

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

На правах рукописи

Яворский Александр Сергеевич

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ДЕРЕВЬЕВ ЛИСТВЕННОЙ
СИБИРСКОЙ НА ОБЪЕКТАХ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ВОСТОЧНЫХ
ОКРАИН ГОРОДА КАЗАНИ**

Выпускная квалификационная работа

Направление подготовки
35.04.09 Ландшафтная архитектура
(уровень магистратуры)

Направленность (профиль) программы
«Ландшафтный дизайн»

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

Казань-2020 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. ПРИМЕНЕНИЕ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД В ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЕ	6
1.1.Изученность насаждений лиственницы сибирской	6
1.2.Постановка вопроса по исследованию лиственницы сибирской в городе Казани	14
2. ПРОГРАММА, МЕТОДЫ И ОБЪЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	15
2.1. Программа и методы исследований	15
2.2. Общая характеристика объектов исследований	22
3. ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ГОРОДА КАЗАНИ	25
3.1. Рельеф	25
3.2. Климатические условия и гидрография.....	27
3.3. Почва и растительность района исследования.....	30
4. ЛИСТВЕННИЦА СИБИРСКАЯ НА ОБЪЕКТАХ ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЫ	32
4.1. Характеристика лиственничных фитоценозов пробных площадей	37
4.3. Биологическое разнообразие растений декоративных насаждений	39
5. САНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ И ДЕКОРАТИВНЫЕ КАЧЕСТВА ЛИСТВЕННИЦЫ СИБИРСКОЙ	58
5.1.Параметры характеристики деревьев лиственницы	58
5.2.Санитарное состояние и декоративные качества деревьев лиственницы сибирской	58
6.ПРОЕКТ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЭФФЕКТИВНОМУ ПРИМЕНЕНИЮ ЛИСТВЕННИЦЫ СИБИРСКОЙ НА ОБЪЕКТАХ ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЫ.....	67
6.1.Мероприятия по формированию устойчивых зеленых насаждений	67
6.2.Проект создания сквера в лиственничнике	74
ВЫВОДЫ	90
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	91
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	92

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Городские скверы, архитектурные и градостроительные ансамбли, эталоны ландшафтной архитектуры, благоустроенные улицы, площади и набережные, районы индивидуальной застройки, удобные пешеходные дорожки, зоны отдыха, дороги, парковая скульптура и малые архитектурные формы, современные подходы к озеленению, фонтаны, клумбы и газоны, регулярная уборка улиц сформировали приятный облик городов. Актуальность разрабатываемой темы обусловлена тем, что с развитием городов необходимо создавать условия, которые обеспечивают высокий уровень качества жизни населения, создавать условия для здоровой, комфортной жизни для человека. Важную санитарно-оздоровительную, экологическую и эстетическую роль в урбанизированной среде играют зелёные насаждения.

Хвойные экосистемы урбанизированных территорий Предкамья способствуют сохранению плодородия почв, повышают степень озеленения городов и устойчивость природных систем. Зелёные насаждения выполняют важнейшие биосферные функции, такие как, в первую очередь, продуцирование кислорода и депонирование углерода в природе, сохранению биологического разнообразия в природных ландшафтах. Однако хвойные биогеоценозы региона слабо изучены, особенно лиственничные насаждения. Остаются открытыми вопросы состояния, продуктивности и почвенно-грунтовых условий произрастания насаждений лиственницы сибирской. Поэтому необходимо изучение взаимовлияния почв и растительности в лиственничных биогеоценозах в конкретных физико-географических условиях. Это позволит разработать научно-обоснованные мероприятия, направленные на формирование устойчивых и продуктивных зелёных насаждений, сохранить уникальные лесные фитоценозы в урболандшафтах города Казани.

Цель и задачи исследований. Целью исследований является оценка продуктивности, состояния и биологического разнообразия лиственных фитоценозов на объектах озеленения восточных окраин города Казани.

Исходя из целей нами были поставлены следующие задачи:

- изучить природные условия формирования растительности и почв региона;
- выбрать в качестве объекта исследования насаждения лиственницы сибирской на объектах ландшафтной архитектуры;
- определить флористический состав, таксационные характеристики лиственных насаждений, оценить их состояние и продуктивность;
- разработать мероприятия по созданию продуктивных и устойчивых насаждений лиственницы сибирской в ландшафтном строительстве города Казани.

Научная новизна работы. Научная новизна заключается в том, что впервые достаточно подробно изучены состояние, продуктивность и декоративные качества лиственных насаждений в условиях Приволжского административного района города Казани. Дана лесоводственно-таксационная характеристика насаждений, оценка их санитарного состояния.

Практическое значение результатов исследования. На основе проведенных исследований даны мероприятия по эффективному применению лиственницы сибирской на объектах ландшафтной архитектуры города Казани. 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. Флористический состав, показатели характеристики насаждений лиственницы сибирской, произрастающих в условиях восточных окраин города Казани.

2. Санитарное состояние и декоративные качества лиственницы сибирской.

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

Личный вклад автора. Автору принадлежит постановка проблемы, разработка программы исследований, выбор объектов и выполнение полевых работ, обработка фактических данных, обобщение результатов исследований и изложение выводов, разработка мероприятий эффективному использованию лиственницы сибирской на объектах ландшафтной архитектуры.

Объем и структура работы. Выпускная работа состоит из введения, 6 глав, выводов и заключения. Рукопись содержит 97 страниц машинописного текста, 21 таблицу, 20 рисунков. Список использованной литературы включает 56 работы, в том числе 4 на иностранных языках.

Автор выражает благодарность научному руководителю, доценту Галилуллину И.Р. за руководство и повседневную помощь при выполнении работы.

ПРИМЕНЕНИЕ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД В ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЕ

1.1. Изученность насаждений лиственницы сибирской

С ростом города, развитием его промышленности, становится все более сложной проблема охраны окружающей среды, создания нормальных условий для жизни и деятельности человека. В последние десятилетия усилилось отрицательное влияние человека на окружающую среду и, в частности, на зелёные насаждения. Проблема зелёных массивов (городских парков, лесов, садов, лугов) – одна из важнейших экологических проблем в городе. Растительность, как средовосстанавливающая система, обеспечивает комфортность условий проживания людей в городе, регулирует (в определенных пределах) газовый состав воздуха и степень его загрязненности, климатические характеристики городских территорий, снижает влияние шумового фактора и является источником эстетического отдыха людей; она имеет огромное значение для человека. Антропогенное воздействие на озеленение является очень важным вопросом требующим изучения.

Защита городского населения от неблагоприятных климатических факторов обеспечивается созданием затененных зелёною пешеходных дорожек, фонтанов (для повышения влажности воздуха на территории), защитных зон от ветров. Для подавляющего большинства городов важное значение имеет внешний вид городской территории. Если город имеет благоустроенный фасад административных, производственных и жилых зданий, то это позволяет произвести положительное впечатление на население, гостей города, инвесторов.

Актуально формирование «зеленой территории» в центре города, где природные элементы: рельеф, вода, насаждения становятся дополнением к открытой архитектурной композиции.

В нашей выпускной квалификационной работе мы исследуем сквер, который был построен из лесного массива лиственницы сибирской.

Лиственница сибирская (*L. sibirica*) – мощное дерево с полнодревесным, в старости нередко утолщенным в нижней части (закомелистым) стволом до 40-45 м высотой и 1,5-1,8 м в диаметре. Кора молодых деревьев сравнительно тонкая, мелкотрещиноватая, буровато-серая, у старых деревьев (лиственница живет 300-450 лет) темная, красная на изломе, с глубокими продольными трещинами и очень толстой (до 10-20 см) корой. Крона молодых деревьев яйцевидно-конусовидная, в старом возрасте раскидистая, с горизонтальными длинными сучьями, обычно с приподнятыми концами ветвей. Однолетние побеги светлые, соломенно-желтые, с продольными бороздками от листовых подушек. Вегетативные почки мелкие (1-2 мм), многочешуйчатые, полусферические, от желтовато-коричневых до красновато-бурых.

Верхушечная ростовая почка ауксибластов яйцевидно-коническая, крупнее боковых. Мужские генеративные почки шаровидные, 3-4 мм в диам., женские – конусовидно-сферические, внешне сходные с вегетативными, но весной из-за более раннего набухания ясно отличающиеся от них более крупными размерами.

Лиственница сибирская наряду с лиственницами Каяндера и Гмелина начинает вегетировать раньше других зимнеголых лесообразователей России – одновременно с зацветанием осины и ивы козьей, при среднесуточной температуре воздуха от +5 до +7 °С. У нее есть фенологическая форма, начинающая и завершающая вегетацию на 10-14 сут. позже при среднесуточной температуре +10 °С. Но продолжительность циклов вегетирования у этих фенофаз близка – 155-165 сут. Рост побегов у взрослых деревьев лиственницы продолжается в течение 1,5-2 мес., а у молодых биотипов – свыше 3. В возраст половой зрелости лиственница вступает с 8-30 лет. Опыление происходит перед облиствением березы, в пределах своего ареала – с конца апреля по конец мая. Семена созревают в сентябре-октябре. Зрелые шишки светло-бурые, яйцевидные, иногда несколько усеченные, 2-4(5) см дл., из 25-50 семенных чешуй, расположенных в виде 5-7 спиральных рядов, явно выпук-

лые, с закругленным или срезанным, слегка загнутым внутрь краем, по спине рыжеопушенные; кроющие чешуи видны только у основания шишки.

Под каждой семенной чешуей сидят по 2 семени с довольно крупными крылышками. Семена косообратнояйцевидные, 3-7 мм дл., с ланцетовидными крылом 8-17 мм дл. и 6-9 мм шир. Масса 1000 семян от 6 до 15 г. Семена заключены в твердоватую оболочку, одна сторона их окрашена в светло-коричневый цвет с темными пятнышками и прожилками, другая – блестящая из-за приросшей части крылышка. В условиях континентального климата Сибири, особенно в южной части ареала лиственницы, рассеивание семян может происходить уже осенью. В менее континентальном климате европейской части России семена вылетают из шишек обычно в феврале-апреле, а при высокой влажности воздуха этот процесс может затягиваться до июня. Всходы имеют 5-6(10) гладких семядолей, ювенильная хвоя сидит спирально, поодиночке.

Лиственница сибирская имеет обширный евроазиатский ареал: в европейской части России она распространена к востоку от Онежского озера и Белого моря, захватывает Урал, спускаясь до южных его предгорий; в Сибири ее ареал простирается до низовьев Енисея на севере и до Южного Забайкалья на востоке, а на юге по всему Алтаю до хребтов Тарбагатай и Саур. В горах она поднимается до высоты 2100-2500 м над ур. м. в таежных лесах образует ассоциации с елями европейской и сибирской, сосной обыкновенной, осиной, березами повислой и пушистой. В европейской части страны на юге своего ареала она заходит в зону смешанных лесов, где растет с дубом черешчатым, липой мелколистной и кленом остролистным.

Широкий ареал лиственницы сибирской обусловлен ее довольно широкой экологической амплитудой. У северной границы ареала и в высокогорьях она переносит весьма низкую температуру зимой, мирится с недостатком тепла летом и коротким безморозным периодом. На юге ареала лиственница растет при высокой летней температуре, а в предгорьях опускается до пояса сухих степей. Она может встречаться в условиях вечной мерзлоты и на сфаг-

новых болотах, где проявляет способность к образованию придаточных корней. Однако высокой производительности эта лиственница достигает только на плодородных, хорошо дернированных, свежих суглинистых и супесчаных карбонатных почвах или на подзолах, подстилаемых карбонатной мореной. Хорошо она растет также выщелоченных черноземных и серых лесных суглинках, подстилаемых лессовидной породой.

Декоративные качества лиственницы сибирской. Высотой данные породы вырастают до 40- 45 м, а диаметр ствола может достигать 180 см, но чаще всего около одного метра. У молодых деревьев крона, как правило, имеет форму конуса, но с возрастом приобретает более округлые формы.

Ветви лиственницы обычно раскидисты: под углом 90° растут от ствола, а затем делают изгиб вверх.

Ствол лиственница сибирская имеет прямостоящий, в молодом возрасте кора, как правило, гладкая, светлая с красивым песочным или сероватым оттенком, по мере взросления дерева кора утолщается до 25 см, трескается, немного темнеет. Древесина лиственницы очень ценится ввиду высокой прочности и стойкости к гниению, цвет ядра она имеет буровато-красный с тонкой белесой заболонью. Толщина коры служит своеобразным щитом, защищая дерево от неблагоприятных внешних факторов: мороз, огонь.

Подробному описанию этой породы посвящена монография Н.В. Дылиса (1981). При исследовании автор пришел к выводу, что лиственница сибирская произрастает на почвах с очень разными и механическим, и химическим составами. Почвы могут быть суглинистыми и супесчаными, часто хрящеватыми, с большим количеством дресвы, но вместе с тем лиственница положительно реагирует на богатство почвы элементами питания и её нельзя считать мало требовательной к почвенным условиям. Особое внимание привлекает морфологическая изменчивость лиственницы сибирской. По мнению Н.В. Дылиса лиственница сибирская - очень полиморфный вид, причем сильная изменчивость свойственна самым разным признакам, в том числе и имеющим важное диагностическое значение: размеру и форме шишек, числу,

размеру и форме чешуй, размеру семян и их летучек и т.д. Изменчивы и эколого-биологические особенности лиственницы. Амплитуда изменчивости наибольшей величины достигает в горных районах и ослабевает на равнинных территориях.

Лиственница сибирская - хорошо используется в озеленении. В озеленении города Казани хорошо смотрятся аллеи и мелкогрупповые посадки в скверах и парках, при создании больших массивов, в чистых и смешанных группах. В смешанных группах из различных видов лиственницы цветовая гамма хвои весной и летом включает все оттенки зеленого цвета: от бледно-зеленого у лиственницы западной до сизого и сизо-зеленого у лиственницы японской и лиственницы европейской. В осенний период окраска хвои имеет в основном золотисто-желтый оттенок, который теряется вместе с хвоей в разные сроки. Лиственница сибирская и лиственница американская свой золотой наряд сбрасывают лишь в ноябре.

Однако для озеленительных работ этот возраст неприемлем, поэтому высаживают 6-летние растения в мягкой таре, в более старшем возрасте — обязательно в жесткой таре или с замороженным комом. Лучшее время посадки - осень после листопада или ранняя весна до распускания почек. Расстояние между растениями 2 - 4 м, места открытые, солнечные, лишь лиственница японская выносит затенение. Лиственницы легко переносят пересадку до 20-летнего возраста.

Корневая система глубокая и обеспечивает полную ветроустойчивость. На молодых тонких корнях имеется микориза, которую важно не повредить при посадке. Глубина посадки 70 - 80 см. К почвам нетребовательна, успешно растет на известковых, подзолистых почвах, черноземах, лучше - на суглинках, плохо - на песках. Почвенная смесь состоит из листовой земли, торфа и песка (3:2:1). Дренаж только на тяжелых глинах: битый кирпич слоем 20 см.

Лиственницы, как и сосны, нуждаются во взаимосвязи корней с грибами — микоризе. Наиболее подходят для образования такой микоризы некото-

рые расы маслят, подосиновиков и белых грибов, поэтому полив молодой лиственницы водой после мытья собранных в лесу грибов станет очень хорошим подспорьем.

Можно также прикопать в приствольном круге старые, червивые грибы с заведомо зрелыми спорами.

Лиственница сибирская - долговечна, морозостойка, светолюбива, ветроустойчива, малотребовательна к влажности почвы и воздуха. Развивается быстро на самых различных типах почвы, однако предпочитает глубокие, содержащие известь. Лучше других видов рода лиственница сибирская переносит городские условия, более других засухоустойчива, устойчива против вредителей и болезней. Размножается семенами.

Лиственница сибирская - ценнейшая порода для групповых, аллейных и одиночных посадок. Очень хороша в сочетании с березами, рябиной, кленами, липой, елью, пихтой, кедром сибирским, можжевельниками, рододендронами. В культуре с XIX века.

Наиболее часто посадка лиственницы сибирской производится в скверах и парках, а также при создании смешанных групп и сплошных массивов. Чтобы придать насаждениям эстетичный вид, можно формировать крону деревьев. Выбирая саженцы для создания ландшафтного дизайна, стоит обратить внимание на цветовую гамму хвои, она варьируется от бледно-зеленого до сизого оттенков.

Анализом изменчивости роста фитоценотических экотипов лиственницы в Башкирском Предуралье занимался Андрианов П. Д. (1998). Опыт выращивания лиственницы сибирской приводит Баталов П.П. (1975).

Владышевский В. Л. рассматривал ход роста искусственных насаждений лиственницы сибирской, разведенных на черноземе (1931); также Войнов А. П. проводил исследования хода роста нормальных лиственничных древостоев северо-восточной части СССР (1986).

В работе Татаринцева А.И. (2010) рассмотрено санитарное состояние насаждений лиственницы в г. Красноярске на основе данных детального об-

следования посадок разного типа в различных районах города. Автором выявлено достоверное влияние района произрастания и типа посадки на жизненное состояние насаждений, установлены основные болезни и повреждения на лиственнице; обосновано мнение о значительной роли большой лиственничной почковой галлицы в ослаблении деревьев.

Боченко Л. Г. занимался внедрением лиственницы в лесные насаждения Заволжья (1956). Исследования влияния лиственницы сибирской на лесорастительные свойства почв, в степи проводил Келеберда Т.Н. (1974).

Разведение лиственницы в Чувашской АССР (1964) занимался Кудрявцев М. Н. Генетико-таксономический анализ популяции лиственниц сибирской и Сукачева приводит Милютин Л.И., Муратова Е.Н., Ларионова А.Я. (1993). В Татарской АССР лиственницу сибирскую изучал Морохин Д. И. (1952).

Большой вклад в изучении лиственницы сибирской внесла Карасева М.А. Её работы "Лиственница сибирская в Среднем Поволжье (2003)", "Продуктивность и углерододепонирующие функции лиственничных фитоценозов в Среднем Поволжье (2002)", "Лесные культуры лиственницы (1996)", вносят большой вклад в изучение лиственничных насаждений в нашей стране.

Изучением лесных культур лиственницы занимался Тимофеев В. П. (1977). Исследованием лиственницы сибирской с разных аспектов ее роста, распространения и требовательности к разным природным условиям занимались К.Ф. Ледебург (1833 г.), Ф.Н. Рупрехт (1845г.), В. Шафер (1913 г.), В.Н. Сукачев (1924 г.), Н.В. Дылис (1947г.), А.И. Ирошников(2004 г).

Макаров В.П. (2016) исследовал посевные качества семян лиственницы в Забайкальском крае. Для исследования посевных качеств семян лиственницы обобщены сведения по энергии прорастания лабораторной всхожести и массе 1000 семян, полученных Читинской лесосеменной станции в период с 1973 года по 2013 год. Установлены лесничества Забайкальского края с высокими показателями качества семян лиственницы по трем лесосеменным

районам. Энергия прорастания и всхожесть семян лиственницы в большинстве лесничеств характеризуется повышенным и высоким уровнями изменчивости (соответственно 26...35 и 36...50%). Масса 1000 семян лиственницы характеризуется в большинстве лесничеств очень низким и низким уровнями изменчивости. Результаты исследования будут полезны для совершенствования организации выращивания посадочного материала в лесных питомниках согласно лесосеменному районированию.

Шихова Н.С. (2015) дала комплексную оценку состояния лесов зеленой зоны Владивостока. В работе дана комплексная эколого-биологическая оценка современного состояния пригородных лесов Владивостока. Изучены видовой и ценотический состав растительности, определены степень ее антропогенной трансформации, уровни рекреационных и техногенных нагрузок на лесные экосистемы. Установлено прогрессирующее негативное влияние факторов рекреации и урбанизации на экологическое состояние растительного и почвенного покрова по мере приближения к границе города. Предложены меры оптимизации состояния лесопарковых насаждений зеленой зоны г. Владивосток.

Исследования почвенно-экологических условий произрастания, продуктивности, современного состояния лиственницы сибирской в конкретном физико-географическом районе позволяет разработать эффективные лесохозяйственные мероприятия, направленные на повышение продуктивности лесов, их устойчивости, способствует сохранению и восстановлению ценных лесных экосистем. Это и сохраняет биологическое разнообразие в природе. Данные вопросы очень актуальны как в теории лесной биогеоценологии, ландшафтной архитектуре, так и в практике ландшафтного строительства.

1.2. Постановка вопроса по исследованию лиственницы сибирской в городе Казани

Зелёные насаждения в городе Казани выполняют разносторонние функции, обеспечивая экологическую устойчивость городской среды и улучшая условия жизни, отдыха людей.

Выбранная тема выпускной работы «Лиственница сибирская на объектах ландшафтной архитектуры Приволжского района города Казани» является актуальной. Она обусловлена следующими положениями:

1. Современное состояние насаждений лиственницы сибирской Предкамья Республики Татарстан, особенно в городских условиях требует детального исследования. Поэтому нами изучались лиственничные насаждения Приволжского района города Казани.

2. Флористический состав лиственничных фитоценозов урбанизированных территорий региона слабо изучен. Это актуально с точки зрения сохранения биологического разнообразия растений в городских условиях.

3. Продуктивность массивных насаждений лиственницы сибирской в городской среде остаётся слабо изученным. Важно определить лесоводственно-таксационные характеристики лиственничных насаждений урбанизированных территорий;

4. Санитарное состояние лиственничных насаждений городских территорий является интересным и актуальным направлением. На сегодняшний день комплексных исследований по состоянию фитоценозов лиственницы сибирской остаётся слабо изученным. Это позволяет разработать мероприятия по сохранению и улучшению состояния ценных хвойных фитоценозов в условиях Предкамья Республики Татарстан.

2. ПРОГРАММА, МЕТОДЫ И ОБЪЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1. Программа и методы исследований

Лиственничные леса в Предкамье Республики Татарстан являются уникальными экосистемами. Программой наших исследований является проведение комплексного биогеоценологического изучения лиственничных фитоценозов, произрастающих на объектах ландшафтной архитектуры

Целью исследований является оценка продуктивности, состояния и биологического разнообразия лиственничных фитоценозов на объектах озеленения восточных окраин города Казани.

В программу исследования входило решение следующих задач:

- изучить природные условия формирования растительности и почв региона;
- выбрать в качестве объекта исследования насаждения лиственницы сибирской на объектах ландшафтной архитектуры;
- определить флористический состав, таксационные характеристики лиственничных насаждений, оценить их состояние и продуктивность;
- разработать мероприятия по созданию продуктивных и устойчивых насаждений лиственницы сибирской в ландшафтном дизайне города Казани.

Положения, составляющие предмет защиты:

1. Флористический состав, показатели характеристики насаждений лиственницы сибирской, произрастающих в условиях восточных окраин города Казани.

2. Санитарное состояние и декоративные качества лиственницы сибирской.

Материалы по исследованиям лиственничных лесных насаждений собирались в полевой период 2018-2020 годов, в соответствии с программой и методикой сбора материала, составленного научным руководителем, доцентом кафедры таксации и экономики лесной отрасли Галилуллиным И.Р. Ра-

боты по изучению растительности и почв лиственных насаждений проводились в три периода: подготовительный, полевой и камеральный.

Подготовительный период. Производилось изучение растительности, почвенного покрова и природных условий Прекамья Республики Татарстан на основе материалов лесоустроительных отчётов, предшествующих почвенных исследований, а также имеющейся научной 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. Вначале 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 лесоустроительные, 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. Размер пробной площади охватывал не менее 150-200 деревьев основного элемента леса. Во время исследований пробную площадь ограничили визирами с помощью угломерного инструмента, по краям ставили вешки. По периметру пробную площадь промерили мерной лентой. Затем был составлен схематический чертеж пробной площади в масштабе 1:1000. Здесь мы указали привязку к местности, румбы промеров линий, подсчитали площадь пробы.

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.

Таблица 2.1. - Шкала категорий состояния хвойных деревьев

Категория деревьев	Основные признаки	Дополнительные признаки
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 или осыпалась лишь частично	Признаки предыдущей категории; в конце сезона возможно наличие на части дерева вылетных отверстий насекомых
6- сухостой прошлых лет (старый)	Хвоя осыпалась или сохранилась лишь частично, мелкие веточки, как правило, обломались, кора осыпалась	На стволе и ветвях имеются вылетные отверстия насекомых, под корой — обильная буровая мука и грибница дереворазрушающих грибов

Во время перечёта оценивали санитарное состояние деревьев с разделением их на деревья без признаков ослабления (табл. 2.1), ослабленные,

сильно ослабленные, усыхающие, сухостой текущего года и сухостой прошлых лет (Санитарные правила в лесах Российской Федерации, 2005; с изменениями от 5 апреля 2006 г.)

Во время научных исследований мы также охарактеризовывали возобновление древесных пород. К всходам относятся деревца до 10 см высоты, а к подросту - деревья выше 10 см. При общей характеристике подроста и всходов необходимо указать их состав, происхождение, возраст, количество, высоту, характер распределения, состояние жизнеспособности. При 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 - cop 1 (copiosae 1) - обилие довольно обильно, среднее наименьшее расстояние между особями 40 – 100 см, проективное покрытие 50 – 30%.

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

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

По данным Лебедевой Н.В., Дроздова Н.Н., Криволуцкого Д.А. (2004), при оценке Альфа-разнообразия учитываются два фактора: видовое богатство и выравненность обилий видов.

Видовое богатство – это число видов, для сравнения отнесенное к определенной площади.

Выравненность – это равномерность распределения видов по их обилию в сообществе.

Бета-разнообразие характеризует степень различий или сходства ряда местообитаний либо выборок с точки зрения их видового состава, а иногда и обилия видов.

α - разнообразие – разнообразие внутри местообитания или одного сообщества.

β - разнообразие – разнообразие между местообитаниями. В нашем случае это разнообразие между типами леса: дубняком разнотравном и дубняком рябиново-разнотравном.

Анализ бета-разнообразия: сравнение, сходство, соответствие сообществ. Этот термин был введен Уиттекером в 1960. Один из общих подходов к установлению бета-разнообразия – оценка изменений видового разнообразия вдоль средового градиента. Другой путь его определения – сравнение видового состава различных сообществ. Чем меньше общих видов в сообществах или в разных точках градиента, тем выше бета-разнообразие.

Показатель сходства, основанный на мерах разнообразия:

Мера Уиттекера описывается формулой:

$$\beta_w = \frac{S}{\alpha} - 1,$$

где S – общее число видов, зарегистрированных в системе,

α – среднее разнообразие выборок стандартного размера, измеряемое как видовое богатство.

Простой способ измерения бета - разнообразия двух участков – расчет коэффициентов сходства, или индексов общности.

Коэффициент Жаккара (1901)

$$I_J = \frac{a}{a+b+c}$$

где

a - число общих видов для двух списков;

b - число видов, имеющихся только во втором списке;

c - число видов, имеющихся только в первом списке.

Предложено огромное число индексов общности, но чаще всего в биогеоценологических, фаунистических и биогеографических работах используются индексы Жаккара. Эти коэффициенты равны 1 в случае полного совпадения видов сообществ и равны 0, если выборки совершенно различны и не включают общих видов. В полевых условиях дана оценка состояния хвойных насаждений согласно Санитарным правилам в лесах Российской Федерации (2006). При этом изучали наличие энтомо-вредителей и болезней насаждений, механических повреждений.

В процессе обследования изучался видовой состав деревьев и кустарников, оценивалось их состояние, осуществлялся учет поврежденных и пораженных болезнетворными грибами деревьев. Устанавливался класс жизненного состояния и класс возраста для каждого дерева, оценивалось состояние кустарников, обмерялись зеленые площади, в которых определялось соотношение зеленых и вытоптаных территорий. Для каждого объекта давалась полная характеристика: состав насаждения, тип посадки, близость автомобильных дорог, городских коммуникаций, уровень рекреации.

Оценку состояния древостоя на пробных участках производили расчётным путём по средневзвешенному индексу состояния и по методике В.А.Алексеева (1989). Расчитывали показатель L по формуле

$$L = \frac{100n_1 + 70n_2 + 40n_3 + 5n_4}{\sum N}$$

где, n_1 – число стволов здоровых деревьев на пробном участке;

n_2 , n_3 , n_4 – то же для поврежденных (ослабленных), сильно поврежденных и отмирающих деревьев;

$\sum N$ – общее количество деревьев на пробном участке;

100, 70, 40 и 5 – коэффициенты, выражающие жизненное состояние здоровых, поврежденных, сильно поврежденных и отмирающих деревьев, %.

Распространённость болезней и повреждений определяли как процент поражённых (поврежденных) деревьев от всего числа учтённых на объекте.

Затем мы изучали почвенно-грунтовые условия произрастания лиственных насаждений. Вначале с помощью прикопок устанавливали структуру почвенного покрова пробной площади. Далее выбрали место с типичной для участка почвой и заложили почвенный разрез глубиной до 2-2,2 м. Для описания почвы использовали карточки описания почвенного разреза. При этом вначале внесли данные по местоположению разреза (республика, район, лесничество, квартал, выдел), далее дали характеристику макрорельефа, мезорельефа и микрорельефа.

Морфологическое описание почвенного разреза начали с подготовки лицевой стенки разреза, которую препарировали ножом. Вначале при описании почвенного разреза дается характеристика лесной подстилки, указывается тип подстилки (муль, модер или мор), её мощность, строение, состав, плотность, цвет. Морфологическое изучение почвы производится по генетическим горизонтам. Характеризуются морфологические признаки почв: окраска, структура, гранулометрический состав, сложение, влажность каждого генетического горизонта, новообразования, включения, характер перехода одного горизонта в другой. С помощью 10 % соляной кислоты определяется глубина залегания, характер вскипания карбонатов. При наличии изучается характер залегания подстилающих горных пород. Описываются условия увлажнения, отмечается уровень грунтовых вод. По горизонтам берутся мазки, производится зарисовка профиля и дается предварительное название почвы. В полевых условиях нами были изучены 4 полных почвенных разреза.

Камеральная обработка данных. В камеральных условиях производилось вычисление таксационных показателей лиственных насаждений пробных площадей. При этом пользовались методикой, представленной в работе Верхунов П.М. и Черных В.Л. (2007). Определили средний диаметр, среднюю высоту, класс бонитета, сумму площадей сечений, относительную полноту, запас древостоя. Лесорастительную оценку почв производили по морфологическим свойствам.

2.2. Общая характеристика объектов исследований

Объектом наших исследований являются лиственничные насаждения на участках ландшафтной архитектуры Приволжского района города Казани.

Проведено детальное фитопатологическое обследование лиственничных насаждений на четырёх участках, представленных сквером, придорожными аллеями посадками, зеленой зоны внутри территории больницы и Татарского научно-исследовательского института сельского хозяйства.

Насаждения представлены чистыми лиственничными культурами различного возраста и условий произрастания.

Сопряженность типов леса и типов почв приведены в табл. 2.2. Приведём общую характеристику насаждений изученных зелёных насаждений.

Объект 1. Культуры лиственницы сибирской 35 летнего возраста на сквере по улице Кул Гали города Казани. Это массивные зеленые насаждения.

Объект 2. Культуры лиственницы сибирской 48 летнего возраста в зеленой зоне внутри территории больницы №18. Это декоративные аллеи посадки.

Объект 3. Зелёные насаждения лиственницы сибирской 22 летнего возраста в придорожных аллеи посадках по проспекту Победы.

Объект 3. Зелёные насаждения лиственницы сибирской 45 летнего возраста в аллеи посадках зелёной зоны, которые расположены на территории Татарского научно-исследовательского института сельского хозяйства.

Таким образом, насаждения пробных площадей охватывают основные объекты ландшафтной архитектуры Приволжского района. Это лиственничные экосистемы искусственного происхождения, Нами выбраны лиственничные фитоценозы со значительной приживаемостью и выше 20 летнего возраста.

Объектом выпускной квалификационной работы является сквер (ПП 1), находящийся по адресу: Республика Татарстан, г.Казань, ул. Кул Гали.

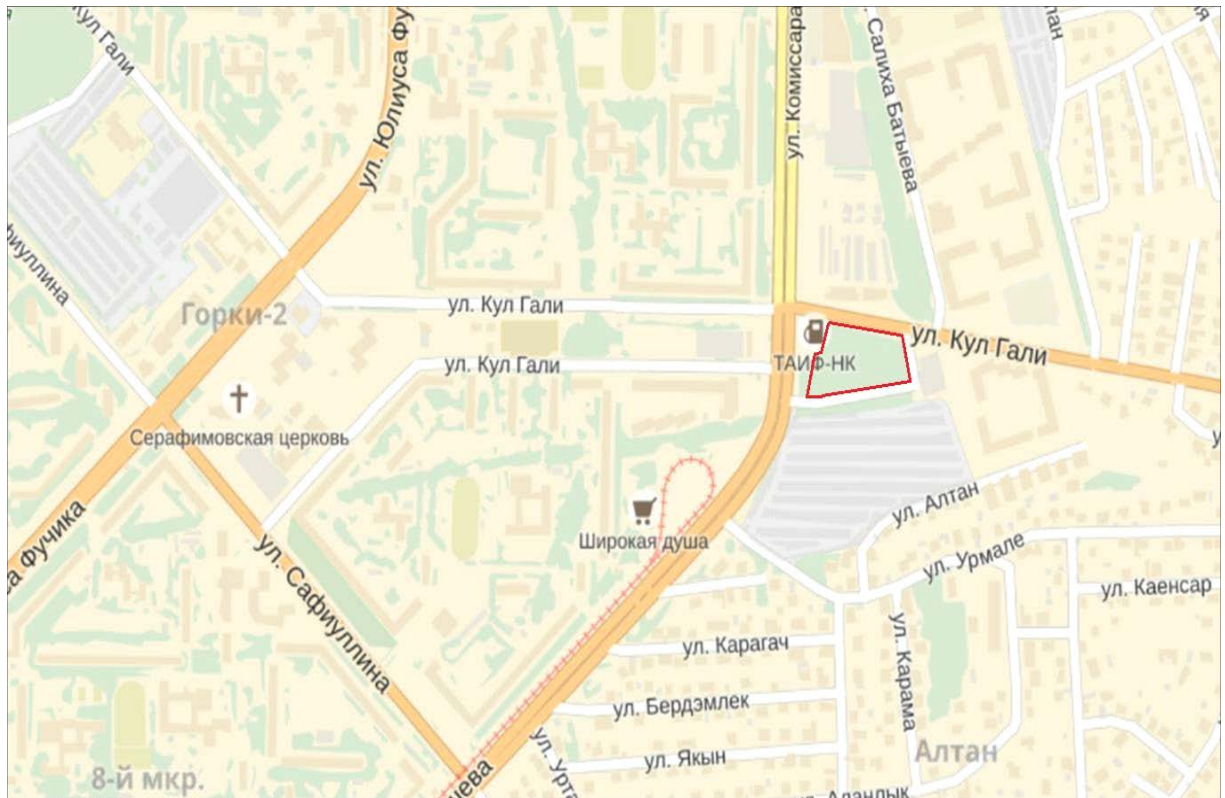


Рис.1. Местоположение объекта проектирования

Данный сквер является местом отдыха для жителей близлежащих домов. Он построен на месте бывших лесных массивов лиственницы сибирской. На территории имеется дорожно-тропиночная сеть, скамейки для отдыха, спортивный инвентарь. Дорожно-тропиночная сеть состоит из асфальтобетонных дорожек, шириной 1,5 м, с бортовыми камнями по краям. Форма дорожек извилистая, общая длина дорожек составляет 392 м.

На территории сквера установлены две площадки круглой формы: на одной установлен спортивный инвентарь в виде веревочной сети для лазанья. Диаметр одной площадки равен 10 м, другой – 8 м. Обе площадки оснащены скамейками для отдыха и урнами.

Сквер - благоустроенная и озеленённая территория внутри жилой или промышленной застройки. Она служит для удобного и комфортного прохода горожан с одного места на другое, а так же является местом отдыха для жителей населенного пункта и их детей. В настоящий момент интерес к про-

блеме парков, скверов и бульваров резко возрос, так как очень популярен стал вопрос об экологическом состоянии городов.

Экологические проблемы городов, главным образом наиболее крупных из них, связаны с чрезмерной концентрацией на сравнительно небольших территориях населения, транспорта и промышленных предприятий, с образованием антропогенных ландшафтов, очень далеких от состояния экологического равновесия.

Коренному преобразованию подвергается и почвенный покров городских территорий. На больших площадях, под магистралями и кварталами, он физически уничтожается, а в зонах рекреаций – парки, скверы, дворы – сильно уничтожается, загрязняется бытовыми отходами, вредными веществами из атмосферы, обогащается тяжелыми металлами, обнаженность почв способствует водной и ветровой эрозии.

Растительный покров городов обычно практически полностью представлен “культурными насаждениями” – парками, скверами, газонами, цветниками, аллеями. Структура антропогенных фитоценозов не соответствует зональным и региональным типам естественной растительности. Развитие зеленых насаждений городов протекает в искусственных условиях, постоянно поддерживается человеком. Многолетние растения в городах развиваются в условиях сильного угнетения. Поэтому необходим комплексный мониторинг созданных зеленых насаждений с оценкой их состояния по различным параметрам.

3. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЯ

Татарстан расположен в центре Российской Федерации на Восточно-Европейской равнине, на месте слияния двух крупнейших рек – Волги и Камы. Крайняя северная точка находится у д. Верхний Сардек Балтасинского района – 56°40,5' с.ш., южная – у д. Хансверкино Бавлинского района – 53°58' с.ш., западная – вблизи д. Татарская Бездна Дрожжановского района – 47°16' в.д., восточная – у д. Тынламас Актанышского района – 54°17' в.д. С запада на восток республика протянулась на 450 км, а с юга на север – на 285 км.

Граничит на севере с Кировской областью, на северо-востоке – с Республикой Удмуртия, на востоке – с республикой Башкортостан, на юго-востоке – с Оренбургской областью, на юге – с Самарской областью, на юго-западе – с Ульяновской областью, на западе – с Чувашской республикой, на северо-западе – с Марийской республикой.

3.1. Рельеф

Географический ландшафт является относительно однородным участком географической оболочки, отличающийся закономерным сочетанием её компонентов – горных пород, почв, растительности и морфологических частей – фаций, урочищ, местностей. Здесь также прослеживается особенность сочетаний и характера взаимосвязей с более низкими территориальными единицами.

Структуру любого географического ландшафта определяют процессы обмена веществом и энергией.

Территория республики расположена на востоке крупнейшей тектонической структуры – Русской платформы, в пределах Волго-Уральской антеклизы. Основными тектоническими элементами являются Татарский свод с северным (Кукморский) и южным (Альметьевский) выступами, Мелекесская

впадина и южная часть Казанско-Кажимского прогиба. Западная часть территории относится к восточному склону Токмовского свода.

Территория Республики Татарстан представляет равнину с возвышенностями и низменностями, которые сформировались в течение геологически длительного времени. Средняя высота территории РТ составляет 150–160 м, 90 % территории лежит на высоте не более 200 м над уровнем моря. Наибольшие высоты в юго-восточной части республики в пределах Бугульминско-Белебеевской возвышенности. Самая высокая точка – 381 м. Минимальные высоты приурочены к левобережью рек Волги и Камы, самая низкая отметка – 53 м (урез воды Куйбышевского водохранилища).

На юго-востоке республики, в Восточном Закамье, наблюдается самая высокая территория – Бугульмино-Белебеевская возвышенность со средней высотой 175 м.

Хорошо выражены две высотные ступени: 220-240 м и 300-320 м.

Низменные равнины сформированы крупными реками, долины которых закладывались по тектоническим разломам и прогибам. Наибольшую площадь занимает Заволжская низменность. Она протянулась вдоль левобережья Волги в виде комплекса террас узкой полосой до слияния с Камой, а затем, расширяясь, образует низменное Западное Закамье с выровненными пространствами высотой 80-100 и 120-160 м.

Камско-Бельская низина соответствует долинам рек Камы и Белой, Ика с преобладающими высотами 100-120 м.

Долины крупных и средних рек имеют резко выраженную асимметрию склонов, обусловленную смещением русел этих рек вправо под воздействием силы Кориолиса. Крутые и высокие берега сложены коренными породами. На более пологих левых склонах наблюдается комплекс речных надпойменных террас.

Осложняют крупные формы рельефа речные долины малых рек и ручьев, овраги, балки. Асимметрия склонов долин малых рек связана с неодинаковым прогреванием склонов различной экспозиции в условиях холодного

перигляциального климата. Более крутыми являются склоны, обращенные на юг и запад.

Особенности рельефа позволяют развивать сельское хозяйство во всех районах республики. Однако деятельность человека, в результате которой были сведены леса, переводившие поверхностный сток в подземный, и распаханы значительные площади земель, способствовала развитию овражной и почвенной эрозии.

Широко распространены карстовые процессы в пермских карбонатных породах, оползни на склонах речных долин, сложенных глинами, и другие малые эрозионные формы рельефа.

Исследуемый нами Челнинский район расположен в Высоком Заволжье. По особенностям эрозионного расчленения рельефа и его высотам можно выделить Прикамскую равнину со сравнительно малыми высотами 190-200 м, наклоненную на север к долине реки Камы.

Это равнинная покатость расчленена мелкими долинами небольших рек – Бетьки, Биклянь, Мелекески с правыми притоками Кувады, Шукралинка с правым притоком Башкирка, Шильна и др.

Водоразделы между малыми реками имеют примерно одинаковые высоты с закономерным увеличением их на юг до 200 м.

3.2. Климатические условия и гидрография

Продолжительность солнечного сияния в республике составляет в среднем 1900 часов, наиболее солнечным является период с апреля по август. Суммарная солнечная радиация за год составляет примерно 3900 Мдж/кв.м.

Климат формируется под влиянием западно-восточного переноса воздушных масс. Воздушные массы с Атлантики смягчают климат, формируют облачную с осадками погоду. Воздух из Сибири и Арктики приносит в холодный период времени существенное похолодание.

Самым тёплым месяцем года является июль со средними температурами 18-20 °С, самым холодным - январь (-13, -14 °С). Абсолютный минимум тем-

пературы составляет -44, -48 °С (в Казани -46,8 °С в 1942 году). Абсолютный максимум температуры +40 °С. Абсолютная годовая амплитуда достигает 80-90 °С. Средняя годовая температура составляет примерно 2-3,1 °С.

Среднее количество осадков – от 460 до 520 мм. В тёплый период года (выше 0 °С) выпадает 65-75 % годовой суммы осадков. Максимум осадков приходится на июль (51-65 мм), минимум – на февраль (21-27 мм). Отдельные годы бывают засушливыми. Вегетационный период составляет около 170 суток.

Снежный покров образуется после середины ноября, его таяние происходит в первой половине апреля. Продолжительность снежного покрова составляет 140-150 дней в году, средняя высота – 35-45 см. Максимальные глубины промерзания почвы составляют 110-165 см.

Климатические ресурсы отдельных районов республики различны. Предкамье и Восточное Закамье относительно холодные, но лучше увлажненные части РТ. Западное Закамье – сравнительно теплый район, но часто отмечаются засухи.

Таким образом, климат на районе умеренно-континентальный с продолжительной холодной зимой, со сравнительно короткой, но дружной весной, коротким и жарким летом и пасмурной дождливой осенью. Самым теплым месяцем в году является июль, самым холодным – январь.

По территории республики протекает 24 тыс. рек. Крупнейшие реки - Волга и Кама, притоки Камы – Белая и Вятка. Общий их сток составляет 97,5% общего стока всех рек республики. Большие запасы воды содержат крупнейшие водохранилища – Нижнекамское и Куйбышевское. На территории есть больше 8 тыс. озер и прудов. Имеются значительные запасы подземных вод (пресных, минерализованных и слабосоленых).

Реки республики имеют смешанное питание с преобладанием снегового, которое обеспечивает 60-80% годового стока. На втором месте подземное, на третьем – дождевое питание.

Характер питания определяет водный режим рек. На всех реках четко выделяется резким повышением уровней воды весеннее половодье. Наиболее рано (28-29 марта) начинается половодье на реках юго-запада республики, заканчивается в первых числах мая. Средняя продолжительность – 30-60 дней.

После весеннего половодья наступает летняя межень, с низкими уровнями воды, некоторые реки и ручьи пересыхают. В это время река питается исключительно подземными водами. После интенсивных и продолжительных дождей летняя межень прерывается паводками, в среднем 2-3 раза.

Осенью на реках наблюдается небольшой подъем воды, что связано в значительной степени с уменьшением испарения с поверхности бассейна. С наступлением холодов реки начинают замерзать, формируется ледостав. Толщина льда достигает 50-80 см. В течение зимы на реках наблюдается устойчивая межень, наблюдаются самые низкие уровни и расходы воды, питание осуществляется за счет подземных вод.

Самые крупные водные объекты Татарстана – 4 водохранилища, обеспечивающие республику водными ресурсами на различные цели. Куйбышевское водохранилище создано в 1955 году, самое крупное не только в Татарстане, но и в Европе, обеспечивает сезонное регулирование стока Средней Волги, судоходство, водоснабжение и ирригацию. Нижнекамское водохранилище создано в 1978 году и обеспечивает суточное и недельное перераспределение к гидроузлу. Заинский гидроузел создан в 1963 году, служит для технического обеспечения ГРЭС. Карабашское водохранилище создано в 1957 году, служит для водообеспечения нефтепромыслов и промышленных предприятий.

На территории республики более 8 тыс. озер, более 7 тыс. болот. Наиболее заболочена северная часть Восточного Закамья – Камско-Бельская низина.

Недра республики богаты подземными водами – от сильно минерализованных до слабосолоноватых и пресных. Ресурсы подземных вод полностью

обеспечивают потребности населения. На одного жителя приходится 1,45 м³/сутки пресной подземной воды.

Большое количество родников – около 4 тысяч. Многие из них обустроены, являются местами паломничества («святые ключи»).

Общие запасы минеральных подземных вод составляют 3,3 тыс. м³/сутки.

3.3. Почвы и растительность района исследования

В геологическом отношении территорию составляют отложения пермского, третичного и четвертичного возрастов. Древние пермские отложения представлены породами уфимского, казанского и татарского ярусов. В сложении уфимского яруса преобладающее значение имеют породы песчано-глинистого ряда, глины карбонатные и алевроитовые, алевролиты глинистые, песчаники. Значительная площадь района представлена отложениями казанского яруса.

Почвы отличаются большим разнообразием – от дерново-подзолистых и серых лесных на севере и западе до различных видов черноземов на юге республики (32 % площади). На территории региона встречаются особенно плодородные мощные черноземы, а преобладают серые лесные и выщелоченные чернозёмные почвы.

На территории Татарстана выделяют три почвенных района: Северный (Предкамье), Западный (Предволжье), Юго-восточный (Закамье).

В Закамье почвенный покров характеризуется некоторым разнообразием с преобладанием черноземных (выщелоченных маломощных и среднемощных). Также имеются разновидности коричнево-серых и слабоподзолистых почв. Значительную долю занимают пойменные (зернистопойменные, слоистопойменные и луговые черноземы).

Территория Челнинского района находится в пределах лесостепной зоны. Наиболее широкое распространение здесь имеют широколиственные ле-

са (дуб, клён, вяз, липа). В травяном покрове господствуют светолюбивые растения: ветреница лютичная, медуница и др.

Поверхность почвы в таких лесах покрыта сплошным слоем подстилки. На севере Челнинского района встречаются еловые леса с примесью пихты, в травяном покрове в котором произрастают черника, брусника, кислица, ежевика. В поймах рек произрастают тополя, разновидности ив, растения заболоченных пространств. В лесостепи, помимо степных, встречаются и многочисленные виды лесных животных, обитающих в дубравах и сосновых борах. Степная фауна Среднего Поволжья представлена тушканчиком, сурком, слепоушонкой, зайцем-русаком, степным хорем и другими.

В республике гнездится много перелётных птиц, живущих здесь временно. Как и среди животных, среди птиц тоже существует взаимное проникновение леса и степи. С трёхпалым дятлом, тетеревом, глухарём, филином, совой ушастой, неясытью и рябчиком соседствуют стриж чёрный, куропатка – серая и белая, дрофа и жаворонок – полевой и лесной. Многочисленны обитатели водоёмов: чайка озёрная, «волгарь», или чайка пароходная, крачка речная, а также лебеди, гуси, утки, нырки и крохали. Пернатые хищники – сокол-сапсан, ястреб, канюк мохноногий, тювик, сип белоголовый, гриф чёрный, орёл степной, беркут, коршун, лунь болотный и другие – всего 28 видов.

Для сохранения природных комплексов в республике созданы особо охраняемые природные территории (ООПТ). По данным государственного кадастра ООПТ, в республике их общее количество составляет 163, включая крупнейшие из них – Волжско-Камский государственный природный биосферный заповедник, Национальный парк «Нижняя Кама», а также 25 государственных природных заказников и 135 памятников природы общей площадью 137, 8 тыс. га, или 2 % общей площади республики.

4. ЛИСТВЕННИЦА СИБИРСКАЯ НА ОБЪЕКТАХ ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЫ

В современных условиях весьма важной является проблема сохранения и оздоровления среды, окружающей человека в городе, формирования в городе условий, благотворно влияющих на психофизическое состояние человека, что особенно важно в период интенсивного роста городов, развития всех видов транспорта, повышения с каждым годом тонуса городской жизни. Зеленые насаждения влияют на температурно-влажностный режим. Зеленые насаждения влияют на ионизацию воздуха, также насаждения обладают большой испаряющей способностью.

Важную роль играют зеленые насаждения в процессе газообмена: они поглощают углекислый газ и выделяют кислород. Зеленые насаждения по-разному участвуют в этом процессе. Например, тополь берлинский почти в 7 раз больше ели обыкновенной поглощает углекислый газ и выделяет кислород, дуб черешчатый – в 4,5 раза, липа крупнолистная – в 2,5 раза. При подборе деревьев и кустарников для городских условий следует учитывать активность зеленых насаждений в этом процессе.

Зеленые насаждения с успехом можно использовать для очищения городской среды от пыли и газа. Эту особенность деревьев полезно учитывать при проектировании посадок, защищающих от пыли. Велика роль зеленых насаждений в формировании городской среды. Шелест листьев, пение птиц, эстетическое воздействие благотворно влияют на нервно-психическое состояние человека, озеленение организует микроклимат и приближает условия окружающей человека среды к оптимальным.

Санитарно-гигиенические требования к жилой застройке определяют необходимость защиты жилых массивов от шума. Одним из главных источников шума на городских магистралях является автотранспорт. Зеленые насаждения помогают человеку в борьбе с шумом. Проведенные исследования показывают, что зеленые насаждения поглощают до 24% звуковой энер-

гии, а оставшуюся ее часть отражают, рассеивая ее во всех направлениях. Отсутствие зеленых насаждений часто приводит к возрастанию уровня шума.

Для защиты территории от шума устраивают экраны из зеленых насаждений между источником шума и защищаемыми объектами. Высоту таких экранов принимают по специальным расчетам. В соответствии с ними и выбирают породы деревьев нужной высоты (обычно не менее 5–8 м). Зеленые насаждения в шумозащитном экране должны плотно смыкаться своими кронами как по горизонтали, так и по вертикали. Для этого используют в верхнем ярусе лиственные густокронные деревья, а в нижнем – кустарники.

Внутри микрорайона зеленые насаждения снижают шум от других источников шума: спортивных, детских и хозяйственных площадок.

Зеленые насаждения используют в инженерном благоустройстве для преодоления некоторых нежелательных явлений природы. Эффективно озеленение в борьбе с селевыми потоками, когда вместе с тающим снегом с гор низвергаются потоки камней и размытых пород. С помощью зеленых насаждений изменяют направление потока, защищая таким образом населенные пункты. Озеленение помогает защищать объект от снежных и песчаных бурь, предотвратить снежные заносы.

Зеленые насаждения имеют архитектурно-планировочное значение. В обогащении архитектурного облика застройки жилых районов и микрорайонов важная роль отводится ландшафту. Наряду с выразительностью застройки и пластикой малых архитектурных форм природные условия оказывают важное влияние на общее эстетическое восприятие. С помощью ландшафта можно заметно обогатить облик города, придать черты индивидуальной выразительности любому району города. Использование имеющегося холмистого рельефа, живописных очертаний берегов рек и водоемов, крупных массивов зеленых насаждений, оврагов, ручейков, скопления валунов и других, пусть даже невзрачных с первого взгляда элементов ландшафта приводит к неповторимой живописности и выразительности природы. В случае необходимости природная среда обогащается элементами ландшафтной архитекту-

ры. Все это придает своеобразие силуэту и панораме отдельных районов и города в целом.

Основные цели мониторинга зеленых насаждений:

- слежение за динамикой состояния городских насаждений и лесов;
- определение причин нарушения их состояния;
- анализ и прогноз экологических ситуаций;
- использование полученных данных для принятия эффективных природоохранных, управленческих и хозяйственных решений.

При написании выпускной квалификационной работы была рассмотрена следующая нормативно-правовая база:

Градостроительный кодекс Российской Федерации от 10 января 2005 года №190-ФЗ, который регулирует отношения в области создания системы расселения, градостроительного планирования, застройки, благоустройства и охраны окружающей природной среды в целях обеспечения благоприятных условий проживания населения.

-Правила создания, охраны и содержания зелёных насаждений в городах Российской Федерации (утвержден приказом Госстроя РФ от 15 декабря 1999 года №153).

-Федеральный закон «Об охране окружающей природной среды» от 10 января 2002 года №7-ФЗ, который определяет правовые основы государственной политики в области охраны окружающей среды, регулирует отношения в сфере взаимодействия общества и природы.

-Утверждены Правила создания, содержания и охраны зелёных насаждений на территории города Казани, которые устанавливают требования к созданию, содержанию и охране зеленых насаждений на территории города. Это поможет обеспечить должное санитарное, противопожарное, эстетическое состояния города, дальнейшее его благоустройство.

-Согласно СНиП 2.07.01-89 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).

Во время планирования городов и их пригородных зон следует предусматривать рациональное использование ценных природных ландшафтов и их охрану, выделение ландшафтно-рекреационных территорий, ограничение рекреационных нагрузок на ландшафт в соответствии с его устойчивостью, соблюдение режимных требований особо охраняемых территорий - государственных заповедников и заказников, природных национальных парков, ботанических садов и дендрологических парков, а также памятников природы.

В связи со статьей 61 Федерального закона "Об охране окружающей среды", земли поселений, занятые древесно-кустарниковой и травянистой растительностью относятся к зеленому фонду поселений и где запрещается хозяйственная и иная деятельность.

Важно сохранение существующих зеленых насаждений в городе. В настоящее время зеленый фонд города Казани занимает всего 23% территории города, при норме озеленения крупного промышленного центра в 55% (СНиП 2.07.01-89).

Площадь озелененных территорий общего пользования - парков, садов, скверов, бульваров, размещаемых на селитебной территории городских и сельских поселений, следует принимать:

общегородские территории: в крупнейших, крупных и больших городах - 10 м²/чел., средних городах - 7 м²/чел., малых городах - 8 м²/чел., сельских поселениях - 12 м²/чел.;

жилые районы: в крупнейших, крупных и больших городах - 6 м²/чел., средних городах - 6 м²/чел.

Бульвары и пешеходные аллеи следует предусматривать в направлении массовых потоков пешеходного движения. Размещение бульвара, его протяженность и ширину, а также место в поперечном профиле улицы следует определять с учетом архитектурно-планировочного решения улицы и её за-

стройки. На бульварах и пешеходных аллеях следует предусматривать площадки для кратковременного отдыха.

Озеленение территории общего пользования должно быть благоустроено и оборудовано малыми архитектурными формами: фонтанами и бассейнами, лестницами, пандусами, подпорными стенками, беседками, светильниками. Дорожную сеть ландшафтно-рекреационных территорий следует трассировать по возможности с минимальными уклонами в соответствии с направлениями основных путей движения пешеходов.

Покрытия площадок, дорожно-тропиночной сети в пределах ландшафтно-рекреационных территорий следует применять из плиток, щебня и других прочных минеральных материалов, допускается применение асфальтового покрытия в исключительных случаях.

Расстояния от зданий, сооружений, а также объектов инженерного благоустройства до деревьев и кустарников следует принимать по (табл.4.1).

Таблица 4.1

Расстояния от зданий, сооружений до деревьев и кустарников

Здание, сооружение, объект инженерного благоустройства	Расстояния от здания, сооружения, объекта до оси, м	
	ствола дерева	кустарника
Наружная стена здания и сооружения	5,0	1,5
Край трамвайного полотна	5,0	3,0
Край тротуара и садовой дорожки	0,7	0,5
Край проезжей части улиц, кромка укрепленной полосы обочины дороги или бровка канавы	2,0	1,0
Мачта и опора осветительной сети, трамвая, мостовая опора и эстакада	4,0	-
Подшивка откоса, террасы и др.	1,0	0,5
Подшивка или внутренняя грань подпорной стенки	3,0	1,0
<i>Подземные сети:</i>		
Газопровод, канализация	1,5	-
Тепловая сеть (стенка канала, тоннеля или оболочка при бесканальной прокладке)	2,0	1,0
Водопровод, дренаж	2,0	-
Силовой кабель и кабель связи	2,0	0,7

4.1. Характеристика лиственничных фитоценозов пробных площадей

В выпускной квалификационной работе объектом исследования являются лиственничные насаждения на различных объектах ландшафтной архитектуры. Пробные площади были заложены на распространенных типах рельефа территории города Казани. Приведём общую характеристику насаждений и почв изученных лесных биогеоценозов пробных площадей. Описание растительности и почв изученных лиственничных насаждений проведено под руководством Галиуллина И.Р. при участии сотрудников кафедры таксации и экономики лесной отрасли.

Объект 1. Культуры лиственницы сибирской 35 летнего возраста на сквере по улице Кул Гали города Казани. Это массивные зеленые насаждения, располагающиеся на плоской поверхности с пологим уклоном. На объекте была заложена пробная площадь, на которой был проведен сплошной пересчет деревьев с определением диаметра, высоты и санитарного состояния. Основным элементом является лиственница сибирская. Деревья лиственницы сибирской здоровые, прямоствольные. Также на пересчитанном участке присутствуют: берёза повислая, осина, ива древовидная. Кроме этого на объекте находится молодая посадка ели колючей. Почва на территории супесчаная, кислая. Так как деревья лиственницы сибирской посажены близко друг к другу, солнечные лучи проникают под полог деревьев очень в малых количествах. Из-за этого травяной покров под деревьями не богат, основное количество составляет подорожник, одуванчик, крапива двудомная. На объекте расположена разветвленная тропиочная сеть, из элементов дизайна присутствуют: лазательный турник, скамейки, урны. Территория исследованного зеленого массива сильно замусорена бытовыми отходами.

Объект 2. Культуры лиственницы сибирской 48 летнего возраста в зеленой зоне внутри территории больницы №18. Это декоративные аллеи посадки. Рельеф представлен плоской ровной поверхностью.

Деревья лиственницы сибирской здоровые, прямоствольные. Насаждение лиственницы находится в прогулочной зоне территории больницы и выполняет санитарно-оздоровительные функции и придает местному ландшафту высокую эстетичность. Лиственничная посадка ограничена тропиной сетью и огорожена невысоким заборчиком, к которому примыкает (по внутренней стороне) низкорослая живая изгородь. Объект отличается чистотой и ухоженностью.

Объект 3. Зелёные насаждения лиственницы сибирской 22 летнего возраста в придорожных аллеиных посадках по проспекту Победы. Они располагаются на ровном участке. Это молодые культуры лиственницы средней высотой 7 м. и диаметром 9, 5 см. Деревья лиственницы сибирской здоровые, прямоствольные. Аллеиные посадки позволили сохранить ветви по всей длине ствола. Фитоценоз представлен пышной, преимущественно луговой и сорной растительностью. Данное насаждение выполняет ветрозащитные функции, и имеет высокое эстетическое значение.

Объект 4. Зелёные насаждения лиственницы сибирской 45 летнего возраста в аллеиных посадках зелёной зоны, которые расположены на территории Татарского научно-исследовательского института сельского хозяйства. Данная аллеиная посадка является частью общего ландшафтного ансамбля внутренней территории, где также произрастают ель колючая, липа мелколистная, вяз шершавый, тополь пирамидальный. Плотное примыкание лиственничной аллеи к аллеям составленным из других пород негативно сказывается на её эстетических характеристиках, что выражается в однобокости кроны. Так же отрицательно воздействует на данное насаждение присутствие обильного подлеска из клена ясенелистного - происходит быстрое отмирание нижних ветвей и смещение кроны в верхнюю часть дерева, значительно снижая эстетическую ценность данного насаждения. Исходя из общей характеристики лесонасаждений исследованных объектов видно, что хвойные экосистемы, сформированные культурами лиственницы сибирской произрастают на серых лесных среднесуглинистых и техногенных почвах.

Таблица 4.2

Общая характеристика исследуемых объектов

№ ПП	Насаждение	Элемент рельефа	Функциональное назначение	Почва	Место нахождения объекта
1	Лиственничник кленово-разнотравный	Плоская поверхность с небольшим уклоном	Зеленый массив	Серая лесная	ул. Кул Гали
2	Лиственничник рябиново-разнотравный	Плоская поверхность	Декоративные аллеи посадки	Технозем	территория гор. Больницы №18
3	Лиственничник кленово-разнотравный	Плоская поверхность	Придорожная аллея	Технозем	ул. Проспект
4	Лиственничник кленово-разнотравный	Вершина холма	Аллеи посадки	Серая лесная	территория ТатНИИСХ

В ходе изучения лиственничных насаждений искусственного происхождения на зеленых объектах города Казани нами выделены следующие типы леса: лиственничник рябиново-разнотравный, лиственничник кленово-разнотравный.

4.3. Биологическое разнообразие растений декоративных насаждений

Был проведен пересчет деревьев: на территории растут более 700 деревьев лиственницы сибирской, 40 деревьев ели обыкновенной, 5 деревьев ивы древовидной, 3 тополя дрожащего и 1 береза повислая. Оценка состояния деревьев проводилась в весенне-летний период. При ней были определены: вид растений, их высота и диаметр, состояние.

При проведении инвентаризации существующих древесных насаждений диаметр деревьев мы измеряли мерной вилкой, с шагом в 2 см на высоте 1,3м, высоту деревьев – высотным дальномером на расстоянии 15 м от дерева. Ведомость выборочного перечета деревьев представлена в таблице ниже.

Чтобы наглядно увидеть соотношение деревьев мы построили диаграмму на основе таблицы 2:

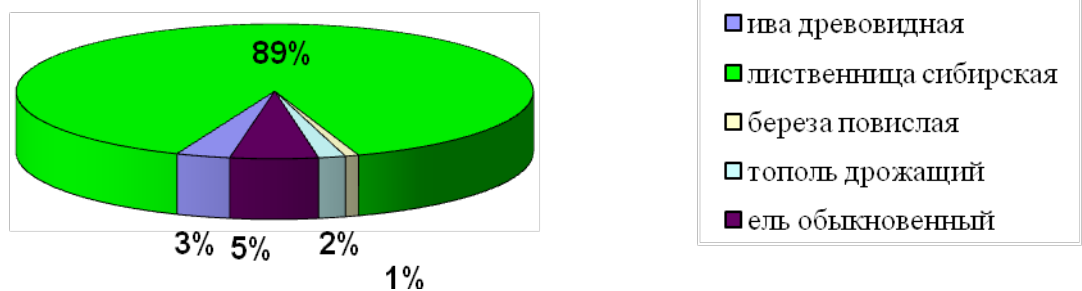


Рис.2. Распределение деревьев на территории объекта по видам, %

Из данной диаграммы мы видим, что основную массу деревьев здесь представлена лиственницей сибирской, на втором месте - ель обыкновенная.

Состояние лиственницы сибирской в %-ом соотношении следующее:

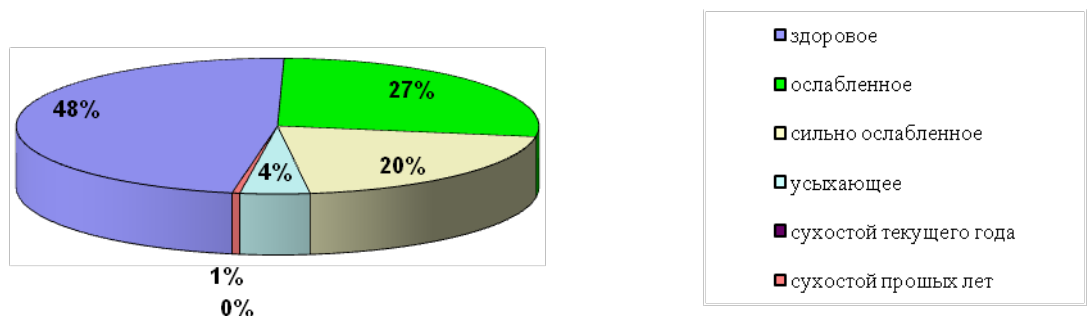


Рис.3. Соотношение состояния лиственницы сибирской, %

Как мы видим из рис.3, менее половины из существующих насаждений лиственницы сибирской имеют здоровое состояние – 49%, 27% имеют ослабленное состояние, 20% - сильно ослабленные, 4% усыхающие. Исходя из полученных данных нами решено удалить сухостой, усыхающие и сильно ослабленные деревья. Большинство деревьев нуждаются в санитарной обрезке и удалению сухих веток.

Ива древовидная, растущая на данной территории, имеет здоровое, ослабленное и сильно ослабленное состояние. Это обусловлено тем, что ветви тянутся к свету, поэтому крона деревьев односторонняя.

Тополь дрожащий в большинстве своем имеет здоровое состояние. Исходя из этого, можно сделать вывод о том, что лиственница сибирская и тополь дрожащий хорошо растут в симбиозе друг с другом.

Ель обыкновенная имеет здоровое состояние. На территории они растут обособленно, не взаимодействуя с посадками лиственницы сибирской. Растут в три ряда, между рядами расстояние – 2м.

Лиственничник кленово-разнотравный (объект 1). Данный тип леса нами выделен в сквере по улице Кул Гали города Казани. Культуры лиственницы сибирской 35 летнего возраста. Это массивные зеленые насаждения, располагающиеся на плоской поверхности с пологим уклоном. На объекте была заложена проба площадью 0,435 га. Состав древостоя 10Лц+Б+О. Средний диаметр 15,5 а средняя высота 14,7 м. Деревья лиственницы сибирской большей частью здоровые, прямоствольные. Однако имеются единичные сухостойные деревья. По мимо лиственницы на перечтенном участке присутствуют: берёза повислая: d=18 (1шт. здоровая); осина: d=17 (1шт. здоровая), d=25 (1шт. здоровая), d=29 (1шт. ослабленная), d=32(1шт. здоровая); ива древовидная: d=3,8,18,24 (1шт. здоровая), d=10 (1шт. сильно ослабленная), d=13,16,18 (1шт. ослабленная). Кроме этого на объекте находится молодая посадка ели колючей. Почва на территории супесчаная, кислая. Так как деревья лиственницы сибирской посажены близко друг к другу, солнечные лучи проникают под полог деревьев очень в малых количе-

ствах. Из-за этого травяной покров под деревьями не богат, основное количество составляет подорожник, одуванчик, крапива двудомная. На объекте расположена разветвленная тропинопная сеть, из элементов дизайна присутствуют: лазательный турник, скамейки, урны. Территория исследованного зеленого массива сильно замусорена бытовыми отходами. В подлеске произрастает клён американский – *Acer negundo* (редко), малина обыкновенная – *Rubus idaeus*, В травяном покрове произрастают:

1. Мать-мачеха обыкновенная
2. Пижма обыкновенная
3. Полынь горькая
4. Гулявник лёзеля
5. Чистотел большой
6. Смолёвка обыкновенная
7. Земляника лесная
8. Горошек мышиный
9. Бедренец камнеломка
10. Трехреберник непахучий
11. Хвощ полевой
12. Клевер луговой

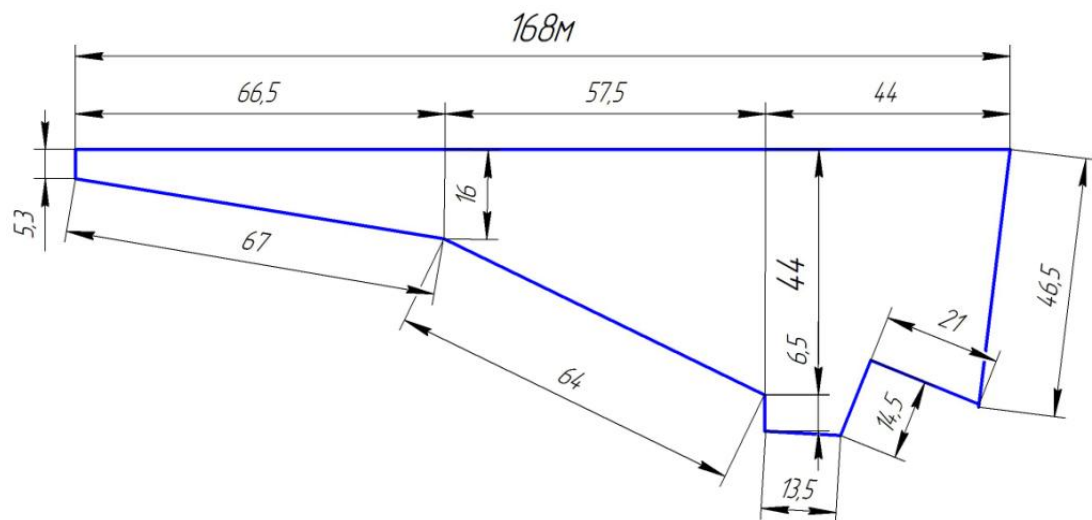


Рис.4. Конфигурация пробной площади на объекте 1.

Таблица 4.3

Пересчетная ведомость деревьев пробной площади на объекте 1

№ п/п	Наименование породы	Высота, м	Диаметр, см	Характеристика состояния деревь- ев	Заключение
1	Лиственница сибирская	17	22	здоровое	сохранение
2	Лиственница сибирская	15	14	здоровое	сохранение
3	Лиственница сибирская	14	14	ослабленное	сохранение
4	Лиственница сибирская	16	16	здоровое	сохранение
5	Лиственница сибирская	16,3	24	здоровое	сохранение
6	Лиственница сибирская	15,8	14	здоровое	сохранение
7	Лиственница сибирская	15	13	усыхающее	удаление
8	Лиственница сибирская	16	16	здоровое	сохранение
9	Лиственница сибирская	16	15	ослабленное	сохранение
10	Лиственница сибирская	17,8	24	здоровое	сохранение
11	Лиственница сибирская	14	12	здоровое	сохранение
12	Лиственница сибирская	14	8	ослабленное	удаление
13	Лиственница сибирская	17,5	23	здоровое	сохранение
14	Лиственница сибирская	15	15	здоровое	сохранение
15	Лиственница сибирская	15	13	ослабленное	сохранение
16	Лиственница сибирская	16,5	15	здоровое	сохранение
17	Лиственница сибирская	16	16	здоровое	сохранение
18	Лиственница сибирская	15	17	сухостой про- шлых лет	удаление
19	Лиственница сибирская	15	13	здоровое	сохранение
20	Лиственница сибирская	14,5	11	ослабленное	сохранение
21	Лиственница сибирская	15	22	здоровое	сохранение
22	Лиственница сибирская	16	16	здоровое	сохранение
23	Лиственница сибирская	13,5	8	сильно ослаблен- ное	удаление
24	Лиственница сибирская	16	15	здоровое	сохранение
25	Лиственница сибирская	15	12	здоровое	сохранение
26	Лиственница сибирская	15,5	15	здоровое	сохранение
27	Лиственница сибирская	14,5	12	ослабленное	сохранение
28	Лиственница сибирская	16	16	здоровое	сохранение
29	Лиственница сибирская	15,5	22	здоровое	сохранение
30	Лиственница сибирская	13,8	12	здоровое	сохранение
31	Лиственница сибирская	13,5	11	ослабленное	сохранение
32	Лиственница сибирская	13	11	ослабленное	сохранение
33	Лиственница сибирская	13	11	ослабленное	сохранение
34	Лиственница сибирская	13,5	12	здоровое	сохранение
35	Лиственница сибирская	15	14	ослабленное	сохранение
36	Лиственница сибирская	13	9	усыхающее	удаление
37	Лиственница сибирская	14	10	ослабленное	сохранение
38	Лиственница сибирская	15	14	здоровое	сохранение
39	Лиственница сибирская	14	10	сильно ослаблен- ное	сохранение
40	Лиственница сибирская	15,5	14	ослабленное	сохранение
41	Лиственница сибирская	16	18	здоровое	сохранение

42	Лиственница сибирская	16	13	здоровое	сохранение
43	Лиственница сибирская	16	16	ослабленное	сохранение
44	Лиственница сибирская	17	24	здоровое	сохранение
45	Лиственница сибирская	16,5	18	здоровое	сохранение
46	Лиственница сибирская	16,5	16	здоровое	сохранение
47	Лиственница сибирская	14	10	сильно ослаблен- ное	удаление
48	Лиственница сибирская	15	8	сильно ослаблен- ное	удаление
49	Лиственница сибирская	16	19	здоровое	сохранение
50	Лиственница сибирская	15	11	ослабленное	сохранение
51	Лиственница сибирская	14,5	9	ослабленное	удаление
52	Лиственница сибирская	14	10	ослабленное	сохранение
53	Лиственница сибирская	14,5	11	ослабленное	сохранение
54	Лиственница сибирская	15	14	ослабленное	сохранение
55	Лиственница сибирская	15	14	ослабленное	сохранение
56	Лиственница сибирская	15	13	здоровое	сохранение
57	Лиственница сибирская	16	24	здоровое	сохранение
58	Лиственница сибирская	16	15	здоровое	сохранение
59	Лиственница сибирская	14,5	17	ослабленное	сохранение
60	Лиственница сибирская	16,5	25	здоровое	сохранение
61	Лиственница сибирская	14	10	ослабленное	сохранение
62	Лиственница сибирская	13,5	11	ослабленное	сохранение
63	Лиственница сибирская	14,5	10	ослабленное	сохранение
64	Лиственница сибирская	14	12	ослабленное	сохранение
65	Лиственница сибирская	13	7	сильно ослаблен- ное	удаление
66	Лиственница сибирская	16,5	13	здоровое	сохранение
67	Лиственница сибирская	14,5	9	здоровое	сохранение
68	Лиственница сибирская	14	14	ослабленное	сохранение
69	Лиственница сибирская	13,5	16	ослабленное	сохранение
70	Лиственница сибирская	13	13	усыхающее	удаление
71	Лиственница сибирская	15,8	22	здоровое	сохранение
72	Лиственница сибирская	15,7	12	здоровое	сохранение
73	Лиственница сибирская	15,5	12	ослабленное	сохранение
74	Лиственница сибирская	15	11	ослабленное	сохранение
75	Лиственница сибирская	13	8	сильно ослаблен- ное	удаление
76	Лиственница сибирская	16	18	здоровое	сохранение
77	Лиственница сибирская	16,5	29	здоровое	сохранение
78	Лиственница сибирская	15	13	ослабленное	сохранение
79	Лиственница сибирская	15,5	15	ослабленное	сохранение
80	Лиственница сибирская	14,5	8	сильно ослаблен- ное	удаление
81	Лиственница сибирская	15	13	ослабленное	сохранение
82	Лиственница сибирская	15,5	14	здоровое	сохранение
83	Лиственница сибирская	15	12	ослабленное	сохранение
84	Лиственница сибирская	15	12	здоровое	сохранение
85	Лиственница сибирская	15	16	здоровое	сохранение
86	Лиственница сибирская	16	18	здоровое	сохранение
87	Лиственница сибирская	15	11	ослабленное	сохранение

88	Лиственница сибирская	16,3	15	здоровое	сохранение
89	Лиственница сибирская	15,2	10	здоровое	сохранение
90	Лиственница сибирская	14	9	ослабленное	удаление
91	Лиственница сибирская	16	20	здоровое	сохранение
92	Лиственница сибирская	15,5	17	ослабленное	сохранение
93	Лиственница сибирская	15,5	15	ослабленное	сохранение
94	Лиственница сибирская	15	14	ослабленное	сохранение
95	Лиственница сибирская	15,5	17	ослабленное	сохранение
96	Лиственница сибирская	16	17	здоровое	сохранение
97	Лиственница сибирская	15,5	12	ослабленное	сохранение
98	Лиственница сибирская	16	15	здоровое	сохранение
99	Лиственница сибирская	15,9	13	ослабленное	сохранение
100	Лиственница сибирская	16,4	16	здоровое	сохранение
101	Лиственница сибирская	16,5	16	ослабленное	сохранение
102	Лиственница сибирская	15	10	ослабленное	сохранение
103	Лиственница сибирская	15,5	15	здоровое	сохранение
104	Лиственница сибирская	16	16	здоровое	сохранение
105	Лиственница сибирская	16	15	здоровое	сохранение
106	Лиственница сибирская	16	12	ослабленное	сохранение
107	Лиственница сибирская	16,9	20	здоровое	сохранение
108	Лиственница сибирская	16	16	ослабленное	сохранение
109	Лиственница сибирская	16	15	ослабленное	сохранение
110	Лиственница сибирская	15,9	13	ослабленное	сохранение
111	Лиственница сибирская	16	19	здоровое	сохранение
112	Лиственница сибирская	16	16	здоровое	сохранение
113	Лиственница сибирская	15	20	здоровое	сохранение
114	Лиственница сибирская	15,5	16	здоровое	сохранение
115	Лиственница сибирская	15	14	ослабленное	сохранение
116	Лиственница сибирская	14	11	сильно ослаблен- ное	сохранение
117	Лиственница сибирская	15	9	сильно ослаблен- ное	удаление
118	Лиственница сибирская	13,5	8	сильно ослаблен- ное	удаление
119	Лиственница сибирская	13,5	8	сильно ослаблен- ное	удаление
120	Лиственница сибирская	16,5	20	здоровое	сохранение
121	Лиственница сибирская	16	15	сильно ослаблен- ное	удаление
122	Лиственница сибирская	13	8	усыхающее	удаление
123	Лиственница сибирская	15	13	сильно ослаблен- ное	сохранение
124	Лиственница сибирская	15,5	13	ослабленное	сохранение
125	Лиственница сибирская	15,5	17	ослабленное	сохранение
126	Лиственница сибирская	16	22	здоровое	сохранение
127	Лиственница сибирская	15	14	ослабленное	сохранение
128	Лиственница сибирская	16,5	18	здоровое	сохранение
129	Лиственница сибирская	16,5	20	здоровое	сохранение
130	Лиственница сибирская	17	17	ослабленное	сохранение
131	Лиственница сибирская	12	10	усыхающее	сохранение
132	Лиственница сибирская	15,5	15	ослабленное	сохранение

133	Лиственница сибирская	15,5	14	ослабленное	сохранение
134	Лиственница сибирская	15,5	16	здоровое	сохранение
135	Лиственница сибирская	17	20	здоровое	сохранение
136	Лиственница сибирская	16	15	здоровое	сохранение
137	Лиственница сибирская	17	24	здоровое	сохранение
138	Лиственница сибирская	16,9	20	здоровое	сохранение
139	Лиственница сибирская	16,9	27	здоровое	сохранение
140	Лиственница сибирская	16	23	здоровое	сохранение
141	Лиственница сибирская	16	18	ослабленное	удаление
142	Лиственница сибирская	10	9	сильно ослаблен- ное	сохранение
143	Лиственница сибирская	15	14	ослабленное	сохранение
144	Лиственница сибирская	15	17	ослабленное	удаление
145	Лиственница сибирская	16,5	27	здоровое	сохранение
146	Лиственница сибирская	17	20	здоровое	сохранение
147	Лиственница сибирская	15	10	усыхающее	удаление
148	Лиственница сибирская	16	15	здоровое	сохранение
149	Лиственница сибирская	16	17	здоровое	сохранение
150	Лиственница сибирская	15	20	ослабленное	сохранение
151	Лиственница сибирская	16,5	25	здоровое	сохранение
152	Лиственница сибирская	10	24	здоровое	сохранение
153	Лиственница сибирская	14	14	усыхающее	удаление
154	Лиственница сибирская	15	9	сильно ослаблен- ное	сохранение
155	Лиственница сибирская	14	9	усыхающее	удаление
156	Лиственница сибирская	17	17	здоровое	сохранение
157	Лиственница сибирская	16	16	здоровое	сохранение
158	Лиственница сибирская	16,5	18	здоровое	сохранение
159	Лиственница сибирская	15	11	сильно ослаблен- ное	сохранение
160	Лиственница сибирская	16,5	20	здоровое	сохранение
161	Лиственница сибирская	16,2	16	здоровое	сохранение
162	Лиственница сибирская	16	20	здоровое	сохранение
163	Лиственница сибирская	17	21	здоровое	сохранение
164	Лиственница сибирская	16	15	ослабленное	сохранение
165	Лиственница сибирская	15,8	14	здоровое	сохранение
166	Лиственница сибирская	15,8	13	ослабленное	сохранение
167	Лиственница сибирская	16,5	17	здоровое	сохранение
168	Лиственница сибирская	15	14	ослабленное	сохранение
169	Лиственница сибирская	16,5	22	здоровое	сохранение
170	Лиственница сибирская	5,5	7	ослабленное	сохранение
171	Лиственница сибирская	16,5	19	здоровое	сохранение
172	Лиственница сибирская	17	20	здоровое	сохранение
173	Лиственница сибирская	15,5	13	здоровое	сохранение
174	Лиственница сибирская	16	17	здоровое	сохранение
175	Лиственница сибирская	15,8	14	ослабленное	сохранение
176	Лиственница сибирская	16,3	23	здоровое	сохранение
177	Лиственница сибирская	15,7	14	здоровое	сохранение
178	Лиственница сибирская	14,8	13	ослабленное	сохранение
179	Лиственница сибирская	15	11	ослабленное	сохранение
180	Лиственница сибирская	14	10	сильно ослаблен-	удаление

				ное	
181	Лиственница сибирская	14	14	здоровое	сохранение
182	Лиственница сибирская	15,8	18	здоровое	сохранение
183	Лиственница сибирская	15	16	здоровое	сохранение
184	Лиственница сибирская	12	10	здоровое	сохранение
185	Лиственница сибирская	15	22	здоровое	сохранение
186	Лиственница сибирская	15,5	9	ослабленное	сохранение
187	Лиственница сибирская	16	19	ослабленное	сохранение
188	Лиственница сибирская	12,5	24	ослабленное	сохранение
189	Лиственница сибирская	10	13	усыхающее	удаление
190	Лиственница сибирская	13	8	сильно ослаблен- ное	удаление
191	Лиственница сибирская	13,5	10	ослабленное	сохранение
192	Лиственница сибирская	14,5	10	сильно ослаблен- ное	удаление
193	Лиственница сибирская	17	22	здоровое	сохранение
194	Лиственница сибирская	15,8	12	ослабленное	сохранение
195	Лиственница сибирская	15,2	12	ослабленное	сохранение
196	Лиственница сибирская	16,2	13	здоровое	сохранение
197	Лиственница сибирская	14	8	ослабленное	сохранение
198	Лиственница сибирская	16	20	здоровое	сохранение
199	Лиственница сибирская	10	20	ослабленное	сохранение
200	Лиственница сибирская	9,5	16	ослабленное	сохранение
201	Лиственница сибирская	16	13	ослабленное	сохранение
202	Лиственница сибирская	16	12	ослабленное	сохранение
203	Лиственница сибирская	16,5	18	здоровое	сохранение
204	Лиственница сибирская	16,5	14	здоровое	сохранение
205	Лиственница сибирская	17,5	19	здоровое	сохранение
206	Лиственница сибирская	17	15	здоровое	сохранение
207	Лиственница сибирская	14	9	ослабленное	сохранение
208	Лиственница сибирская	15	15	ослабленное	сохранение
209	Лиственница сибирская	15	13	здоровое	сохранение
210	Лиственница сибирская	14	11	ослабленное	сохранение
211	Ива древовидная	9,5	18	ослабленное	сохранение
212	Ива древовидная	10	16	ослабленное	сохранение
213	Ива древовидная	9,5	13	ослабленное	сохранение
214	Ива древовидная	14	10	сильно ослаблен- ное	удаление
215	Ива древовидная	16,9	18	здоровое	сохранение
216	Тополь дрожащий	14	17	здоровое	сохранение
217	Тополь дрожащий	19,5	32	здоровое	сохранение
218	Ива древовидная	3,5	8	здоровое	сохранение
219	Ива древовидная	17	25	здоровое	сохранение
220	Ива древовидная	1,5	2	здоровое	сохранение
221	Тополь дрожащий	18	25	здоровое	сохранение
222	Береза повислая	19	18	здоровое	сохранение
223	Тополь дрожащий	18	29	ослабленное	сохранение

Степень покрытия почв травами 30-35%. Лиственничник рябиново-разнотравный произрастает на серой лесной среднесуглинистой почве.

Лиственничник кленово-разнотравный (пробная площадь 2) выделен в зеленой зоне внутри территории больницы №18. Рельеф - плоская поверхность. Возраст лиственницы сибирской - 48 лет. Средний диаметр 19,8 а средняя высота 17,3 м. Деревья лиственницы сибирской здоровые, прямоствольные. Лиственничная посадка ограничена тропиной сетью и огорожена невысоким заборчиком, к которому примыкает (по внутренней стороне) низкорослая живая изгородь. Объект отличается чистотой и ухоженностью. В качестве подлеска выступают рябина обыкновенная, роза собачья. В травяном покрове произрастает чистотел большой - *Chelidonium majus*, крапива двудомная - *Urtica dioica* L., будра плющевидная - *Glechoma hederacea* L., бедренец камнеломка - *Pimpinella saxifraga* L., полынь обыкновенная - *Artemisia vulgaris* L., злаковые (мятлик луговой), степень покрытия почв травами 70%. Почва – технозем среднесуглинистый.

Лиственничник кленово-разнотравный (объект 3) выделен в придорожных аллеиных посадках по проспекту Победы. Он располагается на ровном участке. Состав древостоя 10Лц. Это молодые культуры лиственницы 22 лет, средней высотой 7 м. и диаметром 9, 5 см. Деревья лиственницы сибирской здоровые, прямоствольные. Аллеиные посадки позволили сохранить ветви по всей длине ствола. Фитоценоз представлен пышной, преимущественно луговой и сорной растительностью. Подрост не наблюдается. В подлеске произрастет клен ясенелистный. Травянистая растительность представлена следующими видами: гравилат городской - *Geum urbannum* L., лютик едкий - *Ranunculus acris*, вероника дубравная - *Veronica chamaedrys* L., крапива двудомная - *Urtica dioica* L., осот полевой - *Sonchus arvensis* L., чистотел большой - *Chelidonium majus*, бедренец камнеломка - *Pimpinella saxifraga* L., мятлик лесной, воронец колосистый, тысячелистник обыкновенный, пустырник пятилопастной, репешок обыкновенный, подорожник большой, ежа сборная, мятлик луговой. Степень покрытия почвы травами 95%.

Таблица 4.4

Перечётная ведомость деревьев лиственницы сибирской объекта 4

№ пп	Наименование породы	Высо- та, м	Диаметр, см	Характеристика состояния деревь- ев	Заключение
1	Лиственница сибирская	17,2	26	Здоровое	однобокое
2	Лиственница сибирская	17,3	26	Здоровое	однобокое
3	Лиственница сибирская	17,0	26	Здоровое	однобокое
4	Лиственница сибирская	15,0	14	Сильно ослаблен- ное	однобокое
5	Лиственница сибирская	17,5	25	Здоровое	однобокое
6	Лиственница сибирская	17,2	24	Здоровое	однобокое
7	Лиственница сибирская	10,0	9	Старый сухостой	однобокое
8	Лиственница сибирская	14,0	19	Ослабленное	однобокое
9	Лиственница сибирская	20,0	30	Здоровое	
10	Лиственница сибирская	19,0	28	Здоровое	однобокое
11	Лиственница сибирская	19,0	29	Здоровое	однобокое
12	Лиственница сибирская	23,0	36	Здоровое	
13	Лиственница сибирская	17,0	23	Ослабленное	однобокое
14	Лиственница сибирская	13,5	11	Сильно ослаблен- ное	однобокое
15	Лиственница сибирская	20,0	28	Здоровое	однобокое
16	Лиственница сибирская	14,0	23	Ослабленное	однобокое
17	Лиственница сибирская	14,0	22	Здоровое	однобокое
18	Лиственница сибирская	15,0	17	Здоровое	однобокое
19	Лиственница сибирская	18,0	24	Здоровое	однобокое
20	Лиственница сибирская	15,0	22	Здоровое	однобокое
21	Лиственница сибирская	15,1	22	Здоровое	однобокое
22	Лиственница сибирская	14,9	24	Здоровое	однобокое
23	Лиственница сибирская	15,0	22	Здоровое	однобокое
24	Лиственница сибирская	15,0	15	Ослабленное	однобокое
25	Лиственница сибирская	15,1	24	Здоровое	однобокое



Рис.6.Деревья лиственницы сибирской с декоративной кроной как элемент ландшафтной архитектуры

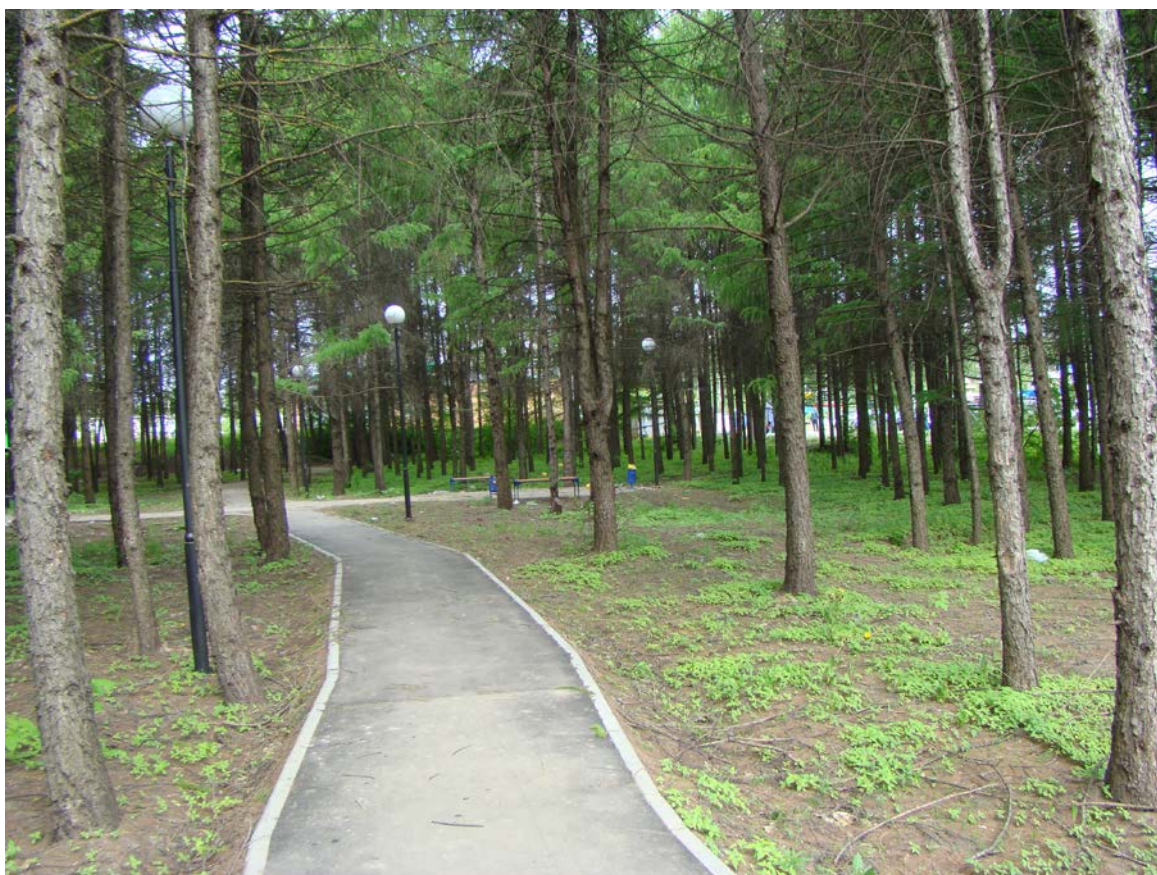


Рис.7.Благоустроенная тропиночная сеть внутри зеленого насаждения

Лиственничник кленово-разнотравный (пробная площадь 4) выделен в аллейных посадках зелёной зоны, которые расположены на территории Татарского научно-исследовательского института сельского хозяйства. Данная аллейная посадка является частью общего ландшафтного ансамбля внутренней территории, где также произрастают ель колючая, липа мелколистная, вяз шершавый, тополь пирамидальный. Рельеф – вершина холма. Возраст лиственницы сибирской - 45 лет. Средний диаметр 18,7 а средняя высота 16,4м. Деревья лиственницы сибирской почти все однобокие. Плотное примыкание лиственничной аллеи к аллеям составленным из других пород негативно сказывается на её эстетических характеристиках, что выражается в однобокости кроны. Так же отрицательно воздействует на данное насаждение присутствие обильного подлеска из клена ясенелистного - происходит быстрое отмирание нижних ветвей и смещение кроны в верхнюю часть дерева, значительно снижая эстетическую ценность данного насаждения. Имеются единичные сухостойные деревья.

Фитоценоз объекта 4 представлен следующим флористическим составом:

Древесная растительность:

1. Ель колючая
2. Ель обыкновенная
3. Лиственница сибирская
4. Вяз шершавый
5. Тополь пирамидальный
6. Берёза повислая
7. Липа мелколистная
8. Клён американский
9. Клён остролистный (в подросте, мало)
10. Рябина обыкновенная

Травянистая растительность:

1. Крапива двудомная
2. Чистотел большой

3. Ландыш майский
4. Одуванчик лекарственный
5. Ежа сборная
6. Полынь обыкновенная
7. Вероника дубравная
8. Лопух большой
9. Зверобой продырявленный
10. Осока шиповатая
11. Борщевик сибирский
12. Земляника лесная
13. Лапчатка серебристая
14. Сныть обыкновенная
15. Бедренец камнеломка
16. Марь белая
17. Осот огородный
18. Звездчатка ланцетовидная
19. Репешок обыкновенный
20. Фиалка удивительная
21. Подорожник средний
22. Будра плющевидная
23. Гравилат городской
24. Иван-чай узколистый
25. Пижма обыкновенная
26. Цикорий обыкновенный
27. Подорожник большой
28. Сумочник обыкновенный (пастушья сумка)
29. Щитовник ланцетогребенчатый

Степень покрытия почв травами 65-70%. Лиственничник кленово-разнотравный произрастает на серой лесной среднесуглинистой почве.

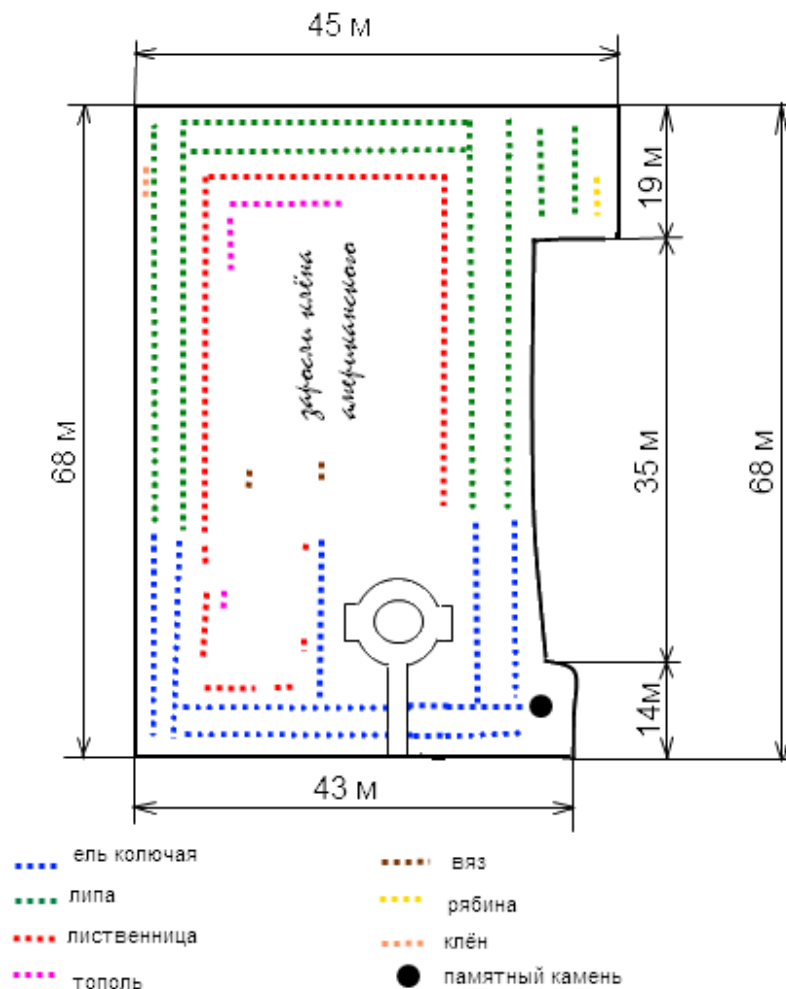
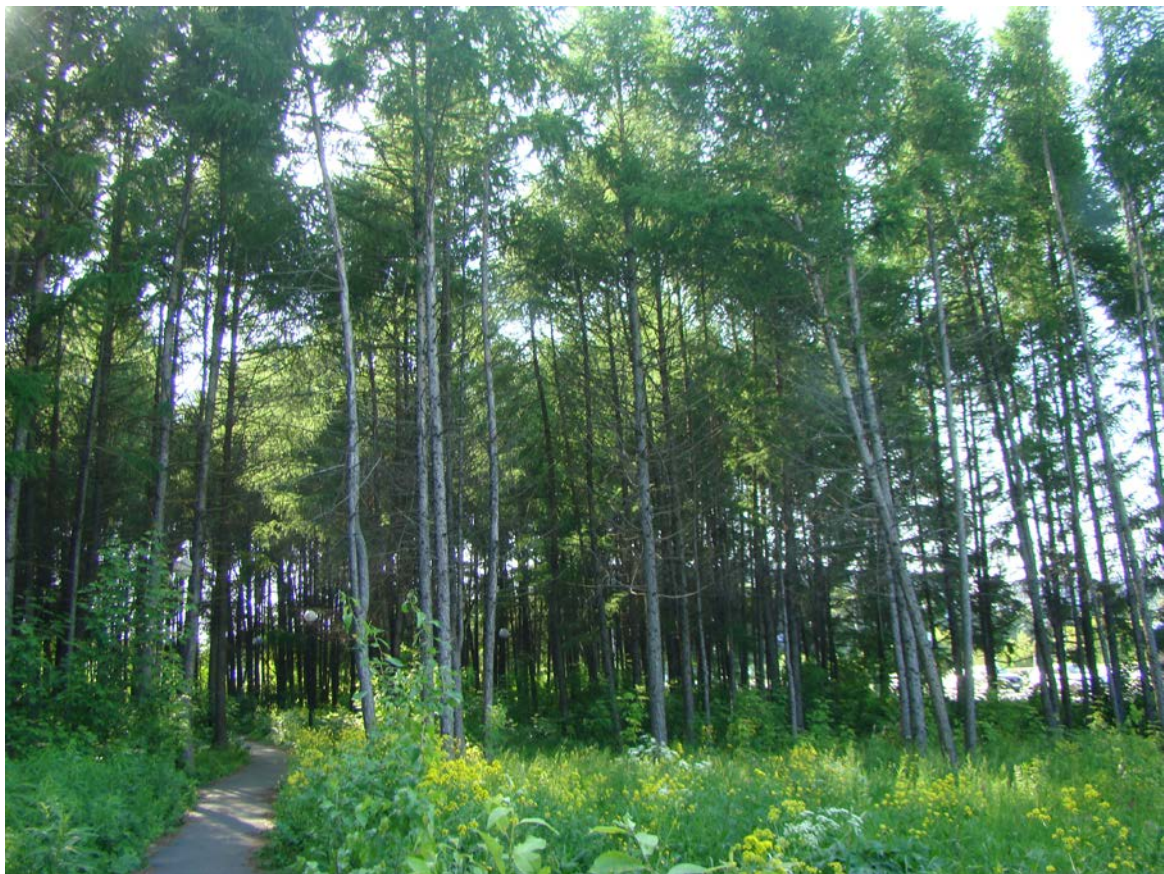


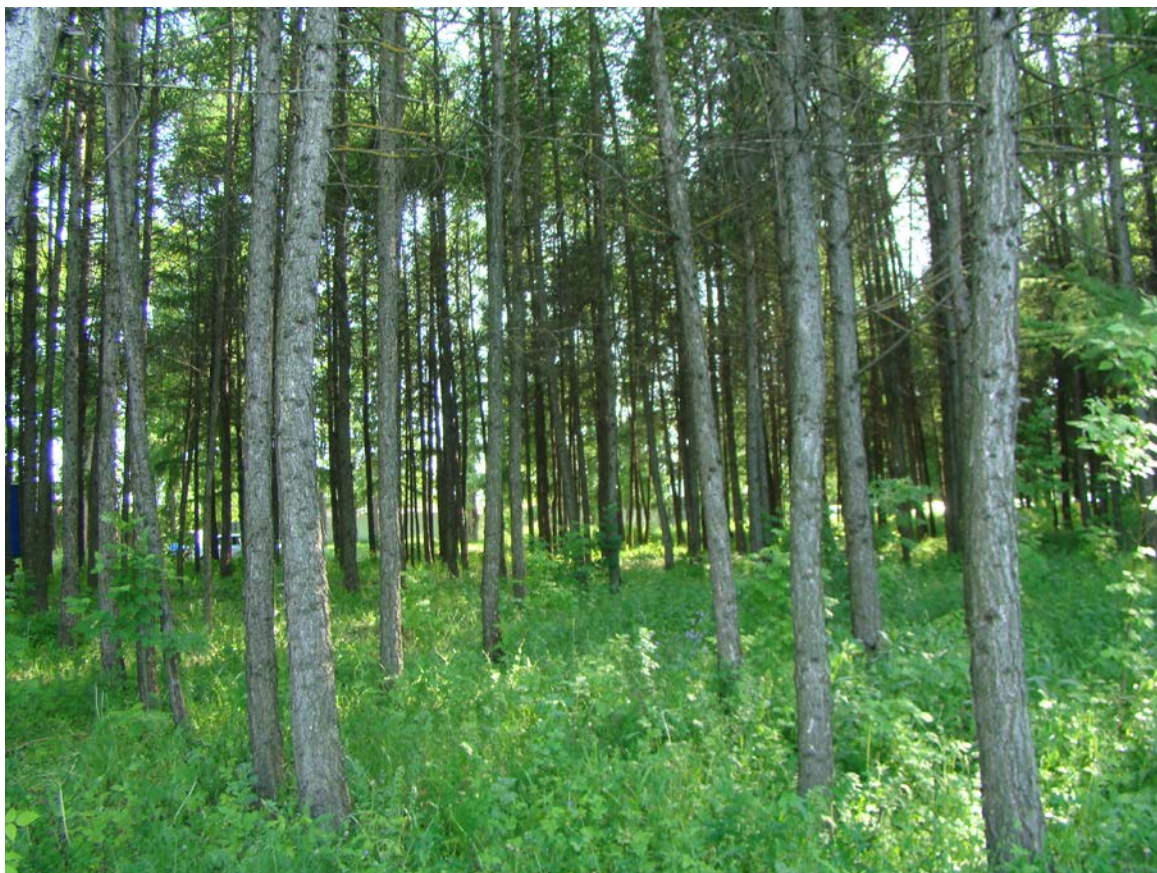
Рис.5. Схема расположения деревьев на объекте 4

В современных условиях, при возрастании антропогенного пресса на экосистемы, сохранение биологического разнообразия растений и животных становится важнейшей экологической задачей.

Дана оценка флористического состава изученных лиственничных фитоценозов. Разнообразие видов растений зависит от экспозиции склонов рельефа, почвенных условий и природно-климатических факторов. Было выявлено 4 вида древесных, 8 видов кустарниковых и полукустарниковых, 18 видов травянистых растений. В табл.4.4 приведен список видов растений, зафиксированных в ходе исследований в лиственничных насаждениях.



А



Б

Рис.8.Лиственничное насаждение с богатым травяным покровом (А, Б)

Таблица 4.5

Список русских и латинских названий видов растений
на объектах ландшафтной архитектуры

№ п/п	Русское название	Латинское название
1	Бедренец камнеломка	<i>Pimpinella saxifraga</i>
2	Береза бородавчатая	<i>Betula pendula</i>
3	Бересклет бородавчатый	<i>Euonymus verrucosus</i>
4	Будра плющевидная	<i>Glechoma hederacea</i> L.
5	Вероника дубравная	<i>Veronica chamaedrys</i> L.
6	Вяз шершавый	<i>Ulmus glabra</i>
7	Воронец колосистый	<i>Actaea spicata</i>
8	Гравилат городской	<i>Geum urbanum</i> L.,
9	Гравилат речной	<i>Geum rivale</i> L.
10	Дуб черешчатый	<i>Quercus robur</i>
11	Ежевика	<i>Rubus</i> .
12	Земляника лесная	<i>Fragaria vesca</i> L.
13	Злаковые или мятликовые	<i>Gramineae</i> или <i>Poaceae</i>
14	Клен остролистный	<i>Acer platanoides</i>
15	Клен американский	<i>Acer negundo</i>
16	Крапива двудомная	<i>Urtica dioica</i> L.
17	Крушина ломкая	<i>Frangula alnus</i> Mill.
18	Купырь лесной	<i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm.
19	Лиственница сибирская	<i>Larix sibirica</i> Ledeb.
20	Лютик едкий	<i>Ranunculus acris</i>
21	Малина обыкновенная	<i>Rubus idaeus</i>
22	Осот полевой	<i>Sonchus arvensis</i> L.
23	Пижма обыкновенная	<i>Tanacetum vulgare</i>
24	Пустырник пятилопастной	<i>Leonurus quinquelobatus</i>
25	Рябина обыкновенная	<i>Sorbus aucuparia</i>
26	Сныть обыкновенная	<i>Aegopodium podagraria</i>
27	Фиалка собачья	<i>Viola canina</i> L.
28	Черемуха обыкновенная	<i>Padus avium</i>
29	Чистотел большой	<i>Chelidonium majus</i>
30	Яблоня лесная	<i>Malus sylvestris</i>

Состояние древесно-кустарниковой растительности можно оценить в целом как удовлетворительное, но все насаждения сильно загущены. Они нуждаются в прореживании. Две трети участка представляют собой заросли кустарника и мелколесье. Это необходимо учитывать при проектировании.



Рис.9. Лиственница сибирская с ажурной кроной в озеленении города Казани



Рис.10. Деревья лиственницы сибирской в составе фитоценозов около административного здания



Рис.11.Деревья лиственницы сибирской в составе придорожных насаждений

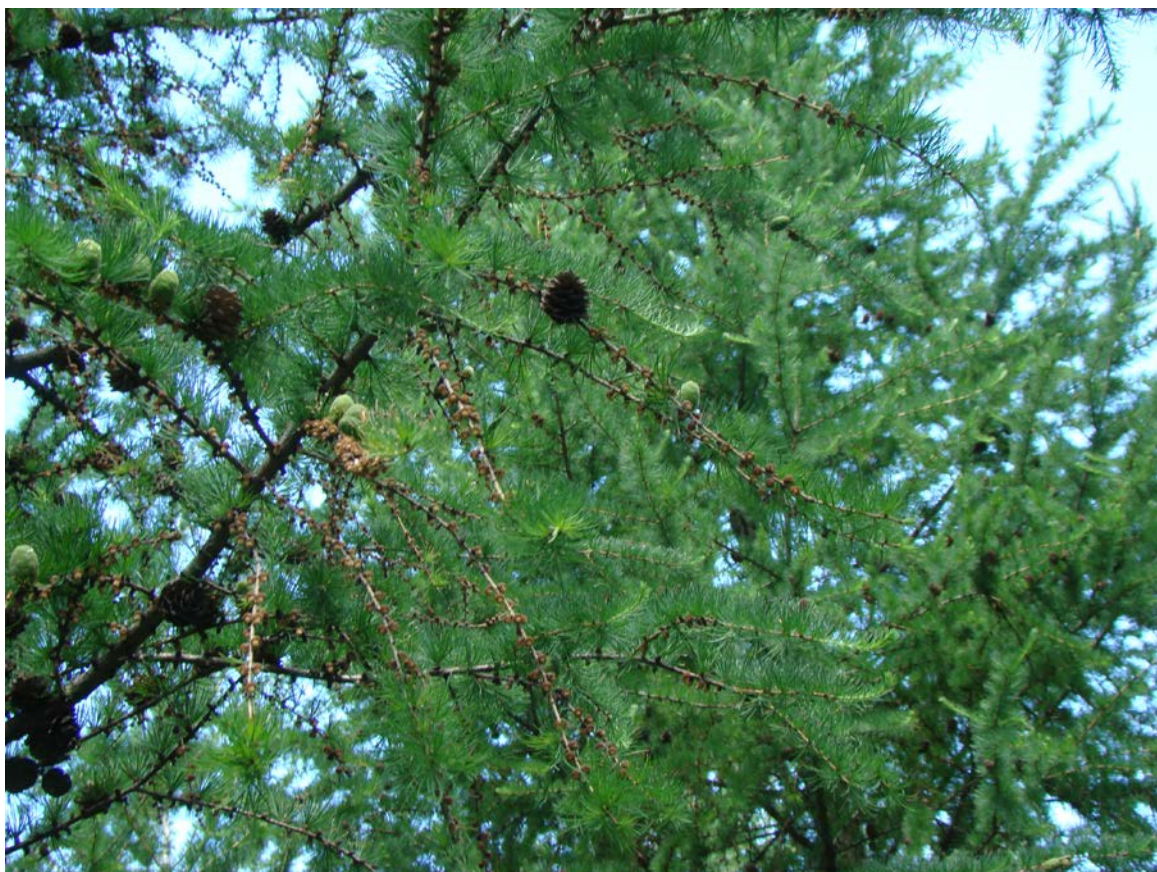


Рис.12.Плоды лиственницы сибирской повышают декоративность деревьев

5. САНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ И ДЕКОРАТИВНЫЕ КАЧЕСТВА ЛИСТВЕННОЙ СИБИРСКОЙ

5.1. Параметры характеристики деревьев лиственницы

Проведены вычисления таксационных показателей древостоев лиственничных насаждений исследованных объектов (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Таксационная характеристика лиственничных насаждений
исследованных объектов

№ объекта	Ярус	Порода	Возраст, лет	Средний диаметр, см	Средняя высота, м	Класс бонитета
1	1	Л	35	15,5	14,7	I
2	1	Л	48	19,8	17,3	I
3	1	Л	22	9,5	7,0	I
4	1	Л	45	18,7	16,4	I

Из данных таблицы видно, что изученные лиственничные насаждения имеют II-III классы возраста, произрастают по I классу бонитета. Они одноярусные, чистые по составу, высокопродуктивные. Средний диаметр рассмотренных насаждений варьирует в пределах от 9,5 до 19,8 см, а средняя высота - в пределах от 7,0 до 17,3 м.

На рис.9-10 изображены кривые распределения деревьев лиственницы сибирской по исследуемым объектам. На объекте 1 кривая имеет левую асимметрию, что связано с высокой густотой деревьев и преобладанием тонкомерных экземпляров лиственницы сибирской. На объекте 4 кривая распределения имеет правую асимметрию – это связано с преобладанием деревьев крупных по диаметру вследствие их свободного роста.

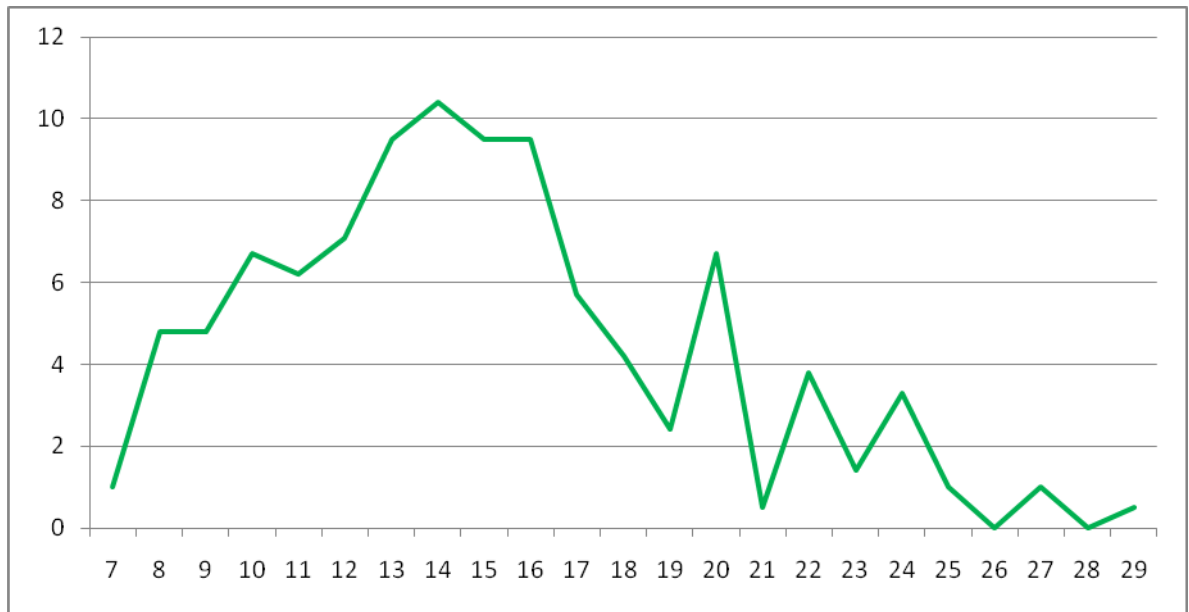


Рис. 13. Распределение деревьев лиственницы сибирской пробной площади объекта 1 по ступеням толщины, %

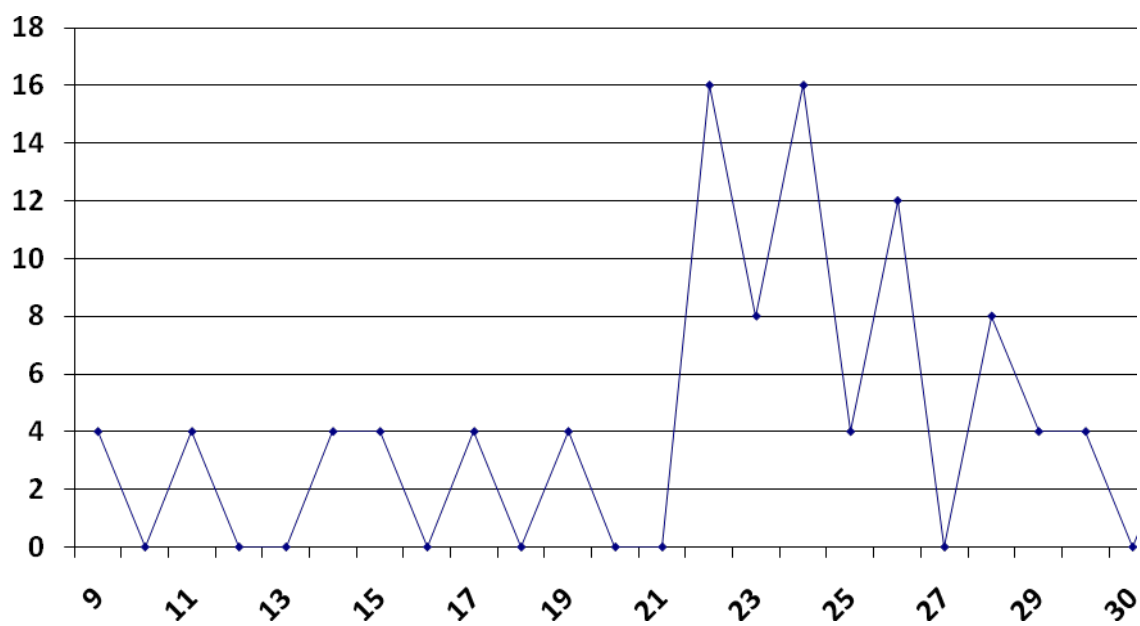


Рис.14. Распределение деревьев лиственницы объекта 4 по диаметру, %

5.2. Санитарное состояние и декоративные качества деревьев лиственницы сибирской

Дана оценка санитарного состояния деревьев лиственницы сибирской (табл.5.2,5.3)

Таблица 5.2

Распределение деревьев лиственницы сибирской
по ступеням толщины и категориям состояния

Д, см	Категория состояния								
	без при- знаков ослабле- ния		ослаб- ленные	сильно- ослаб- лен-ные	усыха- ющие	сухостой текуще- го года	сухостой про- шлых лет	итого	
								шт	%
7			1	1				2	1,0
8			2	7	1			10	4,8
9	1		4	3	2			10	4,8
10	2		6	4	2			14	6,7
11			11	2				13	6,2
12	6		9					15	7,1
13	7		9	1	3			20	9,5
14	8		13		1			22	10,4
15	12		7	1				20	9,5
16	15		5					20	9,5
17	5		6				1	12	5,7
18	8		1					9	4,2
19	4		1					5	2,4
20	12		2					14	6,7
21	1							1	0,5
22	8							8	3,8
23	3							3	1,4
24	6		1					7	3,3
25	2							2	1,0
26									
27	2							2	1,0
28									
29	1							1	0,5
все го	шт	103	78	19	9	0	1	210	100
	%	49,1	37,1	9,0	4,3	0	0,5	100	

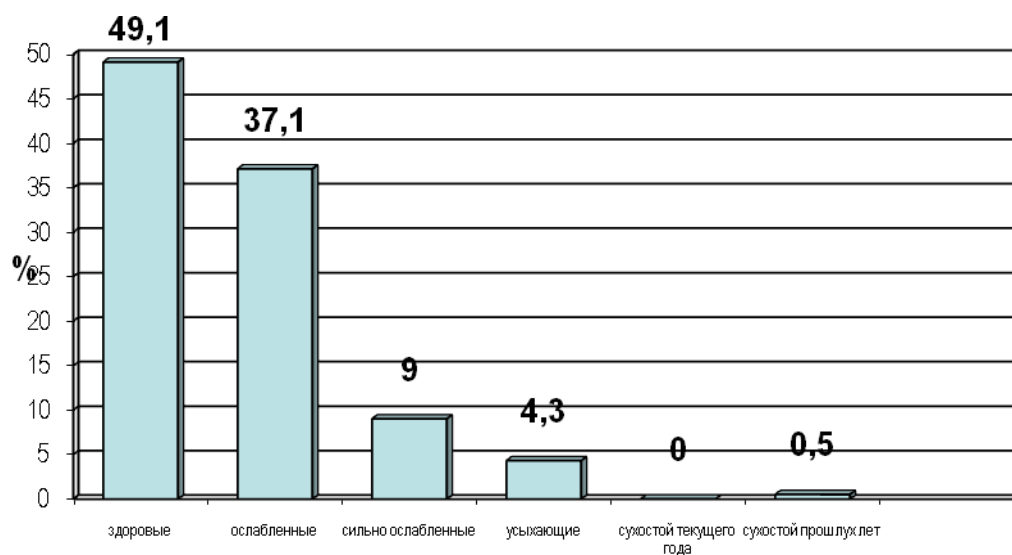


Рис. 15. Распределение деревьев лиственницы сибирской пробной площади объекта 1 по санитарному состоянию, %

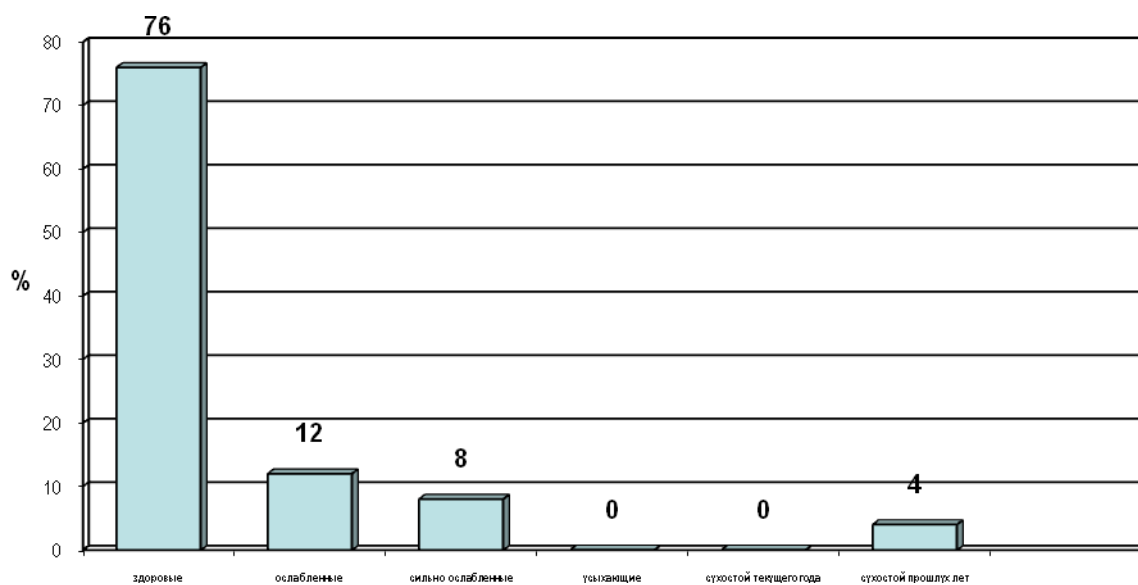


Рис.16. Распределение деревьев лиственницы по санитарному состоянию на объекте 4, %

Распределение деревьев лиственницы сибирской по ступеням толщины
и категориям состояния на объекте 4.

Д, см	Категория состояния								
	без при- знаков ослабле- ния		ослаб- ленные	сильно- ослаб- ленные	усы- хаю- щие	сухостой текуще- го года	сухостой про- шлых лет	итого	
								шт	%
9							1	1	4,0
10								0	0,0
11				1				1	4,0
12								0	0,0
13								0	0,0
14				1				1	4,0
15	1							1	4,0
16								0	0,0
17	1							1	4,0
18								0	0,0
19			1					1	4,0
20								0	0,0
21								0	0,0
22	4							4	16,0
23			2					2	8,0
24	4							4	16,0
25	1							1	4,0
26	3							3	12,0
27								0	0,0
28	2							2	8,0
29	1							1	4,0
30	1							1	4,0
36	1							1	4,0
все го	шт	19	3	2	0	0	1	25	100
	%	76,0	12,0	8,0	0,0	0,0	4,0	100	

Неблагоприятные погодные условия (сильный ветер), засуха 2010 года, пожары и антропогенные факторы стали причинами гибели хвойных лесных насаждений по Республике Татарстан. К ослаблению насаждений приводят болезни леса. Хвоегрызущие насекомые нарушают нормальный водообмен и ассимиляцию, что ведет к потере прироста и устойчивости древостоя. Это может привести к отмиранию деревьев и заселению их стволовыми вредителями. В насаждениях встречаются следующие пороки: кривостволие, сухостволие, двувершинность, суховершинность.

По нашим исследованиям, доля здоровых деревьев лиственницы в насаждениях составляет 51,3-76,5%. Количество ослабленных деревьев варьирует от 12,0 до 32,7%, сильноослабленных – от 6,7 до 11,2%. Доля усыхающих деревьев лиственницы невысока – всего 1,1-4,3%, а сухостоя – 0,5-4,0%. Среди изученных объектов наиболее здоровыми деревьями лиственницы выделяются посадки в зеленой зоне больницы №18 и территории Татарского научно-исследовательского института сельского хозяйства. Наименьшей устойчивостью характеризуется лиственничное насаждение сквера по улице Кул Гали вследствие их густой посадки и отсутствия необходимых мер ухода за декоративными фитоценозами.

Таблица 5.4

Распределение деревьев лиственницы сибирской
на пробных площадях по категориям состояния

№ ПП	Категория состояния деревьев, их количество в %					
	без признаков ослабления	ослаблен- ные	сильно ослабленные	усыхаю- щие	сухостой текущего года (свежий)	сухостой прошлых лет (старый)
1	51,3	32,7	11,2	4,3	0	0,5
2	76,5	15,7	6,7	1,1	0	0
3	71,4	20,2	7,1	1,3	0	0
4	76,0	12,0	8,0	0,0	0,0	4,0

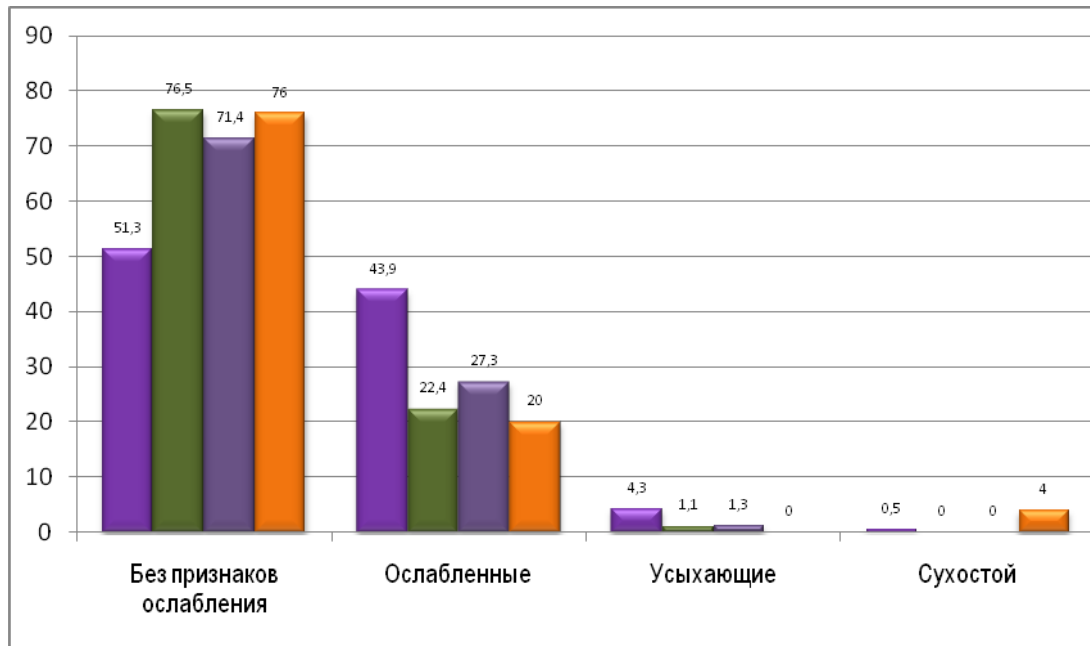


Рис.17. Сводный график распределения деревьев лиственницы по санитарному состоянию на объектах, %

Таблица 5.5

Шкала устойчивости насаждений

Класс	Характеристика участка
1	Насаждения совершенно здоровые, хорошего роста. Подрост, подлесок и живой напочвенный покров хорошего качества и целиком покрывает почву. Здоровых деревьев в хвойных насаждениях более 90%, в лиственных – более 70%.
2	Насаждения с замедленным ростом. Встречаются деревья с бледной хвоей и листвой, подрост отсутствует, подлесок и живой напочвенный покров значительно вытоптаны. Здоровых деревьев в хвойных насаждениях 71-90%, в лиственных – 51-70%.
3	Насаждения с резко ослабленным ростом. Подрост отсутствует, подлесок и живой напочвенный покров вытоптаны. Многие деревья повреждены вредителями. Здоровые деревья составляют в хвойных насаждениях 51-70%, в лиственных – 31-50%.
4	Насаждения с прекратившимся ростом. Подрост и подлесок отсутствуют, состав живого напочвенного покрова представлен луговыми видами. Почва сильно утоптана. Заключительная стадия распада растительного сообщества. Здоровых деревьев в хвойных насаждениях менее 50%, в лиственных – менее 30%.

Насаждения лиственницы сибирской объекта 1 относится к III классу устойчивости, а насаждения объектов 2; 3; 4 – к II классу устойчивости.

В настоящее время во многих городских населенных пунктах активно пропагандируется увеличение зеленой массы в черте города. Для этого строятся новые парки, сады, скверы и бульвары. При освоении новых земель для увеличения границ города большую часть деревьев и кустарников, которые когда то были посажены как придорожные полосы, сельскохозяйственные полосы, а так же небольшие лесные массивы оставляют целыми. Далее эти участки восстанавливают, дополняют различными деревьями и кустарниками, травяной и цветочной растительностью. Строят дорожно-тропиночную сеть, площадки для отдыха населения с скамейками и урнами. Так же могут быть расположены детские площадки с соответствующим инвентарем, водные объекты, в большинстве своем представлены фонтанами.

Проведенная нами биоиндикация состояния древесно-кустарниковой растительности по садам и скверам Приволжского района выявила как повреждение зеленых насаждений, так и поражение их болезнетворными организмами. При оценке состояния древесных пород отмечены усыхание кроны, изменения в облиствлении, различные фитопоражения, явление хлороза, некроза, механические повреждения.

Деревья в городе подвержены сильным стрессам. Можно выделить следующие основные факторы, оказывающие негативное влияние на состояние городских насаждений:

- экологические условия города;
- нарушение технологии посадки и отсутствие дальнейшего ухода;
- неудовлетворительное состояние почвы;
- повреждение вредителями и болезнями;
- случайные факторы (вандализм, механические повреждения).

Роль и значение зеленых насаждений города огромны. На благоустройство и озеленение территорий города выделяются значительные средства. Однако не всегда обеспечена сохранность зеленого фонда, велики и его поте-

ри. Они возникают при застройке зеленых территорий города жилыми и промышленными зданиями, при работах по прокладке инженерных сетей в районах с некомплексной застройкой, а также из-за недостаточного ухода за насаждениями. Для улучшения экологической обстановки городской среды необходимо уделять большее внимание зеленым насаждениям.

Под воздействием всех этих факторов у зеленых насаждений снижается жизнеспособность и падает эстетическая и санитарно-гигиеническая роль.

Таблица 5.6

Оценка декоративности деревьев лиственницы сибирской
по состоянию кроны

№ объекта	Порода	Состояние кроны			
		Равномерная, хорошо развитая крона	Крона составляет меньше 1/2 высоты ствола, равномерная	Крона составляет меньше 1/3 высоты ствола, равномерная	Неравномерно развитая крона, однобокая
1	Л	16	26	34	24
2	Л	55	31	12	2
3	Л	44	36	12	8
4	Л	9	24	28	39

Из табл.5.6 видно, что наиболее декоративными качествами кроны выделяются деревья лиственницы сибирской зеленой зоны больницы №18 и придорожной куртинной аллеи. Наименьшая декоративность кроны присуща деревьям лиственницы сибирской зеленой зоны научно-исследовательского института. Особенности городской среды сказываются на ходе жизненных процессов растений, их внешнем виде и строении органов. Так, у городских деревьев снижена фотосинтетическая активность, поэтому они имеют более редкую крону, мелкие листья, короче побеги. Проблема создания устойчивой системы городских зеленых насаждений имеет две стороны: создание растительных сообществ, устойчивых к условиям городской среды; обеспечение устойчивого функционирования уже имеющихся зеленых насаждений.

6.ПРОЕКТ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЭФФЕКТИВНОМУ ПРИМЕНЕНИЮ ЛИСТВЕННОЙ СИБИРСКОЙ НА ОБЪЕКТАХ ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЫ

6.1.Мероприятия по формированию устойчивых зелёных насаждений

Мероприятия по созданию устойчивых и декоративных насаждений лиственной сибирской можно подразделить на три основные группы: выращивание качественного посадочного материала, создание устойчивых объектов озеленения, уход за городскими зелеными насаждениями.

Сохранение среды окружающей человека в городе, формирование условий, благотворно влияющих на человека, являются весьма важной проблемой на сегодняшний день. Благоустройство территорий, роль и значение зеленых насаждений города весьма огромны. Одна из важнейших экологических проблем в городе – проблема зеленых массивов (городских парков, лесов, садов, лугов). Растительность, как средовосстанавливающая система, обеспечивает комфортность условий проживания людей в городе, регулирует газовый состав воздуха и степень его загрязненности, климатические характеристики городских территорий, снижает влияние шумового фактора и является источником эстетического восприятия.

Можно выделить следующие основные факторы, оказывающие негативное влияние на состояние городских насаждений:

- экологические условия города;
- нарушение технологии посадки и отсутствие дальнейшего ухода;
- неудовлетворительное состояние почвы;
- повреждение деревьев вредителями и болезнями;
- случайные факторы (механические повреждения).

Под воздействием всех этих 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 сни-

жена фотосинтетическая активность, поэтому они имеют более редкую крону, мелкие листья, короче побеги. Проблема создания устойчивой системы городских зеленых насаждений имеет две стороны:– создание растительных сообществ, устойчивых к условиям городской среды; – обеспечение устойчивого функционирования уже имеющихся зеленых насаждений.

В составе насаждений с лиственницей сибирской возможно присутствие ассортимента хвойных деревьев: ель обыкновенная, ель колючая форма голубая, ель колючая форма темно-зеленая, лиственница сибирская, сосна обыкновенная, сосна кедровая и туя западная. В основном это вечнозеленые деревья, которые дают сильный декоративный эффект в течение всего года. Сюда же присоединяются и лиственные породы липа мелколистная, клен ясенелистный, сирень обыкновенная, акация желтая, кизильник, снежно-годуник.

Таким образом, доминирующими древесными породами в районе являются: липа мелколистная и клен ясенелистный, а наиболее распространенными кустарниками - вяз мелколистный, сирень обыкновенная, акация желтая, кизильник. Наиболее разнообразный видовой состав древесно-кустарниковой растительности наблюдается по садам, скверам и зеленым зонам. Оценка состояния растительности Вахитовского района г. Казани показала, что основное количество насаждений является ослабленным и относится к 3 классу жизнеустойчивости. По садам, скверам произрастают почти в равной степени ослабленные и незначительно ослабленные посадки.

Наиболее распространенные заболевания, влияющие на состояние насаждений - это: усыхание кроны и различного рода механические повреждения. Основной фактор подобных нарушений - антропогенный. Наибольшая антропогенная нагрузка отмечается на улицах района и во внутренних кварталах, в меньшей степени это проявляется в садах и скверах. Сильное распространение механических повреждений на улицах связано с интенсивным воздействием автотранспорта, ремонтными работами; во внутренних кварталах

к этому приводят строительные и различные реставрационные и ремонтные работы.

Зеленые насаждения района являются средневозрастными (3 класс возраста), а за счет сноса старых деревьев и посадки новых растет доля насаждений 1 и 2 класса возраста.

Стихийно созданные, неорганизованные зеленые площади преобладают во внутренних кварталах. Все зеленые территории (улицы, сады, скверы, внутренние кварталы) подвергаются процессам вытаптывания. Организованные зеленые площади без должного ухода постепенно переходят в запущенные территории.

Таким образом, учитывая все большее внимание к зеленым насаждениям Вахитовского района (увеличение зеленых площадей, реконструкция старых территорий, посадка молодых древесно-кустарниковых пород, разнообразие в видовом составе насаждений, постепенная замена клена ясенелистного на более декоративную породу - липу мелколистную) следует продолжать работу по усовершенствованию зеленых насаждений района.

В первую очередь необходимо 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. Повысить уход за состоянием зеленых насаждений. Особое внимание обратить на зеленые территории внутренних

кварталов района, как на наиболее запущенные. Необходимо создание единой концепции по реконструкции зеленых насаждений всего района.

Жизненное состояние посадок лиственницы в г. Казани характеризуется в среднем как ослабленное. Однако в целом с учетом неудовлетворительного состояния окружающей среды и в сравнении с другими породами такое состояние лиственничных насаждений можно считать условно удовлетворительным. Состояние посадок лиственницы в разных районах города неоднозначно. Худшим состоянием характеризуются насаждения в районах, отличающихся высоким уровнем загрязнения окружающей среды. Более высокий уровень жизненного состояния имеют насаждения лиственницы в Октябрьском районе, который является наименее загрязненным в городе. Лучшим состоянием характеризуются групповые посадки в парках, скверах, в отличие от аллейных придорожных насаждений, испытывающих значительный антропогенный стресс. Состояние деревьев не зависит от их диаметра.

Состояние насаждений лиственницы обусловлено влиянием комплекса экологических факторов. Общий неблагоприятный экологический фон для произрастания древесных пород в городе создают различные загрязнения, особенно в промышленно-насыщенных районах.

На фоне антропогенного ослабления и разреженности посадок основным биотическим фактором неудовлетворительного состояния деревьев лиственницы выступает большая почковая галлица. Данный энтомовредитель индуцирует образование множества деформированных почек – терат, что приводит к постепенному усыханию ветвей в кроне.

В изученных насаждениях часто встречаются сухобочины, как следствие механического травмирования деревьев. Помимо нарушения водопроводящих путей в дереве такие поранения могут являться «воротами» для проникновения полупаразитных микроорганизмов и дереворазрушающих грибов. Это является причиной формирования язвенного рака и началом дереворазрушающего процесса в стволе.

Основные принципы подбора ассортимента деревьев и кустарников.

Древесно-кустарниковые виды должны соответствовать местным климатическим и почвенным условиям, быть устойчивыми в данных условиях, 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. В основном это виды происходящие из Западной Сибири, Дальнего востока, Северной Америки. Помимо прочего, растения, происходящие из этих регионов более устойчивы ко многим местным болезням и вредителям. При подборе основного ассортимента большую долю в нем составили местные видов, а так же давно и успешно интродуцированные виды. Дополнительный ассортимент был составлен из более редких видов из числа дальневосточных интродуцентов. Данные по древесно-кустарниковым растениям сведены в таблицы, находящиеся в приложении.

Значимыми при подборе ассортимента растений, помимо климатических характеристик и соображений декоративности, являются следующие моменты:

- 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.

Благоустройство и озеленение является важнейшей сферой деятельности муниципального хозяйства. Именно в этой сфере создаются условия, которые обеспечивают высокий уровень качества жизни населения. Тем самым, создаются условия для здоровой комфортной, удобной жизни как для отдельного человека по месту проживания, так и для всех жителей города, района, микрорайона.

С целью уменьшения воздействия вредных антропогенных факторов возрастает необходимость увеличения площади зеленых насаждений: обустройство объектов культурно-массового отдыха населения, парков и скверов, увеличение протяженности защитных полос насаждений магистральных дорог по улицам города, запретных насаждений вдоль рек и водоемов, а также укрепление санитарных защитных насаждений вокруг города.

Отрасль зеленого хозяйства в городе бурно развивается. В первую очередь, это связано со сложной экологической ситуацией, загрязнением вредными веществами производства крупнейших нефтехимических комплексов города воздуха и почвы, которое губительно сказывается на растениях, а, между тем, именно они способны быстро и эффективно улучшить качество городской среды. Но существуют и проблемы благоустройства и озеленения, которые требуют своевременного решения. Финансирование на содержание и благоустройство дорог выделяется сравнительно в меньшем объеме, чем планировалось. Значительное количество зеленых насаждений в городе посажено с нарушениями строительных норм и правил.

Благоустройство и озеленение населенных мест приобретает особое значение в условиях повышенных антропогенных нагрузок, дискомфорта среды городов и поселков, из-за загрязнения воздушной среды выбросами автотранспорта и промышленных предприятий. При выполнении комплекса мероприятий они способны значительно улучшить экологическое состояние и внешний облик городов и поселков, создать более комфортные микроклиматические, санитарно-гигиенические и эстетические условия на улицах, в жилых квартирах, общественных местах (парках, бульварах, скве-

рах). От уровня развития сферы благоустройства и озеленения города зависит качество жизни горожан, обеспечение населения оптимальными условиями жизнедеятельности, труда, общения, отдыха и тому подобное в рамках возможностей общества.

Целевое назначение работ по озеленению и благоустройству городской территории сводится к следующему:

- защита городского населения, рабочих и служащих от газов и аэрозолей, а также от неблагоприятных в санитарно-гигиеническом отношении климатических явлений – ветров, высоких температур, недостаточной влажности воздуха;
- уничтожение источников пыли и грязи в границах промышленного предприятия и вокруг него;
- создание на территории города и предприятий оборудованных мест отдыха для населения, рабочих и служащих, а также наиболее благоприятных условий для передвижения людей по городской территории;
- архитектурное и декоративное оформление города в целом, его отдельных зданий и сооружений, а также прилегающей к городу территории.

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

Учитывая то, что древесные насаждения города, в результате естественных возрастных изменений теряют свои декоративные и экологозащитные функции, служат переносчиками инфекционных заболеваний для других древесных растений, становятся угрозой безопасности горожан и инфра-

структуры города, усилия предприятий планируется направить снос перестойных и ветровальных деревьев по магистралям города, а также излюбленным местам отдыха горожан, скверам и паркам. Будут вырубаться тополя, ивы, клен американский, старые, ветровальные и больные деревья. Параллельно будет производиться посадка молодых декоративных пород деревьев как традиционных, так и еще необычных для нашего города, но прекрасно адаптированных для природно-климатической зоны нашего региона. Это липа крупнолистная, каштан конский, рябина рубиновая, боярышник шарлоховый, а также можжевельники разных видов, горные сосны, пихты, туи и другие древесно-кустарниковые растения. Это не только внесет разнообразие в породный состав насаждений городов, но и сделает более устойчивой защиту экологической среды от негативного воздействия химических предприятий, а также, несомненно, украсит город в любое время года.

6.2. Проект создания сквера в лиственничнике

Обоснование ландшафтно-экологического зонирования территории.

При строительстве плоскостных элементов применяются материалы естественного происхождения, которые способны сопротивляться механическим воздействиям, выдерживать попеременное замораживание и оттаивание без значительных признаков разрушения или снижения прочности. Для устройства дорожно-тропиночной сети используется мягкое покрытие, несущим основанием которого является супесчаные и суглинистые грунты в чистом виде с верхним слоем из известнякового щебня.

Для создания проектируемых древесно-кустарниковых насаждений предполагается использовать посадочный материал наименьшего допустимого возраста (1-3-5 лет) в зависимости от вида и сорта культуры. Использование данного приема позволит улучшить приживаемость и адаптацию растений к местным почвенно-климатическим условиям, а значит будет способствовать долговечности растений, их устойчивости к внешним факторам, сбалансированному естественному росту и развитию всех частей растений.

Систематическое обобщение информации о состоянии окружающей природной среды, экологических проблемах в городе необходимо для обоснования природоохранных программ и принятия управленческих решений.

В наши дни все актуальнее становится вопрос применения экологически чистых технологий, особенно в тех сферах, с которыми человек постоянно соприкасается в повседневной жизни. Это связано как с возросшими требованиями человека к качеству жизни, так и с напряженной экологической обстановкой, сложившейся за последние десятилетия. Людей все чаще волнует вопрос условий среды, в которой им приходится жить. В наш век плохой экологии, где стрессы стали постоянными спутниками людей, частный сад рядом с домом все чаще стал являться показателем высокого качества жизни именно потому, что создает благоприятную среду для обитания человека, благотворно влияя на его физическое и эмоциональное состояние. Все больше людей предпочитают жить за городом, где лучше экологическая обстановка, ниже уровень техногенных шумов, которые, как установили врачи и психологи, негативно сказываются на здоровье человека, вызывая заболевания различных систем органов. Спрос на экологически чистые технологии, в том числе и в ландшафтном проектировании повышается.

Важно разрабатывать проекты не просто экологически безопасные, но еще и экономически целесообразные. Этого можно достичь следующим путем: на стадии проектирования постараться снизить затраты на строительство объекта(если это не скажется негативно на качестве выполнения работ), снизить затраты на последующую эксплуатацию и ремонт. Эстетическая составляющая ландшафтного проекта должна быть основной.

При формировании смешанных групп деревьев и кустарников важно также знать и учитывать механические, физиологические, биофизические и биохимические факторы, влияющие на взаимодействие между растениями. Так, сосна обыкновенная, посаженная на расстоянии 2 м от березы бородавчатой, сильно страдает от охлестывания ее листьями и различных веществ,

выделяемых ею, а на расстоянии 5–6 м друг от друга эти деревья хорошо произрастают.

После изучения данной территории, мы пришли к выводу, что на территории недостаточно мест отдыха для взрослого населения, а детских площадок и площадок для игр подростков нет вообще. Поэтому было решено спроектировать в сквере следующие объекты: футбольное поле, размером 28,5*15,5 м; две детские площадки: одну для детей младшей группы (до 4- 5 лет), вторую для детей от 5 лет и старше; площадку для отдыха населения, оборудованную скамейками, урнами, и декоративными элементами (клумбой); на существующих двух площадках круглой формы решено было сделать некоторые преобразования: веревочную конструкцию перенести из одной площадки в другую; на второй площадке сделать миксбордер из теневыносливых кустарников и цветов; добавить еще две асфальтобетонные дорожки, которые разделяют площадку для отдыха и детские площадки.

Футбольное поле будет засеяно газонной травой сорта "Спортивный". Детская площадка для детей младшей группы будет из песчано-набивного покрытия, для детей старшей группы- травяное покрытие.

На участке планируется создать одну клумбу из однолетних цветов (канна гибридная, петунья садовая) и миксбордер, на котором будут посажены теневыносливые растения, которые неприхотливы и могут расти без ухода (аконит волчий, бузульник болотный декоративный), декоративную траву (осока новозеландская) и два куста Барбариса Тунберга.

Подбор ассортимента и декоративных растений. На территории нами было решено отказаться от большого количества зеленых насаждений, так как участок уже загроможден большим количеством древесных насаждений.

Эти растения были подобраны исходя из своих характеристик и требований к условиям среды: теневыносливость, нетребовательность к почвенным условиям и влаге.

При создании зелёных насаждений в большинстве случаев лучше формировать чистые или с небольшим участием других пород лиственные

древостой. В качестве примеси в лиственных насаждениях можно оставлять сосну обыкновенную, кедр сибирский, ель европейскую и в небольшом количестве мягколиственные породы (березу повислую), преимущественно с групповым размещением пород.

Нами на территории будущего сквера предложено посадить следующие виды кустарников и цветочных культур (табл. 6.1.).

Таблица 6.1. - Ассортиментная ведомость описанием растений

№ п/п	Наимено- вание	Общие характеристики	Внешний вид
1	Барбарис Тунберга	Образует очень плотный аккуратный, шаровидной формы куст, который достигает всего лишь 70 см в высоту и 80 см в диаметре. Листья имеют ярко- красную окраску. В мае дополнительным украшением служат многочисленные золотисто-желтые цветки, а осенью довольно крупные (до 1 см длиной) кораллово-красные блестящие плоды, которые долго не опадают. Этот сорт к почвам нетребователен, зимостоек, засухоустойчив, не поражается ржавчиной, хорошо переносит стрижку.	
	Осока новозеландская	Теневыносливое растение, любит торфяные кислые почвы. В высоту может достигать до 50-60 см. Цвет листьев зелено-сизый, не теряет декоративных качеств в течении всего теплого сезона. Форма листьев линейная, диаметром до 1,5 см.	

	Багульник болотный декоративный	Повсеместно распространен в садах и парках умеренных широт. Его кусты по высоте в среднем не превышают 120 см, отличается приподнятыми разветвленными стеблями с рыжеватым опушением. Листья темная, плотная имеет приятный аромат. Цветки небольшие белого и нежно-розового окрасов собраны в многочисленные зонтиковидные соцветия. Хорошо растет на тенивых участках, не требователен к почве, но любит кислые почвы.	
	Аконит волчий	Прекрасное декоративное растение, морозостойкое, нетребовательное к почвам, нормально развивающиеся в полутени. У сортов этого вида фиолетовые, бледно-сиреневые, изредка снежно-белые цветки. Стебли прямостоячие. Пригодны для групповых посадок и срезки. Аконит отличается длительным периодом цветения.	
	Петунья садовая	Очень засухоустойчивы, светолюбивы, хорошо растут и обильно цветут даже на бедных почвах. В открытый грунт высаживают после окончания весенних заморозков на расстоянии 20-25 см друг от друга. Хорошо растет на легких и тяжелых глинистых почвах.	

	Канна гибридная	Растение любит плодородные почвы, растет в открытых солнечных участках и в полутени. Достигает в высоту до 0,8-1м, цветки ярко-красного цвета, с зелеными листьями.	
--	-----------------	---	---

Для выполнения работ на территории объекта рекомендуются следующие технологии:

Технология строит ельст ва дороги с асфальт обет онным покрыт и-ем:

1. Дорожно-тропиночная сеть выноситься в натуру в соответствии с проектом и разбивочным чертежом планировки, проверяются продольные уклоны.
2. Проводиться комплекс земляных работ по вырезке «корыта» и планировке полотна дорожки в соответствии с требуемыми уклонами.
3. Фиксируются границы дороги, применяя колышки и шпагат. Дну корыта или земляному полотну дороги придаем нужный поперечный профиль.
4. Полотно орошается водой с пропиткой слоя на 5-6 см.
5. Поверхность полотна уплотняется моторными катками с проходом от края к середине 5-6 раз по одному следу.
6. На утрамбованную поверхность корыта насыпается слой песка толщиной 25-30 см, утрамбовывается.
7. По поверхности песка рассыпается слой щебня, высотой 10 см. Слой щебня выравнивается в соответствии с продольным и поперечным профилем дороги.
8. На слой щебня укладывается асфальтобетонное покрытие и тщательно утрамбовывается.

Технология создания детской площадки. При строительстве детской площадки, первым делом укладываем покрытие. Для детской площадки подойдет песчаное покрытие, оно смягчит падение ребенка. Устройство детской площадки с песчаным покрытием: вдоль границ корыта устраивают опорные бровки; затем на поверхность корыта рассыпают слой щебня и выравнивают его в соответствии с уклонами; поверхность щебня увлажняют водой (10 л на 1 м²); уплотняют щебень катком; основание для качелей, лестниц, турников укрепляется цементным раствором. При их установке нужно учитывать углы и уклоны; после того, как основания для качелей, лестниц, турников в цементном растворе затвердели, насыпаем песок, слоем 15 см, утрамбовываем; устанавливаем качели, песочницу; снова насыпаем песок, слоем 10 см. Утрамбовываем, поливаем водой.

Технология посадки деревьев и кустарников. Высокая приживаемость древесных и кустарниковых растений на объектах озеленения достигается соблюдением всех требований и правил агротехники, а также сокращением промежутка времени между выкопкой и посадкой на постоянное место.

Подготовку посадочных мест следует произвести за несколько дней до привоза саженцев на объект. Размещение посадочных мест ведется строго по посадочному чертежу озеленения и в соответствии с ассортиментной ведомостью.

1. Раскопка посадочных ям и траншей. Ямы для деревьев-саженцев делают круглыми в сечении и цилиндрическими по объему в соответствии с размерами, указанными в посадочном чертеже.

2. Дно ям, траншей засыпается слой песка и мелкого щебня в качестве дренажа.

3. Перед посадкой саженцы осматриваются, поломанные ветки и поврежденные корни обрезают секатором.

4. В центр посадочной ямы вбивается заостренный снизу деревянный кол на глубину в 15-20 см. Такой кол служит для подвязки штамба саженца и его укрепления на месте посадки.

5. Посадка саженца: размещение корневой системы в посадочном месте таким образом, чтобы корни растения равномерно распределялись, не загибались и не заворачивались. При размещении саженца-дерева корневая система распределяется равномерно; саженец должен находиться строго по вертикали. Корневая шейка должна находиться выше проектной отметки на 2-4 см.

В процессе посадки работа ведется двумя рабочими: один держит саженец, распределяя его корни, центрируя его положение по вертикальной оси, наблюдая за положением корневой шейки саженца. Другой рабочий начинает подсыпку растительной земли послойно в посадочное место, засыпая корни и слегка уплотняя почву ногами от краев к середине во избежание возникновения пустот и будущей усадки почвы с растением.

6. После засыпки корней и уплотнения почвы вокруг саженца его выравнивают по вертикальной оси и подвязывают к колу в двух местах.

7. Вокруг саженца устраивается круглая лунка с валиком из растительной земли (диаметр лунки должен быть кратным диаметру кроны саженца), она предназначена для предотвращения растекания воды при поливах.

8. Саженцы деревьев и кустарников обильно поливаются после посадки исходя из существующих норм полива, обеспечивающих насыщение корнеобитаемого слоя влагой до оптимальной влажности.

9. После полива и «оправки» саженцев поверхность лунки мульчируют с целью сокращения процесса испарения и сохранения влаги в корнеобитаемом слое.

При подготовке почвы получил широкое применение на практике, является мульчирование. Материал кладётся на поверхность почвы, с целью сдерживания роста сорняков, сохранения влаги и структуры почвы, защиты от солнца, водной и ветровой эрозии. Мульчирование позволяет практически не трогать почву, как это было бы в естественных условиях. Для мульчирования хорошо подойдет дробленая кора деревьев, щепа.

Технология создания цветников и посадки цветочных растений.

Очищаем участок от мусора. Размечаем территорию будущей клумбы при

помощи деревянных колышков и веревки. После этого снимаем по всей площади выбранной территории около 15 см почвы. Далее создаем на дне клумбы подушку из щебня либо битого кирпича и переходим к созданию бордюра клумбы. Устанавливаем бордюрную ленту. Все внутреннее пространство клумбы необходимо засыпать землей и подождать 1-2 недели пока она выстоится. Толщина плодородного слоя должна быть для летников – 20-30 см, для многолетников – 30-50 см, для ковровых растений – не менее 15 см. На спланированную и политую водой поверхность цветника наносят линии рисунка с помощью рулетки, шнура и колышков. Посадку рассады цветов следует производить в утренние или вечерние часы. С помощью совков выкапывают нужных размеров ямки, сажают в них рассаду. Полив цветника водой.

Технология посева газона. На проектируемом участке предполагается создать луговые газоны путем сохранения произрастающих на участке видов и скашивания от одного до пяти раз за сезон, в зависимости от вида травянистой растительности и характера использования зоны участка. В сквере будет произведен подсев растений семейств бобовые, сложноцветные и крестоцветные с целью улучшения существующего травостоя для более эффективного его использования в соответствии с назначением той или иной зоны проектируемого участка. Разметку газона проводят в соответствии с планом участка. Удобно проводить разметку с помощью колышков и бечевки. Участок освобождают от корней кустарников, мусора, засохшей травы и выравнивают. Если почва на участке бедная и требует внесения большого количества плодородного почвогрунта, можно окончательно избавиться от сорняков, укрыв всю площадь газона геотекстилем. Это нетканое полотно не позволит семенам сорняков прорасти, и газонной траве ничто не будет мешать. Одновременно вносят минеральные удобрения в количестве, рекомендованном на упаковке семян. При весеннем посеве делают упор на азотное удобрение, вызывающее бурный рост травы, а осенью вносят больше фосфора и калия, облегчающего зимовку семян. При внесении биогумуса, богатого питательными веществами, дозу удобрения уменьшают. Грунт и

добавки равномерно распределяют по участку, взрыхляют и слегка увлажняют. Почва должна быть в меру рассыпчатой, но не прилипать к инструменту. Выровненный участок прокатывают специальным катком весом от 50 до 100 кг. Если при этом обнаруживаются неровности, ямы – их срезают или подсыпают, после чего снова прокатывают. После выравнивания грунт должен вылежаться хотя бы несколько дней. Неплохо, если пройдет неделя – за это время могут взойти сорняки, семена которых попали на участок с перегноем или были принесены ветром. Их необходимо будет выполоть или аккуратно прорыхлить почву граблями. Если почва сухая польем ее из шланга с насадкой, обеспечивающей мелкое распыление. После полива почва должна слегка впитать воду и стать равномерно влажной и рыхлой. Посев лучше проводить в безветренный день. Подготовленную партию семян рассыпают на участке в двух направлениях: сначала вдоль него, а потом поперек. Так семена лягут более равномерно. После посева газон слегка взрыхляют французскими граблями, засыпая семена, и прокатывают катком, уплотняя почву. Засеянный газон польем из шланга с мелким распылителем. Полив должен быть умеренным, чтобы не переувлажнить почву.

Экономическое обоснование проектируемых мероприятий. При составлении сметной стоимости работ и материалов мы использовали среднерыночные цены по г.Казань. Стоимость материалов для создания дорожек, площадок для детей, футбольного поля и клумб представлены в таблицах 4-8.

Таблица 6.2. - Стоимость строительных материалов

№ п/п	Материал	Единица измере- ния	Коли- чество	Цена	
				За ед (руб)	Общ. (руб)
1.	Песок	м ³	131,5	440	57860
2.	Щебень	м ³	5,85	1300	7605
3.	Асфальтобетонное покрытие	м ³	5,85	2000	11700
4.	Бортовой камень	шт.	78	235	18330

5.	Плодородный грунт	т	228	1000	163500
6.	Бордюрная лента	м	38	18	684
	Трубы для забора, 2 м профильные	шт	3000	30	90 000
Итого:					349 679

Таблица 6.3. - Стоимость малых архитектурных форм

№ п/п	Материал	Единица измерения	Количество	Цена	
				За единицу (руб)	Общ. (руб)
1.	Скамейки	шт	11	4500	49500
2.	Урны	шт	18	1000	18000
3.	Песочница с грибом	шт	2	22 000	44000
4.	Качели:				
	Качели железные	шт	1	1 900	1900
	Качели деревянные	шт	3	1500	4500
5.	Горки-1	шт	1	29 500	29500
	Горки-2	шт	1	40 000	40000
6.	Турники	шт	2	8700	17400
7.	Ворота мини- футбольные	шт	2	5000	10000
8.	Забор сеточный	п.м.	94	120	11 280
Итого:					226 080

Таблица 6.4. - Стоимость транспортных услуг

№ п/п	Наименование работ	Объем работ	Марка машины, грузоподъемность	Поездок	Стоимость	
					Единицы (руб)	Общ. (руб)
1.	Доставка песка	131,5 м ³	Камаз 65115, 15 т	14	800 маш/час	11200
2.	Доставка щебня	5,85 м ³	Камаз 65115, 15 т	1	800 маш/час	800
3.	Доставка асфальтового покрытия	5,85 м ³	Камаз 65115, 15т	1	800 маш/час	800
4.	Доставка плодородного грунта	228 т	Камаз 65115, 15т	15	800	12000
5.	Доставка малых архитектурных форм, забора-сетки и труб	41	Газ330233, грузовой, 2 т	4	800	3200

6.	Доставка посадочного материала	577 шт.	Газ330233,	1	400 маш/час	400
Итого:						28 400

Таблица 6.5. – Стоимость посадочного материала

№ п/п	Материал	Единица измерения	Количество	Цена	
				За единицу (руб)	Общ. (руб)
1.	Барбарис Тунберга	шт	2	700	1400
2.	Багульник болотный декоративный	шт	11	200	2200
3.	Аконит волчий	шт	10	175	1750
4.	Осока новозеландская	шт	5	400	2000
5.	Петуния садовая	шт	540	25	13500
6.	Канна гибридная	шт	9	160	1440
7.	Семена "Газон Спортивный"	кг	25	225	5625
8.	Семена "Газон Стандартный"	кг	30	180	5400
Итого:					33 315

Таблица 6.6. - Стоимость работ по благоустройству
и озеленению территории

№ п/п	Наименование работ	Ед. измер.	Стоимость, руб	Объем работ	Общая сумма, руб.
1.	Составление проекта озеленения и благоустройства	проект	30 000	1	30 000
2.	Корчевка и удаление пней	шт.	500	28	14 000
3.	Устройство корыта под цветники глубиной 40см вручную	м ²	160	58	8 720
4.	Устройство посевного газона (м ²)	м ²	125	929	116 125
5.	Устройство цветников из однолетников и миксбордера	м ²	400	58	23 200
6.	Установка забора и футбольных ворот	По факту	15 000	1	15 000

7.	Разработка грунта под ос- нование	м ²	200	1309,25	261 850
8.	Устройство дорожек из асфальтобетона	м ²	450	58,5	26 325
9.	Устройство песчаной дет- ской площадки	м ²	200	380,25	76 050
	Сборка и монтаж детско- го оборудования	по факту	20 000	1	20 000
Итого					591 270

Таблица 6.7. - Расчет фонда заработной платы

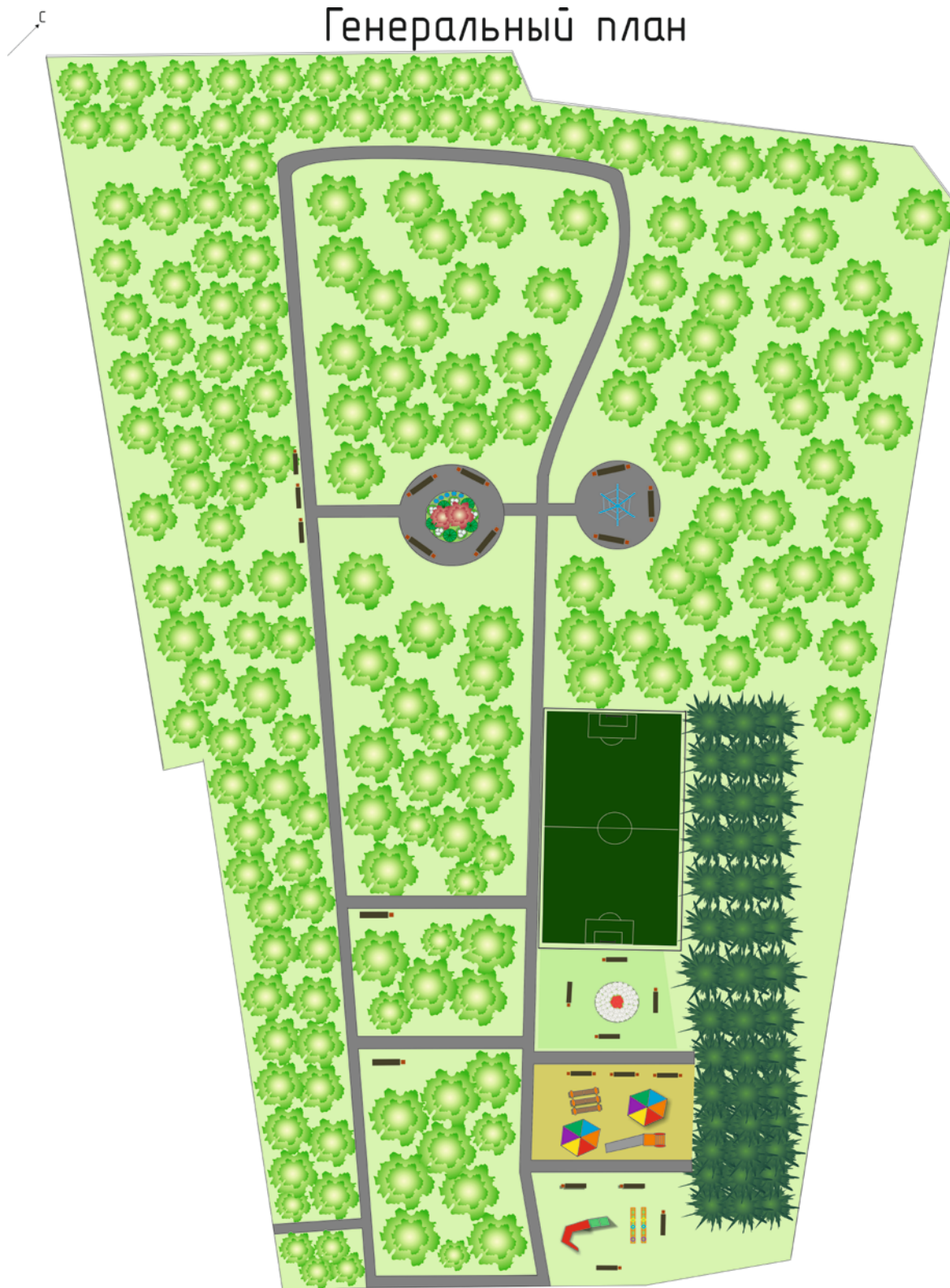
№ п/п	Статьи затрат	Единица из- мерения	Сумма, руб
1.	Фонд заработной платы	руб.	591 270
2.	Начисления по оплате труда (30%)	руб.	177 381
3.	Премии (7 %)	руб.	12 417
4.	Дополнительная заработная плата (10%)	руб.	17 738
Общий фонд заработной платы		руб.	798 806

Таблица 6.8. Сводные экономические показатели

Статьи затрат	Единица изме- рения	Сумма, руб
Заработная плата с начислениями	руб.	798 806
Стоимость посадочного материала	руб.	33 315
Стоимость строительного материала	руб.	349 679
Стоимость МАФов	руб.	226 080
Стоимость транспортных услуг	руб.	28 400
Всего	руб.	1 436 280

Стоимость всех работ по озеленению и благоустройству сквера по улице Кул Гали составит 1 436 280 рублей.

Генеральный план



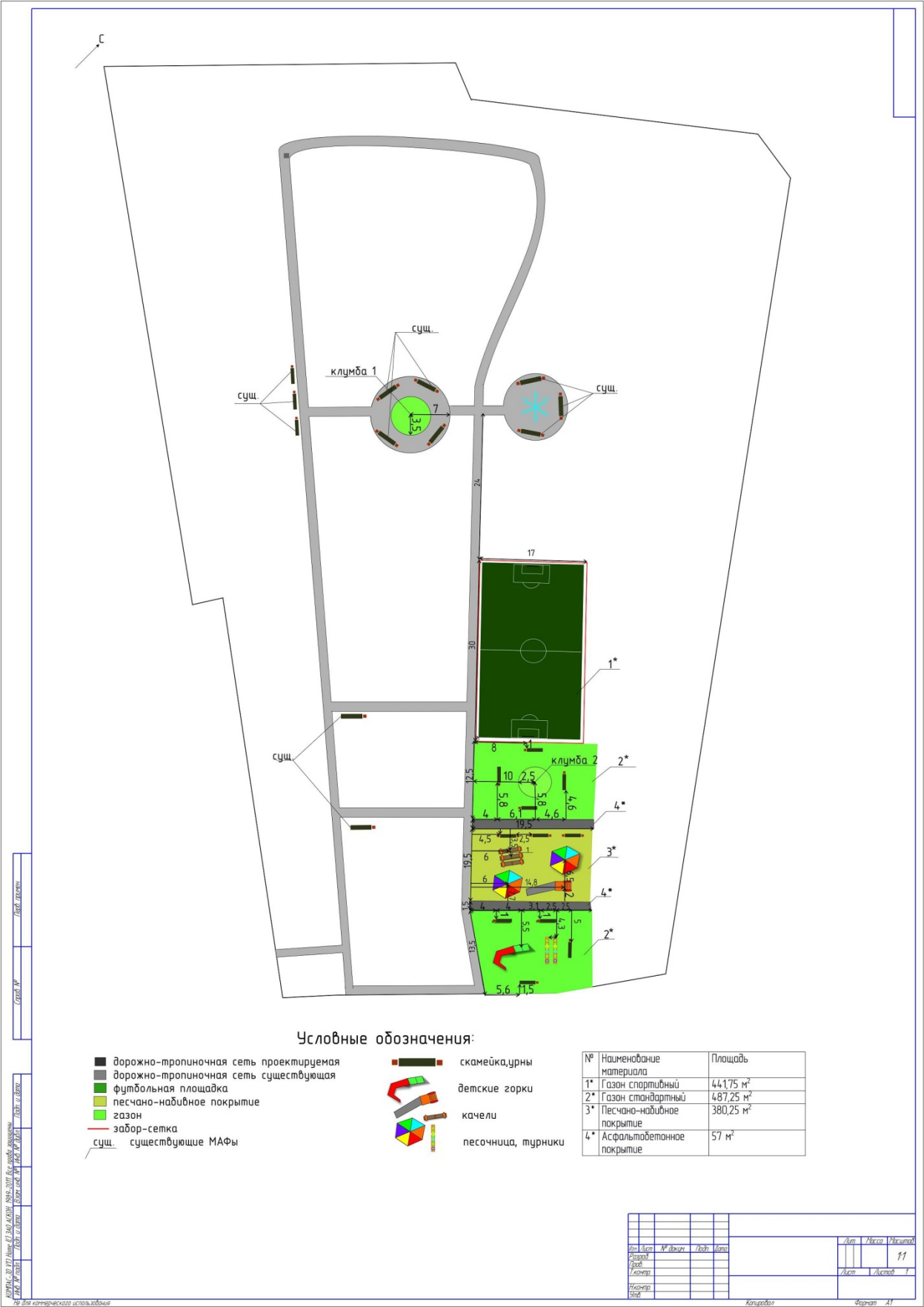
Условные обозначения:

- | | | | |
|---|---------------------------------------|--|----------------|
|  | травяной покров |  | скамейка, урны |
|  | дорожно-тропиночная сеть |  | детские горки |
|  | футбольная площадка |  | качели |
|  | песчано-набивное покрытие |  | песочница |
|  | древесно-кустарниковая растительность |  | турники |
|  | цветочная растительность | | |

Рис.18. Генеральный план проектируемой территории



Рис.19. 3Д - визуализация проектируемой территории



ВЫВОДЫ

1. Изученные лиственничные лесные насаждения являются типичными для объектов ландшафтной архитектуры восточных окраин города Казани. Они имеют искусственное происхождение и представлены насаждениями следующего функционального назначения: насаждения сквера, куртинные придорожные насаждения, посадки внутри зеленой зоны медицинского учреждения и производственного предприятия.

2. Флористический состав лиственничников представлен 7 видов древесных, 7 видов кустарниковых и 27 видов травянистых растений. Наиболее разнообразными по видовому составу древесно-кустарниковой растительности является зелёная зона предприятия.

3. Исследованные лиственничники характеризуются высокой продуктивностью: произрастают по I-Ia классу бонитета, имеют II-III классы возраста. Основное количество деревьев по садам и скверам относится к средневозрастным.

4. В культурах всех пробных площадей абсолютно преобладают здоровые деревья – без признаков ослабления (57-74%). Наиболее устойчивым оказалось насаждение лиственницы сибирской объектов 2 и 3. Доля ослабленных деревьев в изученных лиственных древостоях варьирует в пределах от 7 до 15%. В лиственничнике пробной площади 3 встречается и ветровал. В насаждениях выявили следующие пороки: сухостволие, двувершинность, суховершинность, кривостволие. Наибольшее распространение получили усыхание ветвей кроны и механические повреждения. Лиственница сибирская является перспективной древесной породой для создания архитектурных композиций в озеленении города Казани. Состояние древесно-кустарниковой растительности зависит от возраста насаждений, видового состава насаждений, экологических условий произрастания и степени антропогенной нагрузки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Нами были изучены лиственничные биогеоценозы на объектах ландшафтной архитектуры восточных районов города Казани Республики Татарстан. Исследованные фитоценозы лиственницы сибирской имеют искусственное происхождение. Были выбраны четыре объекта: сквер, придорожная куртинная аллея, зеленая зона внутри территории больницы и научно-исследовательского института. В зелёных насаждениях изучены флористический состав, продуктивность и санитарное состояние древостоев. Насаждения лиственницы сибирской произрастают по I-Ia классу бонитета, они высокопродуктивные, обладают хорошим санитарным состоянием, декоративными качествами. Плоды лиственницы сибирской повышают декоративность деревьев. Таким образом, в условиях Приволжского района города Казани сформировались устойчивые экосистемы из лиственницы сибирской, которые являются местом хранения биологического разнообразия региона. Устойчивое функционирование зеленых насаждений требует организации качественного и своевременного ухода за насаждениями.

Лиственничные насаждения в урбанизированной среде являются уникальными экосистемами выполняющими почвозащитные, водорегулирующие, санитарно-оздоровительные, эстетические функции. Поэтому воспроизводство продуктивных и устойчивых лиственничных фитоценозов с участием в составе липы, клёна, дуба, березы и других пород является важнейшей задачей, стоящая перед лесоводами и экологами республики. Эффективным способом при этом является создание лиственничных культур с учетом их почвенных условий произрастания. Эффективно создавать смешанные лиственничные культуры с сосной обыкновенной и елью обыкновенной. Актуально изучение хвойных фитоценозов в конкретном физико-географическом районе.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

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

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

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

Галдина, Т.Е. Инновационные технологии выращивания декоративных растений: учебное пособие / Т.Е. Галдина. — Воронеж: ВГЛТУ, 2018. — 100 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.

Горбунова, Ю.В. Ландшафтная архитектура : учебное пособие / Ю.В. Горбунова, А.Я. Сафонов. — Красноярск : КрасГАУ, 2014. — 246 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

Дендрометрия: учебное пособие / Е. М. Рунова, С. А. Чжан, О. А. Пузанова, В. А. Савченкова. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-1975-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/65960> (дата обращения: 24.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

Дылис, Н.В. Лиственница/ Н.В.Дылис. - М.: Лесная пром-сть, 1981.-96 с.

Иванисова, Н. В. Основы лесной энтомологии, фитопатологии и биологии лесных зверей и птиц: учебное пособие / Н. В. Иванисова, Ю. В. Телепина. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 124 с. — ISBN 978-5-8114-4940-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129083> (дата обращения: 24.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Кантиева, Е.В. Методы и средства научных исследований. Учебное пособие/Е.В. Кантиева, Е.М. Разиньков. ВГЛТУ (Воронежский государствен-

ный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова), 2012. – 107 с. // Электронный ресурс «Лань» (www.e.lanbook.com).

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

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

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

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

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

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

Ковешников А.И. Композиция древесной растительности в ландшафтной архитектуре: учебное пособие / А.И. Ковешников, Н.А. Ширяева, П.А. Ковешников, А.Б. Косенкова. — Орел: ОрелГАУ, 2018. — 194 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.

Коротченко, И.С. Урбоэкология и мониторинг: терминологический словарь : словарь / И.С. Коротченко. — Красноярск: КрасГАУ, 2015. — 58 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

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.

Кругляк В.В. Состояние насаждений в городской среде Воронежа / В.В. Кругляк, Н.П. Карташева // Изв. вузов. Лесной журнал. – 2009. - № 5. – С. 40-43.

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.

Макаров, В.П. Посевные качества семян лиственницы в Забайкальском крае/ В.П.Макаров //Лесной журнал. - №1.- 2016.- С.66-74.

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

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

Полещук, Ю.М. Технология лесозащиты: учеб. пособие для студентов специальности «Лесное хозяйство»/Ю.М.Полещук. Минск: БГТУ, 2004. – 164 с.

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

Разнообразие и динамика лесных экосистем России. В 2-х кн. Кн.1//А.С.Исаев (ред.). Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН. М.: Товарищество научных изданий КМК. 2012. - 461 с.

Разнообразие и динамика лесных экосистем России. В 2-х кн. Кн.2//А.С.Исаев (ред.). Федеральное государственное бюджетное учреждение

науки Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН. М.: Товарищество научных изданий КМК. 2013. - 478 с.

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

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

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.

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

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

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

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

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

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

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

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

Тихонова, И.В. Потенциальные почвенно-климатические ареалы сосны и лиственницы в Средней Сибири/ И.В.Тихонова, М.А.Корец, Л.В.Мухортова //Лесоведение. - №2.- 2014.- С.3-10.

Федорова Н.Б. Зеленые насаждения Санкт–Петербурга и мониторинга их состояния / Н.Б. Федорова // Вестн. Мос. гос. ун-та леса. Лес. вестн. – 2009. - № 5. – С. 202-206,

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

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

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

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.

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

