

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
Казанский государственный аграрный университет

На правах рукописи



**Петрова Гузель Анисовна**

**СОСТОЯНИЕ ДРЕВЕСНЫХ И КУСТАРНИКОВЫХ  
РАСТЕНИЙ НА ОБЪЕКТАХ ОЗЕЛЕНЕНИЯ  
АВИАСТРОИТЕЛЬНОГО РАЙОНА ГОРОДА КАЗАНИ**

Выпускная квалификационная работа

Направление подготовки  
35.04.09 Ландшафтная архитектура  
(уровень магистратуры)

Направленность (профиль) программы  
Ландшафтный дизайн

Научный руководитель:  
доктор биологических наук  
Сабиров А.Т.



## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ВВЕДЕНИЕ.....                                                                                                | 3  |
| 1. СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА .....                                                                                   | 6  |
| 1.1. Изученность состояния зеленых насаждений в городах .....                                                | 6  |
| 1.2. Постановка проблемы.....                                                                                | 14 |
| 2. ПРОГРАММА, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ .....                                                            | 16 |
| 3. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА<br>ИССЛЕДОВАНИЯ.....                                                 | 25 |
| 3.1. Климатические условия.....                                                                              | 25 |
| 3.2. Рельеф и гидрографические условия.....                                                                  | 26 |
| 3.3. Характеристика растительности района.....                                                               | 27 |
| 3.4. Влияние антропогенного фактора на развитие растительности го-<br>рода .....                             | 29 |
| 4. ОЦЕНКА ВИДОВОГО СОСТАВА ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ<br>АВИАСТРОИТЕЛЬНОГО РАЙОНА ГОРОДА КАЗАНИ .....               | 30 |
| 4.1. Общая характеристика объектов озеленения .....                                                          | 30 |
| 4.2. Оценка объектов ландшафтного дизайна и видовой состав<br>зеленых насаждений .....                       | 32 |
| 5. УСТОЙЧИВОСТЬ ФИТОЦЕНОЗОВ ОБЪЕКТОВ ОЗЕЛЕНЕНИЯ<br>К РЕКРЕАЦИОННЫМ НАГРУЗКАМ .....                           | 54 |
| 6. МЕРОПРИЯТИЯ ПО УЛУЧШЕНИЮ СОСТОЯНИЯ ЗЕЛЕННЫХ<br>НАСАЖДЕНИЙ АВИАСТРОИТЕЛЬНОГО РАЙОНА ГОРОДА<br>КАЗАНИ ..... | 64 |
| ВЫВОДЫ .....                                                                                                 | 81 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....                                                                                             | 82 |
| БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК .....                                                                               | 83 |

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность темы.** В больших и древних городах имеются старые районы, застраиваются новые и современные. Это относится и к городу Казани, где происходит интенсивное освоение территорий под застройку. Имеются многолетние сложившиеся районы со своей архитектурой. Здесь имеются жилые районы, которые являются достопримечательностями Казани.

Достопримечательность – это не только старинные сооружения и памятники, но и другие объекты, места, вещи, которые достойны общественного внимания. Объекты могут быть старинными, иметь историческую ценность, быть и совершенно новыми, пользоваться популярностью из-за художественной ценности, эстетической привлекательности. Это касается и объектов ландшафтной архитектуры, которые при правильном оформлении представляют достопримечательность конкретного района, города.

Как правило, в старых микрорайонах города, произрастают взрослые, потерявшие эстетические качества зеленые насаждения. Планировочная организация данных микрорайонов уже укорененная, и зеленые насаждения кроме выполнения основной задачи – санитарно-гигиенической защиты населения района, должны также отвечать требованиям архитектурно-композиционной увязки жилых районов города.

Зеленые насаждения в городах предназначены для обеспечения снижения уровня воздействия негативных факторов до требуемых гигиенических нормативов по всем видам влияния, создания санитарно-защитного и эстетического барьера для отрицательных факторов, повышения комфортности жизни людей.

**Целью данной работы** является изучение состояния древесных и кустарниковых растений на объектах озеленения Авиастроительного района города Казани.

***В программу исследования входило решение следующих задач:***

- изучить природные условия формирования растительности и почв района;
- выбрать в качестве объекта исследования зеленые насаждения в жилом районе Казани;
- определить флористический состав, таксационные показатели зеленых насаждений;
- оценить санитарное и эстетическое состояние зеленых насаждений;
- разработать мероприятия по сохранению продуктивных и устойчивых зеленых насаждений в Авиастроительном районе Казани.

**Научная новизна работы.** Научная новизна заключается в том, что впервые достаточно подробно изучены состояние, продуктивность зеленых насаждений, произрастающих на территории Авиастроительного района Казани. Дана декоративная и эстетическая характеристика насаждений, оценка их санитарного состояния.

**Практическое значение результатов исследования.** На основе проведенных исследований даны мероприятия по повышению устойчивости зеленых насаждений на объектах общественного значения. Результаты исследований используются в Казанском государственном аграрном университете при проведении лекционных и практических занятий по дисциплинам «Мониторинг природных объектов», «Устойчивое управление объектами ландшафтной архитектуры». «Экологическое проектирование в урбанизированной среде» Практическая значимость состоит в возможности использования результатов и выводов работы при благоустройстве и озеленении города Казани.

**Положения, составляющие предмет защиты:**

1. Видовой состав растений в Авиастроительном районе города Казани;
2. Санитарное состояние и эстетические качества зеленых насаждений.

**Апробация.** Основные результаты исследований, вошедшие в выпускную квалификационную работу, докладывались и обсуждались:

- на Всероссийской научно-практической конференции «Лесное хозяйство и рациональное использование природных ресурсов» (Казань, 2018),
- на 76–й Международной студенческой научной конференции «Студенческая наука – аграрному производству» (Казань, 2018),
- на 77 студенческой (региональной) научной конференции «Студенческая наука – аграрному производству» (Казань, 2019).

**Личный вклад автора.** Автору принадлежит постановка проблемы, разработка программы исследований, выбор объектов и выполнение полевых работ, обработка фактических данных, обобщение результатов исследований и изложение выводов, разработка мероприятий эффективному использованию зеленых насаждений на территории санитарно-защитных зон.

**Объем и структура работы.** Выпускная работа состоит из введения, 6 глав, выводов и заключения. Рукопись содержит 75 страниц машинописного текста, таблицы, рисунки.

Автор выражает благодарность научному руководителю, доктору биологических наук, профессору Сабирову А.Т. за руководство при выполнении представленной работы.

## **1. СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА**

### **1.1 Изученность состояния зеленых насаждений в городах**

Озеленение и благоустройство территории - один из основных методов коренного преобразования жизненных условий людей целых районов. Этот вопрос на сегодняшний день один из самых актуальных и для миллионного города Казани. Среди объектов ландшафтной архитектуры парки наиболее крупные. Как основной элемент системы озелененных пространств они играют определяющую роль в эстетическом совершенствовании среды, улучшении её санитарно-гигиенического состояния, организации спорта и отдыха населения.

Объект исследования - зеленые насаждения Авиастроительного района города Казани. Центральным парком в районе является парк Крылья Советов, где произрастают тополь бальзамический, липа мелколистная, береза повислая, рябина, спиреи, барбарис, туи и др. В ландшафтном дизайне имеются много стилей и направлений. Однако часто именуемые и используемые стили – это регулярный и пейзажный. Парк Крылья Советов характеризуется как регулярным, так и пейзажным стилем. Данные стили применяли в оформлении садов и парков и древние садовники. В Греции например, сады были при учебных заведениях, в Японии сады для чайной церемонии, во Франции сады для романтических прогулок. Сады отражали отношение человека к природе, статус хозяина сада. Зеленые насаждения, сформированные с элементами ландшафтного дизайна в городской среде, улучшают климат окружающей среды, снижают шум, оздоравливают экологию прилегающих территорий.

Благоустройство территории – это комплекс мероприятий по содержанию и проектированию территории, направленных на обеспечение и повышение комфортности условий проживания населения, поддержание и улучшение санитарного и эстетического состояния территории. Под устойчиво-

стью ландшафтов понимается их способность сохранять структуру и свойства под воздействием антропогенных нагрузок. Для поддержания устойчивости природных ландшафтов необходимо повышать эффективность системы управления функционированием ландшафтами.

В городских и сельских поселениях необходимо предусматривать, как правило, непрерывную систему озелененных территорий и других открытых пространств (СНиП 2.07.01-89\* "Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений"). Удельный вес озелененных территорий различного назначения в пределах застройки городов (уровень озелененности территории застройки) должен быть не менее 40%, а в границах территории жилого района не менее 25% (включая суммарную площадь озелененной территории микрорайона).

Тополь (*Pópulus*) относится к роду быстрорастущих деревьев семейства Ивовые (*Salicaceae*). Тополь дерево высотой до 30-45 метров, иногда до 60 метров. Диаметр ствола имеет до 1,5, у некоторых деревьев достигает до 3 метров. По кроне тополя различают шатровидную, яйцевидную или пирамидальную видов; по коре стволов разделяют на трещиноватую, буровато-серую или тёмно-серую, ветвей на серую или оливковую, гладкую. Имея поверхностную, но хорошо разветвлённую корневую систему тополя характеризуются устойчивостью к ветровалу. Листья простые, очередные, различной формы, на удлинённых и укороченных побегах на одном и том же дереве. Почки с многочисленными чешуйками, у некоторых видов смолистые. Тополя двудомные ветроопыляемые растения. Цветки собраны в повислые или прямостоячие соцветия (серёжки), несущие только мужские или женские цветки. Цветут весной до распускания листьев или одновременно с распусканием листьев. Мужские серёжки после высыпания пыльцы усыхают и опадают, в женских серёжках созревают плоды — коробочки. Семена мелкие, с пучком тонких волосков (тополиный «пух»), разносятся ветром. Размножаются тополя в естественных условиях семенами, корневыми отпры-

сками и пнёвой порослью, в культуре как правило семенами (быстро теряют всхожесть) и черенками.

Селекционные исследования проводятся со множествами видами тополей. В насаждениях известны следующие полученные гетерозисные гибриды: осокорь и тополь пирамидальный, дерево в возрасте 17 лет достигает высоту - 25,5 метров, диаметр 21,8 см; осокорь и тополь берлинский, дерево в возрасте 18 лет достигает высоту - 18,2 метров и диаметр 22,1 см; тополь канадский и тополь бальзамический, дерево в возрасте 7 лет достигает высоту - 11 метров, диаметр 13 см;

Тополь бальзамический - светлюбивое дерево, очень быстро растет, средняя продолжительность жизни 300 лет. Возможно посадка семенами и черенками. В естественной среде дерево размножается семенами, корневыми отростками, пневой порослью. Посадка должна производиться на участках, где имеется солнечное освещение. Почву вокруг него необходимо регулярно рыхлить, своевременно удалять сорняки, раз в год вносить минеральные удобрения. Чтобы поддержать декоративность дерева целесообразно удалять сухие и поврежденные ветки.

Еще одна древесная порода, широко распространенная на объекте - липа мелколистная. Дерево до 30 м высотой. Крона -компактная овальная, ствол - стройный, цилиндрической формы. Верхние ветви кроны обычно направлены вверх, нижние - свисают вниз. Листья до 6 см, сердцевидные, с оттянутой верхушкой, сверху темно-зеленые, голые, с нижней стороны сизоватые, на черешках до 3 см длиной. Осенью они принимают красивую светло-желтую окраску. Цветки мелкие, желтовато-белые, душистые, по 5-7 в соцветиях, с характерным светло-зеленым прицветником. Цветение продолжается 12-17 дней. Плоды — шаровидные или овальные орешки без ребер.

В городском озеленении большое предпочтение отдается липе мелколистной, её различным сортам. Липа - одна из самых ценных в озеленении и заслуженно любимых пород. Дерево стройное, высотой до 30 м, с густой ша-



ровидной, яйцевидной или овальной кроной. Родина липы мелколистной Крым, Кавказ. Цветет в первой половине июля, цветки ароматные. Липа является ценным медоносом. Продолжительность цветения зависит от погоды. Цветы собраны в полусонтик, желтовато-белого цвета. Плодоносить начинает с 10-12 лет. Плод - односемянный, реже двусемянный орешек коричневого цвета, созревает в октябре.

Хорошо растет на плодородных средней влажности почвах. Листья при распускании нежно-зеленые, летом - темно-зеленые, голубоватые снизу. Осенью приобретают желтый цвет, опадают в конце сентября - начале октября, раньше, чем у многих других пород. Продолжительность жизни зависит от места произрастания: может жить 500-600 лет, на полосах газона - 70 лет, в лунках асфальтовых покрытий - 60 лет.

Липа теневыносливое и зимостойкое дерево. Липа мелколистная прекрасно переносит стрижку, формируется в любую искусственную форму. Своеобразный вид кроне придают концы побегов, сгибающихся вниз. Одиночно растущие экземпляры имеют красивую куполообразную крону. В озеленении используется в аллейных посадках, группами и одиночно, в качестве живых изгородей; культивируется не только в штамбовой, но и в кустовой форме. Липа мелколистная является излюбленным деревом для уличных и парковых посадок, очищает воздух от пыли, дыма и газа, плотная крона липы глушит шумы.

Спирея калинолистная также встречается в обследуемом парке. Это кустарник высотой и шириной до 3-4 м. Кора на старых растениях шелушится. Листья трех- или пяти-лопастные, зеленые, осенью не меняют окраску или становятся золотисто-желтыми. Цветки растений белые или беловато-розовые, собраны в шаровидные зонтиковидные соцветия. Цветет в июне-июле. Плоды изначально красные, позже красновато-коричневые. Кустарник нетребовательный к условиям произрастания, растет как на солнце, так и в тени. Лучше развиваются на плодородных,

хорошо дренированных почвах, от нейтральных до слабокислых. Растения не переносят застоя воды, морозостоек. Растения ветроустойчивы, хорошо переносят условия города. Также возможна обрезка пузыреплодника, после которой растения хорошо восстанавливаются. Пузыреплодник высаживают группами на газоне, используют в качестве солитера или в смешанных посадках. Растения подходят для создания живых изгородей (как формованных, так и свободнорастущих).

Также на объекте посажен кустарник, который хорошо переносит городские условия - барбарис. Неприхотливы к почвенным условиям, засухоустойчивы, не переносят застойного увлажнения, развиваются на свету. Это листопадные или вечнозеленые колючие кустарники. Цветки мелкие, золотисто-желтые, душистые, большей частью в многочисленных кистевидных или щитковидных соцветиях. Плоды разнообразные по форме и окраске. Кустарник декоративен, используется в одиночных или групповых посадках, живых изгородях.

Пригодность территории для освоения определяется по двум параметрам: 1) технико-экономическому, учитывающему инженерно-геологические и гидрологические условия, наличие подземных коммуникаций и разного рода сооружений, доступность, возможность строительства учреждений отдыха; 2) природоохранному, предусматривающему сохранение экологического равновесия допустимых пределов сосредоточения отдыхающих, возможностей реконструкции природного ландшафта.

Карепанов С. (2011) дал оценку Саду Вильшенин, который расположен в 30-и километрах на восток от французского города Лиможа. Название имени связано с «Шато Вилшенин», построенного в 17 веке. Основательный дом сложен из гранита, крыша — из тонких пластин глинистого сланца придающих ей свинцовый оттенок. За более чем три сотни лет окрестные земли переходили во владение от одного хозяина к другому.

В книге "Древесные растения лесных, защитных и зеленых насаждений" (2010), авторами которых являются О.С.Попова, В.П.Попов, Г.У.Харахонова приводится классификация древесных растений и их морфологические особенности. Описывается биолого-экологическая и лесоводственная характеристика древесных растений (голосеменные, покрытосеменные). Приведены:

- определитель основных древесных и кустарниковых пород по листьям,
- общие сведения о значении и использовании древесных растений в практике зеленого строительства, о выращивании посадочного материала для создания лесных защитных и зеленых насаждений,
- таблицы декоративных качеств древесных растений, видов цветочного оформления.

Ценотическая роль осины в лесах западной Сибири приведена в работе Чиждова Б.Е., Санникова С.Н., М.Н.Казанцевой М.Н., Глухаревой М.В., Номеровских А.В., Аверьянова Д.В (2006). По результатам собственных исследований авторов и на основе литературных данных анализируется ценотическая роль осины на разных этапах лесовозобновительного процесса в условиях континентального климата, высокой горимости и интенсификации хозяйственного использования лесов Западной Сибири.

В работе И.Т.Кищенко, И.В.Вантенкова (2014) рассматривается сезонный рост побегов, листьев и стволов деревьев осины, произрастающей в условиях осинника злаково-черничного. Установлено, что в изученном типе леса динамика формирования вегетативных органов осины обусловлена в основном ходом температуры воздуха; величина их годовичного прироста зависит главным образом от интенсивности, а не продолжительности ростовых процессов.

В работе "Состояние сосновых древостоев Баргузинской котловины" (Михайлова, Калугина, 2012) проведена оценка состояния сосновых древостоев в бассейне р. Баргузин (крупный приток оз. Байкал) по морфоструктурным параметрам крон деревьев и содержанию химических элементов в их

хвое. Выявлено, что рассмотренные показатели в значительной степени зависят от природных условий произрастания и воздействия ряда антропогенных факторов. Наиболее высокими показателями характеризуются древостои, сформировавшиеся на севере котловины. В южной её части обнаруживается ослабление состояния деревьев из-за выраженной рекреационной нагрузки. В центральной части котловины, где наблюдается воздействие комплекса антропогенных факторов, рассмотренные показатели свидетельствуют о сильных негативных изменениях состояния сосновых древостоев.

В работе А.В. Кожаринова и П.В.Борисова (2012) рассматриваются вопросы распространения и динамики дубовых лесов на территории Восточной Европы за последние 12500 лет. Основные материалы – спорово-пыльцевые диаграммы, преобразованные в базу данных “PALEO”. Построены серии карт палеоареала дуба черешчатого (*Quercus robur* L.) с интервалом времени в 500 лет. Выявлены и описаны различные структуры палеоареала дуба черешчатого. Описаны основные лесные палеосообщества с участием дуба черешчатого. Определены основные миграционные пути и рефугиумы дубовых лесов (среди них возвышенности Волынская, Подольская, южная часть Среднерусской и Приволжской, Мещеры и Кодры, а также Мозырско-Овручско-Словечанский рефугиум).

И.В.Тихоновой, М.А.Корец, Л.В.Мухортовой (2014) исследованы потенциальные экологические ареалы двух лесообразующих пород светлохвойных лесов на основе сведений о почвенной экологии видов *Pinus sylvestris* L., *Larix sibirica* Ledeb. L. *gmelinii* (Rupr.) Rupr. и географии почв разной лесопригодности в Средней Сибири. Установлено, что для лиственницы и сосны по почвенным условиям пригодно около 80% исследуемой территории Средней Сибири. Современные сосняки занимают около 12% площади потенциально пригодных почв региона, лиственничники – 32%. Отмечены особенности размещения современных лиственничных и сосновых лесов на почвах

разной лесопригодности, оценен вклад почвенных и климатических факторов в распространение светлохвойных видов.

А.Р.Родин, С.А.Родин, С.Л.Рысин (2002) дали подробное описание видов лесопарковых посадок: лесовосстановительные посадки, посадки после реконструктивных работ, посадки для улучшения состава древостоя и эстетических свойств ландшафта, посадки на рекультивируемых площадях, посадки, формирующие опушки лесных массивов, декоративные посадки на открытых участках, декоративные посадки в придорожных ландшафтах, ре-мизные и маскирующие посадки.

В.С.Теодоронский (2006) раскрывает вопрос об особенностях посадки деревьев в сложных экологических условиях. Операция по посадке проводится с соблюдением строгой последовательности и установленных практикой агротехнических требований. Автор показывает метод жизнеобеспечения крупных древесных растений на городских улицах и магистралях с помощью специальных устройств, обеспечивающих аэрацию и питание в зоне корневых систем.

Проведённые в лесах и лесопарках исследования советскими учеными по устойчивости различных компонентов лесных фитоценозов против рекреационной нагрузки. В работах В.Д. Зеликова, В.Г. Пшоновой, 1961; О.А. Каламкаровой, 1969; Р.А. Карписоновой, 1967; И.И. Смирнова, 1970; А.Р. Будрюнаса, 1971 и др. показано, что уплотнение почвы отрицательно влияет на жизнеустойчивость и состояние растительности всех ярусов фитоценозов.

Ослабление роста и преждевременное усыхание деревьев в лесопарках и жилых кварталах различных городов отмечалось многими исследователями (Зеликов, Пшонова, 1961; Федорова, 1970; и др.). И.В. Таран и В.Н. Спиридонов (1977) провели большую научную работу по выявлению устойчивости рекреационных лесов.

В статье "Ландшафтное планирование и экологическое проектирование в России: проблемы, возможности, рынок услуг" (2011) Е.Ю. Колбовский

рассмотрел основные этапы и рабочие процедуры ландшафтного планирования. Приведены конкретные примеры использования результатов планирования в практике градостроительства, районной планировки и проектирования туристских объектов.

В книге А.В. Дроздова с соавторами (2006) охарактеризованы общие принципы и методы ландшафтного планирования, его краткая история, связи с другими отраслями территориального планирования и специфика использования при решении различных практических задач. Изложение построено на обобщении европейского (преимущественно германского) и российского опыта.

## **1.2 Постановка проблемы**

В генеральном плане города Казани предусматриваются планы развития природно-рекреационного и урбанизированного каркасов территории города. Развитие экологического каркаса предусматривает зеленую структуру города, который обеспечит непрерывность восстановления пространств. Это касается и объектов озеленения Авиастроительного района города Казани. В Казани много парков, аллей, скверов для отдыха населения. Исследуемый нами Авиастроительный район, где имеются как естественные зеленые массивы с разнообразной по составу и продуктивности растительностью, так и искусственные посадки. В настоящее время накоплено достаточно много научных трудов по изучению древесных и кустарниковых пород на объектах ландшафтной архитектуры, современного состояния зеленых насаждений, их почвенных условий произрастания.

Зеленые насаждения в городах способствуют сохранению плодородия почв, повышают устойчивость урбанизированных территорий, городских и природных систем.

Насаждения на объектах ландшафтной архитектуры Авиастроительного района слабо изучены, поэтому необходимо исследование их состояния и

условий произрастания. Данная работа посвящена изучению флористического состава и санитарного состояния зеленых насаждений Авиастроительного района города Казани. Выбранная тема выпускной квалификационной работы обусловлена следующими аспектами:

1. Авиастроительный район города Казани характеризуется наличием широкого спектра объектов ландшафтной архитектуры, которые испытывают высокое рекреационное влияние. На объектах ландшафтного дизайна происходят изменения, часто и негативные. Это требует контроля за их состоянием и проведения комплексных исследований.

2) Ослабление и угнетение зеленых насаждений вызывается многими внешними факторами. Насаждения вследствие чего начинают высыхать, появляются фитоболезни и энтомовредители. Нами изучались зеленые насаждения различных объектов озеленения. Проведена оценка современного санитарного состояния древесных и кустарниковых растений, их флористического состава. Здоровые насаждения на объекте обуславливают их декоративность, привлекательность.

3) Деревья и кустарники целесообразно оценить с эстетической стороны, которая оценивается по кроне, листьям, плодам. На объектах озеленения деревья должны иметь декоративный вид, здоровыми. Это важнейшая задача не только озеленителей города, но и экологов, так как зеленые насаждения в городах выполняют и различные полезные функции, обеспечивают хорошие условия жизни для людей.

4) При изучении зеленых насаждений в городской среде необходимой задачей является также исследование рекреационного потенциала территории. Только изучив рекреационный потенциал объекта можно формировать соответствующие рекомендации по устойчивому управлению объектами озеленения.

## 2. ПРОГРАММА, МЕТОДЫ И ОБЪЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Вопросы устойчивости зеленых насаждений, связаны с экологической безопасностью и оптимизацией состояния окружающей среды. На территории постоянного загрязнения атмосферного воздуха повреждаются хвоя и листья растений, изменяются размеры и сокращается продолжительность жизни ассимиляционного аппарата, формируется ажурность крон, ускоряются процессы отмирания ветвей в кронах, наблюдаются процессы ускоренного старения и усыхания растений. Экологическое проектирование является важным мероприятием, который сочетает разработку проекта и его согласование на многих инстанциях.

**Целью данной работы** является изучение состояния древесных и кустарниковых растений на объектах озеленения Авиастроительного района города Казани.

***В программу исследования входило решение следующих задач:***

- изучить природные условия формирования растительности и почв района;
- выбрать в качестве объекта исследования зеленые насаждения в жилом районе Казани;
- определить флористический состав, таксационные показатели насаждений;
- оценить санитарное и эстетическое состояние зеленых насаждений;
- разработать мероприятия по сохранению продуктивных и устойчивых насаждений в Авиастроительном районе Казани.

Материалы по исследованиям зеленых насаждений собирались в полевой период 2017-2019 годов, в соответствии с программой и методикой сбора материала, составленного научным руководителем доктором биологическим наук А.Т. Сабировым. Работы по изучению растительности и



почв зеленых насаждений проводились в три периода: подготовительный, полевой и камеральный.

*Подготовительный период.* Производилось изучение растительности, почвенного покрова и природных условий на основе материалов годовых отчётов ведомств, научной и популярной литературы. Изучались картографические материалы района, республики.

Для полевых работ определялся состав бригады. Члены бригады заранее были ознакомлены программой и методиками исследований. Был проведён инструктаж по технике безопасности при проведении полевых и лабораторных научных исследований. Тщательно подготавливалось полевое оборудование для изучения растительности и почв.

*Полевой период.* На основе рекогносцировочных исследований были определены объекты для изучения. В массивных зеленых насаждениях закладка пробных площадей производилось в соответствии ОСТ 56-69-83 «Пробные площади лесоустойчивые, методы закладки». На пробной площади все части были однородны по таксационным показателям и интенсивности ведения хозяйства в них. Пробные площади (ПП) заложили в древостоях различного возраста.

Во время исследований пробную площадь ограничили визирами с помощью угломерного инструмента, по краям ставили вешки. По периметру пробную площадь промерили мерной лентой.

На пробной площади провели изучение таксационных показателей насаждений. Вначале определили расстояние между рядами и в ряду, затем производился сплошной пересчет деревьев по 1 или 2 см ступеням толщины, по породам - провели инвентаризацию насаждения. При этом по каждому дереву определили диаметр и высоты. Во время пересчёта оценивали санитарное состояние деревьев с разделением их на 6 категорий (Санитарные правила в лесах Российской Федерации, 2005; с изменениями от 5 апреля 2006 г.)

**Оценка класса устойчивости древесных насаждений.** Пятибальная шкала жизнеустойчивости насаждений, предложенная В.П. Ковтуновым (1962), содержит не только характеристику самих насаждений, но и рекомендуемые мероприятия и имеет следующий вид.

*Первая степень* — насаждения совершенно здоровые с признаками хорошего роста и развития; здоровых деревьев, не менее 90%; подрост, подлесок и напочвенный покров характерны для данного типа леса, хорошего качества; почва рыхлая; нагрузка посетителей незначительная, не более 5 человек на 1 га.

*Вторая степень* — насаждения такого же характера, как и первой степени, но здоровые деревья в насаждении составляют от 71 до 90%; почва слабо уплотнена, нагрузка посетителей средняя — от 6 до 15 человек на 1 га. Для перевода насаждений в первую степень жизнеустойчивости необходимы проведение рубок ухода за лесом или другие оздоровительные мероприятия лесоводственного порядка, охрана и защита леса.

*Третья степень* — насаждения с явно выраженными признаками замедления роста и развитии части деревьев, поврежденных насекомыми, болезнями, снеголомом, ветровалом, буреломом, пожарами, механическими повреждениями и другими; здоровые деревья составляют от 51 до 70%; качество подраста, подлеска и напочвенного покрова не вполне удовлетворительное. Нагрузка посетителей большая — от 16 до 20 человек, вызвавшая среднее уплотнение почвы и повреждение напочвенного покрова, подлеска и подраста, отрицательно сказавшаяся на росте и развитии древостоя.

Для повышения жизнеустойчивости насаждений требуется срочное проведение выборочной санитарной рубки и комплекса лесохозяйственных мероприятий по охране и защите насаждений и уходу за почвой, а также регулирование нагрузки посетителей и усиление санитарного надзора.

*Четвертая степень* — в основном перестойные насаждения и другие с резко выраженными признаками замедленного роста и развития, с призна-

ками начали распада в зависимости от возраста и их заболоченности. Здоровые деревья, не потерявшие технического качества, составляют от 25 до 50%. Подрост и подлесок либо отсутствуют, либо же плохого качества. Древостой во многих случаях не соответствует условиям местопроизрастания, низких бонитетов и плохого качества, особенно малоценны мягколиственные насаждения на заболоченных почвах.

В таких насаждениях необходимо проводить лесовосстановительные рубки или рубки реконструкции разными способами, обеспечивающими восстановление более ценных и устойчивых древостоев.

*Пятая степень* — насаждения всех возрастов с массовыми повреждениями пожарами, насекомыми, болезнями, снеголомом, ветровалом, буреломом, а также выбросами ближайших промышленных предприятий. Здоровые деревья составляют менее 25%. По своему состоянию эти насаждения создают угрозу соседним древостоям, так как в большинстве случаев являются очагами развития и размножения вредителей и болезней леса, поэтому они требуют срочного проведения сплошной санитарной рубки со сжиганием порубочных остатков, хмыза, хвороста, коры, поврежденных подроста и подлеска, если таковой имеется, и последующего искусственного облесения и надлежащей обработки почвы с предварительным лесопатологическим обследованием. В районах действия выбросов промышленных предприятий создаются насаждения из газоустойчивых древесных и кустарниковых пород; такие участки закрыты для посетителей.

\*/ Здоровые перестойные насаждения согласно основным положениям по организации и ведению лесного хозяйства в лесных зонах Гослесхоза СССР 1970 г. могут не назначаться в рубку, но вход в них посетителей должен быть запрещен, использование может разрешаться только по существующим тропам.

Таблица 2.1

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

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

Таблица 2.2

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 энтомофитов. Необходимо принятие срочных мер по устранению негативных явлений (вырезка сухих побегов, подкормка, борьба с вредителями).                       |
| 4 балла (резкое нарушение жизнеспособности)         | Растения выпадают из композиции, полностью нарушены их пропорции, ствол вытянут, крона деформирована, много сухих ветвей (более 40 %), листья измельчены, бледного цвета, имеются механические повреждения стволов, наличие вредителей и болезней. Растения уже не отвечают своему функциональному назначению. Необходимо принятие срочных мер по удалению растения и его замене. |

Оценка качественного состояния древесного растения на объекте озеленения оценивается в баллах.

На объекте описывали возобновление древесных пород. При общей характеристике подроста и всходов необходимо указать их состав, происхождение, возраст, количество, высоту, характер распределения, состояние жизнеспособности.

При наличии подлеска проводят его описание с указанием состава, количества, высоты, характера распределения по площади, состояния жизнеспособности. Определяли и общую степень покрытия поверхности травяной растительностью. Травяной покров описывали по методу Друде в 5 баллах: 1 балл - sol (solitariae) - обилие единично, среднее наименьшее расстояние между особями не более 150 см, проективное покрытие менее 10%.

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

3 балл - сор 1 (соріосае 1) - обилие довольно обильно, среднее наименьшее расстояние между особями 40 – 100 см, проективное покрытие 50 – 30%.

4 балл - сор 2 (соріосае 2) - обилие обильно, среднее наименьшее расстояние между особями 20-40 см, проективное покрытие 70-50%.

5 балл - сор 3 (соріосае 3) - обилие очень обильно, среднее наименьшее расстояние между особями не более 20 см, проективное покрытие 90-70%.

Процесс изменения природной территории под влиянием вытаптывания происходит постепенно, без резких скачков. Чтобы определять допустимость нагрузок, в нем выделяют ряд стадий ( по Н.С Казанской с дополнениями выделяется 5 стадий).

1 стадия - присутствие человека практически не ощущается: лесная подстилка не нарушена и пружинит под ногами, налицо полный набор характерных для данного типа леса травянистых видов, подрост много, и чем он моложе, тем, как и положено в естественной природе, его больше.

2 стадия - намечаются первые редкие тропинки, занимающие в среднем не более 5% площади, подстилка на тропах уплотняется и начинает разрушаться, среди травянистых растений попадают более светлюбивые виды; однако лесовозобновление по-прежнему нормальное.

3 стадия - вытоптанные участки занимают уже 10-15% площади, тропичная сеть сравнительно густа, подстилка на ней полностью разрушена. Под полог леса внедряются уже не только лесо-луговые, но и луговые, и даже сорные виды. Тем не менее на участках, где тропинок нет, возобновление леса удовлетворительное: количество молодого подроста пока еще превышает количество более старшего леса.

4 стадия - тропинки опутывают лес густой сетью, в местах их пересечений образуются так называемые «окна вытаптывания», то есть участки, полностью лишенные травяного покрова. Там, где он еще сохранился, количество собственно лесных видов незначительно. Лесная подстилка встречается

лишь отдельными пятнами у стволов деревьев. Молодого подроста, способного выжить и превратиться со временем во взрослые деревья, практически нет. При небольших уклонах местности в местах концентрации поверхностного стока начинают образовываться борозды размыва, растут овраги.

5 стадия - практически полное отсутствие лесной подстилки, подроста и подлеска. На плотной, утрамбованной местами до плотности асфальта почве встречаются отдельные экземпляры сорных и однолетних видов трав, прижимающиеся к стволам деревьев. Сами деревья чаще всего больные, имеют повреждения стволов. У многих корни обнажены и выступают на поверхность почвы. На наклонных участках местности четко выражена эрозия почвы. В камеральных условиях производилось вычисление показателя характеристики насаждений пробных площадей. Был произведен расчет статистических показателей.

1) средняя арифметическая:

$$M = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$$

2) среднеквадратическое отклонение

$$\pm Q = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - M)^2}}{n-1}$$

3) ошибка средней арифметической

$$\pm m = \frac{\delta}{\sqrt{n}}$$

4) показатель точности:

$$\pm P\% = \frac{m}{M} * 100$$

5) коэффициент варьирования:

$$\pm V\% = \frac{\delta}{M} * 100$$

6) критерий достоверности Стьюдента:

$$t = \frac{M}{m} \geq 3$$



### **3. ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ГОРОДА КАЗАНИ**

#### **3.1. Климатические условия**

Климат на территории проектируемого объекта умеренно-континентальный, который подразумевает тёплое лето и умеренно холодную зиму; преобладают северные ветра, присутствуют западные и юго-западные ветры. Самое продолжительное время года в городе Казань является зима. Она начинается в средних числах ноября и длится 4,5 месяца. Снег в среднем лежит 5 месяцев. Самыми холодными месяцами являются январь и февраль. Средняя температура этих месяцев  $-14...-13^{\circ}\text{C}$ . Особенностью зимы являются оттепели, которые повторяются почти каждый год в середины зимы с продолжительностью в несколько дней. В это время температура воздуха может подниматься выше  $0^{\circ}\text{C}$ , идет мокрый снег или дождь. Конец весны и начало лета приходится на 30 мая-2 июня. Дата прекращения заморозков и переход среднесуточной температуры через  $+15$  градусов. В Казани средняя температура воздуха возрастает от апреля к маю почти на 10 градусов с  $+2,7^{\circ}$  до  $+12,1^{\circ}$ .

Годовое количество осадков составляет 380 – 500 мм. Средняя продолжительность солнечного сияния составляет 1956 часа в год. К весеннему пробуждению природы приводит быстрое увеличение солнечного тепла и света. В основном погода весной зависит от воздушных масс господствующих на данной территории. Летняя погода в город приходит только после 10-15 июня и длится в среднем 3 месяца. Среднемесячные температуры лета составляют  $+19$ ;  $+19,5$ . За лето здесь выпадает 160мм осадков ( 35% годового количества). Однако из-за устойчивых антициклонов или сухих юго-восточных и южных ветров бывают и летние засухи. От середины сентября до середины ноября длится осень (в среднем 2 месяца). Среднесуточная температура  $+5$ . Исходя из характеристики природных условий района можно сказать, что

климат довольно благоприятен для растений естественно произрастающих в данной местности и подходит для интродуцентов приспособленных к таким природным условиям.

В лесорастительном плане территория относится к южной подзоне хвойно-широколиственных лесов. В зонально-географическом отношении территория расположена в Западной окраине Предкамья Республики Татарстан на левобережье Волги в приустьевой части р. Казанка.

### **3.2. Рельеф и гидрографические условия**

Планировочная структура города Казани совпадает с линейно-полосовой или клиновидной, так как здесь русло реки Волги поворачивает на 90 градусов, а течение реки меняет направление с западно-восточного на северо-южное. Рельеф на проектируемой территории равнинный и расчлененный. По рельефу занимают ровные и слабо всхолмленные территории.

Здесь развиты преимущественно серые лесные почвы. Иллювиальный горизонт почв уплотненный, мощность 50-80 см; горизонт оподзоливания бесструктурный, мощность до 15 см; перегнойно-аккумулятивный горизонт бесструктурный, мощность 5 - 15 см. По влажности почвы объекта относятся к свежим, очень редко к влажным и мокрым. Агрохимические свойства перегнойно-аккумулятивного горизонта: сумма обменных оснований 2 - 15 мм на 100 г почвы; степень насыщенности основаниями 48 - 90 %; содержание гумуса 0,2 - 5 %; содержание легкорастворимого фосфора до 6 мг на 100 г почвы; содержание легкорастворимого калия 2 - 5 мг на 100 г почвы.

Волга - естественная граница юго-западной части города. С северо-восточной стороны пойма реки Казанки проходит через весь город и завершается устьем Казанки, которая впадает в Волгу. С юга к городу примкнута зона отдыха и туризма. На юго-востоке пригородный лесхоз Столбищенского лесничества, множество питомников и городской лесопарк плавно переходят

в систему озер Кабан, которая в свою очередь завершается Булаком. Наиболее важная для жителей зеленая территория это – Горлесапарк Лебяжье, на северо-западе Казани. Именно здесь и чистый воздух соснового бора. Много озер - Лебяжье, Глухое, Жемчужное.

Гидрографические условия на территории предприятия характеризуется сетью из рек, речек и ручьев, относящихся к бассейну реки Волги. Имеются несколько естественных и искусственных водоемов. Лесные массивы Столбищенского участкового лесничества примыкают к озеру Ковалевское. Уровень грунтовых вод на территории лесничества находится в пределах от 5 до 10 м. Непосредственно по территории в районе Высокогорского участкового лесничества протекает река Казанка с притоками Киндерка Сума и Березя. По юго-восточной границе Столбищенского участкового лесничества протекает река Меша с притоками Нырса, М.Меша, Нурма. На долю родников приходится 66 %. На грунтовый и дождевой сток - соответственно 20 % и 14 %. По данным наблюдения за санитарным состоянием на реках Волга и Казанка наибольшая среднемесячная температура воды наблюдается в июле ( $+15^{\circ}\text{C}$ ).

Реки питаются преимущественно от родников, а так же от грунтового, дождевого стоков и за счёт снеготаяния. Первые ледовые образования появляются в первой декаде ноября, а на крупных реках - во второй половине ноября и длится приблизительно 5 месяцев. В первой и второй декаде апреля наблюдается вскрытие льда. Водный режим рек характеризуется хорошо выраженным водным половодьем, с зимней устойчивой продолжительной меженью и низкой летней меженью. Подъем уровня половодья происходит обычно в конце марта - начале апреля, происходит быстро и интенсивно. Ток половодья приходится на третью декаду апреля. Средняя продолжительность половодья 30 - 60 дней.

На реках Нокса и Киндерка вода поднимается на 2 - 6 м, на р. Казанке - 6 - 8 м. Спадает уровень весеннего половодья менее интенсивно, а заканчива-

ется - на реках Нокса и Киндерка в третьей декаде апреля - первой декаде мая, на р. Казанка - в конце мая - начале июня.

### **3.3. Характеристика растительности района**

Зеленые насаждения – наилучшая среда для отдыха населения городов и поселков. С помощью озеленения улучшаются санитарно-гигиенические условия жизни людей. Внутриквартальное озеленение выполняет оздоровительную функцию, изолируя дома от шума, пыли, вредных выхлопов, обеспечивая тень в летнее время, создавая условия для отдыха населения. Скверы и бульвары используются для кратковременного отдыха и транзитного движения населения. Крупные озелененные территории, такие как парки городского и районного значения; лесопарки обеспечивают долговременный отдых посетителей.

Норма озеленения в городе на одного человека равна 37,2 м<sup>2</sup>, что вполне соответствует принятым нормам озеленения крупных городов. Классификация озелененных территорий — это способ систематизации озеленных территорий в зависимости от площади и функционального назначения. Система озелененных территорий общего пользования города включает парки, сады, скверы, бульвары, насаждения на улицах, при административных и общественных учреждениях. Каждая из перечисленных категорий насаждений характеризуется определенными функциональными и градостроительными признаками. Ассортимент представлен такими древесно-кустарниковыми растениями как липа мелколистная, береза повислая, клен ясенелистный, тополь дрожащий; вяз голый, ель европейская, пузыреплодник калинолистный, дерен белый, кизильник блестящий, боярышник. Дополнительный ассортимент древесно-кустарниковых растений представлен такими древесно-кустарниковыми растениями как клен остролистный, лиственница сибирская, ель колючая, туя западная (разл. формы), вяз гладкий, ива белая, дуб череш-

чатый, ясень обыкновенный, ива ломкая, тис ягодный, можжевельник обыкновенный и казацкий, сирень обыкновенная, спиреи различных видов, барбарис Тунберга и обыкновенный, роза морщинистая, сосна обыкновенная. Наибольшее распространение в цветочном оформлении получили объемные цветочные фигуры. Цветочное оформление в целом придает городу особую торжественность и нарядность, отвлекая людей от унылого климата севера.

Экологические условия на территории исследуемого региона благоприятны для успешного произрастания дубовых, липовых, берёзовых, сосновых, еловых, осиновых, фитоценозов. Они имеют богатый подлесок и травяной покров. В условиях лесостепи Предволжья созданы продуктивные культуры из сосны обыкновенной, лиственницы сибирской, ели обыкновенной. Целесообразно изучить состояние растительности и почвенные условия произрастания сосновых биогеоценозов региона с целью разработки эффективных мероприятий по формированию в дальнейшем уникальных хвойных экосистем лесостепи.

### **3.4. Влияние антропогенного фактора на развитие растительности города**

Формирование зеленых насаждений города Казани происходит при непосредственном влиянии антропогенного фактора. Следует учесть, что направления и характер человеческой деятельности с каждым годом только увеличивается. На рост и развитие декоративных растений прямое воздействие оказывает возрастающая антропогенная нагрузка. В парках, скверах, бульварах во время отдыха людей, если отсутствуют соответствующие элементы благоустройства, дорожно-тропиночная сеть, вследствие рекреации происходит вытаптывание газонов, цветочников, обнажение корней деревьев и кустарников. Это часто приводит к ослаблению и усыханию древесно-

кустарниковой растительности. Во время рекреационных нагрузок появляется вытоптанная тропа, площадка внутри зеленых фитоценозов.

Негативное воздействие на формирование зеленых насаждений оказывают выбросы транспорта. Увеличение различного рода машин и механизмов в городском строительстве повышает транспортную нагрузку на окружающую среду. Вредные вещества от выхлопных газов влияют на обменные процессы в растениях, вызывая их ухудшение, понижая устойчивость декоративных растений. Тепловые сети, линии электропередач, системы канализации также могут отрицательно сказаться на состоянии деревьев, кустарников, газонной и цветочной растительности.

Благоустройство городской территории с учётом экологических принципов позволяет повысить устойчивость и декоративность зеленых насаждений, сохранять элементы ландшафтной архитектуры.

## 4. ОЦЕНКА ВИДОВОГО СОСТАВА ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ АВИАСТРОИТЕЛЬНОГО РАЙОНА ГОРОДА КАЗАНИ

### 4.1. Общая характеристика объектов озеленения

Авиастроительный район ([тат. Авиатөзелеш районы](#)) — [один из семи районов в городе Казань](#), имеющий название по расположению в нём уникального для страны и мира [кластера](#) предприятий всех типов и аэродрома [авиационной промышленности](#).

Занимает центрально-северную часть города, отделён от его основной части в основном [северным внутригородским железнодорожным ходом](#) и территориально граничит: на западе и юге — с [Московским](#) и [Ново-Савиновским](#) районами города Казани, на востоке и севере — с [Высокогорским районом](#) Республики [Татарстан](#). Площадь района около 3900 га, население — свыше 110 тыс. человек. В район входят крупнейшие микрорайоны многоэтажной застройки — [Караваево](#), [Соцгород](#), «соципотечный городок» [Нового Караваева](#), а 2/3 (около 1450 га) территории района занимает [частный сектор](#), где расположено городские посёлки.

В районе сконцентрированы пять предприятий авиационной промышленности: самолётостроительный [Казанский авиационный завод \(КАЗ\)](#), ранее — [Казанское авиационное производственное объединение имени С. П. Горбунова \(КАПО\)](#), [Казанский вертолётный завод \(Kazan Helicopters, KBЗ\)](#), авиадвигателестроительное [Казанское моторостроительное производственное объединение \(КМПО\)](#), предприятие беспилотных летательных аппаратов «Научно-производственное объединение „Сокол“ имени М. П. Симонова», предприятие авиационной и строительной инженерии «Гипрониавиапром», а также расположен [аэродром экспериментальной авиации «Борисоглебское»](#) при КАЗе.



Рис.4.1. Объекты озеленения Авиастроительного района г. Казани



Рис.4.2. Ель европейская на объектах ландшафтной архитектуры





Рис. 4.3. Архитектурные композиции растений на объектах озеленения Авиа-строительного района



Рис.4.4. Древесные растения на объектах озеленения





Рис.4.5. Композиции растений с декоративной кроной



Рис.4.6. Эстетичная крона древесных и кустарниковых растений с разноцветными листьями





Рис.4.7. Элементы ландшафтного дизайна на объектах культурного наследия



Рис.4.8. Сочетание хвойных и лиственных пород на объектах ландшафтной архитектуры

Ввиду целостного архитектурно-исторического образа со [сталинской архитектурой](#) жилых, досуговых, социальных и инфраструктурных объектов, микрорайон [Соцгород советской комплексной застройки](#) отнесён местными властями к охранным зонам республиканского реестра [объектов культурного наследия](#). Кварталы посёлков-микрорайонов [Караваево](#) и [Новое Караваево](#), включая современный «соципотечный городок», имеют более поздние и современные многоэтажные дома высотой до 16—18 этажей.

В районе находятся [стадион «Рубин»](#) (на 10 тыс. зрителей, тренировочная домашняя арена со спортивной базой [футбольного клуба «Рубин»](#), объект [Универсиады-2013](#)), крупный [парк «Крылья Советов»](#) городского значения, управление [Казанской и Татарстанской епархии](#) РПЦ, одна из крупнейших в России [ДЮСШ](#) ФК «Рубин», [Казанский авиационно-технический колледж имени П. В. Дементьева](#), [ассоциированная школа ЮНЕСКО](#), школа № 36 с углубленным изучением немецкого языка

На сегодняшний день важно сохранить ценные зеленые насаждения и садово-парковые ансамбли района. Необходимо проводить мониторинг, оценку ландшафтно-рекреационных систем, зеленых насаждений.

#### **4.2. Оценка объектов ландшафтного дизайна и видовой состав зеленых насаждений**

**Объект 1** расположен в парке культуры и отдыха Крылья Советов. Насаждения произрастают за памятником Чкалову. Фитоценоз представлен насаждением липы мелколистной, с участием березы повислой.

Данное насаждение имеет декоративный вид и принимает участие в формировании ландшафтной композиции, являясь живым фоном памятнику героя Советского Союза лётчику-испытателю Чкалову В.П.

Кустарниковая растительность представлена единичными экземплярами рябины обыкновенной 2 -3-х лет, до 0,5 м, присутствует клен ясенелистный, так же к участку прилегает группа акации желтой. На стволах

деревьев липы мелколистной встречаются дупла, произрастают лишайники, обнаружен рак коры. По объекту пролегает тропинка шириной 0,8 м.

Список травянистой растительности:

1. Райграс пастбищный (многолетний)
2. Одуванчик лекарственный
3. Земляника лесная
4. Клевер полевой
5. Клевер луговой
6. Пырей ползучий
7. Сныть обыкновенная
8. Подорожник большой
9. Репешок обыкновенный
10. Бодяк обыкновенный
11. Марь белая
12. Подмаренник мягкий
13. Тысячелистник обыкновенный

Степень покрытия почвы травами 80 – 85%.

При изучении объекта 1 была заложена проба размером 40,5x26 м, и площадью 1053 м<sup>2</sup>, где был произведен сплошной пересчет деревьев с замером таксационного диаметра, высот, и определением их санитарного состояния. Междурядья в насаждении липы мелколистной составляют – 3,7 м, 3,5 м, 3,9 м; расстояния в ряду – 2,6 м, 3,2 м, 3,4 м, 1,7 м. Возраст деревьев липы мелколистной 30 лет.

Таблица 4.1

**Характеристика состояния и основных показателей деревьев  
лиственные пород на объекте 1**

| №<br>пп | Наименование<br>породы | Вы-<br>сота,<br>м | Диа-<br>метр,<br>см | Санитарное<br>состояние | Примечание               |
|---------|------------------------|-------------------|---------------------|-------------------------|--------------------------|
| 1       | 2                      | 3                 | 4                   | 5                       | 6                        |
| 1       | Береза повислая        | 23                | 38                  | Здоровое                | Полнокронное             |
| 2       | Липа мелколистная      | 11,5              | 30                  | Здоровое                | Однобокое, 3 ствола      |
| 3       | Липа мелколистная      | 12,5              | 22                  | Здоровое                | Однобокое                |
| 4       | Липа мелколистная      | 10,5              | 20                  | Ослабленное             | Однобокое                |
| 5       | Липа мелколистная      | 9                 | 14                  | Здоровое                | Однобокое                |
| 6       | Липа мелколистная      | 11,5              | 20                  | Здоровое                | Полнокронное             |
| 7       | Липа мелколистная      | 13                | 22                  | Здоровое                | Полнокронное             |
| 8       | Липа мелколистная      | 12,5              | 14                  | Здоровое                | Полнокронное             |
| 9       | Липа мелколистная      | 10                | 12                  | Здоровое                | Полнокронное             |
| 10      | Липа мелколистная      | 14                | 16                  | Здоровое                | Полнокронное, 2 ствола   |
| 11      | Липа мелколистная      | 14                | 18                  | Здоровое                | Полнокронное             |
| 12      | Липа мелколистная      | 9                 | 32                  | Здоровое                | Однобокое                |
| 13      | Липа мелколистная      | 13                | 26                  | Здоровое                | Полнокронное             |
| 14      | Липа мелколистная      | 14                | 26                  | Здоровое                | Однобокое                |
| 15      | Липа мелколистная      | 13,5              | 22                  | Здоровое                | Однобокое                |
| 16      | Липа мелколистная      | 12                | 20                  | Ослабленное             | Однобокое                |
| 17      | Липа мелколистная      | 14                | 28                  | Здоровое                | 2/3 кроны                |
| 18      | Липа мелколистная      | 14,5              | 22                  | Здоровое                | Полнокронное             |
| 19      | Липа мелколистная      | 15                | 22                  | Здоровое                | Полнокронное             |
| 20      | Липа мелколистная      | 14                | 16                  | Здоровое                | Полнокронное             |
| 21      | Липа мелколистная      | 14,5              | 16                  | Ослабленное             | Полнокронное, обдир коры |
| 22      | Липа мелколистная      | 15,5              | 26                  | Здоровое                | Полнокронное             |
| 23      | Липа мелколистная      | 12                | 24                  | Здоровое                | Полнокронное             |
| 24      | Липа мелколистная      | 14                | 20                  | Здоровое                | Полнокронное             |
| 25      | Липа мелколистная      | 13,5              | 18                  | Здоровое                | Полнокронное             |
| 26      | Липа мелколистная      | 14                | 14                  | Здоровое                | Однобокое                |
| 27      | Липа мелколистная      | 14                | 14                  | Здоровое                | Однобокое                |
| 28      | Липа мелколистная      | 15                | 20                  | Здоровое                | Полнокронное             |
| 29      | Липа мелколистная      | 12                | 16                  | Здоровое                | Полнокронное             |
| 30      | Липа мелколистная      | 10                | 16                  | Здоровое                | Полнокронное             |
| 31      | Липа мелколистная      | 10                | 20                  | Здоровое                | Полнокронное             |
| 32      | Липа мелколистная      | 16                | 28                  | Здоровое                | Полнокронное             |

Окончание таблицы 4.1

| 1  | 2                 | 3    | 4  | 5           | 6                       |
|----|-------------------|------|----|-------------|-------------------------|
| 33 | Липа мелколистная | 14,5 | 16 | Здоровое    | Однoboкoe               |
| 34 | Липа мелколистная | 14,5 | 16 | Здоровое    | Однoboкoe               |
| 35 | Липа мелколистная | 15   | 20 | Здоровое    | Полнокрoннoe            |
| 36 | Липа мелколистная | 15,5 | 24 | Здоровое    | Полнокрoннoe            |
| 37 | Липа мелколистная | 15,5 | 16 | Здоровое    | Полнокрoннoe, наклоннoe |
| 38 | Липа мелколистная | 14   | 16 | Здоровое    | Полнокрoннoe            |
| 39 | Липа мелколистная | 15,5 | 24 | Здоровое    | Полнокрoннoe            |
| 40 | Липа мелколистная | 15,5 | 24 | Здоровое    | Полнокрoннoe            |
| 41 | Липа мелколистная | 9,5  | 16 | Здоровое    | Полнокрoннoe            |
| 42 | Липа мелколистная | 14,5 | 20 | Здоровое    | Полнокрoннoe, гнездо    |
| 43 | Липа мелколистная | 14   | 20 | Здоровое    | Полнокрoннoe            |
| 44 | Липа мелколистная | 15   | 24 | Здоровое    | Полнокрoннoe            |
| 45 | Липа мелколистная | 14,5 | 16 | Здоровое    | Полнокрoннoe            |
| 46 | Липа мелколистная | 15   | 20 | Здоровое    | Полнокрoннoe            |
| 47 | Липа мелколистная | 14   | 24 | Здоровое    | Полнокрoннoe            |
| 48 | Липа мелколистная | 15   | 28 | Здоровое    | Полнокрoннoe            |
| 49 | Липа мелколистная | 12,2 | 18 | Здоровое    | Полнокрoннoe            |
| 50 | Липа мелколистная | 12   | 14 | Здоровое    | Полнокрoннoe            |
| 51 | Липа мелколистная | 13   | 26 | Ослабленнoe | 2/3 кроны               |
| 52 | Липа мелколистная | 13,5 | 14 | Здоровое    | Полнокрoннoe, кривoe    |
| 53 | Липа мелколистная | 13,5 | 14 | Здоровое    | Однoboкoe               |
| 54 | Липа мелколистная | 13,5 | 18 | Здоровое    | Однoboкoe               |
| 55 | Липа мелколистная | 14   | 22 | Здоровое    | Полнокрoннoe, кривoe    |
| 56 | Липа мелколистная | 14,5 | 20 | Здоровое    | Полнокрoннoe            |
| 57 | Липа мелколистная | 14,5 | 20 | Здоровое    | Полнокрoннoe            |
| 58 | Липа мелколистная | 15,5 | 24 | Здоровое    | Полнокрoннoe            |
| 59 | Липа мелколистная | 14   | 20 | Здоровое    | Полнокрoннoe            |
| 60 | Липа мелколистная | 14   | 18 | Здоровое    | Полнокрoннoe            |
| 61 | Липа мелколистная | 14,5 | 20 | Здоровое    | Полнокрoннoe            |
| 62 | Липа мелколистная | 14,5 | 22 | Здоровое    | Полнокрoннoe            |
| 63 | Липа мелколистная | 15,4 | 26 | Здоровое    | Полнокрoннoe, 2 ствола  |
| 64 | Липа мелколистная | 12   | 14 | Здоровое    | Полнокрoннoe            |
| 65 | Липа мелколистная | 14   | 18 | Здоровое    | Полнокрoннoe            |
| 66 | Липа мелколистная | 14   | 16 | Здоровое    | Полнокрoннoe            |
| 67 | Липа мелколистная | 13   | 20 | Здоровое    | Полнокрoннoe            |
| 68 | Липа мелколистная | 14   | 22 | Здоровое    | Полнокрoннoe            |
| 69 | Липа мелколистная | 14,5 | 24 | Здоровое    | Полнокрoннoe            |

**Объект 2.** Это придорожные зеленые насаждения. Культуры тополя в возрасте 60 лет, расположенные в промежутке между асфальтными дорожками (3,2 м.). Высота насаждений Нср. 27 м.

Подрост, распределение неравномерное - липа мелколистная, ясень ланцетный.

Подлесок неравномерный – клен ясенелистный, рябина обыкновенная. Особенности - лишайники. Тропинки шириной 0,9 – 1,2 м.

Список травянистой растительности:

1. Райграс пастбищный (многолетний)
2. Одуванчик лекарственный
3. Земляника лесная
4. Клевер полевой
5. Клевер луговой
6. Пырей ползучий
7. Сныть обыкновенная
8. Подорожник большой
9. Репешок обыкновенный
10. Бодяк обыкновенный
11. Марь белая
12. Подмаренник мягкий
13. Тысячелистник обыкновенный
14. Горец птичий
15. Лапчатка гусиная
16. Бедренец камнеломка
17. Лопух большой
18. Полынь обыкновенная
19. Подорожник средний



Таблица 4.2

**Характеристика состояния и основных показателей деревьев  
тополя бальзамического на ПП2**

| №<br>пп | Наименование<br>породы | Вы-<br>со-<br>та, м | Диа-<br>метр<br>, см | Санитарное<br>состояние | Примечание                    |
|---------|------------------------|---------------------|----------------------|-------------------------|-------------------------------|
| 1       | 2                      | 3                   | 4                    | 5                       | 6                             |
| 1       | Тополь бальзамический  | 27                  | 44                   | Здоровое                | Полнокронное                  |
| 2       | Тополь бальзамический  | 26                  | 40                   | Ослабленное             | 2/3 кроны, наклонное          |
| 3       | Тополь бальзамический  | 26,5                | 36                   | Здоровое                | Полнокронное, наклонное       |
| 4       | Тополь бальзамический  | 22                  | 32                   | Сильно<br>ослабленное   | 1/2 кроны, наклонное          |
| 5       | Тополь бальзамический  | 25                  | 40                   | Здоровое                | Полнокронное,<br>наклонное    |
| 6       | Тополь бальзамический  | 27                  | 42                   | Здоровое                | Полнокронное                  |
| 7       | Тополь бальзамический  | 26                  | 44                   | Здоровое                | Полнокронное                  |
| 8       | Тополь бальзамический  | 26                  | 48                   | Здоровое                | Полнокронное                  |
| 9       | Тополь бальзамический  | 26                  | 42                   | Здоровое                | Полнокронное                  |
| 10      | Тополь бальзамический  | 27                  | 48                   | Здоровое                | Полнокронное                  |
| 11      | Тополь бальзамический  | 26                  | 46                   | Здоровое                | Полнокронное                  |
| 12      | Тополь бальзамический  | 28                  | 52                   | Здоровое                | Полнокронное                  |
| 13      | Тополь бальзамический  | 26                  | 42                   | Здоровое                | Полнокронное                  |
| 14      | Тополь бальзамический  | 26                  | 34                   | Ослабленное             | 1/2 кроны                     |
| 15      | Тополь бальзамический  | 26                  | 36                   | Здоровое                | Полнокронное                  |
| 16      | Тополь бальзамический  | 26                  | 40                   | Сильно<br>ослабленное   | 2/3 кроны, обдир коры         |
| 17      | Тополь бальзамический  | 25                  | 36                   | Ослабленное             | 2/3 кроны,<br>сломана вершина |
| 18      | Тополь бальзамический  | 27                  | 40                   | Здоровое                | Полнокронное                  |
| 19      | Тополь бальзамический  | 27,5                | 36                   | Здоровое                | Полнокронное                  |
| 20      | Тополь бальзамический  | 28,5                | 32                   | Здоровое                | Полнокронное                  |
| 21      | Тополь бальзамический  | 25                  | 32                   | Здоровое                | Полнокронное, наклонное       |
| 22      | Тополь бальзамический  | 25                  | 24                   | Здоровое                | Полнокронное, наклонное       |
| 23      | Тополь бальзамический  | 27,5                | 32                   | Здоровое                | Полнокронное                  |
| 24      | Тополь бальзамический  | 29                  | 58                   | Здоровое                | Полнокронное                  |
| 25      | Тополь бальзамический  | 27                  | 36                   | Здоровое                | Полнокронное                  |

Продолжение таблицы 4.2

| 1  | 2                     | 3    | 4  | 5           | 6                                        |
|----|-----------------------|------|----|-------------|------------------------------------------|
| 26 | Тополь бальзамический | 27,5 | 48 | Здоровое    | Полнокронное                             |
| 27 | Тополь бальзамический | 29   | 60 | Здоровое    | Полнокронное                             |
| 28 | Тополь бальзамический | 24   | 34 | Здоровое    | Полнокронное , наклонное                 |
| 29 | Тополь бальзамический | 27   | 36 | Здоровое    | Полнокронное , кривое                    |
| 30 | Тополь бальзамический | 27,5 | 40 | Здоровое    | Полнокронное                             |
| 31 | Тополь бальзамический | 27   | 38 | Здоровое    | 2/3 кроны, наклонное                     |
| 32 | Тополь бальзамический | 28   | 38 | Здоровое    | 2/3 кроны                                |
| 33 | Тополь бальзамический | 5    | 24 | Усыхающее   | Сломано                                  |
| 34 | Тополь бальзамический | 29   | 52 | Здоровое    | Полнокронное                             |
| 35 | Тополь бальзамический | 29   | 52 | Здоровое    | Полнокронное                             |
| 36 | Тополь бальзамический | 28   | 64 | Здоровое    | Полнокронное                             |
| 37 | Тополь бальзамический | 27   | 34 | Ослабленное | 2/3 кроны                                |
| 38 | Тополь бальзамический | 28,5 | 52 | Здоровое    | Полнокронное                             |
| 39 | Тополь бальзамический | 26   | 42 | Здоровое    | Полнокронное                             |
| 40 | Тополь бальзамический | 17   | 28 | Здоровое    | Полнокронное, сломана вершина, наклонное |
| 41 | Тополь бальзамический | 27   | 40 | Здоровое    | Полнокронное                             |
| 42 | Тополь бальзамический | 25   | 32 | Здоровое    | Полнокронное, кривое                     |
| 43 | Тополь бальзамический | 26   | 26 | Здоровое    | Полнокронное                             |
| 44 | Тополь бальзамический | 28   | 40 | Здоровое    | Полнокронное                             |
| 45 | Тополь бальзамический | 27   | 26 | Здоровое    | Полнокронное                             |
| 46 | Тополь бальзамический | 28   | 42 | Здоровое    | Полнокронное                             |
| 47 | Тополь бальзамический | 27   | 36 | Здоровое    | Полнокронное                             |
| 48 | Тополь бальзамический | 27   | 44 | Здоровое    | Полнокронное                             |
| 49 | Тополь бальзамический | 27   | 46 | Здоровое    | Полнокронное, наклонное                  |
| 50 | Тополь бальзамический | 28   | 50 | Здоровое    | Полнокронное, наклонное                  |
| 51 | Тополь бальзамический | 28   | 60 | Здоровое    | Полнокронное                             |
| 52 | Тополь бальзамический | 27,5 | 58 | Здоровое    | Полнокронное, наклонное                  |
| 53 | Тополь бальзамический | 27   | 54 | Здоровое    | Полнокронное                             |
| 54 | Тополь бальзамический | 28   | 52 | Здоровое    | Полнокронное, наклонное                  |
| 55 | Тополь бальзамический | 28   | 60 | Здоровое    | Полнокронное                             |
| 56 | Тополь бальзамический | 26   | 36 | Здоровое    | Полнокронное                             |
| 57 | Тополь бальзамический | 26   | 38 | Здоровое    | Полнокронное, наклонное                  |
| 58 | Тополь бальзамический | 26   | 36 | Здоровое    | Полнокронное                             |

Окончание таблицы 4.2

| 1                                     | 2                     | 3    | 4  | 5                  | 6                              |
|---------------------------------------|-----------------------|------|----|--------------------|--------------------------------|
| 59                                    | Тополь бальзамический | 24   | 36 | Здоровое           | Полнокронное, наклонное        |
| 60                                    | Тополь бальзамический | 25   | 32 | Здоровое           | Полнокронное, наклонное        |
| 61                                    | Тополь бальзамический | 28   | 44 | Здоровое           | Полнокронное                   |
| 62                                    | Тополь бальзамический | 28   | 44 | Ослабленное        | 2/3 кроны, стволовые вредители |
| 63                                    | Тополь бальзамический | 27   | 36 | Здоровое           | Полнокронное                   |
| 64                                    | Тополь бальзамический | 26,5 | 38 | Здоровое           | Полнокронное                   |
| 65                                    | Тополь бальзамический | 28   | 44 | Здоровое           | Полнокронное                   |
| 66                                    | Тополь бальзамический | 28   | 32 | Здоровое           | Полнокронное, наклонное        |
| 67                                    | Тополь бальзамический | 28   | 38 | Здоровое           | Полнокронное, наклонное        |
| 68                                    | Тополь бальзамический | 28   | 42 | Здоровое           | Полнокронное, наклонное        |
| 69                                    | Тополь бальзамический | 27,5 | 36 | Здоровое           | Полнокронное, наклонное        |
| 70                                    | Тополь бальзамический | 28   | 42 | Здоровое           | Полнокронное, наклонное        |
| 71                                    | Тополь бальзамический | 27,5 | 44 | Здоровое           | Полнокронное                   |
| 72                                    | Тополь бальзамический | 27   | 46 | Сильно ослабленное | 1/2 кроны                      |
| 73                                    | Тополь бальзамический | 28   | 38 | Здоровое           | Полнокронное                   |
| 74                                    | Тополь бальзамический | 27   | 40 | Здоровое           | Полнокронное                   |
| 75                                    | Тополь бальзамический | 27   | 34 | Здоровое           | Полнокронное                   |
| 76                                    | Тополь бальзамический | 20   | 30 | Ослабленное        | Однoboкoe, наклонное           |
| 77                                    | Тополь бальзамический | 26,5 | 40 | Ослабленное        | 2/3 кроны, кривое              |
| 78                                    | Тополь бальзамический | 27   | 34 | Здоровое           | Полнокронное, обдир коры       |
| 79                                    | Тополь бальзамический | 27   | 48 | Ослабленное        | Полнокронное, обдир коры       |
| 80                                    | Тополь бальзамический | 27,5 | 54 | Здоровое           | Полнокронное                   |
| 81                                    | Тополь бальзамический | 28   | 56 | Здоровое           | Полнокронное                   |
| <b>Подрост тополя бальзамического</b> |                       |      |    |                    |                                |
| 1                                     | Тополь бальзамический | 4,5  | 2  | Здоровое           | Полнокронное                   |

Таблица 4.3

**Характеристика состояния и основных показателей деревьев  
липы мелколистной на ПП2**

| №<br>пп                          | Наименование<br>породы | Вы-<br>сота,<br>м | Диа-<br>метр,<br>см | Санитарное<br>состояние | Примечание                           |
|----------------------------------|------------------------|-------------------|---------------------|-------------------------|--------------------------------------|
| 1                                | Липа мелколистная      | 9                 | 12                  | Здоровое                | Полнокронное                         |
| 2                                | Липа мелколистная      | 9                 | 8                   | Ослабленное             | Полнокронное,<br>стволовые вредители |
| 3                                | Липа мелколистная      | 9                 | 8                   | Здоровое                | Полнокронное                         |
| 4                                | Липа мелколистная      | 9                 | 10                  | Здоровое                | Полнокронное                         |
| <b>Подрост липы мелколистной</b> |                        |                   |                     |                         |                                      |
| 1                                | Липа мелколистная      | 6                 | 4                   | Здоровое                | Полнокронное                         |
| 2                                | Липа мелколистная      | 7                 | 4                   | Здоровое                | Полнокронное                         |
| 3                                | Липа мелколистная      | 4,5               | 2                   | Здоровое                | Полнокронное                         |
| 4                                | Липа мелколистная      | 4                 | 2                   | Здоровое                | Однобокое                            |
| 5                                | Липа мелколистная      | 2,5               | 2                   | Здоровое                | Полнокронное                         |
| 6                                | Липа мелколистная      | 2                 | 4                   | Здоровое                | Полнокронное                         |
| 7                                | Липа мелколистная      | 6                 | 2                   | Здоровое                | Полнокронное                         |
| 8                                | Липа мелколистная      | 6,5               | 2                   | Здоровое                | Полнокронное                         |
| 9                                | Липа мелколистная      | 6                 | 2                   | Здоровое                | Полнокронное                         |
| 10                               | Липа мелколистная      | 4                 | 4                   | Здоровое                | Полнокронное                         |
| 11                               | Липа мелколистная      | 6                 | 2                   | Здоровое                | Полнокронное                         |
| 12                               | Липа мелколистная      | 4                 | 2                   | Здоровое                | Полнокронное                         |
| 13                               | Липа мелколистная      | 3                 | 2                   | Здоровое                | Полнокронное                         |
| 14                               | Липа мелколистная      | 5                 | 2                   | Здоровое                | Полнокронное                         |
| 15                               | Липа мелколистная      | 6                 | 8                   | Здоровое                | Полнокронное                         |
| 16                               | Липа мелколистная      | 5,5               | 6                   | Здоровое                | Полнокронное                         |
| 17                               | Липа мелколистная      | 2,5               | 2                   | Усыхающее               | Плодовые<br>тела грибов              |

Таблица 4.4

**Характеристика состояния и основных показателей деревьев  
твердолиственных пород на ПП2**

| №<br>пп        | Наименование<br>породы | Вы-<br>сота,<br>м | Диа-<br>метр<br>, см | Санитарное<br>состояние | Примечание                    |
|----------------|------------------------|-------------------|----------------------|-------------------------|-------------------------------|
| 1              | 2                      | 3                 | 4                    | 5                       | 6                             |
| 1              | Клен ясенелистный      | 18                | 38                   | Здоровое                | Полнокронное                  |
| 2              | Ясень ланцетный        | 25                | 36                   | Здоровое                | Полнокронное                  |
| 3              | Ясень ланцетный        | 12,5              | 14                   | Здоровое                | Полнокронное                  |
| 4              | Ясень ланцетный        | 5,5               | 44                   | Здоровое                | Полнокронное                  |
| <b>Подрост</b> |                        |                   |                      |                         |                               |
| 1              | Клен остролистный      | 8                 | 4                    | Здоровое                | Полнокронное                  |
| 2              | Клен остролистный      | 7                 | 4                    | Здоровое                | Полнокронное                  |
| 3              | Клен остролистный      | 5                 | 2                    | Здоровое                | 2/3 кроны, наклонное          |
| 4              | Клен остролистный      | 5,5               | 4                    | Здоровое                | Полнокронное                  |
| 5              | Клен остролистный      | 5,5               | 2                    | Здоровое                | Полнокронное                  |
| 6              | Клен остролистный      | 7                 | 4                    | Здоровое                | Полнокронное                  |
| 7              | Клен остролистный      | 4                 | 2                    | Здоровое                | Полнокронное                  |
| 8              | Клен остролистный      | 2                 | 2                    | Здоровое                | Полнокронное                  |
| 9              | Клен остролистный      | 4                 | 2                    | Здоровое                | Полнокронное                  |
| 10             | Клен остролистный      | 4                 | 2                    | Здоровое                | Полнокронное                  |
| 11             | Клен ясенелистный      | 5,5               | 2                    | Здоровое                | Полнокронное                  |
| 12             | Клен ясенелистный      | 9                 | 4                    | Здоровое                | 2/3 кроны                     |
| 13             | Клен ясенелистный      | 8                 | 4                    | Здоровое                | Однoboкoe                     |
| 14             | Клен ясенелистный      | 7                 | 4                    | Сильно<br>ослабленное   | 1/2 кроны,<br>сломана вершина |
| 15             | Клен ясенелистный      | 5                 | 2                    | Здоровое                | Полнокронное                  |
| 16             | Клен ясенелистный      | 4,5               | 2                    | Здоровое                | 2/3 кроны                     |
| 17             | Клен ясенелистный      | 2                 | 2                    | Здоровое                | Полнокронное                  |
| 18             | Клен ясенелистный      | 2                 | 2                    | Здоровое                | Полнокронное                  |
| 19             | Ясень ланцетный        | 5,5               | 4                    | Здоровое                | Полнокронное                  |
| 20             | Ясень ланцетный        | 6                 | 4                    | Здоровое                | Полнокронное , наклонное      |
| 21             | Ясень ланцетный        | 6                 | 6                    | Здоровое                | Полнокронное                  |
| 22             | Ясень ланцетный        | 9                 | 8                    | Здоровое                | Полнокронное                  |
| 23             | Ясень ланцетный        | 7                 | 4                    | Здоровое                | Полнокронное                  |
| 24             | Ясень ланцетный        | 7                 | 2                    | Здоровое                | Полнокронное                  |
| 25             | Ясень ланцетный        | 8                 | 4                    | Здоровое                | Полнокронное                  |
| 26             | Ясень ланцетный        | 7                 | 4                    | Здоровое                | Полнокронное                  |
| 27             | Ясень ланцетный        | 7                 | 4                    | Здоровое                | Полнокронное                  |

Продолжение таблицы 4.4

| 1  | 2               | 3   | 4 | 5        | 6                       |
|----|-----------------|-----|---|----------|-------------------------|
| 28 | Ясень ланцетный | 4,5 | 2 | Здоровое | Полнокронное            |
| 29 | Ясень ланцетный | 5   | 2 | Здоровое | Полнокронное            |
| 30 | Ясень ланцетный | 4   | 2 | Здоровое | Полнокронное            |
| 31 | Ясень ланцетный | 6   | 2 | Здоровое | Полнокронное            |
| 32 | Ясень ланцетный | 6   | 4 | Здоровое | Полнокронное            |
| 33 | Ясень ланцетный | 4   | 2 | Здоровое | Полнокронное            |
| 34 | Ясень ланцетный | 7   | 4 | Здоровое | Полнокронное            |
| 35 | Ясень ланцетный | 4,5 | 2 | Здоровое | Полнокронное            |
| 36 | Ясень ланцетный | 8   | 6 | Здоровое | Полнокронное            |
| 37 | Ясень ланцетный | 4   | 2 | Здоровое | Полнокронное            |
| 38 | Ясень ланцетный | 4,5 | 2 | Здоровое | Полнокронное            |
| 39 | Ясень ланцетный | 5,5 | 2 | Здоровое | Полнокронное            |
| 40 | Ясень ланцетный | 5,5 | 4 | Здоровое | Полнокронное            |
| 41 | Ясень ланцетный | 7   | 4 | Здоровое | Полнокронное            |
| 42 | Ясень ланцетный | 5   | 2 | Здоровое | Однобокое               |
| 43 | Ясень ланцетный | 5,5 | 2 | Здоровое | Полнокронное            |
| 44 | Ясень ланцетный | 5,5 | 4 | Здоровое | Полнокронное            |
| 45 | Ясень ланцетный | 6   | 4 | Здоровое | Полнокронное            |
| 46 | Ясень ланцетный | 5,5 | 2 | Здоровое | Полнокронное            |
| 47 | Ясень ланцетный | 4,5 | 2 | Здоровое | 2/3 кроны               |
| 48 | Ясень ланцетный | 3,5 | 2 | Здоровое | Полнокронное            |
| 49 | Ясень ланцетный | 6   | 4 | Здоровое | Полнокронное            |
| 50 | Ясень ланцетный | 5   | 2 | Здоровое | Полнокронное            |
| 51 | Ясень ланцетный | 7   | 6 | Здоровое | Полнокронное            |
| 52 | Ясень ланцетный | 5,5 | 2 | Здоровое | Полнокронное            |
| 53 | Ясень ланцетный | 5   | 2 | Здоровое | Полнокронное            |
| 54 | Ясень ланцетный | 5,5 | 2 | Здоровое | Полнокронное            |
| 55 | Ясень ланцетный | 6,5 | 4 | Здоровое | Полнокронное            |
| 56 | Ясень ланцетный | 4,5 | 4 | Здоровое | Полнокронное            |
| 57 | Ясень ланцетный | 5,5 | 2 | Здоровое | Полнокронное, наклонное |
| 58 | Ясень ланцетный | 5   | 2 | Здоровое | Полнокронное            |
| 59 | Ясень ланцетный | 6   | 4 | Здоровое | Полнокронное            |
| 60 | Ясень ланцетный | 5   | 2 | Здоровое | Полнокронное            |
| 61 | Ясень ланцетный | 6   | 4 | Здоровое | Полнокронное            |
| 62 | Ясень ланцетный | 6   | 4 | Здоровое | Полнокронное            |
| 63 | Ясень ланцетный | 6   | 2 | Здоровое | Полнокронное            |
| 64 | Ясень ланцетный | 5,5 | 4 | Здоровое | Полнокронное            |
| 65 | Ясень ланцетный | 6   | 4 | Здоровое | Полнокронное            |

Окончание таблицы 4.4

| 1   | 2               | 3   | 4 | 5                     | 6                    |
|-----|-----------------|-----|---|-----------------------|----------------------|
| 66  | Ясень ланцетный | 4,5 | 2 | Здоровое              | Однобокое            |
| 67  | Ясень ланцетный | 5,5 | 4 | Здоровое              | Полнокронное         |
| 68  | Ясень ланцетный | 5   | 4 | Здоровое              | Полнокронное         |
| 69  | Ясень ланцетный | 4,5 | 2 | Здоровое              | Полнокронное         |
| 70  | Ясень ланцетный | 5,5 | 4 | Здоровое              | 2/3 кроны            |
| 71  | Ясень ланцетный | 4   | 2 | Здоровое              | Однобокое            |
| 72  | Ясень ланцетный | 5   | 2 | Здоровое              | Полнокронное         |
| 73  | Ясень ланцетный | 6   | 4 | Здоровое              | Полнокронное         |
| 74  | Ясень ланцетный | 6   | 4 | Здоровое              | Полнокронное         |
| 75  | Ясень ланцетный | 3,5 | 2 | Сильно<br>ослабленное | 1/2 кроны, наклонное |
| 76  | Ясень ланцетный | 4   | 4 | Здоровое              | Полнокронное         |
| 77  | Ясень ланцетный | 5,5 | 2 | Здоровое              | Полнокронное         |
| 78  | Ясень ланцетный | 5,5 | 2 | Здоровое              | Полнокронное         |
| 79  | Ясень ланцетный | 5   | 2 | Здоровое              | Полнокронное         |
| 80  | Ясень ланцетный | 5,5 | 2 | Здоровое              | Полнокронное         |
| 81  | Ясень ланцетный | 5   | 2 | Здоровое              | Полнокронное         |
| 82  | Ясень ланцетный | 5,5 | 2 | Здоровое              | Полнокронное         |
| 83  | Ясень ланцетный | 5,5 | 2 | Здоровое              | Полнокронное         |
| 84  | Ясень ланцетный | 5   | 2 | Здоровое              | Однобокое            |
| 85  | Ясень ланцетный | 5   | 2 | Здоровое              | Полнокронное         |
| 86  | Ясень ланцетный | 5   | 2 | Здоровое              | Полнокронное         |
| 87  | Ясень ланцетный | 5   | 2 | Здоровое              | Полнокронное         |
| 88  | Ясень ланцетный | 5   | 2 | Здоровое              | Полнокронное         |
| 89  | Ясень ланцетный | 3,5 | 2 | Здоровое              | Полнокронное         |
| 90  | Ясень ланцетный | 5,5 | 2 | Здоровое              | Полнокронное         |
| 91  | Ясень ланцетный | 5   | 2 | Здоровое              | Полнокронное         |
| 92  | Ясень ланцетный | 3,5 | 2 | Здоровое              | Полнокронное         |
| 93  | Ясень ланцетный | 5   | 2 | Здоровое              | Полнокронное         |
| 94  | Ясень ланцетный | 5   | 2 | Здоровое              | Полнокронное         |
| 95  | Ясень ланцетный | 5,5 | 2 | Здоровое              | Полнокронное         |
| 96  | Ясень ланцетный | 5   | 4 | Здоровое              | Полнокронное         |
| 97  | Ясень ланцетный | 5,5 | 2 | Здоровое              | Полнокронное         |
| 98  | Ясень ланцетный | 4   | 2 | Здоровое              | Полнокронное         |
| 99  | Ясень ланцетный | 13  | 6 | Здоровое              | Полнокронное         |
| 100 | Ясень ланцетный | 2,5 | 4 | Здоровое              | Полнокронное         |
| 101 | Ясень ланцетный | 2,5 | 4 | Здоровое              | Полнокронное         |

Таблица 4.5

**Характеристика состояния и основных показателей  
плодовых и ягодных деревьев на ПП2**

| №<br>пп | Наименование<br>породы   | Вы-<br>сота,<br>м | Диа-<br>метр,<br>см | Санитарное<br>состояние | Примечание                  |
|---------|--------------------------|-------------------|---------------------|-------------------------|-----------------------------|
| 1       | 2                        | 3                 | 4                   | 5                       | 6                           |
| 1       | Рябина обыкновенная      | 4                 | 2                   | Здоровое                | Полнокронное                |
| 2       | Рябина обыкновенная      | 4                 | 4                   | Здоровое                | Полнокронное                |
| 3       | Рябина обыкновенная      | 4                 | 2                   | Здоровое                | Полнокронное                |
| 4       | Рябина обыкновенная      | 4,5               | 2                   | Здоровое                | Полнокронное                |
| 5       | Рябина обыкновенная      | 5                 | 4                   | Здоровое                | Полнокронное                |
| 6       | Рябина обыкновенная      | 3,2               | 2                   | Здоровое                | Полнокронное                |
| 7       | Рябина обыкновенная      | 6,5               | 2                   | Здоровое                | Полнокронное                |
| 8       | Рябина обыкновенная      | 6                 | 2                   | Здоровое                | Однобокое                   |
| 9       | Рябина обыкновенная      | 5                 | 2                   | Здоровое                | Полнокронное                |
| 10      | Рябина обыкновенная      | 5                 | 2                   | Здоровое                | Полнокронное                |
| 11      | Рябина обыкновенная      | 6                 | 2                   | Здоровое                | Полнокронное                |
| 12      | Рябина обыкновенная      | 5,5               | 2                   | Здоровое                | Полнокронное                |
| 13      | Рябина обыкновенная      | 6                 | 2                   | Здоровое                | Полнокронное                |
| 14      | Рябина обыкновенная      | 5                 | 2                   | Здоровое                | Полнокронное                |
| 15      | Рябина обыкновенная      | 4,5               | 2                   | Здоровое                | Однобокое                   |
| 16      | Рябина обыкновенная      | 2,5               | 2                   | Здоровое                | Однобокое                   |
| 17      | Рябина обыкновенная      | 3                 | 2                   | Здоровое                | Однобокое                   |
| 18      | Рябина обыкновенная      | 4                 | 2                   | Здоровое                | Полнокронное                |
| 19      | Рябина обыкновенная      | 5                 | 2                   | Здоровое                | Полнокронное                |
| 20      | Рябина обыкновенная      | 5                 | 2                   | Здоровое                | Полнокронное                |
| 21      | Черемуха<br>обыкновенная | 5                 | 4                   | Ослабленное             | Полнокронное,<br>обдир коры |
| 22      | Яблоня домашняя          | 7                 | 4                   | Здоровое                | Однобокое                   |
| 23      | Яблоня домашняя          | 3,5               | 2                   | Здоровое                | 2/3 кроны                   |

Степень покрытия почвы травами на ПП2 составляет 70 – 75%.



**Объект 3.** Изучен фитоценоз березы повислой в зоне отдыха.

Возраст березы повислой 18 лет. Подлесок редкий – рябина обыкновенная, яблоня домашняя. Особенности - 2 тропинки шириной 0,3 и 1,0 м.

Список травянистой растительности:

1. Райграс пастбищный (многолетний)
2. Одуванчик лекарственный
3. Земляника лесная
4. Клевер полевой
5. Клевер луговой
6. Пырей ползучий
7. Подорожник большой
8. Репешок обыкновенный
9. Марь белая
10. Тысячелистник обыкновенный
11. Горец птичий
12. Лапчатка гусиная
13. Бедренец камнеломка
14. Лопух большой
15. Полынь обыкновенная

Степень покрытия травами 90 – 95%

Таблица 4.6

**Характеристика состояния и основных показателей деревьев  
лиственных пород на ППЗ**

| №<br>пп | Наименование<br>породы | Высота,<br>м | Диаметр,<br>см | Санитарное<br>состояние | Примечание                  |
|---------|------------------------|--------------|----------------|-------------------------|-----------------------------|
| 1       | 2                      | 3            | 4              | 5                       | 6                           |
| 1       | Береза повислая        | 16           | 14             | Здоровое                | Полнокронное,<br>обдир коры |
| 2       | Береза повислая        | 18           | 24             | Здоровое                | Полнокронное                |

|    |                 |      |    |          |                            |
|----|-----------------|------|----|----------|----------------------------|
| 3  | Береза повислая | 17   | 20 | Здоровое | Полнокронное               |
| 4  | Береза повислая | 14   | 16 | Здоровое | Полнокронное               |
| 5  | Береза повислая | 15   | 14 | Здоровое | Полнокронное               |
| 6  | Береза повислая | 15   | 12 | Здоровое | Полнокронное               |
| 7  | Береза повислая | 18   | 16 | Здоровое | Полнокронное               |
| 8  | Береза повислая | 17   | 18 | Здоровое | Полнокронное               |
| 9  | Береза повислая | 18   | 16 | Здоровое | Полнокронное               |
| 10 | Береза повислая | 17   | 18 | Здоровое | Полнокронное               |
| 11 | Береза повислая | 17   | 16 | Здоровое | Полнокронное               |
| 12 | Береза повислая | 16   | 16 | Здоровое | Полнокронное               |
| 13 | Береза повислая | 17   | 20 | Здоровое | Полнокронное               |
| 14 | Береза повислая | 17   | 16 | Здоровое | Полнокронное               |
| 15 | Береза повислая | 15   | 14 | Здоровое | Полнокронное               |
| 16 | Береза повислая | 15   | 14 | Здоровое | Полнокронное               |
| 17 | Береза повислая | 17   | 20 | Здоровое | Полнокронное               |
| 18 | Береза повислая | 18   | 20 | Здоровое | Полнокронное               |
| 19 | Береза повислая | 17,5 | 14 | Здоровое | Полнокронное               |
| 20 | Береза повислая | 16   | 20 | Здоровое | Полнокронное               |
| 21 | Береза повислая | 17   | 24 | Здоровое | Полнокронное               |
| 22 | Береза повислая | 16   | 16 | Здоровое | Полнокронное               |
| 23 | Береза повислая | 13   | 8  | Здоровое | Однoboкoe                  |
| 24 | Береза повислая | 17   | 18 | Здоровое | Полнокронное               |
| 25 | Береза повислая | 15,5 | 12 | Здоровое | Полнокронное               |
| 26 | Береза повислая | 19   | 22 | Здоровое | Полнокронное               |
| 27 | Береза повислая | 16   | 14 | Здоровое | Полнокронное               |
| 28 | Береза повислая | 19   | 22 | Здоровое | Полнокронное               |
| 29 | Береза повислая | 8    | 8  | Здоровое | Полнокронное               |
| 30 | Береза повислая | 20   | 24 | Здоровое | Полнокронное               |
| 31 | Береза повислая | 19   | 20 | Здоровое | Полнокронное,<br>наклонное |
| 32 | Береза повислая | 15,5 | 16 | Здоровое | Полнокронное               |
| 33 | Береза повислая | 15   | 12 | Здоровое | Однoboкoe                  |
| 34 | Береза повислая | 23   | 32 | Здоровое | Полнокронное               |
| 35 | Береза повислая | 10   | 16 | Здоровое | Полнокронное               |
| 36 | Береза повислая | 12   | 8  | Здоровое | Полнокронное               |
| 37 | Береза повислая | 19   | 18 | Здоровое | Полнокронное               |
| 38 | Береза повислая | 19   | 18 | Здоровое | Полнокронное               |

|                 |                       |     |    |          |              |
|-----------------|-----------------------|-----|----|----------|--------------|
| 39              | Береза повислая       | 18  | 16 | Здоровое | Полнокронное |
| 40              | Береза повислая       | 20  | 22 | Здоровое | Полнокронное |
| 41              | Береза повислая       | 19  | 20 | Здоровое | Полнокронное |
| 42              | Береза повислая       | 14  | 8  | Здоровое | Полнокронное |
| 43              | Береза повислая       | 21  | 22 | Здоровое | Полнокронное |
| 44              | Тополь бальзамический | 17  | 12 | Здоровое | Полнокронное |
| 45              | Тополь бальзамический | 27  | 64 | Здоровое | Полнокронное |
| 46              | Тополь бальзамический | 26  | 64 | Здоровое | Полнокронное |
| <b>Подрост</b>  |                       |     |    |          |              |
| 1               | Береза повислая       | 7   | 4  | Здоровое | Однобокое    |
| 2               | Береза повислая       | 8   | 4  | Здоровое | Полнокронное |
| 3               | Береза повислая       | 11  | 6  | Здоровое | Полнокронное |
| <b>Подлесок</b> |                       |     |    |          |              |
| 1               | Яблоня домашняя       | 4   | 4  | Здоровое | Полнокронное |
| 2               | Яблоня домашняя       | 10  | 14 | Здоровое | Полнокронное |
| 3               | Яблоня домашняя       | 2,5 | 2  | Здоровое | Полнокронное |
| 4               | Яблоня домашняя       | 3,5 | 4  | Здоровое | Полнокронное |
| 5               | Яблоня домашняя       | 3,5 | 4  | Здоровое | 2/3 кроны    |
| 6               | Яблоня домашняя       | 3   | 2  | Здоровое | Полнокронное |
| 7               | Яблоня домашняя       | 3   | 4  | Здоровое | Полнокронное |
| 8               | Яблоня домашняя       | 3,5 | 4  | Здоровое | Полнокронное |
| 9               | Рябина обыкновенная   | 5   | 6  | Здоровое | Полнокронное |
| 10              | Рябина обыкновенная   | 5   | 4  | Здоровое | Полнокронное |
| 11              | Рябина обыкновенная   | 6   | 6  | Здоровое | Полнокронное |
| 12              | Рябина обыкновенная   | 6   | 6  | Здоровое | Полнокронное |
| 13              | Рябина обыкновенная   | 4,6 | 4  | Здоровое | Однобокое    |
| 14              | Рябина обыкновенная   | 6   | 6  | Здоровое | Полнокронное |
| 15              | Рябина обыкновенная   | 5   | 4  | Здоровое | Полнокронное |
| 16              | Рябина обыкновенная   | 3,5 | 2  | Здоровое | Полнокронное |
| 17              | Рябина обыкновенная   | 4,5 | 2  | Здоровое | Однобокое    |
| 18              | Рябина обыкновенная   | 5,5 | 4  | Здоровое | Полнокронное |
| 19              | Рябина обыкновенная   | 8   | 6  | Здоровое | Однобокое    |

**Объект 4.** Изучен участок липовой аллеи, одной из центральных дорожек парка Крылья Советов, протяженностью 93 м. Ширина дорожки 3,7 м. Расстояние между рядами 8,4 м. Промежутки между деревьями липы мелколистной в ряду составляют 3 м. Средняя высота 10 м, средний диаметр 14 см, возраст 15 лет. Травянистый покров представляет собой газон, основу которого составляет райграс с небольшой примесью луговых и сорных трав.

Список травянистой растительности:

1. Райграс пастбищный (многолетний)
2. Одуванчик лекарственный
3. Земляника лесная
4. Клевер полевой
5. Клевер луговой
6. Пырей ползучий
7. Подорожник большой
8. Репешок обыкновенный
9. Бодяк обыкновенный
10. Марь белая
11. Подмаренник мягкий
12. Тысячелистник обыкновенный
13. Горец птичий
14. Лапчатка гусиная
15. Бедренец камнеломка
16. Лопух большой
17. Полынь обыкновенная
18. Подорожник средний

Степень покрытия травами 85%.

Таблица 4.7

**Характеристика состояния и основных показателей деревьев  
липы мелколистной на ПП4**

| №<br>пп | Наименование<br>породы | Вы-<br>сота,<br>м | Диа-<br>метр,<br>см | Санитарное<br>состояние | Примечание              |
|---------|------------------------|-------------------|---------------------|-------------------------|-------------------------|
| 1       | 2                      | 3                 | 4                   | 5                       | 6                       |
| 1       | Липа мелколистная      | 12                | 16                  | Здоровое                | Полнокронное            |
| 2       | Липа мелколистная      | 11                | 14                  | Здоровое                | Полнокронное            |
| 3       | Липа мелколистная      | 11,5              | 14                  | Здоровое                | Полнокронное            |
| 4       | Липа мелколистная      | 9                 | 8                   | Здоровое                | Однoboкoe               |
| 5       | Липа мелколистная      | 10                | 16                  | Здоровое                | Полнокронное            |
| 6       | Липа мелколистная      | 9                 | 12                  | Здоровое                | Полнокронное            |
| 7       | Липа мелколистная      | 10                | 14                  | Здоровое                | Полнокронное            |
| 8       | Липа мелколистная      | 10                | 14                  | Здоровое                | Полнокронное            |
| 9       | Липа мелколистная      | 11                | 14                  | Здоровое                | Полнокронное            |
| 10      | Липа мелколистная      | 10                | 14                  | Сильно<br>ослабленное   | 1/2 кроны               |
| 11      | Липа мелколистная      | 11                | 16                  | Здоровое                | Полнокронное            |
| 12      | Липа мелколистная      | 8                 | 10                  | Здоровое                | Полнокронное,<br>кривое |
| 13      | Липа мелколистная      | 9                 | 8                   | Здоровое                | Полнокронное            |
| 14      | Липа мелколистная      | 10                | 10                  | Здоровое                | Однoboкoe,<br>кривое    |
| 15      | Липа мелколистная      | 11                | 14                  | Здоровое                | Полнокронное            |
| 16      | Липа мелколистная      | 10                | 14                  | Здоровое                | Полнокронное            |
| 17      | Липа мелколистная      | 8                 | 8                   | Здоровое                | Полнокронное            |
| 18      | Липа мелколистная      | 9                 | 8                   | Здоровое                | Полнокронное            |
| 19      | Липа мелколистная      | 8,5               | 12                  | Здоровое                | Полнокронное            |
| 20      | Липа мелколистная      | 9                 | 12                  | Здоровое                | Однoboкoe               |
| 21      | Липа мелколистная      | 10                | 12                  | Здоровое                | Полнокронное            |

Окончание таблицы 4.8

| 1              | 2                 | 3   | 4  | 5                     | 6                                     |
|----------------|-------------------|-----|----|-----------------------|---------------------------------------|
| 22             | Липа мелколистная | 9   | 12 | Здоровое              | Полнокронное                          |
| 23             | Липа мелколистная | 12  | 14 | Здоровое              | Полнокронное                          |
| 24             | Липа мелколистная | 10  | 16 | Здоровое              | Полнокронное                          |
| 25             | Липа мелколистная | 8,5 | 16 | Здоровое              | Полнокронное                          |
| 26             | Липа мелколистная | 9   | 14 | Сильно<br>ослабленное | Полнокронное,<br>трутовики            |
| 27             | Липа мелколистная | 8   | 8  | Здоровое              | Полнокронное                          |
| 28             | Липа мелколистная | 12  | 20 | Здоровое              | Полнокронное                          |
| 29             | Липа мелколистная | 11  | 16 | Здоровое              | Полнокронное                          |
| 30             | Липа мелколистная | 9   | 14 | Здоровое              | Полнокронное                          |
| 31             | Липа мелколистная | 12  | 16 | Здоровое              | Полнокронное                          |
| 32             | Липа мелколистная | 10  | 18 | Здоровое              | Полнокронное                          |
| 33             | Липа мелколистная | 9,5 | 14 | Сильно<br>ослабленное | 1/2 кроны, труто-<br>вики, обдир коры |
| <b>Подрост</b> |                   |     |    |                       |                                       |
| 1              | Липа мелколистная | 7   | 6  | Здоровое              | Однoboкoe                             |
| 2              | Липа мелколистная | 7   | 4  | Здоровое              | Однoboкoe                             |
| 3              | Липа мелколистная | 7,5 | 4  | Здоровое              | Однoboкoe                             |
| 4              | Липа мелколистная | 3,5 | 2  | Здоровое              | Полнокронное                          |
| 5              | Липа мелколистная | 6   | 4  | Здоровое              | Однoboкoe*                            |
| 6              | Липа мелколистная | 3,5 | 2  | Ослабленное           | Однoboкoe*                            |
| 7              | Липа мелколистная | 4   | 2  | Здоровое              | Однoboкoe*                            |
| 8              | Липа мелколистная | 4,5 | 4  | Здоровое              | Однoboкoe*                            |
| 9              | Липа мелколистная | 4   | 4  | Здоровое              | Однoboкoe*                            |

Примечание: \* - от одного корня.

## 5. УСТОЙЧИВОСТЬ ФИТОЦЕНОЗОВ ПАРКА К РЕКРЕАЦИОННЫМ НАГРУЗКАМ

По данным, полученным при полевых исследованиях, в ходе камеральной обработки были рассчитаны статистические показатели диаметра деревьев произрастающих на объектах.

Таблица 5.1

**Распределение деревьев липы мелколистной по ступеням толщины и категориям состояния**

| Д,<br>см          | Категория состояния      |              |                    |            |                        |                      | Итого по ступеням толщины |            |
|-------------------|--------------------------|--------------|--------------------|------------|------------------------|----------------------|---------------------------|------------|
|                   | Без признаков ослабления | Ослабленные  | Сильно ослабленные | Усыхающие  | Сухостой текущего года | Сухостой прошлых лет | шт.                       | %          |
|                   |                          |              |                    |            |                        |                      |                           |            |
| 12                | 1                        |              |                    |            |                        |                      | 1                         | 1,47       |
| 14                | 8                        |              |                    |            |                        |                      | 8                         | 11,76      |
| 16                | 11                       | 1            |                    |            |                        |                      | 12                        | 17,65      |
| 18                | 6                        |              |                    |            |                        |                      | 6                         | 8,83       |
| 20                | 13                       | 2            |                    |            |                        |                      | 15                        | 22,06      |
| 22                | 8                        |              |                    |            |                        |                      | 8                         | 11,76      |
| 24                | 8                        |              |                    |            |                        |                      | 8                         | 11,76      |
| 26                | 4                        | 1            |                    |            |                        |                      | 5                         | 7,36       |
| 28                | 3                        |              |                    |            |                        |                      | 3                         | 4,41       |
| 30                | 1                        |              |                    |            |                        |                      | 1                         | 1,47       |
| 32                | 1                        |              |                    |            |                        |                      | 1                         | 1,47       |
| <b>Все<br/>го</b> | <b>шт.</b>               | <b>64</b>    | <b>4</b>           | <b>0</b>   | <b>0</b>               | <b>0</b>             | <b>68</b>                 | <b>100</b> |
|                   | <b>%</b>                 | <b>94,12</b> | <b>5,88</b>        | <b>0,0</b> | <b>0,0</b>             | <b>0,0</b>           | <b>100</b>                |            |

По нашим исследованиям статистических показателей распределения деревьев по диаметру можно сделать следующие выводы: ошибка среднего 0,54 см; среднеквадратическое отклонение 4,48; коэффициент изменчивости составляет 22,26%; точность опыта равна 2,68%.

Таблица 5.2

### Статистические показатели среднего диаметра деревьев ПП 1

| Порода               | Статистический показатель |                    |             |             |             |         |         |       |
|----------------------|---------------------------|--------------------|-------------|-------------|-------------|---------|---------|-------|
|                      | $X_{\min}$ ,<br>см        | $X_{\max}$ ,<br>см | $M$ ,<br>см | $Q$ ,<br>см | $m$ ,<br>см | $P$ , % | $V$ , % | $t$   |
| Липа<br>мелколистная | 12,0                      | 32,0               | 20,12       | 4,48        | 0,54        | 2,68    | 22,26   | 37,26 |



Рис.5.1. Распределение деревьев липы мелколистной по санитарному состоянию (ПП1), %



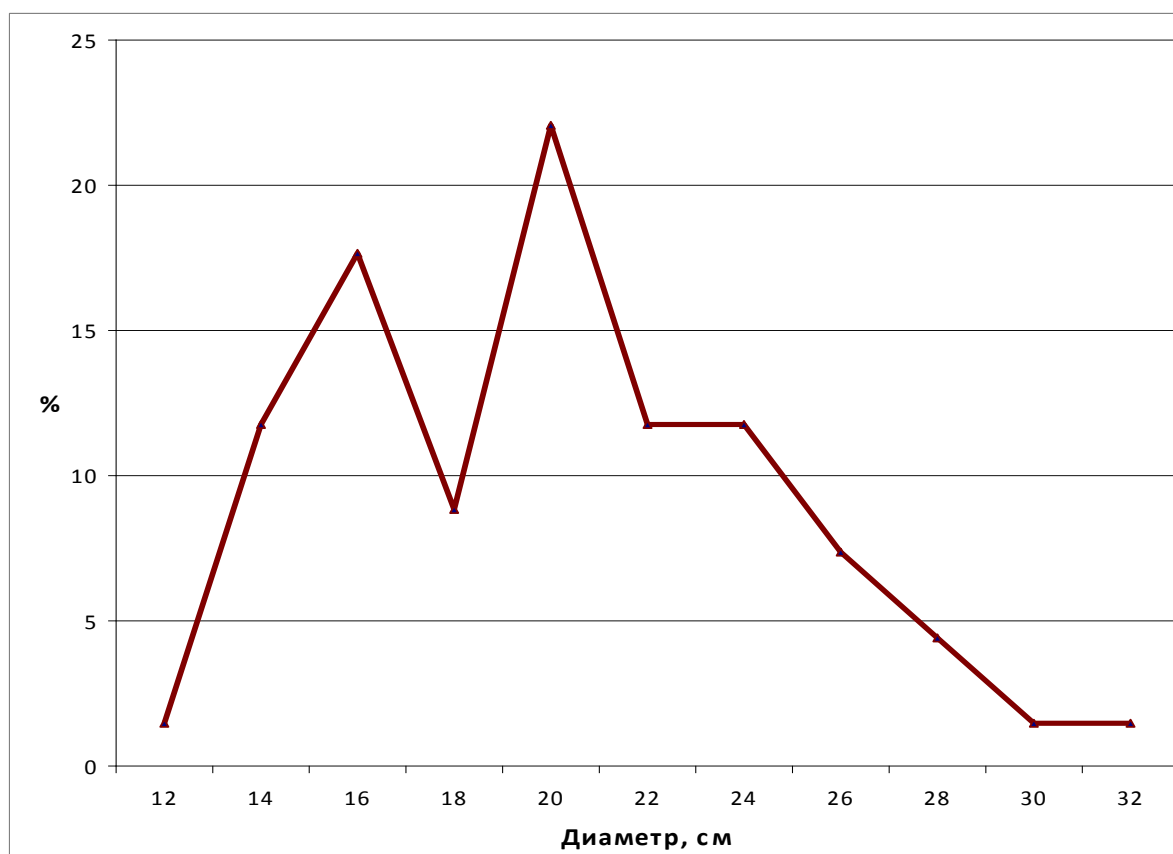


Рис.5.2. Распределение деревьев липы мелколистной по диаметру (ПП1), %

Деревья липы мелколистной были разделены по ступеням толщины и санитарному состоянию. Доля особей без признаков ослабления составляет 94,12%, ослабленных – 5,88%, сильно ослабленные отсутствуют, усыхающие, сухостой текущего года и прошлых лет отсутствует. Диаграмма распределения деревьев по санитарному состоянию наглядно характеризует состояние древостоя. Данная санитарная обстановка говорит о благоприятной экологической обстановке, о чем также свидетельствует наличие на стволах деревьев липы мелколистной лишайников. Отсутствие усыхающих и сухостойных деревьев, а также пней объясняется своевременными, тщательными уходами за парковыми насаждениями.

Фитоценоз находится в удовлетворительном состоянии. Однако на деревьях было выявлено присутствие следов деятельности листогрызущих насекомых.

Устойчивые зеленые насаждения значительно повышают эстетическую ценность различных ландшафтно-рекреационных систем, особенно значимо их наличие в местах массового посещения. От активного рекреационного воздействия данный фитоценоз, как и другие зеленые насаждения парка оберегает разветвленная, широкая дорожно-тропиночная сеть, имеющая высокую пропускную способность.

Таблица 5.3

### Статистические показатели среднего диаметра деревьев ПП 2

| Порода                   | Статистический показатель |                          |          |          |          |       |       |       |
|--------------------------|---------------------------|--------------------------|----------|----------|----------|-------|-------|-------|
|                          | X <sub>min</sub> ,<br>см  | X <sub>max</sub> ,<br>см | M,<br>см | Q,<br>см | m,<br>см | P, %  | V, %  | t     |
| Липа мелколистная        | 2,0                       | 8,0                      | 3,06     | 1,75     | 0,42     | 13,73 | 57,18 | 7,29  |
| Тополь<br>бальзамический | 24,0                      | 64,0                     | 41,21    | 8,85     | 0,98     | 2,38  | 21,48 | 42,05 |
| Ясень ланцетный          | 2,0                       | 8,0                      | 2,96     | 1,30     | 0,14     | 4,73  | 43,91 | 21,14 |
| Клен остролистный        | 2,0                       | 4,0                      | 2,80     | 1,03     | 0,33     | 11,79 | 36,89 | 8,48  |
| Рябина<br>обыкновенная   | 2,0                       | 4,0                      | 2,20     | 0,62     | 0,14     | 6,36  | 27,98 | 15,71 |

По нашим исследованиям статистических показателей распределения деревьев по диаметру можно сделать следующие выводы: ошибка среднего варьирует в пределах 0,14-0,98 см; среднеквадратическое отклонение изменяется 0,62-8,85; коэффициент изменчивости составляет 21,48-57,18%; точность опыта равна 2,38-13,73%.

Таблица 5.4

**Распределение деревьев тополя бальзамического по ступеням  
толщины и категориям состояния**

| Д,<br>см |     | Категория состояния      |             |                    |           |                        |                      | Итого по ступеням толщины |     |
|----------|-----|--------------------------|-------------|--------------------|-----------|------------------------|----------------------|---------------------------|-----|
|          |     | Без признаков ослабления | Ослабленные | Сильно ослабленные | Усыхающие | Сухостой текущего года | Сухостой прошлых лет |                           |     |
|          |     |                          |             |                    |           |                        |                      | шт.                       | %   |
| 2        | 1   |                          |             |                    |           |                        | 1                    | 1,22                      |     |
| 24       | 1   |                          |             | 1                  |           |                        | 2                    | 2,44                      |     |
| 26       | 2   |                          |             |                    |           |                        | 2                    | 2,44                      |     |
| 28       | 1   |                          |             |                    |           |                        | 1                    | 1,22                      |     |
| 30       |     | 1                        |             |                    |           |                        | 1                    | 1,22                      |     |
| 32       | 6   |                          | 1           |                    |           |                        | 7                    | 8,54                      |     |
| 34       | 3   | 2                        |             |                    |           |                        | 5                    | 6,09                      |     |
| 36       | 11  | 1                        |             |                    |           |                        | 12                   | 14,63                     |     |
| 38       | 6   |                          |             |                    |           |                        | 6                    | 7,32                      |     |
| 40       | 6   | 2                        | 1           |                    |           |                        | 9                    | 10,97                     |     |
| 42       | 7   |                          |             |                    |           |                        | 7                    | 8,54                      |     |
| 44       | 6   | 1                        |             |                    |           |                        | 7                    | 8,54                      |     |
| 46       | 2   |                          | 1           |                    |           |                        | 3                    | 3,66                      |     |
| 48       | 3   | 1                        |             |                    |           |                        | 4                    | 4,88                      |     |
| 50       | 1   |                          |             |                    |           |                        | 1                    | 1,22                      |     |
| 52       | 5   |                          |             |                    |           |                        | 5                    | 6,09                      |     |
| 54       | 2   |                          |             |                    |           |                        | 2                    | 2,44                      |     |
| 56       | 1   |                          |             |                    |           |                        | 1                    | 1,22                      |     |
| 58       | 2   |                          |             |                    |           |                        | 2                    | 2,44                      |     |
| 60       | 3   |                          |             |                    |           |                        | 3                    | 3,66                      |     |
| 64       | 1   |                          |             |                    |           |                        | 1                    | 1,22                      |     |
| Все го   | шт. | 70                       | 8           | 3                  | 1         | 0                      | 0                    | 82                        | 100 |
|          | %   | 85,36                    | 9,76        | 3,66               | 1,22      | 0,0                    | 0,0                  | 100                       |     |

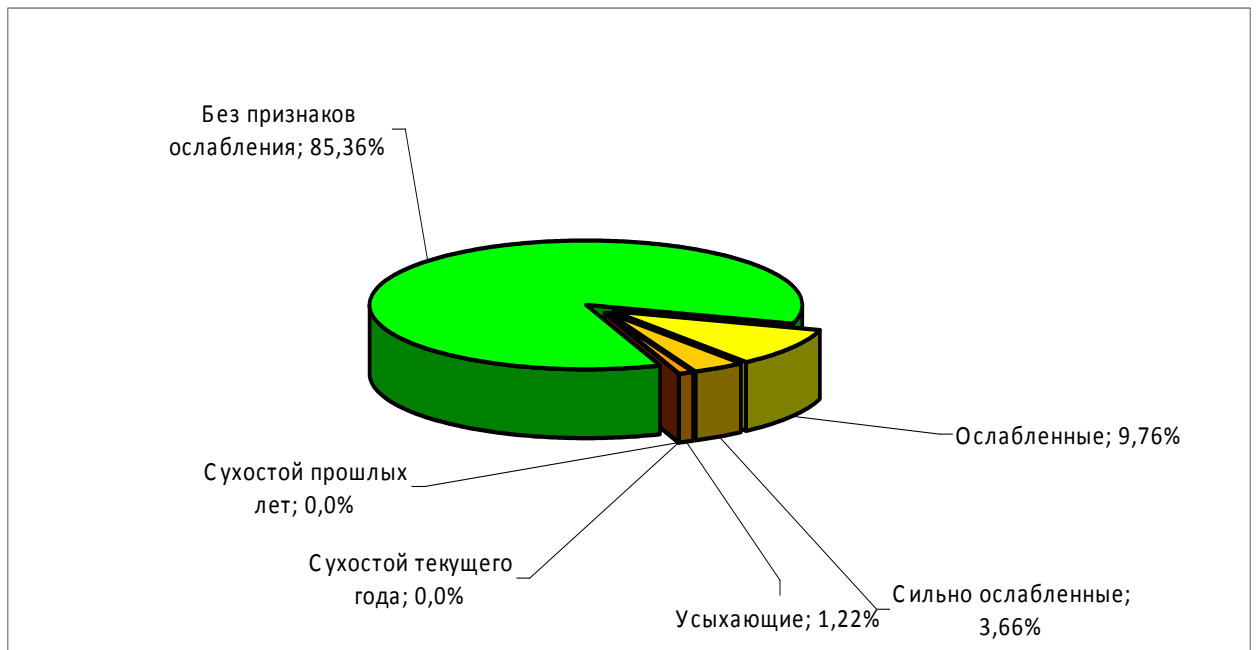


Рис.5.3. Распределение деревьев тополя бальзамического по санитарному состоянию (ПП2), %

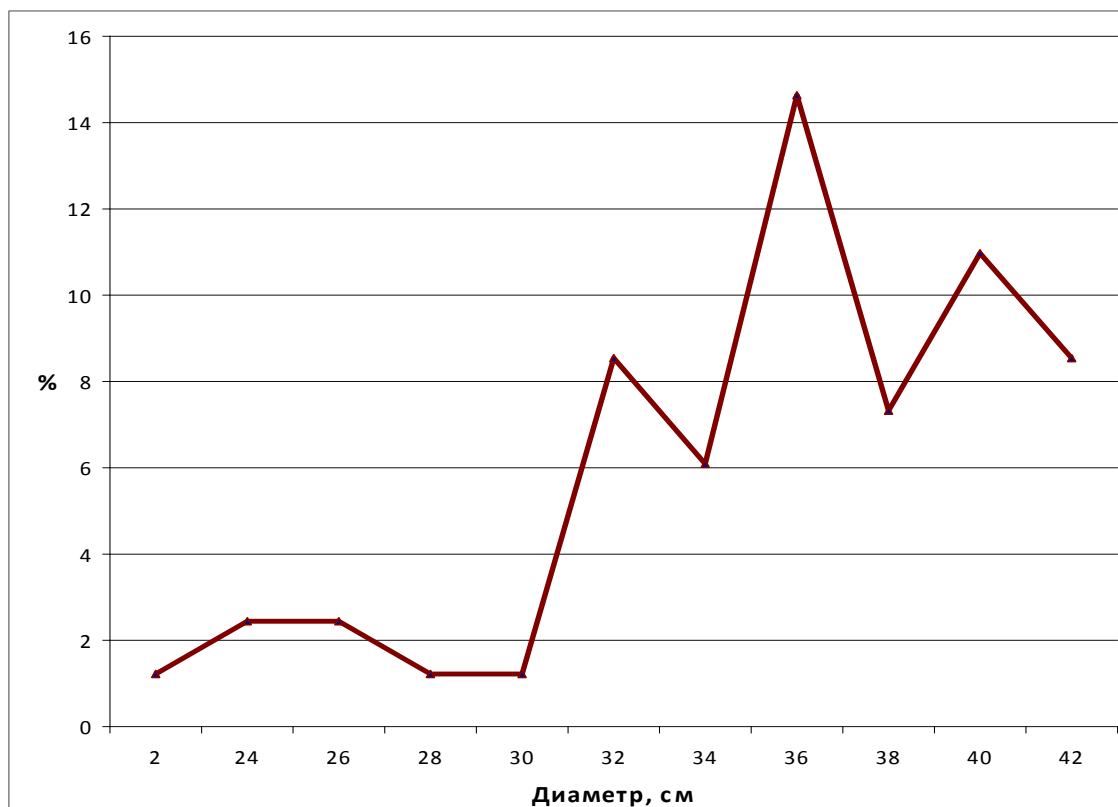


Рис.5.4. Распределение деревьев тополя бальзамического по диаметру (ПП2), %

Таблица 5.5

**Статистические показатели среднего диаметра деревьев III 3**

| Порода                 | Статистический показатель |                    |          |       |       |       |       |       |
|------------------------|---------------------------|--------------------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                        | $x_{\min}$ ,<br>см        | $x_{\max}$ ,<br>см | M,<br>см | Q, см | m, см | P, %  | V, %  | t     |
| Береза повислая        | 8,0                       | 32,0               | 17,07    | 4,89  | 0,75  | 4,39  | 28,63 | 22,76 |
| Рябина<br>обыкновенная | 2,0                       | 6,0                | 4,55     | 1,57  | 0,47  | 10,33 | 34,60 | 9,68  |

По нашим исследованиям статистических показателей распределения деревьев по диаметру можно сделать следующие выводы: ошибка среднего варьирует в пределах 0,47-0,75 см; среднеквадратическое отклонение изменяется 1,57-4,89; коэффициент изменчивости составляет 28,63-34,60%; точность опыта равна 4,39-10,33%.

Таблица 5.6

**Распределение деревьев березы повислой по ступеням толщины и категориям состояния**

| Д,<br>см  |     | Категория состояния      |             |                    |           |                        |                      | Итого по ступеням толщин |     |
|-----------|-----|--------------------------|-------------|--------------------|-----------|------------------------|----------------------|--------------------------|-----|
|           |     | Без признаков ослабления | Ослабленные | Сильно ослабленные | Усыхающие | Сухостой текущего года | Сухостой прошлых лет |                          |     |
|           |     |                          |             |                    |           |                        |                      | шт.                      | %   |
| 4         | 2   |                          |             |                    |           |                        | 2                    | 4,35                     |     |
| 6         | 1   |                          |             |                    |           |                        | 1                    | 2,17                     |     |
| 8         | 4   |                          |             |                    |           |                        | 4                    | 8,70                     |     |
| 12        | 3   |                          |             |                    |           |                        | 3                    | 6,52                     |     |
| 14        | 6   |                          |             |                    |           |                        | 6                    | 13,04                    |     |
| 16        | 10  |                          |             |                    |           |                        | 10                   | 21,74                    |     |
| 18        | 5   |                          |             |                    |           |                        | 5                    | 10,87                    |     |
| 20        | 7   |                          |             |                    |           |                        | 7                    | 15,22                    |     |
| 22        | 4   |                          |             |                    |           |                        | 4                    | 8,70                     |     |
| 24        | 3   |                          |             |                    |           |                        | 3                    | 6,52                     |     |
| 32        | 1   |                          |             |                    |           |                        | 1                    | 2,17                     |     |
| Все<br>го | шт. | 46                       | 0           | 0                  | 0         | 0                      | 0                    | 46                       | 100 |
|           | %   | 100                      | 0,0         | 0,0                | 0,0       | 0,0                    | 0,0                  | 100                      |     |

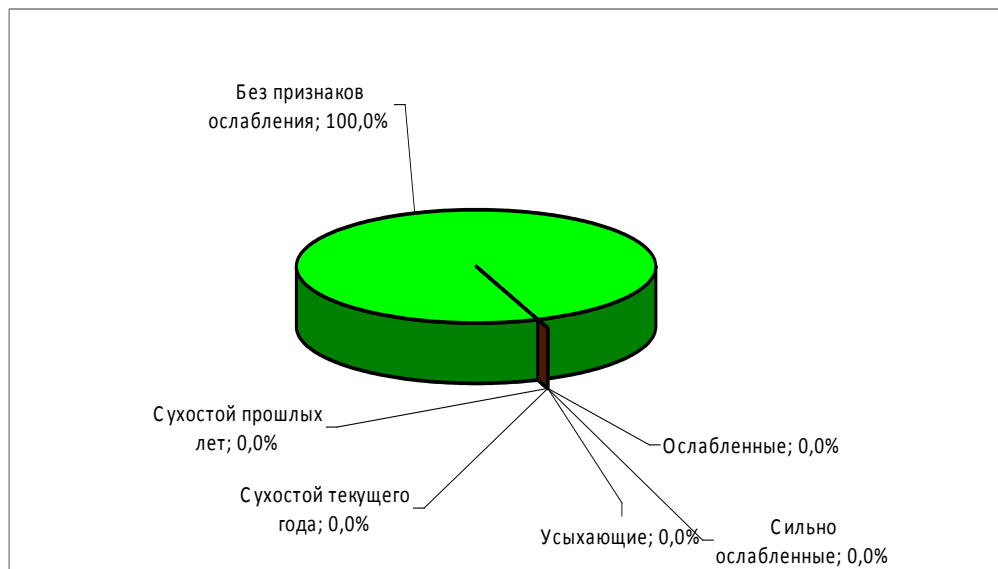


Рис.5.5. Распределение деревьев березы повислой по санитарному состоянию (ППЗ), %

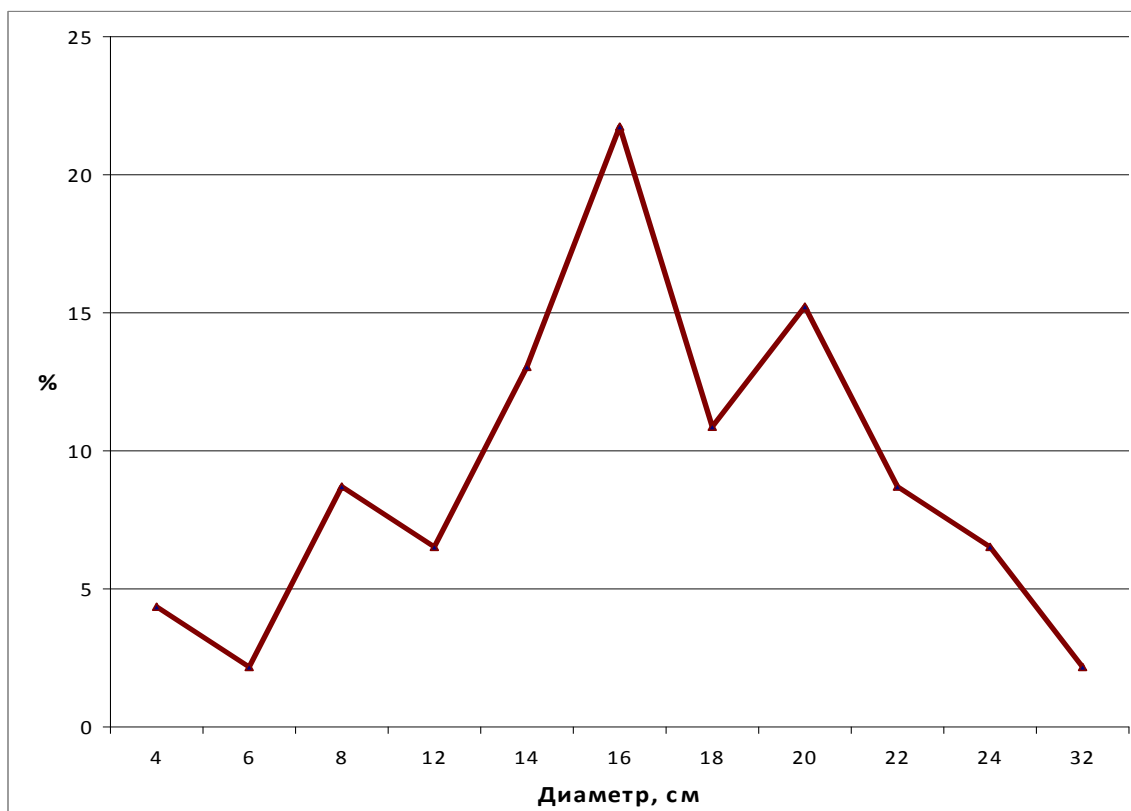


Рис.5.6. Распределение деревьев березы повислой по диаметру (ППЗ), %

Таблица 5.7

**Статистические показатели среднего диаметра деревьев ПП 4**

| Порода               | Статистический показатель |                          |          |          |          |      |       |       |
|----------------------|---------------------------|--------------------------|----------|----------|----------|------|-------|-------|
|                      | X <sub>min</sub> ,<br>см  | X <sub>max</sub> ,<br>см | M,<br>см | Q,<br>см | m,<br>см | P, % | V, %  | t     |
| Липа<br>мелколистная | 8,0                       | 20,0                     | 13,27    | 3,03     | 0,53     | 3,99 | 22,86 | 25,04 |

По нашим исследованиям статистических показателей распределения деревьев по диаметру можно сделать следующие выводы: ошибка среднего 0,53 см; среднее квадратическое отклонение 3,03; коэффициент изменчивости составляет 22,86%; точность опыта равна 3,99%.

Таблица 5.8

**Распределение деревьев липы мелколистной по ступеням толщины  
и категориям состояния**

| Д,<br>см          | Категория состояния         |              |                       |             |                           |                         | Итого по<br>ступеням<br>толщины |            |
|-------------------|-----------------------------|--------------|-----------------------|-------------|---------------------------|-------------------------|---------------------------------|------------|
|                   | Без признаков<br>ослабления | Ослабленные  | Сильно<br>ослабленные | Усыхающие   | Сухостой<br>текущего года | Сухостой<br>прошлых лет |                                 |            |
|                   |                             |              |                       |             |                           |                         | шт.                             | %          |
| 2                 | 2                           | 1            |                       |             |                           |                         | 3                               | 7,14       |
| 4                 | 5                           |              |                       |             |                           |                         | 5                               | 11,91      |
| 6                 | 1                           |              |                       |             |                           |                         | 1                               | 2,38       |
| 8                 | 5                           |              |                       |             |                           |                         | 5                               | 11,91      |
| 10                | 2                           |              |                       |             |                           |                         | 2                               | 4,76       |
| 12                | 5                           |              |                       |             |                           |                         | 5                               | 11,91      |
| 14                | 9                           |              | 3                     |             |                           |                         | 12                              | 28,57      |
| 16                | 7                           |              |                       |             |                           |                         | 7                               | 16,66      |
| 18                | 1                           |              |                       |             |                           |                         | 1                               | 2,38       |
| 20                | 1                           |              |                       |             |                           |                         | 1                               | 2,38       |
| <b>Все<br/>го</b> | <b>шт.</b>                  | <b>38</b>    | <b>1</b>              | <b>3</b>    | <b>0</b>                  | <b>0</b>                | <b>42</b>                       | <b>100</b> |
|                   | <b>%</b>                    | <b>90,48</b> | <b>2,38</b>           | <b>7,14</b> | <b>0,0</b>                | <b>0,0</b>              | <b>100</b>                      |            |

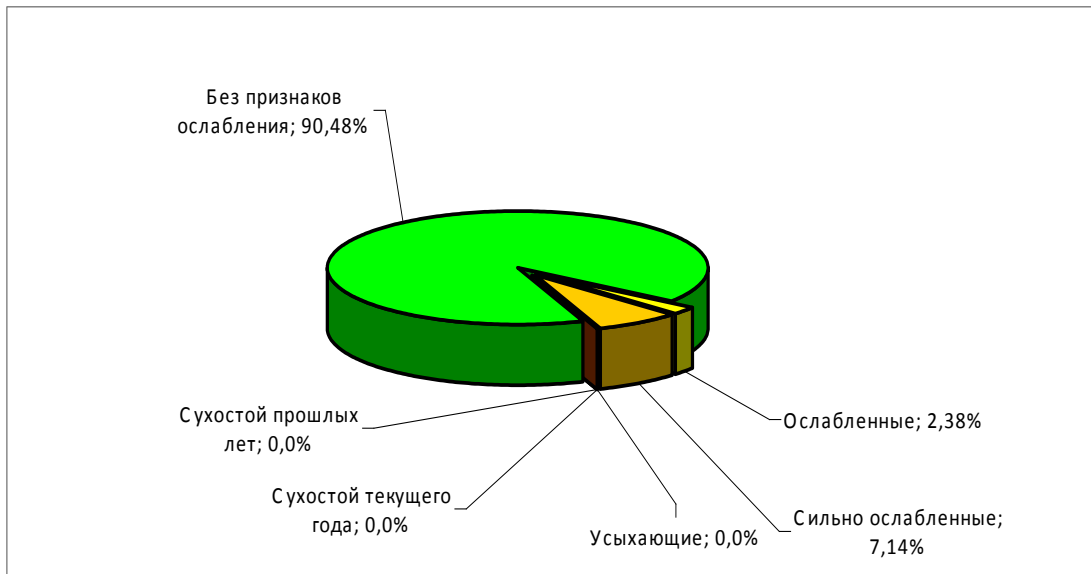


Рис.5.7. Распределение деревьев липы мелколистной по санитарному состоянию (ПП4), %

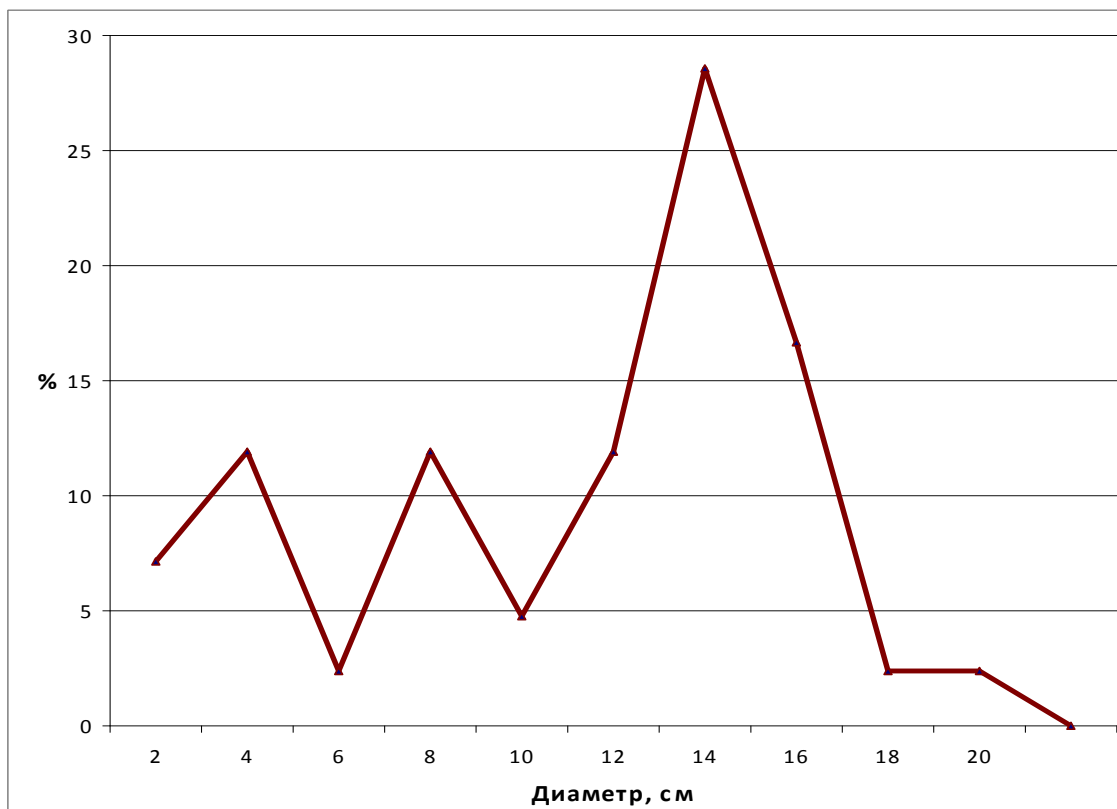


Рис.5.8. Распределение деревьев липы мелколистной по диаметру (ПП4), %



## **6. МЕРОПРИЯТИЯ ПО УЛУЧШЕНИЮ СОСТОЯНИЯ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ АВИАСТРОИТЕЛЬНОГО РАЙОНА ГОРОДА КАЗАНИ**

Под воздействием многих негативных факторов у зеленых насаждений снижается жизнеспособность и падает эстетическая и санитарно-гигиеническая роль. Особенности городской среды сказываются на ходе жизненных процессов растений, их внешнем виде и строении органов. У городских деревьев снижена фотосинтетическая активность, поэтому они имеют более редкую крону, мелкие листья, короче побеги.

Содержанию городских зеленых насаждений важно уделять особое внимание. Только при соблюдении правил содержания зеленых насаждений, можно улучшить их состояния и продлить жизнь. Содержание деревьев и кустарников, цветников и газонов включает:

- полив: городские насаждения постоянно нуждаются в поливе. Их норма и кратность зависит от погодных условий. Очень важно поливать деревья во время их усиленного роста. Зеленые насаждения, которые произрастают в парках, скверах, садах целесообразно поливать дождевальными установками.

- внесение удобрений является одним из важных моментов содержания и ухода за растениями. Удобрения применяют для ускорения (стимуляции) роста, повышения жизнедеятельности насаждения. Подкормку растений осуществляют путем внесения в почву минеральных удобрений (N,P,K). При этом нужно вносить медленнодействующие удобрения.

- рыхление почвы, мульчирование. Рыхление почвы проводят для того, чтобы устранить уплотнение почвы, удалить сорняки. Как правило, рыхлят на глубину 5-10 см под деревьями и 3-5 см под кустарниками, для того, чтобы не повредить корневую систему. Также для предотвращения испарения влаги нужно проводить мульчирование почвы.

-обрезка кроны является одним из важных мероприятий. Обрезки бывают санитарная, омолаживающая и формовочная. Санитарная обрезка направлена на удаление старых, больных и усыхающих ветвей. Омолаживающая обрезка предполагает обрезку ветвей до их базальной части, для стимулирования образования молодых побегов. Формовочную обрезку проводят с целью придания кроне определенной формы, выравнивания высоты, достижения равномерного расположения скелетных ветвей.

- благоустройство территории, улучшение зеленых насаждений. В условиях повышенной техногенной нагрузки территории, загрязнения воздушной среды выбросами автотранспорта и промышленных предприятий благоустройство и озеленение населенных пунктов приобретает особое значение. Назначение работ по озеленению и благоустройству городской территории сводится к защите городского населения, рабочих и служащих от газов и аэрозолей, а также от неблагоприятных в санитарно-гигиеническом отношении климатических явлений – ветров, высоких температур, недостаточной влажности воздуха; уничтожению источников пыли и грязи в границах промышленного предприятия и вокруг него; созданию на территории города и предприятий оборудованных мест отдыха для населения, рабочих и служащих, а также наиболее благоприятных условий для передвижения людей по городской территории; архитектурному и декоративному оформлению города.

- ввод подпологовых культур и дополнительная посадка древесных и кустарниковых пород. При создании зеленых насаждений целесообразно изучить инсоляционный анализ территории. Это необходимый этап для определения мест посадки растений. В инсоляционном анализе определяется направление движения солнца по территории, учитывается наличие и вид ограждений, их высота, наличие близлежащих дорог и расположение коммуникаций.

Древесно-кустарниковые виды должны соответствовать местным климатическим и почвенным условиям, быть устойчивыми в данных услови-

ях, видовое разнообразие должно быть достаточно высоким для создания устойчивой экосистемы (чем больше в экосистеме видовое разнообразие, тем она более устойчива) поэтому ассортимент подбирался из местных дикорастущих видов, а так же видов происходящих из зон с климатическими условиями приближенными к местным условиям. Значимыми при подборе ассортимента растений, помимо климатических характеристик и соображений декоративности, являются следующие: уровень загрязнения атмосферного воздуха, перечень и концентрации специфических веществ; гидрогеологические условия территории; физические и химические свойства почв и грунтов; световой режим; положение озеленяемой территории по отношению к элементам улично-дорожной сети; категория озеленяемой территории (внутридворовое озеленение, общего пользования, примагистральное), для примагистрального озеленения: интенсивность движения автотранспорта.

На объекте исследования имеются газоны и цветники. Содержание газонов включают: аэрацию, кошение, борьба с сорняками, подкормка, полив, удаление опавших листьев. Содержание цветников заключается в поливе и промывке растений, рыхлении почвы, уборке сорняков, обрезке отцветших соцветий, защита от вредителей, мульчирование, внесение удобрений.

Необходимо также обратить внимание на видовой состав высаживаемых древесно-кустарниковых насаждений на соответствие его экологическим условиям местообитания. Необходимо разнообразить видовой состав, постепенно заменяя клен ясенелистный более декоративными породами. Разнообразить видовой состав кустарников, вводя особенно в сады, скверы и зеленые зоны большее количество красивоцветущих видов. Увеличивать долю хвойных насаждений, но не за счет сосны обыкновенной, т.к. этот вид экологически мало устойчив к городским условиям. Следует высаживать: ель колючую, лиственницу сибирскую, виды можжевельников, тую западную, а в сады, скверы - ель обыкновенную. При реконструкции территории застройки

района не идти по пути сокращения зеленых площадей. Запущенные, неорганизованные зеленые участки превратить в статус организованных зеленых территорий.

Все виды работ по благоустройству и улучшению состояния зеленых насаждений территории объекта определяют сохранение и продление жизни всех ценных древесно-кустарниковых растений произрастающих на территории, восстановление утраченных элементов парковой. Сохранение и продление жизни городских растений, предполагает проведение ухода за существующими старовозрастными и сохранившимися деревьями с применением всех современных методов. Работы по восстановлению зеленых насаждений включает в себя рубки, посадку деревьев, кустарников, цветов, создание газонов, улучшение травостоя. Данные мероприятия базируются на результатах анализа современного состояния территории и насаждений парка.

При диагнозе болезни дерева необходимо: определить морфологические и другие изменения у растения (дерева), обусловленные данным заболеванием; по совокупности обнаруженных изменений и признаков заболевания установить его характер и причину; выявить основные условия, способствующие заболеванию; определить необходимые меры защиты.

В зеленых насаждениях оборудуют коридоры, имеющие ширину, соответствующую ширине промплощадки (в прямой пропорции). Каждый коридор формируется продольными рядами древесно-кустарниковой растительности. Между продольными рядами размещается величина межполосного разрыва, принимаемая равной 100 -120 м.

Для ускорения скорости воздушного потока межполосный разрыв увеличивают на 25-50 % в зависимости от санитарного класса производства и ширины санитарно-защитной зоны. Расширение формируют со стороны входа ветра. В зависимости от характера розы ветров в зеленых насаждениях создаются прямолинейные или ломанные коридоры.

## ВЫВОДЫ

1. Авиастроительный район один из семи районов в городе Казань, имеющий название по расположению в нём уникального для страны и мира кластера предприятий всех типов и аэродрома авиационной промышленности. В районе имеются старые улочки, исторические парки и сады.

2. В Авиастроительном районе города Казани выявлено значительное разнообразие древесных, кустарниковых и травянистых растений, формирующих декоративные зеленые насаждения. Флористический состав изученных фитоценозов представлен 7 видами древесных, 6 видами кустарниковых и 28 видами травянистых растений. На сохранение видового разнообразия влияет интенсивность рекреационной нагрузки. Наиболее разнообразными по видовому составу растений выделяются тополевое и липовое насаждение.

3. Исследованные насаждения характеризуются высокой продуктивностью: произрастают по I-II классу бонитета. Основное количество деревьев по парку относится к средневозрастным, тополевое насаждение - к перестойным.

3. Исследование санитарного состояния деревьев по 6 категориям показало, что на всех объектах преобладают здоровые деревья. Число особей без признаков ослабления изменяется от 85,4% до 100%. Количество ослабленных деревьев варьирует от 0 до 9,8%, сильно ослабленных – от 0 до 7,1%. Усыхающие деревья выявлены лишь на объекте 2 и его доля составляет 1,2%, сухостойные экземпляры не выявлены. Среди изученных объектов наилучшим санитарным состоянием отличается березовый фитоценоз 3-го объекта, где присутствуют лишь здоровые экземпляры.

4. Насаждения произрастающие на объектах большей частью ухожены и имеют высокую декоративность. Требуется проведение мероприятий по уборке мусора и прореживанию подроста клёна ясенелистного. От актив-

ного рекреационного воздействия зеленые насаждения парка оберегает разветвленная дорожно-тропиночная сеть. Степень покрытия почвы травами высокая - 80-90%, вытоптанность почвы не превышает 6-8%. Для сохранения устойчивости зелёных насаждений важно своевременно и качественно проводить все виды ухода, создавать смешанные и разновозрастные декоративные фитоценозы, проводить периодический лесопатологический мониторинг.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Растительность в городской среде - средовосстанавливающая система. Для обеспечения зелеными насаждения оздоровления окружающей среды нужно проводить мероприятия. В городе зеленые насаждения играют одну из главных ролей в создании благоприятной и санитарно-гигиенической среды. Поэтому исследования, проведенные нами является важным направлением. Нами изучены санитарное и эстетическое состояния зеленых насаждений.

Результаты исследования зеленых насаждений Авиастроительного района свидетельствуют, что несмотря на общее удовлетворительное состояние насаждений, в составе фитоценозов встречаются ослабленные деревья различных древесных пород.

В работе на основании полученных данных инвентаризации и оценки разработаны мероприятия по повышению устойчивости, разнообразия декоративных насаждений Авиастроительного района города Казани. Важно проводить регулярный мониторинг зеленых насаждений с целью выявления из современного состояния, дальнейших действий для максимально эффективного выполнения городскими фитоценозами экологических функций.

**БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

Алексеев, В.А. Диагностика жизненного состояния деревьев и древостоев/ В.А. Алексеев // Лесоведение. – 1989. – № 4. – С. 51-57.

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.

Беккер А.А., Агаев Т.Б. охрана и контроль загрязнения природной среды. – Л.: Гидрометеиздат, 1989. – 286 с.

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

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

Бухарина, И.Л. Морфофизиологические особенности деревьев ели в условиях Ижевска/ И.Л.Бухарина, К.Е.Ведерникова, А.С.Пашкова //Лесоведение. - №2.- 2016.- С.96-106.

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

Газизуллин, А.Х. Почвенно-экологические условия формирования лесов Среднего Поволжья. Т.1: Почвы лесов Среднего Поволжья, их генезис, систематика и лесорастительные свойства: Научное издание/ А.Х.Газизуллин. – Казань: РИЦ «Школа», 2005. – 496 с.

Гришина Л.А., Копчик Г.Н., Моргун Л.В. Организация и проведение почвенных исследований для экологического мониторинга. – М.: Изд-во МГУ, 1991. – 82 с.

Добровольский Г.В., Гришина Л.А. охрана почв: Учебник. – М.: Изд-во МГУ, 1985. – 224 с.

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

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

Ибрагимова, А.Х. Оценка состояния древесных насаждений в селитебно-рекреационной зоне Стерлитамакского промышленного центра / Ибрагимова А.Х, Гиниятуллин Р.Х, Тагирова О.В., Кулагин А.Ю.// Изв. Сарат. ун-та. Нов. сер. Сер. Химия. Биология. Экология. 2016. Т. 16, вып. 2-С.224-231.

Казнина Н. М. Влияние промышленного загрязнения почвы тяжелыми металлами на морфологические признаки растений *PHLEUM PRATENSE L.*/ Н. М. Казнина, А. Ф Титов, Г. Ф. Лайдинен, Ю. В. Батова// Труды Карельского научного центра РАН № 3. Петрозаводск, 2009. С. 50–55.

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.

Карпачевский Л.О.Экологическое почвоведение.– М.:ГЕОС,2005.–336 с.

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.



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

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

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

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

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.

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.

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

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

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

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

Приказ МПР РФ от 27 декабря 2005 г. N 350. Об утверждении Санитарных правил в лесах Российской Федерации (с изменениями от 5 апреля 2006 г.)

Сабиров А.Т., Газизуллин А.Х. Почвенно-экологические условия произрастания еловых и пихтовых фитоценозов Среднего Поволжья.- Казань: Изд-во «ДАС», 2001.-207 с.

Смоляр И.М. Экологические основы архитектурного проектирования : учеб. пособие для студ. учреждений высш. проф. образования / И.М.Смоляр, Е.М.Микулина, Н.Г.Благовидова. — М. : Издательский центр «Академия», 2010. — 160 с.

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

Султангареева А.Х. Декоративные травянистые растения в ландшафтном строительстве: Методические указания.- Казань: ФГБОУ ВПО Казанский ГАУ, 2014. – 24 с.

Султангареева А.Х. Экологические особенности биологических систем в условиях антропогенной нагрузки: Учебно-методическое пособие. -Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2015.-97 с.

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

Татаринцев, А.И. Санитарное состояние насаждений лиственницы в г. Красноярске/ А.И.Татаринцев //Хвойные бореальной зоны. – т. XXVII.- №3 – 4.- 2010.- С.289-292.

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.

Уильям Х. Смит. Лес и атмосфера / Пер. с англ. Н.Н.Наумовой; Под ред. А.С.Керженцева. – М.: Прогресс, 1985. – 430 с.

Устойчивость растений к химическому загрязнению У 79 учеб. пособие / сост. Р.В. Кайгородов; Перм. гос. ун-т. – Пермь, 2010.– 151 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.

Шихова, Н.С. Комплексная оценка состояния лесов зеленой зоны Владивостока/ Н.С.Шихова //Лесоведение. - №6.- 2015.- С.436-446.

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.

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

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.