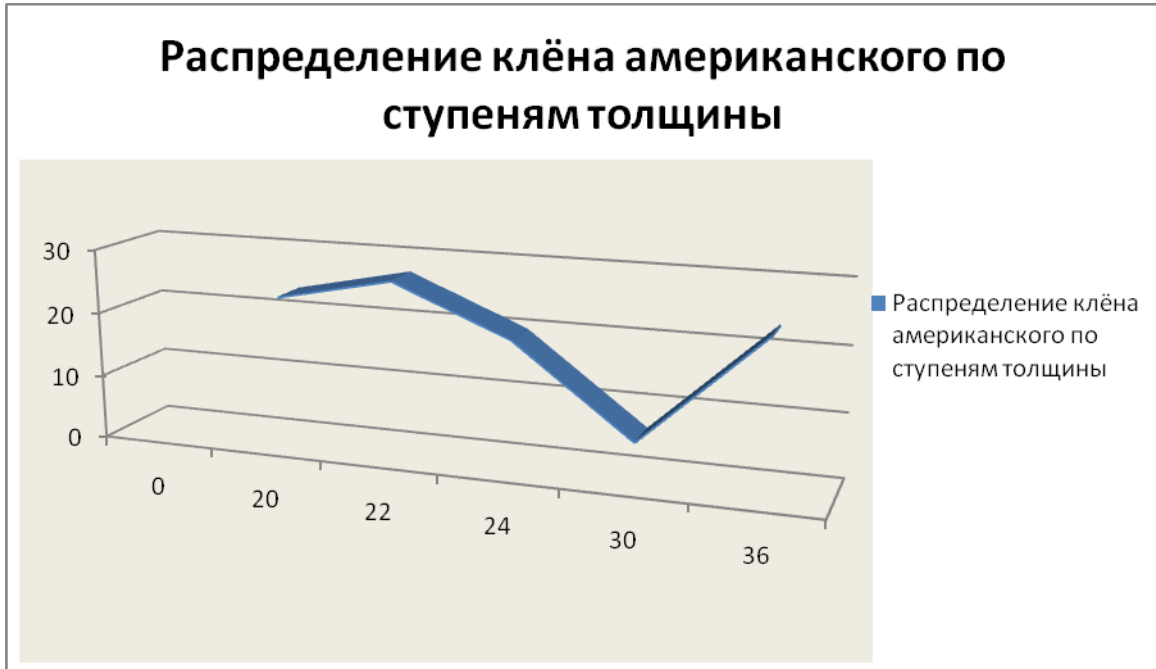


Рис.22.Распределение деревьев клёна американского по ступеням толщины в зоне речного порта

На объекте произрастают насаждения клёна американского. Санитарное состояние клёна следующее: доля здоровых деревьев равна 84,0%, доля ослабленных и сильноослабленных 12,3% и 3,7% соответственно. По результатам расчетов ступеней толщины можно констатировать, что значительную долю занимают деревья диаметром 22 см.

Таблица 5.8

Распределение деревьев ели обыкновенной по ступеням толщины и категориям состояния в исследованных объектах

Д, см	Категория состояния						Итого по ступеням толщины	
	Без признаков ослабления	Ослабленные	Сильно ослабленные	Усыхающие	Сухостой текущего года	Сухостой прошлых лет		
							шт.	%
8	12		1				13	40,7
12	6	2					8	25
16	5	1	1				7	21,9
18	2						2	6,2
20	1		1				2	6,2
Все го	шт.	26	3	3	0	0	32	100
	%	81,2	9,4	9,4			100	

По результатам оценки санитарного состояния ели европейской можно сказать, что значительную долю занимают здоровые деревья - 81,2%. По 9,4% ослабленные и сильноослабленные деревья. Усыхающие и сухостойные деревья ели не выявлены. По результатам расчетов ступеней толщины можно констатировать, что значительную долю занимают деревья диаметром 8 см. Составляет 40,7%. Далее следуют 12 см, 16 см деревья. Незначительную долю занимают деревья остальных ступеней толщины. График распределения деревьев ели по диаметру имеет левую асимметрию.



Рис.23.Распределение деревьев ели обыкновенной по категориям состояния в зоне речного порта



Рис.24.Распределение деревьев ели обыкновенной по ступеням толщины в зоне речного порта

Дуб черешчатый (лат. *Quercus robur*). Типовой вид рода Дуб (*Quercus*) семейства Буковые (*Fagaceae*). Крупное дерево, достигающее в высоту 30-40 м. Дуб

обыкновенный используют в зелёном строительстве как декоративное и фитонцидное растение при создании пригородных роц, аллей, куртин, одиночных насаждений в парках и лесопарках. Деревья разделены по ступеням толщины и санитарному состоянию. Данные перечета деревьев (табл.5.9, 5.10) дуба черешчатого, яблони дикой произрастающие на объекте свидетельствуют о превосходстве здоровых деревьев. На стволах присутствуют лишайники, морозобоины, на сухостойных экземплярах обнаружены плодовые тела грибов.

Таблица 5.9

Распределение деревьев Дуба черешчатого по категории состояния

Д, см	Категория состояния			
	Без признаков ослабления	Ослабленные	Сильно ослабленные	
38	1		1	
40	2		2	
42	2	1		
44	1	3		
46	1	2		
48	1			
Всего	8	6	3	17

Таблица 5.10

Распределение деревьев Яблони дикой по категориям состояния

Д, см	Категория состояния			
	Без признаков ослабления	Ослабленные	Сильно ослабленные	
14	2			
16	1	1		
18	4			
20	2	1		
22	3			
Всего	12	2		14

6. МЕРОПРИЯТИЯ ПО УЛУЧШЕНИЮ СОСТОЯНИЯ ДРЕВЕСНЫХ И КУСТАРНИКОВЫХ ПОРОД И ПРОЕКТ СОЗДАНИЯ СКВЕРА

Зеленые насаждения в жизни человека выполняют исключительную роль. Особенно это актуально в городах и населенных пунктах. Поэтому одновременно с уменьшением территории зеленых насаждений, возникла проблема создания искусственных посадок, а также парков и скверов.

Мероприятия по улучшению состояния зеленых насаждений. Для повышения устойчивости древесных насаждений следует усилить естественную устойчивость рекреационных объектов, что возможно при проведении следующих мероприятий:

- 1) проведение комплексных рубок ухода и ландшафтных рубок с целью формирования устойчивых насаждений;
- 2) создание молодой устойчивой смены под пологом ослабленных насаждений;
- 3) стабилизацию маршрутов движения пешеходов с целью ослабления отрицательного влияния человека на лес. Природоохранная работа среди населения проводится с целью сохранения рекреационных лесов и имеет агитационно-массовый характер с использованием печати, радио, телевидения, организацией дней охраны леса, охраны животных, птиц и охраны окружающей среды. Всё это способствует воспитанию бережного отношения людей к природе.
- 4) лечение ослабленных и поврежденных деревьев;
- 5) временное исключение (на 3-5 лет) из сферы пользования сильно нарушенных и ослабленных участков леса (лес на отдыхе) с проведением мероприятий по уходу за почвой, улучшению роста и повышению устойчивости насаждений. Можно ввести ограниченный срок пребывания людей на природе, рациональное зонирование территории, которое подразумевает перевод менее устойчивых участков в зону более строгого режима, а более устойчивых - в зону интенсивного отдыха.
- 6) содействие естественному возобновлению;

- 7) защитные, противопожарные и биотехнические мероприятия;
- 8) регламентация поведения человека в лесу путем разъяснительной природоохранной работы среди населения.

Система мероприятий по повышению продуктивности и устойчивости зеленых насаждений включает в себя: 1. Лесоводственные мероприятия. Рубки ухода за лесом (рубки промежуточного пользования) осуществляются путем удаления из насаждений нежелательных деревьев и создания благоприятных условий роста лучшим деревьям целевых пород. При выборе метода ландшафтных рубок учитываются особенности лесорастительных условий и произрастающих древесных пород, интенсивность, дифференциации деревьев по классам роста и скорость отпада в результате естественного отбора, форма и состав насаждения, рельеф участка и экспозиция склона, качество отдельных деревьев и насаждения в целом, устойчивость к опасным болезням. Периодичность рубок составляет 5 лет. Рубки формирования для улучшения декоративных качеств существующего ландшафта выполняются за счет уборки отдельных деревьев, обрезки сучьев. При выполнении рубок формирования ландшафтов, доля закрытых ландшафтов уменьшится, а полуоткрытых и открытых, наоборот, увеличится.

Уход за деревьями и кустарниками необходимо осуществлять в течение всего года. Работы по уходу включают: подкормку; полив; обрезку и формирование кроны; обрезку сухих сучьев; обработку ядохимикатами; утепление в зимний период корневой системы; рыхление, прополку и штыковку почвы в лунках и приствольных кругах, окучивание; разокучивание неморозоустойчивых пород; стрижку живых изгородей; уборку мусора, срезанных веток, опавших листьев; вырубку сухостойных и больных деревьев; корчевку пней.

Санитарная обрезка деревьев - удаление сухих, поврежденных, больных ветвей и стволов - эта процедура оздоравливает дерево, уменьшает риск загнивания отмерших тканей, расчищает крону, высвобождает силы дерева, ранее затрачиваемые на больные ветви. Омолаживающая обрезка деревьев -

удаление старых и ослабленных ветвей в пользу молодых, перспективных приростов, как и санитарная обрезка деревьев - прореживает крону, доставляя ветвям и посадкам в тени его кроны дерева больше солнечного света. Формирующая обрезка деревьев - для плодовых деревьев состоит в определении скелетных ветвей, удалении бесперспективных для плодоношения ветвей и загущающих крону приростов (волчков). Укорачивание молодого прироста с выбором последней почки - для желаемого направления дальнейшего ветвления - что формирует в перспективе равномерную красивую и здоровую структуру кроны. По санитарным правилам требуется срочное удаление деревьев: утративших жизнеспособность (сухих и усыхающих); заселённых стволовыми вредителями; поражённых гнилевыми болезнями в сильной степени, с наличием плодовых тел дереворазрушающих грибов или с крупными дуплами; 4.зависших в кронах соседних деревьев; имеющих наклон ствола более 45 градусов или прогрессирующий из года в год; расположенных на расстоянии менее 5 м от строений и сооружений; имеющие обширные (более половины охвата ствола) повреждения коры; с серьёзными повреждениями корневой системы; повреждающие кроны нескольких соседних, более ценных деревьев; угнетённые, неперспективные, сильно раскачивающиеся на ветру.

Во время развития на листьях и хвое деревьев собирается пыль. Для смыва этой пыли применяют дождевание. Здесь происходит обмывание крон деревьев. Следует отметить, что лиственница сибирская, которая ежегодно сбрасывает хвою, естественно очищается от загрязненной пыли, сохраняя высокую устойчивость в урбанизированной среде. Данное дерево целесообразно использовать в приречной зеленой зоне. Если на стволах древесных пород и кустарников выявлены дупла и механические повреждения, их важно своевременно лечить.

В зеленых насаждениях особая роль должна отводиться уходу за насаждениями, охране от вредных для растений вредителей и болезней. Профилактические

мероприятия предотвращают фитоценозы от гибели, сохраняют в черте урбанизированных территорий биологическое разнообразие экосистем.

Городские ландшафты с лесным массивом характеризуются предельной допустимостью территорий. Данная характеристика была введена для обеспечения нормальных условий отдыха без нарушения восстановительных свойств лесных ландшафтов. Деграция ландшафтов, зеленых насаждений приводит к уменьшению биоразнообразия растительных и животных сообществ.

Лес – более или менее значительное пространство, заросшее деревьями, и вся растительность, покрывающая почву между деревьями, состоящая из кустарников, трав, папоротников, грибов и т. д. Лес – составная часть природы, понятие «лес» можно рассматривать на разных уровнях. В глобальном масштабе – это часть биосферы, в локальном – это может быть насаждение. Лес ещё можно рассматривать как природно-зональное подразделение, как провинциальное подразделение, как лесной массив, как экосистему.

Лесопарк – одна из основных территориальных единиц управления в области использования, охраны, защиты, воспроизводства лесов. Также частично искусственно созданный или благоустроенный лес, находящийся в черте города или посёлка. Предназначен для отдыха населения. Лесопарки занимают значительную территорию от нескольких сотен до 2-3 тыс. га и более. *Парк* предназначен для отдыха открытая озеленённая территория. Как правило, парки содержатся государством и предоставляются для отдыха всем желающим.

Сквер около порта может занимать всю территорию или только часть площади. Это небольшая озелененная территория, являющаяся элементом оформления площади, общественного центра, магистрали, используемая для кратковременного отдыха. Сквер устраивают между домами или перед отдельным зданием. Это связано планировкой соответствующего района города, площади, свободных от застройки, графика движения транспорта и пеше-

ходов, расположения и архитектурного решения общественных и жилых зданий

Парковая зона – это обустроенная по единому плану территория, включающая элементы транспортной, инженерной и деловой инфраструктуры для эффективного функционирования различных производств, ориентированных на получение экономического, социального, бюджетного эффектов от использования единой инфраструктуры.

Хозяйствующие субъекты получают возможность ведения бизнеса на подготовленном участке, с развитой инфраструктурой, подведенными коммуникациями, дорожными развязками и необходимыми согласованиями. Размещение в парковых зонах предполагает снижение производственных издержек частных инвесторов за счет более эффективной организации процесса производства, хранения и транспортировки товаров.

6.1 Технология и организация работ по ландшафтному дизайну

Технология устройства дорожно-тропиночной сети требует соблюдения ряда общестроительных норм и правил. Вся дорожно-тропиночная сеть с площадками выносится в натуру в соответствии с проектом и разбивочным чертежом планировки по общепринятым приемам с применением геодезических инструментов и приборов. Выносятся трассы основных дорог по их осям с привязкой к основным базисным линиям по разбивочному чертежу. Затем проверяются продольные уклоны в соответствии с проектом вертикальной планировки, и закрепляются в натуре точки пересечений дорожек, поворотов и радиусов закруглений, а также переломов рельефа. Организуется комплекс земляных работ по подготовке "корыта" и планировке полотна дорожки с учётом уклонов. После подготовки дорожного полотна и корыта для площадок вновь необходимо проверить продольные уклоны поверхности. Далее определяют границы сооружений, размечаются в натуре колышками и натягиваемым шпагатом.

Поперечный профиль небольших дорожек создается вручную с помощью специально вырезанного шаблона из толстой фанеры с заданным профилем. На больших дорогах и аллеях профиль создается с помощью автогрейдера или бульдозера с профильным ножом на отвале. Поперечному двухскатному профилю конструкции придается соответствующий уклон.

Все небольшие изменения на поверхности полотна выравниваются, строительный мусор выбирается или может быть частично использован при устройстве основания. Поверхность полотна уплотняется катками с проходом от края к середине 5-6 раз по одному следу. Перед уплотнением полотно орошается водой. Грунтовая поверхность полотна дороги или площадки считается готовой и хорошо укатанной, если тонкие круглые предметы - гвозди, проволока и др. вытаскиваются из грунта без нарушения его целостности.

После этого в корыто засыпается песок толщиной 30 см потом щебень толщиной 10 см и все тщательно уплотняется. Далее укладывается асфальтобетон толщиной 5 см и уплотняется моторными катками.

Общая площадь планируемых дорог 4964,4 кв.м. Большинство дорог планируется сделать из асфальтобетона, это 1542 кв.м. Остальную часть дорог планируется сделать из брусчатки – 422,4 кв.м.

Покрытие из брусчатки будет из прямоугольных форм и он планируется в зоне отдыха и как дорожка направляющаяся к памятнику. При строительстве будет использоваться стандартная брусчатка размером 200x100x55 мм. По краям площадки установим бордюры, для этого используем бортовой камень, размером 1000x300x150 мм. Схема укладки брусчатки показан на рисунке Устройство цветников. Посадку производят вручную. С помощью совков выкапывают ямки необходимого размера, чтобы корни растений при посадке не загибались, а саженцы высаживались чуть глубже корневой шейки. Между цветочным бордюром и окаймляемыми растениями оставляют зазор, чтобы позже бордюр не сросся с ними.

После посадки цветник поливают, вода не должна быть холодной. Участки газона, не вошедшие в цветник, необходимо немедленно засеять или аккуратно уложить ленты качественной дернины. Края газона должны быть ровными. Расстояние между газоном и цветником, как правило, должно составлять 10 см. Если вместо лент дернины производят посев семян газонных трав, то семена трав рядом с цветником посыпают слоем торфяной крошки 11,5 см; таким же слоем покрывают весь цветник. Торфяная крошка задерживает испарение влаги с поверхности цветника и препятствует образованию корки. Вместо торфяной крошки рекомендуется использовать измельченную кору деревьев, которая придает цветнику опрятный вид. В ряде случаев цветники устраивают способом посева семян растений непосредственно в подготовленную заранее почву. Посев производят ранней весной, как только оттепел почва, а почву готовят с осени. Появившиеся всходы необходимо проредить один, два раза.

Декоративно-лиственные ковровые растения для сохранения четкости рисунка подстригают не менее двух раз за сезон.

На территории мы сделаем 2 цветника и бордюр. В цветниках мы посадили только садовые петунии разных цветов. В цветнике № 1 садовые петунии только розового цвета. Цветник № 2 оформлен в регулярном стиле,

Исходными данными для разработки календарного плана являются рабочие чертежи, данные строительных изысканий, сведения о материально-технических ресурсах и нормативные (директивные) сроки строительства. При составлении календарных планов предусматриваются применение передовой технологии производства работ; выполнение строительства поточным методом с максимальной совмещенностью работ, равномерной загрузкой основных исполнителей и равномерным потреблением ресурсов; выполнение требований технических условий и правил техники безопасности.



а



б

Рис.9 3Д Визуализация .

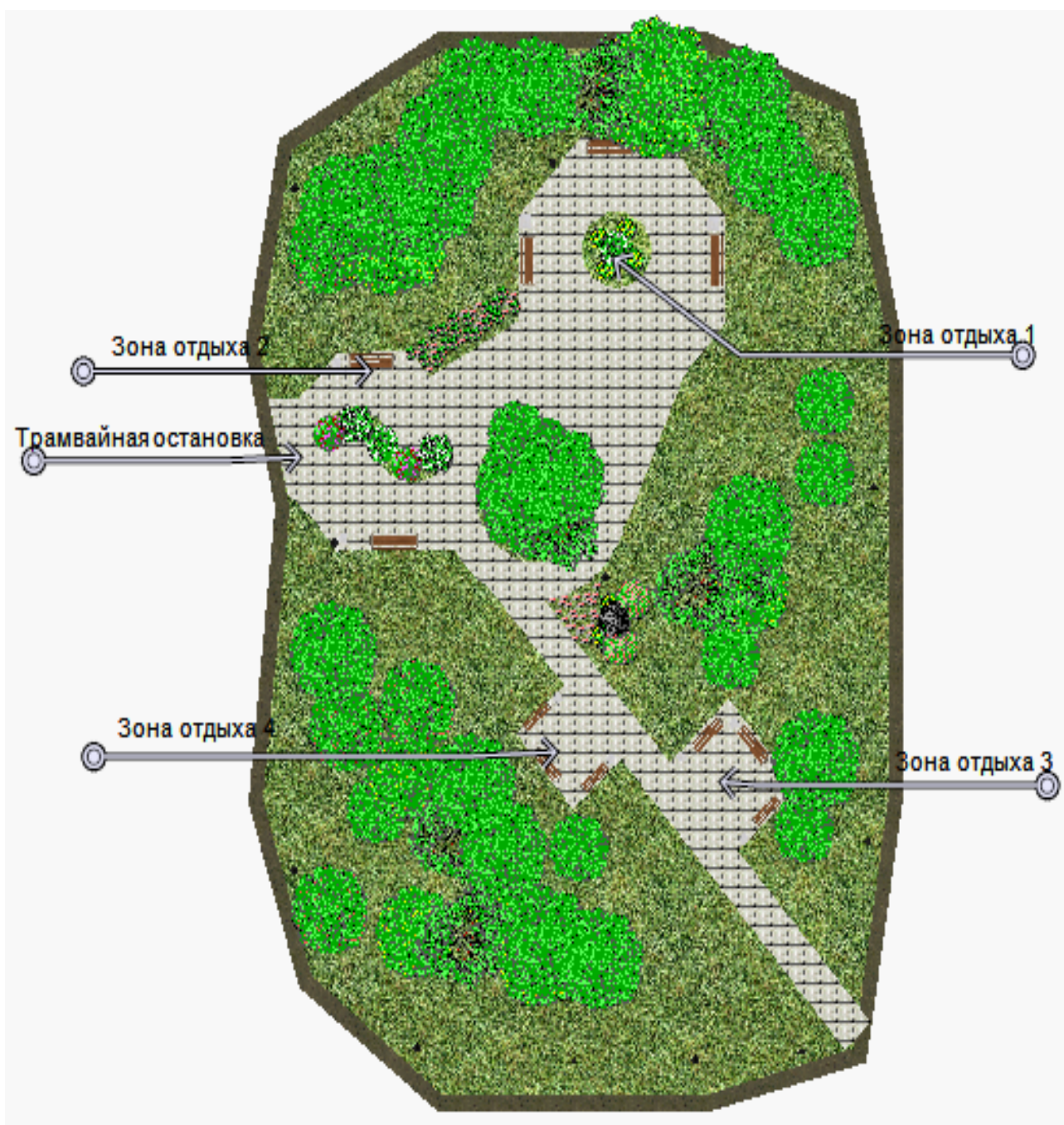
а - вид сверху на зоны отдыха 1 и 2

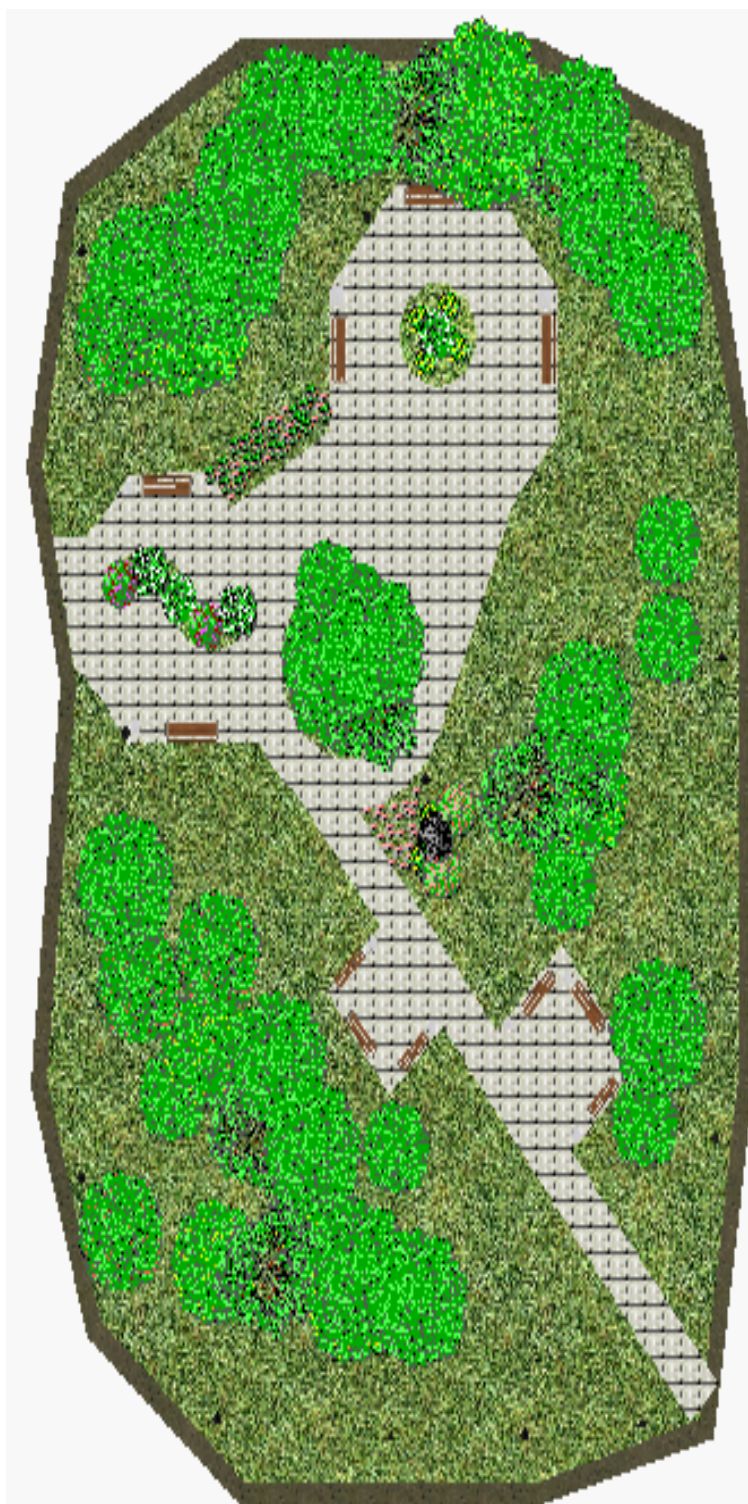
б - вид сверху на зоны отдыха 3 и 4

6.2. Экономическое обоснование проектируемых мероприятий

В вычислении всей стоимости проекта нами были использованы такие документы как, Постановление Кабинета Министров Республики Татарстан от 27 декабря 2013 г. N1071 "Об утверждении республиканских нормативов градостроительного проектирования РТ, Приказ Министерства регионального развития РФ от 27 декабря 2011 г. № 613 "Об утверждении

Генеральный план сквера М 1:200



Дендрологический план сквера М 1:200**Ассортиментная ведомость**

Проектируемые растения:

Ель голубая

Барбарис обыкновенный

Спирея японская

Дерен цветущий

Ракитник раннеспелый

Сирень венгерская

Чистец шерстистый

Пеларгония гибридная

Хоста вздутая

Методических рекомендаций по разработке норм и правил по благоустройству территорий муниципальных образований" и СНиП 2.07.01-89 "Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений".

Стоимость древесно – кустарникового посадочного материала составляет – 12 526 рублей, а цветочной – 7 400 рублей, общий итог составил 19 926 рублей.

Таблица 6.1

Стоимость посадочного материала

№	Наименование, высота	Ед.изм.	Количество	Стоимость за ед., руб	Итого
Древесная и кустарниковая					
1	Ель голубая	шт	1	8644	8644
2	Барбарис обыкновенный	шт	6	220	1320
3	Спирея японская	шт	2	237	474
4	Дерен цветущий	шт	2	370	740
5	Ракитник раннеспелый	шт	2	420	840
6	Сирень венгерская	шт	2	254	508
Итого					12 526
Цветочная					
1	Чистец шерстистый	шт	18	120	2160
2	Пеларгония гибридная	шт	22	170	3740
3	Хоста вздутая	шт	6	250	1500
Итого					7400
Всего					19 926

Таблица 6.2

Стоимость строительного материала

№	Наименование	Ед.изм.	Количество	Стоимость	Итого
1	Грунт	т	4	490	1960
2	Тротуарный камень	м ²	327,87	1550	508198,5
3	Песок крупной	т	16	400	6400

	фракции				
4	Щебень фракции 5 – 20 мм	т	49	500	24500
5	Установка бордюрного камня	1 м ²	38,94	290	11292,6
Всего					552 351,1

Стоимость МАФов

№	Наименование	Ед.изм.	Количество	Стоимость за ед.	Итого
1	Скамейки	шт	11	4500	49500
2	Урна уличная	шт	10	880	8800
Всего					58 300

Таблица 6.3

Стоимость транспортных услуг

№	Наименование работы	Объем работ, рейс	Марка авто-транспорта	Доставка	Сумма
1	Доставка - песка -щебня -грунта -бетон	14 рейсов	Камаз	1400 руб/1рейс	19600
2	Доставка посадочного материала (крупномеров, цветов в кассетах)	3	Камаз	1400 руб/1рейс	4200
3	Доставка малых архитектурных форм	3	Камаз	1400 руб/1рейс	4200
4	Вывоз строительного и иного мусора	10	Камаз	1400 руб/1рейс	14000
Всего					42 000

Таблица 6.4

Стоимость работ по благоустройству и озеленению

№	Виды работы	Ед.изм.	Стоимость	Объем	Сумма
1	Выезд на объект, обмер участка, привязка строений и растений	В черте города	1000	5850	1000
2	Разработка планов: - генеральный - дендроплан - разбивочно-посадочный	100 м ²	1000 950 1150	5850	58500 55575 67275
3	Планирование цветника	м ²	230	16,3	3749
4	Построение 3Д модели участка	100м ²	2300	5850	134550
5	Уборка территории от мусора	100 м ²	700	5850	40950
6	Подготовка ямы для зеленых насаждений	м ²	350	45	15750
7	Посадка кустарников-саженцев в группы .	шт	329,76	15	4946,4
Всего					382 295,4

Стоимость посадочного материала составляет 19 926 рублей.

Стоимость строительного материала 552 351,1 рублей.

Стоимость малых архитектурных форм 58 300 рублей

Стоимость транспортных услуг 42 000 рублей

Общая стоимость работ по благоустройству и озеленению территории составило 1 054 872,5 рублей.

Таблица 6.5

Расчет общей суммы зарплаты

Статьи затрат	Единица измерения	Сумма работ
Фонд з/п	руб	1 054 872,5
Начисления по оплате труда (30,2%)	руб	318 571,495
Премии (10,0)	руб	105 487,25
Дополнительная з/п (15%)	руб	158 230,875
Общий фонд з/п	руб	1 637 162,12

Таблица 6.6

Сводные экономические показатели

Статьи затрат	Единица измерения	Сумма
З/п с начислениями	руб	1 637 162,12
Стоимость посадочного материала	руб	19 926
Стоимость строительного материала	руб	552 351,1
Стоимость МАФ	руб	58 300
Стоимость транспортных услуг	руб	42 000
Всего	руб	2 309 739,22

Таким образом, после выполнения всех расчетов стоимость реконструкции и благоустройства сквера составляет 2 309 739,22рублей. Применение современных инновационных технологий при создании объектов ландшафтной архитектуры позволит улучшить качество выполняемых работ и создаваемых композиций, малых архитектурных форм, технологий ландшафтного строительства.

ВЫВОДЫ

1. Зеленые насаждения в зоне Речного порта города Казани выполняют эстетическую, санитарно-гигиеническую роль, применяются для осуществления рекреационной деятельности, организации отдыха населения. Изученные липовые, березовые, тополевые, сосновые насаждения обладают высокой декоративностью в ландшафтах урбанизированной территорий.

2. Зеленые насаждения имеют удовлетворительное состояние. В насаждениях явно доминируют деревья без признаков ослабления (66,0-85,7%), доля ослабленных деревьев 9,4-79,7%. Сухостойные деревья единичные - 1,6-3,3%. Наилучшим санитарным состоянием отличаются насаждения ели обыкновенной, сосны обыкновенно, дуба черешчатого, Насаждения липы мелколистной имеют наибольшую долю ослабленных экземпляров 79,7% особей (Объект №1), деревья липы без признаков ослабления отсутствуют.

3. Флористический состав изученных насаждений представлен 8 видами древесных, 2 видами кустарниковых и 14 видом травянистых растений. Степень покрытия почвы травами изменяется от 30 до 80%. Обилие растений во многом зависит от степени рекреационного использования ресурсов.

4. На территории выявлены участки разной степени вытоптанности. Объем слабо вытоптаных участков составляет 20% от общей площади леса, средней степени вытоптанности – 10% и сильной – 3%. Высокая рекреационная нагрузка приводит к уплотнению почвы, уничтожению подстилки, травяного покрова, деградации древесных и кустарниковых растений.

5. Необходимо проведение мероприятий по посадке устойчивых и декоративных древесно-кустарниковых пород, организация благоустройства территории с элементами ландшафтного дизайна.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В работе представлены результаты исследования Зеленые насаждений в зоне Речного порта города Казани. Дана оценка состояния насаждений в условиях рекреации, описано разнообразие растений, показатели характеристики древостоев. Проведена оценка имеющихся малых архитектурных форм, сформированных в процессе рекреации дорожно-тропиночной сети.

Выявлено, что зеленые насаждения испытывают высокую рекреационную нагрузку. Необходимо проводить природоохранные мероприятия по повышению устойчивости фитоценозов и ландшафтно-рекреационных систем.

Благоустройство на обследуемой территории должно осуществляться не нарушая естественные условия среды, сохраняя природный комплекс. Благоустройство в зоне Речного порта дополнит колорит и привлекательность территории. К мероприятиям по благоустройству относят: устройство и ремонт дорожно-тропиночной сети, подъездных путей и стоянок для транспорта; устройство площадок для отдыха; установка указателей и плакатов; установка малых архитектурных форм. В работе предложен также проект создания сквера, что позволит регулировать и уменьшить высокую рекреационную нагрузку, а также подчеркнёт красоту и пейзажность при въезде в город со стороны Речного порта.

Соблюдение вышеизложенных мероприятий в зоне Речного порта города Казани позволит сохранить и повысить устойчивость зеленых насаждений, и следовательно, устойчивость урбанизированной среды в условиях возрастания хозяйственной деятельности человека.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Абаимов, В.Ф. Дендрология: учебное пособие / В.Ф.Абаимов.-3-е изд., перераб. - М: Изд-кий центр Академия, 2009. - 368 с.

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.

Бакин, О.В. Сосудистые растения Татарстана / О.В.Бакин, Т.В.Рогова, А.П.Ситников. - Изд-во Казан.ун-та, 2000. - 496 с.

Баталов,П.П. Опыт выращивания лиственницы сибирской //Лесное хозяйство.1975. №1/П.П.Баталов. - С. 92-94.

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.

Бобкова, К.С. Вынос углерода и элементов минерального питания при сплошнолесосечных рубках ельников средней тайги / Бобкова К.С., Лиханова Н.В. // Лесоведение.- 2012.-№6/334.-С.44-54.

Бондаренко, А.С. Комплексная оценка генотипов ели европейской для создания лесосеменных плантаций повышенной генетической ценности / Бондаренко А. С., Жигунов А.В. // Вестник.- 2016.-№1(29)/90.-С.20-30.

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.

Второва, В.Н. Содержание микроэлементов в хвое ели обыкновенной в Подмоскowie / Второва В.Н., Холоова Л.Б. // Лесоведение.- 2013.-№2/332.- С.71-77.

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

Гарипов, Н.Р. Отбор и выращивания триплоидной осины (*populus tremula* L.) с применением методов молекулярной генетики и биотехнологии в Республике Татарстан. / Автореферат на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук. - Пушкино. - 2014. - 25 с.

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

Государственный реестр особо охраняемых природных территорий в Республике Татарстан. Издание второе. – Казань, Издательство «Идел-Пресс», 2007. – 408 с.

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.

Егорова, Т.А. Основы биотехнологии / Т.А.Егорова. - М.: Издательский центр «Академия». 2003. – 208 с.

Ермолова, Л.С. Динамика облиствения побегов ольхи серой и березы повислой в течение вегетационного сезона/ Л.С.Ермолова, Я.И.Гульбе, Т.А.Гульбе //Лесоведение. - №3.- 2014.- С.11-22.

Ермолова Л.С., Гульбе Я.И., Гульбе Т.А. Морфологические особенности и сезонные развитие березы повислой в молодых древостоях на залежах // Лесоведение.-2012.-№6.-С.30-43

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.

Карасева, М.А. Лесные культуры лиственницы: Учебное пособие/ М.А.Карасева. —Йошкар-Ола: МарГТУ, 1996. —66 с.

Карасева, М.А. Продуктивность и углерододепонирующие функции лиственничных фитоценозов в Среднем Поволжье //М.А.Карасева/Лесной журнал. 2002 - №4. - С. 22-27.

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

Калинин, В.И. Лиственница Европейского Севера/ В.И.Калинин.- М.: Лесн. пром-сть, 1965.- 90 с.

Кищенко, И.Т. Сезонный рост березы пушистой в северной карелии // И.Т.Кищенко, И.В.Вантенкова /Лесоведение.-2011.-№4.-С.48-52

Ковязин, В.Ф. К методике исследования городских насаждений / Ковязин В.Ф., Нгуен Т.Л.,Фан Ч.Х. //Лесной журнал.-2016.-N6/354./С57-66.

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

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

Курбанов, Э.А. Углерододепонирующие насаждения Киотского протокола: монография/Курбанов Э.А. – Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, 2007. – 187 с.

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

Мелехов, И.С. Лесоведение: учебник / И.С.Мелехов. - 4-е изд. - М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2007. - 372 с.

Моисеев, Н.А. Экономика лесного хозяйства: Учебное пособие / Н.А.Моисеев. - М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2006. - 384 с.

Недосеко, О.И. Разнообразие жизненных форм ивы козьей (*Salix caprea* L.) / О.И. Недосеко // Бюл. Моск. о-ва. испыт. природы. отд. биол. – 2011. – 116. – №5.- С.- 55-64.

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.

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

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

Полякова, Л.В. Биохимические особенности суховершинных деревьев дуба черешчатого/Л.В. Полякова, С.Г. Гамаюнова, П.Т.Журова, В.И.Литвиненко //Лесоведение. - №4.- 2014.- С.28-35.

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.Мозолева.-М.: Издательский центр «Академия», 2004. - 272 с.

Пуряев, А.С. Защитные лесные насаждения Республики Татарстан и почвенно-экологические условия их произрастания / А.С.Пуряев, А.Х.Газизуллин. - Казань: Казан.ун-т, 2011. - 176 с.

Разгулин, С.М. Минерализация азота в почве высокопродуктивного березняка южной тайги // С.М. Разгулин/ Лесоведение.-2012.-№1.-С.65-71

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.

Родин, А.Р. Лесомелиорация ландшафтов: Учебное пособие для студентов по направлению 656200 / А.Р.Родин, С.А.Родин, С.Л.Рысин. 4-е изд.доп., испр. - М.: МГУЛ, 2002 - 127 с.

Романов, Е.М. Экология: экологический мониторинг лесных экосистем: учебное пособие/ Е.М. Романов, О.В. Малюта, Д.Е. Конаков, И.П.Курненко, Н.Н.Гаврицкова. – Йошкар-ола: Марийский государственный технический университет, 2008. – 236 с.

Рубцов, М.В. Отпад деревьев после рубки древостоев березы с сохранением ели в южной тайге центральной части русской равнины // М.В.Рубцов, А.А.Дерюгин /Лесной журнал.- 2015.-№5/154.-С.9-26.

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

Сабиров, А.Т.Рекомендации по созданию защитных лесных насаждений в агроландшафтах Предкамья Республики Татарстан/А.Т.Сабиров, И.Р.Галиуллин, Р.Ф.Хузинов, С.Г.Глушко.-Казань:Изд-во Казанского ГАУ,2009.-38с.

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

Сверлова Л.И. Экологическая среда и биологическая продуктивность хвойно-широколиственных лесов. - М.: ООО "Мегалион", 2009. - 256 с.

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

Старцев, А.И. Фитомасса чистых и смешанных древостоев сосны обыкновенной в Нижегородской и Костромской областях/ А.И.Старцев// Лесоведение. - №2.- 2007.- С.51-56.

Сухих, В.И. Аэрокосмические методы в лесном хозяйстве и ландшафтном строительстве: Учебник / В.И.Сухих. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2005. – 392 с.

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

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

Тимофеев, В.П. Лесные культуры лиственницы/ В.П.Тимофеев. М.: Лесная промышленность, 1977. - 216 с.

Трефилова, О.В., Ведрова Э.Ф., Кузьмичев В.В. Годичный цикл углерода в зеленомошных сосняках Енисейской равнины/ О.В. Трефилова, Э.Ф. Ведрова, В.В.Кузьмичев //Лесоведение. - №1.- 2011.- С.3-12.

Ухваткина, О.Н. Оценка состояния городских насаждений на юге Дальнего Востока / О.Н. Ухваткина, Н.И. Денисов // Лесоведение. – 2010. - №1. – С. 61-66. – Рус.; рез. англ Кругляк В.В. Состояние насаждений в городской

среде Воронежа / В.В. Кругляк, Н.П. Карташева // Изв. вузов. Лес. ж. – 2009. – № 5. – С. 40-43.

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

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.

Шевырева Н. Свежий взгляд на спиреи наряд / Ландшафтный дизайн .- 2006.- №3.-С.78-82.

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

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

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

Dang Q.L, Patterson T.B. and. Guy R.D. Ecophysiological response to interacting effects of drought and nitrogen, and reversibility of drought effect in peatland and upland boreal spruce / Disturbance in Boreal Forest Ecosystems: Human Impacts and Natural Processes. – St.Paul, Minnesota, 2000. – P. 187-203.

Korotkov V. N. Species composition and restoration of forests with different histories of economic use / Disturbance in Boreal Forest Ecosystems: Human Impacts and Natural Processes. – St.Paul, Minnesota, 2000. – P. 57-64.