

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
Казанский государственный аграрный университет**

На правах рукописи

**Валеева Алина Наилевна**

**ЭЛЕМЕНТЫ ЛАНДШАФТНОГО ДИЗАЙНА НА ОБЪЕКТАХ  
АВТОМОБИЛЬНОЙ РАЗВЯЗКИ СОВЕТСКОГО РАЙОНА  
ГОРОДА КАЗАНИ**

Выпускная квалификационная работа

Направление подготовки  
35.04.09 Ландшафтная архитектура  
(уровень магистратуры)

Направленность (профиль)  
Экологическое проектирование в урбанизированной среде

Научный руководитель:  
кандидат биологических  
наук, доцент Гибадуллин Р.З.

Казань  
2018

## ОГЛАВЛЕНИЕ

		Стр
	Введение	3
I.	Состояние изученности вопроса	6
II.	Программа, объекты и методы исследования	24
2.1	Объект исследования	24
2.2.	25	18
2.3.	Общая характеристика объектов исследования	34
III.	Собственные исследования	41
3.1.	Натурные исследования	41
3.2.	Биологическое разнообразие растений декоративных насаждений	58
3.3.	Санитарные и декоративные характеристики зеленых насаждений	62
IV.	Рекомендаций по повышению степени благоустройства автомобильной развязки	70
	Заключение	77
	Библиографический список	78
	Приложения	82
	Приложение 1.Рекомендуемый ассортимент древесных пород и кустарников для создания защитных насаждений вдоль автомобильных дорог в различных природных зонах	
	Приложение 2. Характеристика основных древесных пород и кустарников по степени солевыносливости.	
	Приложение 3. Характеристика основных древесных пород и кустарников по классам газоустойчивости.	

## ВВЕДЕНИЕ

По степени разрушительного воздействия на городской ландшафт транспортные территории относятся к числу стабильно агрессивных. Неравномерность пространственного распределения объектов транспортных функций создает зоны экологической напряженности на указанных выше территориях [1,3]. Неравномерность пространственного распределения объектов транспортных функций создает зоны экологической напряженности на указанных выше территориях. Автомобильные развязки имеют свой характер воздействия на городскую среду, имеют свою специфику, но они могут обрести иные качества в случае рационального изменения природных составляющих ландшафта. Проблемы архитектуры автомобильных развязок в современных социально-экономических условиях не получили достаточного исследования, поэтому становится актуальной необходимостью научного изучения вопросов их проектировании.

Цель исследования состоит в изучении элементов ландшафтного дизайна на объектах автомобильной развязки советского района города Казани и разработке рекомендаций по повышению степени их благоустройства.

Задачи исследования:

рассмотреть современные тенденции благоустройства территории автомобильных дорог и автразвязок;

определить объекты и методы исследования;

рассмотреть экологические факторы объекта исследования;

изучить биологическое разнообразие зеленых насаждений на изучаемой территории;

разработать рекомендаций по повышению степени их благоустройства.

Объект исследования: элементы ландшафтного дизайна на объектах автомобильной развязки советского района города Казани.

Предмет исследования: применение древесных растений в архитектурно-планировочных решениях благоустройства объектов автомобильной развязки советского района города Казани.

Методика исследования состоит из:

- анализ литературных источников и изучение методических, нормативных и проектных материалов передового отечественного и зарубежного опыта проектирования, строительства и эксплуатации элементов благоустройства автодорог;
- проведение натурных обследований объектов;
- анализ натурных исследований и оценка элементов ландшафтного дизайна на объектах автомобильной развязки советского района города Казани;
- рекомендации по повышению степени благоустройства авторазвязок.

Научная новизна работы заключается в изучении и оценки элементов ландшафтного дизайна на объектах автомобильной развязки советского района города Казани, в рекомендациях по повышению степени благоустройства авторазвязок в соответствии с современными тенденциями и учетом региональных особенностей.

Апробация. Результаты работы, оформлены в настоящую диссертацию. Материал исследований доложен на 76 студенческой (региональных) научной конференции «Продуктивность лесов и биологическое разнообразие природных ландшафтов» (Казань, 2018). По теме выпускной работы издана научная работа.

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

Объем и структура работы. Диссертация состоит из введения, 6 глав, выводов и заключения, списка литературы. Рукопись содержит 89 страниц

машинописного текста, 14 таблиц, 8 рисунка, 3 приложения. Список использованной литературы включает 44 работ.



Рисунок 1. Натурные исследования объекта.

## I. СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ ВОПРОСА

По степени разрушительного воздействия на городской ландшафт транспортные территории относятся к числу стабильно агрессивных. Объекты городского ландшафта расположенные в непосредственной близости автомобильных дорог относятся к числу стабильно агрессивных и находящихся в постоянном разрушительном воздействии агрессивной среды. Поэтому применительно к ним ощущается максимальная необходимость поиска ресурсов природы, способных снизить остроту существующих проблем. Неравномерность пространственного распределения объектов транспортных функций создает зоны экологической напряженности на указанных выше территориях. Автомобильные развязки имеют свой характер воздействия на городскую среду, имеют свою специфику, но они могут обрести иные качества в случае рационального изменения природных составляющих ландшафта.

Сталкиваясь с приведенными проблемами на протяжении последнего десятилетия, современная отечественная и зарубежная практика ландшафтного преобразования городской среды выдвинула ряд интересных проектов стабилизации экологической ситуации в зонах транспортных узлов. Основу таких предложений составляет отказ от попыток экранировать периметр территорий шумозащитной застройкой или плотной растительностью и переход к созданию пространства с интенсивным включением растительности [2,4].

Благодаря своей универсальности, гибкости и низким начальным затратам, автотранспортные средства в подавляющем большинстве своем доминируют на рынках пассажирских и грузовых перевозок во всем развивающемся мире. Во всех развивающихся странах, за исключением беднейших, экономический рост привел к резкому увеличению числа и масштабов использования автотранспортных средств. Хотя многое можно и нужно сделать, чтобы поощрять сбалансированное сочетание режимов,

включая транспортные неавтомобильного транспорта в малой техники и железнодорожным транспортом в больших объемах коридоры— автодорожный транспорт сохранит свое подавляющее господство транспортном секторе в обозримом будущем.

В связи с их быстро растущим числом и весьма ограниченным использованием технологий борьбы с выбросами автотранспортные средства становятся крупнейшим источником загрязнения воздуха в городах развивающихся стран. Другие неблагоприятные последствия использования автотранспортных средств включают аварии, шум, заторы, повышенное потребление энергии и выбросы парниковых газов. Без своевременных и эффективных мер по смягчению негативных последствий использования автотранспортных средств условия жизни в городах развивающегося мира будут продолжать ухудшаться и становиться все более невыносимым [22,14].

В настоящем руководстве представлен современный обзор стандартов выбросов и процедур испытаний транспортных средств, а также предпринята попытка обобщить мировой опыт в области технологий контроля выбросов и их применения как в промышленно развитых, так и в развивающихся странах. Она является одной из серии публикаций по вопросам управления транспортными средствами и мерам контроля, подготовленных Всемирным банком в сотрудничестве с программой Организации Объединенных Наций по окружающей среде для поддержки общей цели Банка по содействию развитию транспорта, который является экологически устойчивым и наименее вредным для здоровья и благосостояния людей.

Загрязнение воздуха является важной проблемой общественного здравоохранения в большинстве городов развивающихся стран. Уровни загрязнения в таких мегаполисах, как Бангкок, Каир, Дели и Мехико, превышают уровни в любом городе промышленно развитых стран. Эпидемиологические исследования показывают, что на загрязнение воздуха в развивающихся странах ежегодно приходится десятки тысяч случаев избыточной смертности и миллиарды долларов медицинских расходов и

потери производительности. Эти потери и связанное с ними ухудшение качества жизни налагают значительное бремя на людей во всех секторах общества, но особенно на бедных.

Общие загрязнители воздуха в городах развивающихся стран включают:

Вдыхаемые твердые частицы от дымных дизельных двигателей, двухтактных мотоциклов и трехколесных транспортных средств, сжигание отходов и дров, дорожная пыль и стационарные промышленные источники.

Аэрозоль свинца при сгорании этилированного бензина.

Угарный газ от бензиновых автомобилей и ожогов-

Инг отходов и дров.

Фотохимический смог (Озон) произведенный в результате действия летучих органических соединений и оксидов азота в присутствии солнечного света; выбросы автотранспорта являются основным источником оксидов азота и летучих органических соединений.

Оксиды серы при сжигании серосодержащих топлив и промышленных процессах.

Вторичные твердые частицы, образующиеся в атмосфере в результате реакций с участием озона, серы и оксидов азота и летучих органических соединений [12,14, 33].

Известные или предполагаемые канцерогены, такие как бензол, 1,3-бутадиен, альдегиды и полиядерных ароматических углеводородов из выхлопных газов автомобилей и других источников.

В большинстве городов бензиновые автомобили являются основным источником аэрозоля свинца и окиси углерода, а дизельные - основным источником вдыхаемых твердых частиц. В Азии и некоторых частях Латинской Америки и Африки двухтактные мотоциклы и трехколесные транспортные средства также вносят значительный вклад в выбросы вдыхаемых твердых частиц. Бензиновые автомобили и их топливная система являются основными источниками выбросов летучих органических соединений практически в каждом городе. Как бензиновые, так и дизельные

автомобили существенно влияют на выбросы оксидов азота. Бензиновые и дизельные транспортные средства также относятся к числу основных источников токсичных загрязнителей воздуха в большинстве городов и, вероятно, являются наиболее важным источником воздействия таких загрязнителей на население.

Исследования, проведенные в ряде городов (Бангкок, Каир, Джакар - та, Сантьяго и Тегеран, если называть их пять), определили приоритетность контроля за концентрациями свинца и твердых частиц, которые представляют наибольшую опасность для здоровья человека. Там, где фотохимический озон является проблемой (как, например, в Мехико, Сантьяго и Сан - Паулу), контроль над прекурсорами озона (азотными волнами и летучими органическими соединениями) также имеет важное значение как из - за разрушительного воздействия самого озона, так и из-за образования вторичных твердых частиц в результате атмосферных реакций с озоном. Монооксид углерода и токсичные загрязнители воздуха в настоящее время являются менее приоритетными для контроля, однако меры по сокращению выбросов летучих органических соединений, кроме гаустов, в целом приведут к сокращению выбросов окиси углерода и токсичных веществ.

Автотранспортные средства являются основным источником следующих загрязнителей воздуха, влияющих на здоровье населения: взвешенных твердых частиц, содержащих свинец, окиси углерода, окиси азота, окисляющейся до диоксида азота, и фотохимически активных углеводородов, которые вступают в реакцию с оксидами азота с образованием озона.

Взвешенных твердых частиц, в том числе аэрозолей серной кислоты образуется в результате сгорания топлива. Эти компоненты выбросов считаются основной причиной избыточной смертности, которая-служил в Лондоне и Нью-Йорке смог эпизодов в 1950-х и 1960-х годов. В то время, взвешенных частиц были получены к услугам сгорания, поэтому их

химический *constituent* несколько отличаются от тех выбросов автотранспорта взвешенных частиц. Однако, хорошо известно, что респираторная фракция частиц менее 10 мкм от Н<sub>2</sub>-процессе сжигания угля будет иметь сходные последствия. Автомобили и номера транспортного средства взвешенных частиц относятся к наблюдаемым неблагоприятным последствиям для здоровья в облучаемых популяциях. Избыточная смертность от воздействия этих загрязняющих веществ, по оценкам, составляет 1 к 10 000 для нынешних уровней ТЧ 10 в Лос-Анджелесе, и такие же последствия можно ожидать и в мегаполисах других стран с аналогичным воздействием [18,24, 31].

Оксид углерода в основном выделяется из мобильных источников (до 90 %). Высокие уровни окиси углерода найденные в *traffic congested* областях (20 до 30 mg/m<sup>3</sup>) могут вести к уровням карбоксигемоглобина 3%. Подвергающихся профессиональному облучению курение таких людей, как водителей, милиционеров, инспекторов дорожного движения, гараж и *tunnelworkers* можно долго-очередь карбоксигемоглобина значений до 5 %, а тяжелых курильщиков имеют такой уровень до 10 %. Эти уровни могут оказывать неблагоприятное сердечно-сосудистое и нейрорегуляторное воздействие и серьезно усугублять состояние пациентов с ишемической болезнью сердца.

Диоксид азота, помимо ее последствий для здоровья, поглощает видимого солнечного излучения, способствует имперт атмосферном видимости, имеет потенциальную роль в глобальном изменении климата, регулирует вместе с оксидом азота окислительная способность атмосферы и контролирует наращивание и судьба видов радикалов и озона с помощью фотолиза может вызвать респираторные проблемы у чувствительных людей, например, астматиков и маленьких детей. Нет доказательств явно *define* концентрации отношениях ответ на воздействие двуокиси азота. Однако астматики и пациенты с хронической обструктивной болезнью легких более восприимчивы к острым изменениям функции легких и реакции

дыхательных путей. Качественные данные эпидемиологических исследований на открытом воздухе показали связь между диоксидом азота воздействием и усиление респираторных симптомов и снижение функции легких у детей при ежегодном уровне диоксида азота 50-75 мкг / м<sup>3</sup> [18,19, 30].

Озон образуется в результате фотохимических реакций гидрокарбонатов и оксидов азота, которые в городских атмосферах имеют преимущественно автотранспортное происхождение (60-80 %). При уровнях озона 200 мкг/ м<sup>3</sup> и даже ниже имеются статистические данные о снижении функции легких, воспалительных изменениях в дыхательных путях и обострении респираторных симптомов у здоровых детей и взрослых, а также симптоматических и функциональных обострениях астмы. Такие концентрации превышают новый руководящий диапазон ВОЗ в 120 мкг / м<sup>3</sup> для среднего показателя за 8 ч, который представляет прагматический уровень риска. Зоны с высокой плотностью движения и плохим рассеиванием как Лос-Анджелес и Мехико испытывают ОЗ заказа 600 до 700 мкг/М<sup>3</sup> которое серьезно повреждает здоровье людей, особенно чувствительных и ндивидуалов. Именно поэтому развивающиеся страны должны планировать меры по ограничению выбросов сейчас, прежде чем их развитие приведет к аналогичным условиям.

Воздействие высоких уровней моторного транспорта загрязняющих веществ происходит в основном в трех ситуациях: а) в транспортных средствах (от непосредственно окружающих трафика) Б) во время работы или прогулки вдоль переполненных улиц, и С) путем проживания в городских районах с высокой дорожно-транспортные загрязнения (и для озона в городских районах с подветренной стороны от центра). Проводится обзор воздействия на человека в этих категориях, и производится оценка числа людей, представленных в каждой категории. По оценкам, в глобальном масштабе ежедневно совершается 3,4 миллиарда поездок на городских транспортных средствах и по меньшей мере 120 миллионов человек проводят

значительную часть своего рабочего дня на обочинах дорог (например, уличные торговцы и работники магазинов, выходящие на оживленные улицы) [16,17, 31].

Представлены и оценены меры контроля, необходимые для сдерживания проблемы больших количеств людей, подвергающихся воздействию высоких уровней загрязняющих веществ. С учетом ожидаемого в ближайшие десятилетия экономического развития и автомобилизации эта проблема станет еще более острой.

Описанные меры контроля основаны либо на транспортном средстве для уменьшения массы загрязняющих веществ, выделяемых на километр пути, либо на водителе, с тем чтобы сократить число километров поездок автотранспортных средств в день. Аппаратным контролем на выбросы (катализатора, конструкции двигателя, осмотр и ремонт и т. д.) являются дорогостоящими, и стимулы водителя к сокращению использования транспортных средств не пользуются популярностью. Развивающиеся страны, не имеющие значительных капитальных ресурсов, столкнутся со сложными проблемами в деле разработки стратегий контроля, приемлемых как с экономической, так и социальной точек зрения.

Представлены тематические исследования загрязнения автотранспортных средств в различных городах развивающегося мира (Бангкок, Манила, Мехико, Сингапур, Сурабая и Тайбэй) и развитых странах (Лос-Анджелес и Женева). Заторы на дорогах и неконтролируемые выбросы в развивающихся странах резко контрастируют с развитыми странами, где контроль за выбросами является обязательным, а финансирование систем общественного транспорта имеется. Приводятся примеры ситуаций, в которых потенциал для серьезных эпизодов загрязнения воздуха очень велик, и ситуаций, в которых происходит неконтролируемый рост выбросов и где необходимо установить массово дорогостоящие и противоречивые меры контроля для предотвращения этих периодических эпизодов.

Подробный отчет о загрязнении автотранспортных средств и борьбе с ним в Женеве представляется для того, чтобы дать властям общее представление о видах деятельности, которые должны быть рассмотрены для оценки их положения, оценки будущего роста и разработки поэтапной последовательности контрольных мер, приемлемых для общественности и экономически целесообразных в данной ситуации.

Наиболее важные выводы доклада изложены в резюме и выводы. Было четко продемонстрировано, что загрязнение воздуха автотранспортными средствами может иметь серьезные неблагоприятные последствия для здоровья населения. Эти проблемы, вероятно, будут особенно острыми в быстро растущих городах развивающегося мира, если допустить неконтролируемый рост парка транспортных средств. Сделан вывод о том, что планирование должно начаться уже сейчас, чтобы предусмотреть альтернативы автопарку и сократить выбросы автопарков, которые будут востребованы растущим населением по мере улучшения их экономического статуса. Это должно послужить рациональной основой для администраторов, отвечающих за планирование управления качеством воздуха, при разработке соответствующих стратегий контроля, поскольку они стремятся достичь состояния устойчивого развития, которое не оказывает негативного влияния на здоровье населения [12,14, 33].

Всеобъемлющие данные о выбросах загрязняющих веществ в атмосферу в результате транспортной и другой деятельности имеются не по всем странам. Однако опубликованные данные по странам ОЭСР (Организация экономического сотрудничества и развития, 1993 год), а также по ряду других стран ЕС - ропийской группы (Польша, Венгрия, Чешская Республика) иллюстрируют основные тенденции (Таблица 2). На транспорт приходится всего около 4% диоксида серы (SO<sub>2</sub>), с тенденцией к сокращению : ситуация под контролем, по крайней мере для развитых стран. С другой стороны, на транспорт приходится более высокая доля выбросов других атмосферных загрязнителей.

Для окислов азота (NO<sub>x</sub>), доля транспорта составляет более 50%, чего практически не изменилось в период между 1980 и 1990, хотя общий объем выбросов сократился на 26% за период. Можно надеяться, что в ближайшие годы по мере увеличения числа транспортных средств, оснащенных каталитическими нейтрализаторами, в Западной Европе и Японии произойдет дальнейшее снижение. Твердые частицы оставались стабильными с точки зрения качества, но доля, приходящаяся на автомобильный транспорт, несколько увеличилась, с 11 до 14% из-за сильного роста автомобильного транспорта на дизельных двигателях и успехов в сокращении выбросов твердых частиц из фиксированных источников. В 1990 году 70% окиси углерода выбрасывалось автотранспортными средствами, что несколько меньше по сравнению с 75% в 1980 году ; что более существенно, общий объем выбросов окиси углерода за этот период сократился на 36%. Наконец, в отношении летучих органических соединений (ЛОС) был достигнут значительный прогресс: с 14 млн. тонн выбросов в 1980 году (42%), связанных с автомобильным транспортом, до 8 млн. тонн в 1990 году (30%). Несмотря на эти улучшения, уровень окиси углерода (СО) все еще слишком высок. В городских районах высоких уровней загрязнения окружающей среды вклад автотранспорта растет. Как правило, более 90% СО в городских центрах поступает из транспортных средств, и обычно от 50 до 60% углеводородов (НС) и NO<sub>x</sub> поступают из этого источника. В главе 3 эти аспекты будут рассмотрены более подробно, в частности в отношении числа лиц, подвергающихся воздействию атмосферных загрязнителей.

Во всем мире число автотранспортных средств растет примерно на 5% в год и гораздо быстрее, чем население мира, которое увеличилось примерно на 2% в год, соответственно, между 1960 и 1989 годами. Анализ тенденции в области глобальной регистрации автотранспортных средств свидетельствуют о том, что мировой парк увеличивается примерно на 16 миллионов единиц в год, не считая двухколесных транспортных средств.

Во всем мире количество зарегистрированных автомобилей увеличилось примерно на 1,8 на 1000 человек или на 2,3 транспортных средства (легковые автомобили плюс грузовики плюс автобусы) на 1000 человек. Если бы это продолжалось до 2010 года, то на 1000 человек (за исключением мотоциклов) приходилось бы 215 автотранспортных средств по сравнению со 178 в 1994 году. Страны с большой численностью населения и низкой степенью автомобилизации, такие как Китай, не включены в статистические данные. Средние мировые показатели, вероятно, будут ниже на 20-30%<sup>1</sup>, если принять во внимание эти страны.

Ожидается, что количество транспортных средств на 1000 человек увеличится во всех регионах мира, хотя развитые страны останутся доминантными. Увеличение количества транспортных средств в Африке и значительной части Азии будет оставаться незначительным. Однако загрязнение атмосферы автотранспортом уже является серьезной проблемой в крупных городах этих регионов [22,24, 40]..

Были сделаны прогнозы будущей численности автотранспортных средств с учетом роста численности населения и экономического развития, которые являются двумя наиболее важными факторами, влияющими на рост автотранспортных средств. Оценки количества легковых автомобилей, грузовиков, автобусов и мотоциклов за следующие 35 лет представлены на рисунке 3. Некоторое замедление темпов роста является заметным, поскольку эти прогнозы учитывают растущую насыщенность в развитых регионах, а также вероятные последствия политических мер со стороны правительств для сдерживания будущего роста, особенно в промышленно развитых, урбанизированных и загрязненных регионах. Несмотря на эти факторы, транспортные средства на душу населения, по оценкам, растут во всех районах мира.

В мировом автопарке, как правило, доминируют промышленно развитые районы Северной Америки, Западной Европы и Японии. Эта тенденция постепенно меняется не потому, что эти районы перестали расти, а потому,

что темпы роста ускоряются в других районах. По 2030, основываясь на текущих тенденциях, регионы Азии (за исключением Японии), Восточной Европы, Африки и Латинской Америки будут представлять 28% регистраций транспортных средств по сравнению с 20% в настоящее время, хотя показатели на душу населения останутся низкими.

В заключение следует отметить, что для сведения к минимуму будущих издержек, связанных с воздействием на здоровье человека и окружающую среду, необходимо в срочном порядке принять важные решения в области загрязнения атмосферы автотранспортными средствами. Эти решения касаются, в частности, планирования землепользования, систем общественного транспорта и состава топлива. Учитывая важность автомобиля, этот выбор окажет сильное влияние на развитие в течение следующих 20-50 лет. Мы надеемся, что информация, содержащаяся в настоящем докладе, будет способствовать осуществлению этих жизненно важных инициатив.

Выхлопные газы автомобилей - это сложная смесь, состав которой зависит от топлива, типа и режима работы двигателя, а также от использования любого устройства контроля выбросов. Поллютанты и их метаболиты могут причинить отрицательные влияния на здоровье путем взаимодействовать с, и повреждать, молекулы критические к биохимическим или физиологопсихологическим процессам человеческого тела. Три фактора обуславливают риск токсического повреждения от этих веществ: их химические и физические свойства, доза материала, который достигает критических участков ткани, и отзывчивость этих участков к веществу. Физическая форма и свойства (например, растворимость) воздушных загрязняющих веществ будут влиять на их распределение как в атмосфере, так и в биологических тканях, и, следовательно, дозу, доставляемую в целевой объект. Эту дозу очень трудно определить в эпидемиологических исследованиях, и поэтому используются суррогатные измерения в диапазоне от атмосферной концентрации до определения дозы в крови или более

доступных тканях тела (например, волосах). Для некоторых загрязнителей математические модели взаимосвязи между воздействием и дозой могут также использоваться для разработки суррогатных мер.

Взаимодействие загрязняющих веществ с биологическими молекулами (или рецепторами) запускает механизм токсического ответа, который может действовать путем прямого стимулирования или каскада молекулярных и клеточных событий, которые в конечном итоге повреждают ткани. Воздействие загрязняющих веществ может также варьироваться в зависимости от группы населения; в частности, молодежь и пожилые люди могут быть особенно восприимчивы к удалению последствий; лица, страдающие астмой или другими ранее существовавшими респираторными или сердечными заболеваниями, могут испытывать обостренные симптомы на выставке (HEI, 1988).

### 3. Воздействие конкретных загрязнителей на здоровье человека

Среди очень большого количества веществ в выхлопных газах автотранспортных средств, здоровья эффекты обусловлены веществами, в основном влияют на дыхательные пути - азота диоксид ( $\text{NO}_2$ ), озона ( $\text{O}_3$ ), фотохимические окислители, такие как диоксид серы ( $\text{SO}_2$ ) и взвешенных частиц (ВЧ) - от веществ, оказывающих токсическое системное воздействие (углерода пн - оксид, свинец), и вещества с потенциальным канцерогенным эффектом (бензол, полициклические ароматические углеводороды и альдегиды).

#### 3.1. Диоксид азота

Двуокись азота ( $\text{NO}_2$ ) раздражая газ и своя токсичность вообще приписана к своим оксидативным возможностям.  $\text{NO}_2$  проникает в периферии легких регионе centriacinar в качестве основного строительного осадения, и всасывается в слизистую оболочку дыхательных путей.

На вдыхании 80-90% из  $\text{NO}_2$  можно поглотить, хотя эта Pro - часть меняет согласно носовому или устному дышать. Максимальная доза в легочную ткань находится на стыке проводящих дыхательных путей и

газообменной области. Поскольку NO<sub>2</sub> не очень растворим в водных поверхностях, верхние дыхательные пути сохраняют лишь небольшое количество вдыхаемых оксидов азота. Азотная и азотная кислоты или их соли могут наблюдаться в крови и моче после воздействия NO<sub>2</sub> (WHO, 1987a). NO<sub>2</sub> широко распространенный загрязняющий элемент крытого также, как напольный воздух, и крытые уровни могут превысить те найденные outdoors. Крытые уровни нет 2 de-termined инфильтратом нет 2 в напольном воздухе, присутствием иСмягчение последствий загрязнения воздуха прочность крытых источников как печи газа Варя, подогреватели космоса керосина, и обменом воздуха (Bascom et al., 1995 in press).

В некоторых профессиях работники периодически подвергаются воздействию высоких концентраций оксидов азота, особенно оксида азота NO и NO<sub>2</sub>. Спектр патологических эффектов в легких, возникающих в результате профессионального воздействия оксидов азота, варьируется от легкой воспалительной реакции в слизистой оболочке трахеобронхиального дерева при низких концентрациях до бронхита, бронхопневмонии и острого отека легких в высоких концентрациях (WHO, 1977).

Большинство эпидемиологических исследований на уровне общин были посвящены острым последствиям краткосрочного воздействия высоких уровней NO<sub>2</sub>, и имеется мало данных о долгосрочных последствиях низкого уровня или повторного воздействия на пиковых уровнях. Morrow (1984) показывало что NO<sub>2</sub> может быть токсическим в некоторых биологических системах, и было сообщены, что влияет на акутовое подвержение к NO<sub>2</sub> и клетчатые и гуморальные иммунные системы. Devlin et al. (1992) сообщили о нарушении фагоцитарной активности альвеолярных макрофагов человека после воздействия 3760 мкг/м<sup>3</sup> (2,0 промилле) в течение 4 часов с периодическими физическими нагрузками. Damji и Рихтерс (1989) сообщили о сокращении Т-лимфоцитарных субпопуляций после острого воздействия не 2, что может отражать функциональные нарушения иммунного ответа.

Многочисленные контролируемые исследования влияния двуокиси азота на функции легких здоровых людей, астматиков и вопросов с хроническим бронхитом (ЭПА США, 1982а). Короткая экспозиция

(10-15 минут) в концентрации не

ppm) вызвало функциональные изменения у здоровых людей, в частности повышение сопротивления дыхательных путей. Недавние контролируемые исследования показывают противоречивые результаты, касающиеся респираторных эффектов у астматиков и здоровых людей при концентрации диоксида азота в диапазоне 190-7250 мкг/м<sup>3</sup> (0,1-4,0 промилле). Самым низким наблюдаемым уровнем, который последовательно влиял на функцию легких, была 30-минутная экспозиция с периодической нагрузкой, с концентрацией диоксида азота от 380 до 560 мкг/м<sup>3</sup> (от 0,2 до

0.3 ppm). Астматики, по-видимому, более чувствительны к NO<sub>2</sub>, и на их функции легких может влиять уровень 560-940 мкг/м<sup>3</sup> (0,3 - 0,5 промилле) с повышенной реактивностью на фармакологические бронхо-онстрикторы (Mohsenin 1987a; WHO, 1995). Однако ряд исследований не показал отрицательного влияния NO<sub>2</sub> на респираторное здоровье астматиков (Morrow & Utell, 1989; Roger et al., 1990). Несоответствия в результатах могут быть вызваны отсутствием сопоставимости в экспериментальных исследованиях и разницей в восприимчивости у астматиков.

Лишь немногие общинные эпидемиологические исследования воздействия NO<sub>x</sub> в открытом воздухе продемонстрировали связь между уровнями содержания соединений NO<sub>x</sub> в окружающем воздухе и измеримыми последствиями для здоровья. Тем не менее, методологические проблемы, такие как наличие смеси загрязняющих веществ, отсутствие контроля из-за курения родителей или внутренних источников NO<sub>2</sub> (Speizer et al., 1980), во всех исследованиях исключает признание каких-либо результатов в качестве явного доказательства роста острого респираторного заболевания из-за отсутствия 2-х ЭКСПО-раций. Эти исследования были подробно рассмотрены (АООС США, 1982а). Обобщить результаты

исследований сообщается до 1990 г. мета - анализ 11 эпидемиологические исследования показали увеличение респираторных заболеваний у детей менее чем 12 лет возраста, связанных с долгосрочным воздействием высокой концентрации NO<sub>2</sub> (газовыми плитами), по сравнению с детьми воздействию низких концентраций этого загрязнителя: разница в экспозиции 28.5 мкг/м<sup>3</sup> (0.015 промилле) нет (2 недели Авер-

Два

возраст), что приводит к увеличению коэффициента шансов респиратора примерно на 20% -

болезнь Тори (отношение шансов 1,2 с 95% доверительным интервалом между 1,1 и 1,3). Средний недельный NO<sub>2</sub> колебался в этих исследованиях от 15 до 128 мкг / м<sup>3</sup> (От 8 до 65 частей на миллиард) или, возможно, выше. Однако эпидемиологических данных, позволяющих сделать какой - либо вывод о краткосрочном или долгосрочном воздействии NO<sub>2</sub> на легочную функцию, было недостаточно (Hasselblad et al., 1992).

Более поздние исследования (Dijkstra, 1990; Neas et al., 1991 и Samet et al., 1993) have concentrated on indoor air pollution through no<sub>2</sub>. Эти исследования не смогли установить последовательную тенденцию в частоте или продолжительности

также никакое последовательное влияние NO<sub>2</sub> на легочную функцию не смогло быть подтверждено, и никакая ассоциация не была обслужена между симптомами как хронический кашель, стойчивый хрип и затрудненное дыхание без концентрации NO<sub>2</sub>. В одном исследовании (Braun-Fahrlander et al. 1992) длительность эпизодов симптомов была ассоциирована с концентрациями NO<sub>2</sub> вне помещений, но не внутри помещений. Несогласованность результатов эпидемиологических исследований была прокомментирована Саметом и Утеллом (1990), которые указали на возможность неправильной классификации, путаницы и отсутствия статистических полномочий среди исследований. Кроме того, некоторые факторы, такие как характер воздействия, возраст, состояние питания и

взаимодействие с другими загрязнителями или аллергенами, могут частично объяснить изменчивость, наблюдаемую в ответ на No 2 exposure - sure.

Таким образом, несмотря на десятилетия лабораторных, клинических и эпидемиологических исследований, последствия воздействия NO<sub>2</sub> для здоровья человека не были полностью охарактеризованы. Токсикологические данные указывают на гипотезы, подлежащие проверке в человеческих популяциях, но ограничения клинических и эпидемиологических исследований не позволили окончательно проверить эти гипотезы. Необходимо охарактеризовать факторы, которые могут модулировать реакцию на воздействие NO<sub>2</sub> (Samet & Utell, 1990).

Рекомендации, предложенные ВОЗ (ВОЗ, 1995а) являются следующие: 1 - н ориентир 200 мкг/м<sup>3</sup> (0.11 части на миллион [мг]) и ежегодный руководства от 40 до 50 мкг/м<sup>3</sup> (0.021 0.026 в промилле) .

возраст), что приводит к увеличению коэффициента шансов респиратора примерно на 20% -

болезнь Тори (отношение шансов 1,2 с 95% доверительным интервалом между 1,1 и 1,3). Средний недельный NO<sub>2</sub> колебался в этих исследованиях от 15 до 128 мкг / м<sup>3</sup> (От 8 до 65 частей на миллиард) или, возможно, выше. Однако эпидемиологических данных, позволяющих сделать какой - либо вывод о краткосрочном или долгосрочном воздействии NO<sub>2</sub> на легочную функцию, было недостаточно (Hasselblad et al., 1992).

Более поздние исследования (Dijkstra, 1990; Neas et al., 1991 и Samet et al., 1993) have concentrated on indoor air pollution through no 2. Эти исследования не смогли установить последовательную тенденцию в частоте или продолжительности

Прекращение роста использования автотранспортных средств нецелесообразно и нежелательно с учетом экономических и других

преимуществ повышенной мобильности. Таким образом, задача состоит в том, чтобы управлять ростом автомобильного транспорта таким образом, чтобы максимально использовать его преимущества при минимизации его негативного воздействия на окружающую среду и общество. Такая стратегия управления, как правило, потребует экономических и технических мер по ограничению воздействия на окружающую среду наряду с государственными и частными инвестициями в транспортные средства и транспортную инфраструктуру. Основные компоненты комплексной экологической стратегии для сектора городского транспорта, как правило, включают большинство или все из следующих элементов:

- \* Технические меры, касающиеся транспортных средств и топлива. Эти меры, рассматриваемые в настоящем руководстве, могут значительно снизить загрязнение воздуха, шум и другие неблагоприятные воздействия автомобильного транспорта на окружающую среду.

- \* Управление спросом на транспорт и рыночные стимулы. Технические и экономические меры, направленные на отказ от использования частных автомобилей и мотоциклов, а также на поощрение использования общественного транспорта и немоторизованных видов транспорта, имеют важное значение для уменьшения заторов на дорогах и борьбы с разрастанием городов. Эти меры включают рыночные стимулы для содействия использованию более чистых транспортных средств и топливных технологий. В качестве важного дополнения к управлению транспортным спросом общественный транспорт должен быть быстрее, безопаснее, комфортнее и удобнее.

- \* Улучшение инфраструктуры и общественного транспорта. Надлежащее проектирование дорог, перекрестков и систем управления движением может устранить узкие места, обеспечить бесперебойное движение общественного транспорта при умеренных затратах. Новых дорог, направленна на расшивку узких мест и приспособить общественный транспорт, необходимы, но должны поддерживаться только в рамках

Комплексного плана по снижению заторов, уменьшить загрязнение воздуха и улучшить безопасность движения. Параллельно с этим, планирование землепользования, хорошо функционирующие городские земельные рынки и соответствующая политика зонирования необходимы для поощрения городского развития, которое сводит к минимуму необходимость в поездках, способствует разрастанию городов и позволяет обеспечить эффективную инфраструктуру и услуги общественного транспорта.

Для достижения приемлемого результата в отношении качества воздуха в городах, как правило, потребуется комплексная программа, включающая все эти элементы. Сосредоточиться только на одном или нескольких из этих элементов может ухудшить ситуацию. Например, строительство новых дорог в отсутствие мер по ограничению спроса на транспорт и улучшению транспортного потока просто приведет к увеличению числа дорог, заполненных пробками. Аналогично, укреплению общественного транспорта будут неэффективны без управления спросом на перевозки, чтобы отбить автомобиль и мотоцикл и транспортной техники отдавать приоритет общественного транспорта и немоторизованных видов транспорта (велосипедов и пешеходных прогулок).

#### Технические меры по ограничению загрязнения воздуха

Это руководство фокусируется на технических мер по ограничению и сокращению выбросов от автотранспорта. Изменения в технологии двигателей могут привести к очень большим выбросам загрязняющих веществ - часто при умеренных затратах. Такие изменения наиболее эффективны и экономически выгодны при внедрении в новые транспортные средства. Наиболее распространенным подходом к учету таких изменений является установление стандартов на выбросы транспортных средств.

Стоит отметить, что в последнее время развитие ландшафтной архитектуры в современных европейских городах играет далеко не последнюю роль в решении целого ряда подобных проблем.

Городские ландшафты активно используются как «полигоны» для аккумуляции и преобразования энергии ветра, солнца, приливов и отливов в потребляемые городом ресурсы. В проектировании и строительстве формируются новые направления ландшафтной архитектуры, такие как [3] энергетические ландшафты, суть которых состоит в поиске новых источников энергии и решении задач её возобновляемости и совместимости с существующими источниками. К задачам озеленения современного города добавились новые, в то время как функция «легких» города отошла на второй план. Повысились требования, предъявляемые к эффективности шумо- и пылезащиты городских зеленых насаждений, уровню комфорта посетителей на территории объектов ландшафтного строительства. Изменилась эстетика городской ландшафтной архитектуры, усилив свою выразительность в чувственном восприятии.

## **II. ПРОГРАММА, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

### **2.1. Объект исследования**

Объектом исследования являются элементы ландшафтного дизайна на объектах автомобильной развязки советского района города Казани. По степени разрушительного воздействия на городской ландшафт транспортные территории относятся к числу стабильно агрессивных. Неравномерность пространственного распределения объектов транспортных функций создает зоны экологической напряженности на указанных выше территориях [1,3]. Неравномерность пространственного распределения объектов транспортных функций создает зоны экологической напряженности на указанных выше

территориях. Автомобильные развязки имеют свой характер воздействия на городскую среду, имеют свою специфику, но они могут обрести иные качества в случае рационального изменения природных составляющих ландшафта. По существу, речь идет о создании искусственной природной среды, в которой отсутствует необходимость воспроизводства естественного характера природы. Возможность определенной геометризации озелененных пространств является одним из подходов, реализуемых в ландшафтном дизайне для достижения дополнительной выразительности городской среды. Преобразование зон автомобильных развязок может осуществляться как создание частичного перекрываемого пространства с размещением растительности на новом уровне и дополнением природных элементов в ближайшем окружении транспортного сооружения.

На примере реализованного в Советском районе г. Казань становится очевидным, что применение ландшафтного дизайна в организации озелененного пространства сталкивается в подобных транспортных объектах с рядом технических проблем. Часть из них связана с созданием необходимых условий для произрастания растительности, включая деревья. Другие проблемы обусловлены обеспечением нормального функционирования объекта. Защита дорожной полосы, например от снежных заносов или бокового ветра. Вместе с этим однообразные городские транспортные пространства должны приобрести индивидуальность и дополнительную комфортность посредством применения различных по составу и функциям озеленительных модулей [6].

## **2.2. Методика исследования**

Исследование включает в себя:

- анализ литературных источников и изучение методических, нормативных и проектных материалов передового отечественного и

зарубежного опыта проектирования, строительства и эксплуатации элементов благоустройства автодорог;

- проведение натурных обследований объектов;
- анализ натурных исследований и оценка элементов ландшафтного дизайна на объектах автомобильной развязки советского района города Казани;
- рекомендации по повышению степени благоустройства авторазвязок.

#### Методика исследований.

Оценка состояния древесной растительности производилась в соответствии с «Методическими рекомендациями по оценке жизнеспособности деревьев и правилами их отбора и назначения к вырубке и пересадке». В соответствии с ними все исследуемые деревья были разделены на 3 группы качественного состояния: 1 - хорошее, 2 - удовлетворительное и 3 - неудовлетворительное.

На основании действующих «Санитарных правил в лесах РФ» при анализе состояния древостоя указывалась 1 из 6 принятых категорий состояния (жизнеспособности) деревьев: 1 - деревья без признаков ослабления, 2 - ослабленные, 3 - сильно ослабленные, 4 - усыхающие, 5 - сухостой текущего года (усохшие в текущем году), 6 - сухостой прошлых лет.



Рисунок 2. Замер характеристик деревьев.

Таблица 1

## Шкала визуальной оценки деревьев по внешним признакам

Баллы	Категория состояния деревьев	Морфологическая характеристика				
		Кроны	Листьев и хвои	Почек и побегов	Прироста	Ствола
1	Здоровые	Отсутствие наружных свойств повреждения. Крона, листья, хвоя, почки, величины приростов отвечают норме для этого типа, возраста и обстоятельств произрастания				
2	Ослабленные	Слабоажурная с усыханием отдельных веток	Листья и хвоя бледно-зелёные, зачастую с желтоватым цветом, дефект листьев и хвои до 1/3 общего числа. Замечается ранний опад	У лиственных почки небольшие, зачастую недоразвитые, вплоть до 25% почек прошлого года были убиты; у хвойных	Часто укорочен, однако присутствие излишков азота в воздухе может быть сильно увеличен	У хвойных, в особенности ели, сильное смолотечение и небольшие местные отмирания коры

			листьев, хвоя держится 2 – 3 года	верхушечные почки зачастую деформированы. Мутовки образуются из 2/3 почек		
3	Сильно ослабленные	Ажурная, прореженная, со значительным усыханием веток, суховершинность	Листья бледно-зелёные, хвоя не прозрачная, с серовато-коричневым оттенком, повреждение листьев и хвои достигает 2/3 от общего количества, хвоя держится 1 – 2 года. Листья небольшие, однако бывают и увеличенные	У лиственных пород погибает 30 – 50% почек прошлого года; у хвойных погибает до 50 – 70% почек, образующих мутовки; существенная доля верхушечных почек деформирована. Побеги 2го порядка не образуются.	Укорочен либо полностью отсутствует	
4	Усыхающие	Очень ажурная, высыхание ветвей по всей кроне	Листья небольшие, недоразвитые, тускло-зелёные с	Сохранилось до 10 – 15% почек	отсутствует	Признаки заселения стволовыми вредителями

			желтоватым оттенком, замечается раннее опадание; хвоя тускло-зелёная, желтоватого или коричневого оттенка, осыпающаяся, повреждение листьев и хвои превосходит 2/3 общего числа			(буровая муха), отверстия, существенное отмирание коры
5	Сухие (свежий и старый сухостой)	Сухая	Листья отсутствуют, хвоя желтоватая и бурая, осыпается или осыпалась	Почки отсутствуют, побеги, сухие	отсутствует	Кора частично или целиком опала; заселена либо проработана стволовыми вредителями

Бальная характеристика состояния древостоя

Балл состояния древостоя	Характеристика состояния древостоя
$K < 1,5$ I	здоровые
$K = 1,6-2,5$ II	ослабленные
$K = 2,6-3, 5$ III	сильно ослабленные
$K = 3,6-4,5$ IV	усыхающие
$K > 4,6$ V	сухие

При среднем балле от 2 до 2,5 положение зеленых насаждений расценивается как угрожающее, возобновление допустимо только лишь при уменьшении степени засорения атмосферы и использования комплекса мероприятий по оздоровлению данных насаждений. При среднем балле, превышающем 2,5, расположение расценивается как критическое, соответствующее началу разрушения зеленых насаждений.

### 2.3 Общая характеристика объекта исследования

Республика Татарстан расположена на Востоке Восточно-европейская равнина, на стыке двух больших рек Волга и Кама. Эти долины Волги и Камы реки делятся на три части: на правом берегу Волги (регион Волга), в рамках которой Волга горных входит, отрезок долины и ущелья, отвесные скалы *volga* \* на левом берегу Волги и на правом берегу Камы (предок) - это мягкие волнистые просто, на левом берегу реки Кама (Zakamye) с Северных склонах благовещенск-Belebeу плато (высота до 364 м). В Северо-Западной и южной части Vyatka Uval.

Протяженность области с Севера на Юг составляет 290 км, с Запада на Восток - 460 км. Татарстан граница: на Западе, с Чувашский Республики, на Востоке с Республикой Млашкортостáв, на Севере - с Республикой Mari Ru, на северо-востоке с Удмуртский Республика и Кировская область, на Юге-с Оренбург, Самара и Ульяновск районах. Общая площадь составляет 68 тысяч квадратных. м. территория Республики представляет собой равнину в лесной и лесной-степной пояс с маленьких холмов, на правом берегу Волги и Юго-Востоке Республики. 90% территории находится на высоте не более 200 м над уровнем моря. Основные реки-это Волга, Кама и два ее притоки реки Кама - Belaya и Vyatka. Часть территории Республики занимают баки - г. куйбышев и горно-алтайск. Общая площадь водного тела составляет 5% от территории Республики. Республика расположен в зонах широколиственных и смешанных лесов, и леса, и степь. Почвы преимущественно дерновые-тефрóдн, серые лесные и черноземы. Нижняя Кама национальный Парк и Волга-Кама nature reserve находится на территории Татарстан. Нижняя Кама национальный Парк расположен на территории двух административных районов Республики Татарстан: Yelabuga и Tukaevsky. Границы национального Парка включены 17.8 тыс. гектаров лесных угодий, предоставляемых в национальный Парк, и 8,1 тысячи гектаров земли других собственников, владельцев и пользователей без освобождения от экономического использования. Нам, 7.1 тыс. га сельхозземель. Лес занимает 64.7% Парка, в том числе лесных. В целом, насчитывается 89 редких и исчезающих видов растений в Парке: боярышника шлем - подшипники, river crossing, бессмертника песок, черная вода, и он нашел здесь Орхидея-Башмак настоящий, и крупные соцветия, пыльца-головка красного и боярышника шлем-подшипники занесенные в Красную книгу российской Федерации. тЛес Фонд преобладают плантации хвойных деревьев, включая сосны, ели, небольшие участки, которые заняты лиственницы. Наш лиственных пород преобладают береза , тополь . Наиболее ценные леса собираются на просторы

"Большой Pasadena", "Маленький Pasadena", "Танайка", "Кызыл-Тай". Отмечается, что все виды лесов, которые происходят на территории Татарстан. Значительная часть лесов эти участки выделяются в качестве памятников природы. Их трава покрытие является чрезвычайно богатым по составу. Основана в тайга виды. На территории региона также Волга-Кама заповедник площадью 8 тысяч гектаров. заповедник флора включает 844 вида сосудистых растений. Наиболее много Compositae, Gramineae, никто другой не имеет, Осоковых, Caryophyllaceae, Cruciferae, rozotsvetnye, Labiatae, narochnickaya, гречка, зонтик, 8 видов Европейской флоры glushanok, 51 видов деревьев и кустарников.

Климат умеренно континентальный, летом теплый и зимой умеренно холодный. Средняя температура в январе (самый холодный месяц)  $-16^{\circ}\text{C}$  (самый теплый месяц)  $+25^{\circ}\text{C}$ . среднее количество осадков составляет около 170 дней.

Климатические различия внутри Татарстана незначительны. Количество солнечных часов в год колеблется от 1763 до 2066 (Мензелинск). Самый солнечный период-апрель-август. Общая солнечная радиация за год составляет около 3900 МДЖ/кв. м. м. .

Самый теплый месяц года-июль ( $+18-20^{\circ}\text{C}$ ), самый холодный-январь ( $-13-14^{\circ}\text{C}$ ). Абсолютная минимальная температура- $44-48^{\circ}\text{C}$  (Октябрь  $-46,8^{\circ}\text{C}$  (в 1942 году). Абсолютная годовая амплитуда достигает  $80-90^{\circ}\text{C}$ . Постоянный переход среднесуточной температуры выше  $0^{\circ}\text{C}$  происходит в начале апреля-в конце октября. Температура выше  $0^{\circ}\text{C}$  продолжительность периода-198-209 дней, ниже  $0^{\circ}\text{C}$ -156-157 дней. В теплый период (выше  $0^{\circ}\text{C}$ ) выпадает 65-75% от суммы годовых осадков. Наибольшее количество осадков в июле (51-65 мм), наименьшее количество осадков в феврале (21-27 мм). Наиболее гидратные отложения Волги к западу от Камского района и Заками. Снежный покров появится после середины ноября, губы которого

будут появляться в первой половине апреля. Продолжительность снежного покрова 140-150 дней в год, средняя высота-35-45 см.

асположен на обоих берегах реки Волга, в верхней приезжает в Волгоград бак 820 км. из Москвы, Казани характеризуется удобной умеренный континентальный климат. В Общем, город находится под влиянием Западного перенос воздушных масс из Атлантики и Средиземного моря, который является стандартным для всей Европейской территории России. Тем не менее, часто в холодный период здесь вторгается в воздух из Арктики и Сибири. Тем не менее, сильных морозов, и утомительной жары не характерны для этих мест. И 4 сезона здесь очень хорошо выражена.

Зимой, начиная с конца ноября, холодно и очень долго.. Во время этого периода, средняя температура не поднимается выше  $-10,1^{\circ}\text{C}$ . серьезные морозы в Казани редко, но может иметь место. Минимальная температура в декабре 1978 года, был  $-43,9^{\circ}\text{C}$ , в январе 1942 года,  $-46,8^{\circ}\text{C}$ , и в феврале 1930  $-39,9^{\circ}\text{C}$ .

Жара вернется в город во второй половине Марта. Весна в Казани-это самый сухой и солнечный сезон года. Лето теплое, в то же время, выпадает наибольшее годовое количество осадков. Самые теплые и самые дождливые месяцем является июль ( $+20,2^{\circ}\text{C}$  и 67 мм., соответственно). Волны жара, как правило, мало в этих местах, но на этот раз, воздух может прогреться до  $+39,0^{\circ}\text{C}$ , как это было в августе 2010, Дождливой и туманной осенью, характеристика почвы в умеренно-континентальный климат, приходит в Казань в сентябре.

В течение года не опускается 562 мм осадков. Тем не менее, это значение меняется из года в год. Во время рассказа замечания, которые отмечены как месяц, когда не капля влаги, и месяц, когда процент падения был захвачен в 3-4 раза. Зимой, с низких температур и количество осадков в твердом виде, который формируется устойчивый крышка снежка. Максимальная высота, которую достигает к концу Марта-44 см. во время

периода наблюдения были случаи, когда в конце апреля высота снега в Казани было 150 см.

Наиболее часто ветры над городом с Юга и юго-Востока, принося тепло и влагу.

### Информация о климате (среднемесячные данные)

Месяц	Макс. температура, °С	Мин. температура, °С	Осадки, мм	Кол-во дней с осадками
январь	<b>-10</b>	<b>-17</b>	<b>35</b>	<b>20</b>
февраль	<b>-8</b>	<b>-15</b>	<b>27</b>	<b>14</b>
март	<b>-1</b>	<b>-9</b>	<b>27</b>	<b>12</b>
апрель	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>36</b>	<b>11</b>
май	<b>19</b>	<b>8</b>	<b>38</b>	<b>10</b>
июнь	<b>23</b>	<b>12</b>	<b>67</b>	<b>13</b>
июль	<b>25</b>	<b>15</b>	<b>69</b>	<b>12</b>
август	<b>23</b>	<b>13</b>	<b>63</b>	<b>12</b>
сентябрь	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>54</b>	<b>13</b>
октябрь	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>50</b>	<b>16</b>
ноябрь	<b>-1</b>	<b>-6</b>	<b>46</b>	<b>18</b>
декабрь	<b>-6</b>	<b>-13</b>	<b>39</b>	<b>18</b>

Месяц	Макс. температура, °С	Мин. температура, °С	Осадки, мм	Кол-во дней с осадками
январь	<b>-8</b>	<b>-13</b>	<b>43</b>	<b>22</b>
февраль	<b>-7</b>	<b>-14</b>	<b>33</b>	<b>13</b>
март	<b>0</b>	<b>-7</b>	<b>32</b>	<b>10</b>
апрель	<b>11</b>	<b>2</b>	<b>31</b>	<b>10</b>
май	<b>19</b>	<b>9</b>	<b>42</b>	<b>9</b>
июнь	<b>24</b>	<b>14</b>	<b>60</b>	<b>13</b>
июль	<b>25</b>	<b>16</b>	<b>66</b>	<b>10</b>
август	<b>23</b>	<b>14</b>	<b>56</b>	<b>10</b>

сентябрь	<b>16</b>	<b>9</b>	<b>54</b>	<b>12</b>
октябрь	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>56</b>	<b>15</b>
ноябрь	<b>-1</b>	<b>-5</b>	<b>49</b>	<b>18</b>
декабрь	<b>-6</b>	<b>-11</b>	<b>42</b>	<b>17</b>
Месяц	Макс. температура, °С	Мин. температура, °С	Осадки, мм	Кол-во дней с осадками
январь	<b>-9.3</b>	<b>-16.4</b>	<b>33</b>	<b>10</b>
февраль	<b>-7.9</b>	<b>-15</b>	<b>28</b>	<b>8</b>
март	<b>-1.4</b>	<b>-8.6</b>	<b>27</b>	<b>7</b>
апрель	<b>9</b>	<b>0.8</b>	<b>36</b>	<b>7</b>
май	<b>18.9</b>	<b>8</b>	<b>37</b>	<b>6</b>
июнь	<b>22.7</b>	<b>12.3</b>	<b>73</b>	<b>9</b>
июль	<b>24.8</b>	<b>14.8</b>	<b>70</b>	<b>9</b>
август	<b>22.7</b>	<b>12.7</b>	<b>69</b>	<b>8</b>
сентябрь	<b>15.9</b>	<b>7.5</b>	<b>52</b>	<b>9</b>
октябрь	<b>6.7</b>	<b>0.9</b>	<b>47</b>	<b>10</b>
ноябрь	<b>-1</b>	<b>-5.7</b>	<b>44</b>	<b>10</b>
декабрь	<b>-6.3</b>	<b>-12.4</b>	<b>38</b>	<b>10</b>

Климатическая информация является результатом осреднения данных о метеорологических параметрах за указанные временные периоды. Максимальная дневная и минимальная ночная температуры являются результатом осреднения всех дней в пределах определенного месяца. Данные Всемирной метеорологической организации (ВМО) (период 1961-1990 гг.), которые являются результатом наблюдений на метеорологических станциях, использованы для около 3000 наиболее крупных населенных пунктов. Для всех станций из нашей базы данных (для периодов 1961-1990 гг. и 1981-2010 гг. и их сравнения) использованы либо данные Университета Восточной Англии (Climatic Research Unit, CRU) (для материковых населенных пунктов)

либо данные реанализа Национального центра прогнозов США (NCEP/NCAR) (для островных населенных пунктов и станций в Антарктиде). Официальные данные ВМО и данные, рассчитанные по CRU (или NCEP/NCAR) могут различаться. Данные носят ознакомительный характер и не могут быть использованы в коммерческих или научных целях.

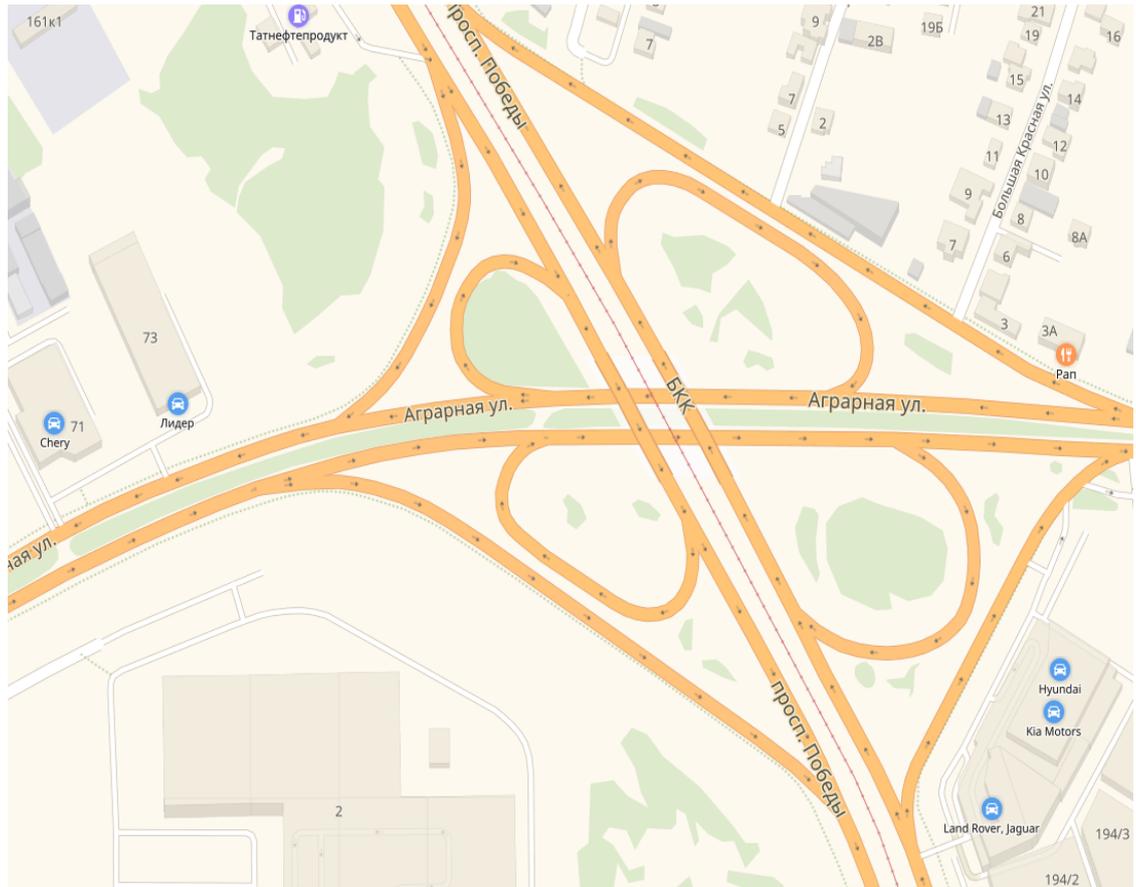


Рисунок 3. Схема объекта исследования.

### III. Собственные исследования

#### 3.1. Натурные исследования.

При составлении проекта озеленения важно и необходимо оптимально привязать проектное решение к природным условиям, к существующей и перспективной планировке каждого озеленяемого или реконструируемого объекта и прилегающей территории. Ассортимент декоративных растений исчисляется сотнями видов, разновидностей, форм и сортов. Их обилие представляет себе возможность широкого выбора средств для создания произведений ландшафтной архитектуры.

Согласно классификации декоративных качеств деревьев, разработанной Л.И. Рубцовым, по физиономическим признакам различаются: пять групп хвойных (еловые, сосновые, лиственничные, туевые, тисовые типы); восемь групп лиственных деревьев (дубовые, платановые, ореховые, ясеневые, гледичиевые, березовые, тополевые, ивовые типы); три группы лиственных красивоцветущих (в том числе деревья с ярко выделяющимися крупными оригинальными цветками или соцветиями, деревья с крупными, но редкими соцветиями, деревья со сравнительно мелкими цветками и соцветиями). Все эти группы деревьев имеют специфические, присущие только им внешние черты. Каждый вид растения характеризуется присущей ему высотой, формой и силуэтом кроны.

По высоте деревья условно можно разделить на три типа: высокие, высота 20-30 м и более (ель и сосна обыкновенная, платан, липа и т.д.); средние, высота стволов 12-20 м; низкие, высота 8-12 м (к ним относятся полудеревья-полукустарники: черемуха, лох, рябина и др.).

Если при дальних дистанциях осмотра основную роль играют высота и силуэт насаждений, то вблизи особое значение приобретают декоративные детали: листва, цветки и плоды, текстура коры. Так, например, листва

характеризуется размером листовой пластинки, ее формой, оттенком, фактурой, подвижностью, цветовой динамикой в различные времена года.

Декоративные качества растений не могут рассматриваться вне возрастных и сезонных изменений. В процессе роста деревья и кустарники кардинально изменяют свою высоту, диаметр кроны, толщину и текстуру поверхности ствола, рисунок и толщину скелетных ветвей, силуэт, т.е. все основные показатели, влияющие на эстетическое восприятие зеленых насаждений.

Характерная формы кроны некоторых пород сохраняется в течение всей жизни (пирамидальная - у ели серебристой), а у других она меняется. Сосна, обыкновенная до 15 лет, имеет конусовидную крону, начинающуюся у самой поверхности земли. Затем нижняя часть ствола очищается от сучьев и к 50-70 годам у отдельно стоящих деревьев формируется раскидистая крона.

Для достижения максимальных эстетических результатов следует учитывать факторы, характеризующие устойчивость растений в городской среде.

Природные особенности деревьев и кустарников по-разному проявляются при различных приемах посадки.

Проектируемые декоративные насаждения должны: отвечать целевому назначению озеленяемого объекта; составлять единый декоративный ансамбль с прилегающей территорией и окружающим ландшафтом; отличаться достаточной художественностью и быть гармонично связанными с архитектурными сооружениями, зданиями, постройками; обеспечить максимально благоприятные условия для плодотворного труда и культурного отдыха людей; прививать чувство любви и бережного отношения к родной природе; соответствовать почвенно-климатическим условиям озеленяемого района.

Сбор материала диплома проводился осенью 2017-2018 годов. Оценивалось состояние автомобильной развязки Советского района г. Казани (Рис.1).



Рис 4. Автомобильная развязка Советского района г. Казани.

Проводится пейзаж – штока оценки декоративных древесных растений, в том числе и описание всех элементов объекта, оценки травы крышка,

клумбы, и т. д. были Одновременно удовлетворены дендролоγίας, биологических, μορφολογικής и ландшафтного дизайна оценка деревьев и кустов. Каждое дерево-кустарник блок эксплуатацию собственный серийный номер.

Оценка включает в себя записи: названия видов, с диаметром ствола, высоту растения, возраст, количество штаммов для multi-пришли образцы, высота туловища (увеличив корона) для деревьев, диаметр проекции кроны. Категория высоте: 1) деревья: - категория –от 20 и старше \* категория II – 10-20m категория III – 5-10m 2) саженцы: высокий – от 3М и выше среднего – от 1 до 3М; низкий – до 1m. Морфологически оценки является определение формы и степени плотности (тариф пробелов). Корону плотность: кулаками-если пробелы в короне больше чем на 40%, концентрат-пробелы в короне от 10 до 40%, HF-вечнозеленые. Все данные, записанные на лист dendrometric и морфологические оценки древесины вегетации (таблица 3).

**Таблица3- Ведомость дендрометрической и морфологической оценок древесной растительности**

№	Видовое название	Жизненн ая форма	Класс высоты	Диаметр ствола, см	Высота,м	Плотн ость кроны
1.	Липа мелколистная ( <i>Tilia cordata</i> )	Д	II	25	8	П
2.	Липа мелколистная ( <i>Tilia cordata</i> )	Д	II	22	11	П
3.	Липа мелколистная ( <i>Tilia cordata</i> )	Д	II	32	11	П
4.	Липа мелколистная ( <i>Tilia cordata</i> )	Д	II	24	14	П
5.	Липа мелколистная ( <i>Tilia cordata</i> )	Д	II	34	12	П
6.	Липа мелколистная ( <i>Tilia cordata</i> )	Д	II	30	12	П
7.	Липа мелколистная ( <i>Tilia cordata</i> )	Д	II	25	12	П
8.	Липа мелколистная ( <i>Tilia cordata</i> )	Д	II	37	10	П
9.	Липа мелколистная ( <i>Tilia cordata</i> )	Д	II	18	10	П
10.	Липа мелколистная ( <i>Tilia cordata</i> )	Д	II	23	10	П
11.	Липа мелколистная ( <i>Tilia cordata</i> )	Д	II	23	10	П
12.	Липа мелколистная ( <i>Tilia cordata</i> )	Д	II	30	12	П
13.	Липа мелколистная ( <i>Tilia cordata</i> )	Д	II	20	12	П
14.	Липа мелколистная ( <i>Tilia cordata</i> )	Д	II	28	12	П
15.	Липа мелколистная ( <i>Tilia cordata</i> )	Д	II	19	12	П
16.	Липа мелколистная ( <i>Tilia cordata</i> )	Д	II	15	12	П
17.	Липа мелколистная ( <i>Tilia cordata</i> )	Д	II	18	12	П

18.	Липа мелколистная ( <i>Tilia cordata</i> )	Д	П	32	10	П
19.	Липа мелколистная ( <i>Tilia cordata</i> )	Д	П	25	10	П
20.	Липа мелколистная ( <i>Tilia cordata</i> )	Д	П	20	10	П
21.	Липа мелколистная ( <i>Tilia cordata</i> )	Д	П	25	10	П
22.	Липа мелколистная ( <i>Tilia cordata</i> )	Д	П	28	12	П
23.	Липа мелколистная ( <i>Tilia cordata</i> )	Д	П	12	12	П
24.	Липа мелколистная ( <i>Tilia cordata</i> )	Д	П	26	9	П
25.	Липа мелколистная ( <i>Tilia cordata</i> )	Д	П	18	8	П
26.	Липа мелколистная ( <i>Tilia cordata</i> )	Д	П	21	8	П
27.	Липа мелколистная ( <i>Tilia cordata</i> )	Д	П	21	10	П
28.	Липа мелколистная ( <i>Tilia cordata</i> )	Д	П	28	10	П
29.	Липа мелколистная ( <i>Tilia cordata</i> )	Д	П	21	11	П
30.	Липа мелколистная ( <i>Tilia cordata</i> )	Д	П	25	11	П
31.	Липа мелколистная ( <i>Tilia cordata</i> )	Д	П	25	9	П
32.	Липа мелколистная ( <i>Tilia cordata</i> )	Д	П	2	10	П
33.	Липа мелколистная ( <i>Tilia cordata</i> )	Д	П	22	10	П
34.	Липа мелколистная ( <i>Tilia cordata</i> )	Д	П	28	10	П
35.	Липа мелколистная ( <i>Tilia cordata</i> )	Д	П	22	11	П
36.	Липа мелколистная ( <i>Tilia cordata</i> )	Д	П	20	11	П
37.	Липа мелколистная ( <i>Tilia cordata</i> )	Д	П	15	12	П
38.	Клен американский ( <i>Acer negundo</i> )	Д	П	21	9	П
39.	Клен американский	Д	П	32	11	П

	(Ácer negúndo)					
40.	Клен американский (Ácer negúndo)	Д	П	20	11	П
41.	Клен американский (Ácer negúndo)	Д	П	12	12	П
42.	Клен американский (Ácer negúndo)	Д	П	15	9	П
43.	Клен американский (Ácer negúndo)	Д	П	30	10	П
44.	Клен американский (Ácer negúndo)	Д	П	30	12	П
45.	Клен американский (Ácer negúndo)	Д	П	24	11	П
46.	Клен американский (Ácer negúndo)	Д	П	28	12	П
47.	Клен американский (Ácer negúndo)	Д	П	32	9	П
48.	Клен американский (Ácer negúndo)	Д	П	30	10	П
49.	Клен американский (Ácer negúndo)	Д	П	28	9	П
50.	Клен американский (Ácer negúndo)	Д	П	34	10	П
51.	Клен американский (Ácer negúndo)	Д	П	32	11	П
52.	Клен американский (Ácer negúndo)	Д	П	18	8	П
53.	Клен американский (Ácer negúndo)	Д	П	22	10	П
54.	Клен американский (Ácer negúndo)	Д	П	18	12	П
55.	Клен американский (Ácer negúndo)	Д	П	32	10	П
56.	Клен американский (Ácer negúndo)	Д	П	24	12	П
57.	Клен американский (Ácer negúndo)	Д	П	34	12	П
58.	Клен американский (Ácer negúndo)	Д	П	24	12	П
59.	Клен американский (Ácer negúndo)	Д	П	24	8	П
60.	Клен американский (Ácer negúndo)	Д	П	26	8	П

61.	Клен американский (Ácer negúndo)	Д	П	26	8	П
62.	Клен американский (Ácer negúndo)	Д	П	24	9	П
63.	Клен американский (Ácer negúndo)	Д	П	26	9	П
64.	Клен американский (Ácer negúndo)	Д	П	22	9	П
65.	Клен американский (Ácer negúndo)	Д	П	24	9	П
66.	Клен американский (Ácer negúndo)	Д	П	32	9	П
67.	Клен американский (Ácer negúndo)	Д	П	32	11	П
68.	Клен американский (Ácer negúndo)	Д	П	20	11	П
69.	Клен американский (Ácer negúndo)	Д	П	12	6	П
70.	Клен американский (Ácer negúndo)	Д	П	36	12	П
71.	Клен американский (Ácer negúndo)	Д	П	28	9	П
72.	Клен американский (Ácer negúndo)	Д	П	32	10	П
73.	Клен американский (Ácer negúndo)	Д	П	36	11	П
74.	Клен американский (Ácer negúndo)	Д	П	34	12	П
75.	Клен американский (Ácer negúndo)	Д	П	28	9	П
76.	Клен американский (Ácer negúndo)	Д	П	34	10	П
77.	Клен американский (Ácer negúndo)	Д	П	32	12	П
78.	Клен американский (Ácer negúndo)	Д	П	36	11	П
79.	Клен американский (Ácer negúndo)	Д	П	28	12	П
80.	Клен американский (Ácer negúndo)	Д	П	32	9	П
81.	Клен американский (Ácer negúndo)	Д	П	30	10	П
82.	Клен американский	Д	П	28	9	П

	( <i>Ácer negúndo</i> )					
83.	Клен американский ( <i>Ácer negúndo</i> )	Д	П	34	10	П
84.	Клен американский ( <i>Ácer negúndo</i> )	Д	П	34	12	П
85.	Клен американский ( <i>Ácer negúndo</i> )	Д	П	34	12	П
86.	Клен американский ( <i>Ácer negúndo</i> )	Д	П	34	12	П
87.	Клен американский ( <i>Ácer negúndo</i> )	Д	П	36	12	П
88.	Клен американский ( <i>Ácer negúndo</i> )	Д	П	36	12	П
89.	Клен американский ( <i>Ácer negúndo</i> )	Д	П	28	9	П
90.	Клен американский ( <i>Ácer negúndo</i> )	Д	П	36	11	П
91.	Клен американский ( <i>Ácer negúndo</i> )	Д	П	34	12	П
92.	Клен американский ( <i>Ácer negúndo</i> )	Д	П	28	9	П
93.	Клен американский ( <i>Ácer negúndo</i> )	Д	П	34	10	П
94.	Клен американский ( <i>Ácer negúndo</i> )	Д	П	32	12	П
95.	Клен американский ( <i>Ácer negúndo</i> )	Д	П	36	11	П
96.	Клен американский ( <i>Ácer negúndo</i> )	Д	П	28	12	П
97.	Клен американский ( <i>Ácer negúndo</i> )	Д	П	32	9	П
98.	Клен американский ( <i>Ácer negúndo</i> )	Д	П	30	10	П
99.	Клен американский ( <i>Ácer negúndo</i> )	Д	П	17	5	П
100.	Клен американский ( <i>Ácer negúndo</i> )	Д	П	21	8	П
101.	Клен американский ( <i>Ácer negúndo</i> )	Д	П	14	8	П
102.	Клен американский ( <i>Ácer negúndo</i> )	Д	П	16	5	П
103.	Сосна обыкновенная ( <i>Pínus sylvéstris</i> )	Д	I	18	22	A

104.	Сосна обыкновенная ( <i>Pinus sylvestris</i> )	Д	I	22	25	A
105.	Сосна обыкновенная ( <i>Pinus sylvestris</i> )	Д	I	28	30	A
106.	Сосна обыкновенная ( <i>Pinus sylvestris</i> )	Д	I	16	5	A
107.	Сосна обыкновенная ( <i>Pinus sylvestris</i> )	Д	I	18	5	A
108.	Сосна обыкновенная ( <i>Pinus sylvestris</i> )	Д	I	12	25	A
109.	Сосна обыкновенная ( <i>Pinus sylvestris</i> )	Д	I	24	22	A
110.	Сосна обыкновенная ( <i>Pinus sylvestris</i> )	Д	I	2	121	A
111.	Сосна обыкновенная ( <i>Pinus sylvestris</i> )	Д	I	23	10	A
112.	Сосна обыкновенная ( <i>Pinus sylvestris</i> )	Д	I	23	9	A
113.	Сосна обыкновенная ( <i>Pinus sylvestris</i> )	Д	I	16	8	A
114.	Сосна обыкновенная ( <i>Pinus sylvestris</i> )	Д	I	12	15	A
115.	Сосна обыкновенная ( <i>Pinus sylvestris</i> )	Д	I	25	6	A
116.	Сосна обыкновенная ( <i>Pinus sylvestris</i> )	Д	I	25	10	A
117.	Сосна обыкновенная ( <i>Pinus sylvestris</i> )	Д	I	25	12	A
118.	Сосна обыкновенная ( <i>Pinus sylvestris</i> )	Д	I	34	30	A
119.	Сосна обыкновенная ( <i>Pinus sylvestris</i> )	Д	I	38	30	A
120.	Сосна обыкновенная ( <i>Pinus sylvestris</i> )	Д	I	38	30	A
121.	Сосна обыкновенная ( <i>Pinus sylvestris</i> )	Д	I	36	25	A
122.	Сосна обыкновенная ( <i>Pinus sylvestris</i> )	Д	I	32	25	A
123.	Сосна обыкновенная ( <i>Pinus sylvestris</i> )	Д	I	38	22	A
124.	Сосна обыкновенная ( <i>Pinus sylvestris</i> )	Д	I	36	30	A
125.	Сосна обыкновенная	Д	I	38	30	A

	( <i>Pinus sylvestris</i> )					
126.	Сосна обыкновенная ( <i>Pinus sylvestris</i> )	Д	I	32	30	A
127.	Сосна обыкновенная ( <i>Pinus sylvestris</i> )	Д	I	38	30	A
128.	Сосна обыкновенная ( <i>Pinus sylvestris</i> )	Д	I	36	25	A
129.	Сосна обыкновенная ( <i>Pinus sylvestris</i> )	Д	I	38	25	A
130.	Сосна обыкновенная ( <i>Pinus sylvestris</i> )	Д	I	32	25	A
131.	Сосна обыкновенная ( <i>Pinus sylvestris</i> )	Д	I	38	25	A
132.	Сосна обыкновенная ( <i>Pinus sylvestris</i> )	Д	I	34	22	A
133.	Сосна обыкновенная ( <i>Pinus sylvestris</i> )	Д	I	38	30	A
134.	Сосна обыкновенная ( <i>Pinus sylvestris</i> )	Д	I	32	30	A
135.	Сосна обыкновенная ( <i>Pinus sylvestris</i> )	Д	I	38	30	A
136.	Сосна обыкновенная ( <i>Pinus sylvestris</i> )	Д	I	36	30	A
137.	Сосна обыкновенная ( <i>Pinus sylvestris</i> )	Д	I	34	25	A
138.	Сосна обыкновенная ( <i>Pinus sylvestris</i> )	Д	I	32	17	A
139.	Сосна обыкновенная ( <i>Pinus sylvestris</i> )	Д	I	38	14	A
140.	Сосна обыкновенная ( <i>Pinus sylvestris</i> )	Д	I	34	13	A
141.	Сосна обыкновенная ( <i>Pinus sylvestris</i> )	Д	I	38	12	A
142.	Сосна обыкновенная ( <i>Pinus sylvestris</i> )	Д	I	22	10	A
143.	Сосна обыкновенная ( <i>Pinus sylvestris</i> )	Д	I	28	10	A
144.	Сосна обыкновенная ( <i>Pinus sylvestris</i> )	Д	I	16	10	A
145.	Сосна обыкновенная ( <i>Pinus sylvestris</i> )	Д	I	21	10	A
146.	Сосна обыкновенная ( <i>Pinus sylvestris</i> )	Д	I	20	14	A

147.	Сосна обыкновенная ( <i>Pinus sylvestris</i> )	Д	I	38	25	A
148.	Сосна обыкновенная ( <i>Pinus sylvestris</i> )	Д	I	34	25	A
149.	Сосна обыкновенная ( <i>Pinus sylvestris</i> )	Д	I	38	25	A
150.	Сосна обыкновенная ( <i>Pinus sylvestris</i> )	Д	I	32	25	A
151.	Сосна обыкновенная ( <i>Pinus sylvestris</i> )	Д	I	24	12	A
152.	Сосна обыкновенная ( <i>Pinus sylvestris</i> )	Д	I	24	12	A
153.	Сосна обыкновенная ( <i>Pinus sylvestris</i> )	Д	I	24	12	A
154.	Сосна обыкновенная ( <i>Pinus sylvestris</i> )	Д	I	24	12	A
155.	Сосна обыкновенная ( <i>Pinus sylvestris</i> )	Д	I	38	25	A
156.	Сосна обыкновенная ( <i>Pinus sylvestris</i> )	Д	I	34	30	A
157.	Сосна обыкновенная ( <i>Pinus sylvestris</i> )	Д	I	36	25	A
158.	Сосна обыкновенная ( <i>Pinus sylvestris</i> )	Д	I	34	25	A
159.	Сосна обыкновенная ( <i>Pinus sylvestris</i> )	Д	I	32	25	A
160.	Сосна обыкновенная ( <i>Pinus sylvestris</i> )	Д	I	38	22	A
161.	Сосна обыкновенная ( <i>Pinus sylvestris</i> )	Д	I	34	30	A
162.	Сосна обыкновенная ( <i>Pinus sylvestris</i> )	Д	I	38	30	A
163.	Сосна обыкновенная ( <i>Pinus sylvestris</i> )	Д	I	32	30	A
164.	Сосна обыкновенная ( <i>Pinus sylvestris</i> )	Д	I	38	30	A
165.	Сосна обыкновенная ( <i>Pinus sylvestris</i> )	Д	I	36	25	A
166.	Тополь бальзамический ( <i>Populus Balsamifera L.</i> )	Д	II	38	15	П
167.	Тополь бальзамический ( <i>Populus Balsamifera L.</i> )	Д	II	26	8	П
168.	Тополь бальзамический	Д	II	24	12	П

	(Populus Balsamifera L.)					
169.	Тополь бальзамический (Populus Balsamifera L.)	Д	II	24	12	П
170.	Тополь бальзамический (Populus Balsamifera L.)	Д	II	24	12	П
171.	Тополь бальзамический (Populus Balsamifera L.)	Д	II	24	12	П
172.	Тополь бальзамический (Populus Balsamifera L.)	Д	II	24	12	П
173.	Тополь бальзамический (Populus Balsamifera L.)	Д	II	24	12	П
174.	Тополь бальзамический (Populus Balsamifera L.)	Д	II	24	12	П
175.	Тополь бальзамический (Populus Balsamifera L.)	Д	II	24	12	П
176.	Тополь бальзамический (Populus Balsamifera L.)	Д	II	24	12	П
177.	Тополь бальзамический (Populus Balsamifera L.)	Д	I	36	20	П
178.	Тополь бальзамический (Populus Balsamifera L.)	Д	I	38	20	П
179.	Тополь бальзамический (Populus Balsamifera L.)	Д	I	32	20	П
180.	Тополь бальзамический (Populus Balsamifera L.)	Д	II	34	18	П
181.	Тополь бальзамический (Populus Balsamifera L.)	Д	II	30	15	П
182.	Тополь бальзамический (Populus Balsamifera L.)	Д	II	26	14	П
183.	Тополь бальзамический (Populus Balsamifera L.)	Д	I	30	20	П
184.	Тополь бальзамический (Populus Balsamifera L.)	Д	II	32	18	П
185.	Тополь бальзамический (Populus Balsamifera L.)	Д	II	34	15	П
186.	Тополь бальзамический (Populus Balsamifera L.)	Д	I	30	20	П
187.	Тополь бальзамический (Populus Balsamifera L.)	Д	II	36	18	П
188.	Тополь бальзамический (Populus Balsamifera L.)	Д	II	13	15	П
189.	Тополь бальзамический (Populus Balsamifera L.)	Д	II	13	15	П

190.	Тополь бальзамический ( <i>Populus Balsamifera</i> L.)	Д	I	13	10	П
191.	Тополь бальзамический ( <i>Populus Balsamifera</i> L.)	Д	II	13	15	П
192.	Тополь бальзамический ( <i>Populus Balsamifera</i> L.)	Д	I	13	20	П
193.	Тополь бальзамический ( <i>Populus Balsamifera</i> L.)	Д	II	30	19	П
194.	Тополь бальзамический ( <i>Populus Balsamifera</i> L.)	Д	II	40	18	П
195.	Тополь бальзамический ( <i>Populus Balsamifera</i> L.)	Д	II	34	15	П
196.	Тополь бальзамический ( <i>Populus Balsamifera</i> L.)	Д	II	36	14	П
197.	Тополь бальзамический ( <i>Populus Balsamifera</i> L.)	Д	II	30	16	П
198.	Тополь бальзамический ( <i>Populus Balsamifera</i> L.)	Д	II	38	15	П
199.	Тополь бальзамический ( <i>Populus Balsamifera</i> L.)	Д	II	13	15	П
200.	Тополь бальзамический ( <i>Populus Balsamifera</i> L.)	Д	II	13	15	П
201.	Тополь бальзамический ( <i>Populus Balsamifera</i> L.)	Д	II	13	15	П
202.	Тополь бальзамический ( <i>Populus Balsamifera</i> L.)	Д	I	13	20	П
203.	Тополь бальзамический ( <i>Populus Balsamifera</i> L.)	Д	II	32	15	П
204.	Тополь бальзамический ( <i>Populus Balsamifera</i> L.)	Д	I	36	20	П
205.	Тополь бальзамический ( <i>Populus Balsamifera</i> L.)	Д	I	38	20	П
206.	Тополь бальзамический ( <i>Populus Balsamifera</i> L.)	Д	I	32	20	П
207.	Тополь бальзамический ( <i>Populus Balsamifera</i> L.)	Д	II	34	18	П
208.	Тополь бальзамический ( <i>Populus Balsamifera</i> L.)	Д	II	30	15	П
209.	Тополь бальзамический ( <i>Populus Balsamifera</i> L.)	Д	II	26	14	П
210.	Береза повислая ( <i>Bétula péndula</i> )	Д	I	32	13	А
211.	Береза повислая	Д	I	29	13	А

	( <i>Bétula péndula</i> )					
212.	Береза повислая ( <i>Bétula péndula</i> )	Д	I	32	14	A
213.	Береза повислая ( <i>Bétula péndula</i> )	Д	I	24	13	A
214.	Береза повислая ( <i>Bétula péndula</i> )	Д	I	30	13	A
215.	Береза повислая ( <i>Bétula péndula</i> )	Д	I	32	13	A
216.	Береза повислая ( <i>Bétula péndula</i> )	Д	I	30	13	A
217.	Береза повислая ( <i>Bétula péndula</i> )	Д	I	28	12	A
218.	Береза повислая ( <i>Bétula péndula</i> )	Д	I	34	12	A
219.	Береза повислая ( <i>Bétula péndula</i> )	Д	I	32	12	A
220.	Береза повислая ( <i>Bétula péndula</i> )	Д	I	29	14	A
221.	Береза повислая ( <i>Bétula péndula</i> )	Д	I	30	12	A
222.	Береза повислая ( <i>Bétula péndula</i> )	Д	II	20	14	A
223.	Береза повислая ( <i>Bétula péndula</i> )	Д	I	22	12	A
224.	Береза повислая ( <i>Bétula péndula</i> )	Д	I	24	15	A
225.	Береза повислая ( <i>Bétula péndula</i> )	Д	II	18	15	A
226.	Береза повислая ( <i>Bétula péndula</i> )	Д	I	25	15	A
227.	Береза повислая ( <i>Bétula péndula</i> )	Д	I	25	12	A
228.	Береза повислая ( <i>Bétula péndula</i> )	Д	I	20	14	A
229.	Береза повислая ( <i>Bétula péndula</i> )	Д	I	24	14	A
230.	Береза повислая ( <i>Bétula péndula</i> )	Д	I	25	15	A
231.	Береза повислая ( <i>Bétula péndula</i> )	Д	II	19	12	A
232.	Береза повислая ( <i>Bétula péndula</i> )	Д	I	28	14	A

233.	Береза повислая ( <i>Bétula péndula</i> )	Д	I	32	14	A
234.	Ель обыкновенная ( <i>Pícea ábies</i> )	Д	III	15	4	A
235.	Ель обыкновенная ( <i>Pícea ábies</i> )	Д	III	13	5	A
236.	Ель обыкновенная ( <i>Pícea ábies</i> )	Д	III	11	4	A
237.	Ель обыкновенная ( <i>Pícea ábies</i> )	Д	III	10	3	A
238.	Ель обыкновенная ( <i>Pícea ábies</i> )	Д	III	10	5	A
239.	Ель обыкновенная ( <i>Pícea ábies</i> )	Д	III	10	5	A
240.	Ель обыкновенная ( <i>Pícea ábies</i> )	Д	III	15	4	A
241.	Ель обыкновенная ( <i>Pícea ábies</i> )	Д	III	13	5	A
242.	Ель обыкновенная ( <i>Pícea ábies</i> )	Д	III	12	5	A
243.	Ель обыкновенная ( <i>Pícea ábies</i> )	Д	III	15	4	A
244.	Ель обыкновенная ( <i>Pícea ábies</i> )	Д	III	11	5	A
245.	Ель обыкновенная ( <i>Pícea ábies</i> )	Д	III	11	5	A
246.	Ель обыкновенная ( <i>Pícea ábies</i> )	Д	III	15	4	A
247.	Ель обыкновенная ( <i>Pícea ábies</i> )	Д	III	13	5	A
248.	Ель обыкновенная ( <i>Pícea ábies</i> )	Д	III	19	4	A
249.	Ель обыкновенная ( <i>Pícea ábies</i> )	Д	III	15	3	A
250.	Ель обыкновенная ( <i>Pícea ábies</i> )	Д	III	18	5	A
251.	Ель обыкновенная ( <i>Pícea ábies</i> )	Д	III	18	15	A
252.	Ель обыкновенная ( <i>Pícea ábies</i> )	Д	III	10	15	A
253.	Дуб черешчатый	Д	III	11	12	A
254.	Дуб черешчатый	Д	III	10	13	A
255.	Дуб черешчатый	Д	III	10	15	A

Описание к таблице: Жизненная форма: Д - дерево, К - кустарник, ДК - дерево-кустарник. Класс высоты: Деревья - I класс - от 20м и выше, II класс - от 10 до 20м, III класс - от 5 до 10м. Кустарник - высокие - от 3м и выше, средние - от 1 до 3м, низкие - до 1м. Плотность кроны: А - ажурная, если просветы в кроне составляют более 40%, П - плотная, если просветы в кроне составляют 10 - 40%. Широко представлено видовое разнообразие деревьев следующими видами: березой повислой, сосной обыкновенной, кленом американским, тополем бальзамической, ель обыкновенной, липа мелколистной и дуб черешчатый. Из кустарников отмечены боярышник кроваво-красный, рябина красная и шиповник.

### 3.2. Биологическое разнообразие растений декоративных насаждений

Таблица 4 - Статическая обработка данных дендрометрических и морфологических оценок древесной растительности

Видовое название	Жизненная форма	Средний диаметр ствола, см	Средняя высота, м
Липа мелколистная	Д	26 + 1,0	11 + 0,9
Клен американский	Д	32 + 0,9	11 + 0,8
Сосна обыкновенная	Д	15 + 1,2	18 +1,4
Тополь бальзамический	Д	26 + 1,0	23 + 1,0
Береза повислая	Д	32 + 1,3	16 + 1,2
Ель обыкновенная	Д	18 + 0,5	8 +0,8
Дуб черешчатый	Д	10 + 0,4	9 +0,7

Исследовано 255 штук деревьев (таблица 4).

**Таблица 5 - Видовой состав по деревьям**

Видовое название	Количество деревьев,шт	%
Липа мелколистная	40	15
Клен американский	70	26
Сосна обыкновенная	63	24
Тополь бальзамический	44	16
Береза повислая	24	9
Ель обыкновенная	19	7
Дуб черешчатый	4	менее 1

Основной древесной породой является липа мелколистная - 15 % от общего количества, клен американский – 26 %, сосна обыкновенная - 24%, тополь бальзамический - 16%, береза повислая - 9 %, ель обыкновенная – 7% (рисунок 3). Высота штамба варьирует от 0,5 до 3м. Многоствольность у деревьев наблюдается редко, только у некоторых экземпляров березы повислой и клена американского.

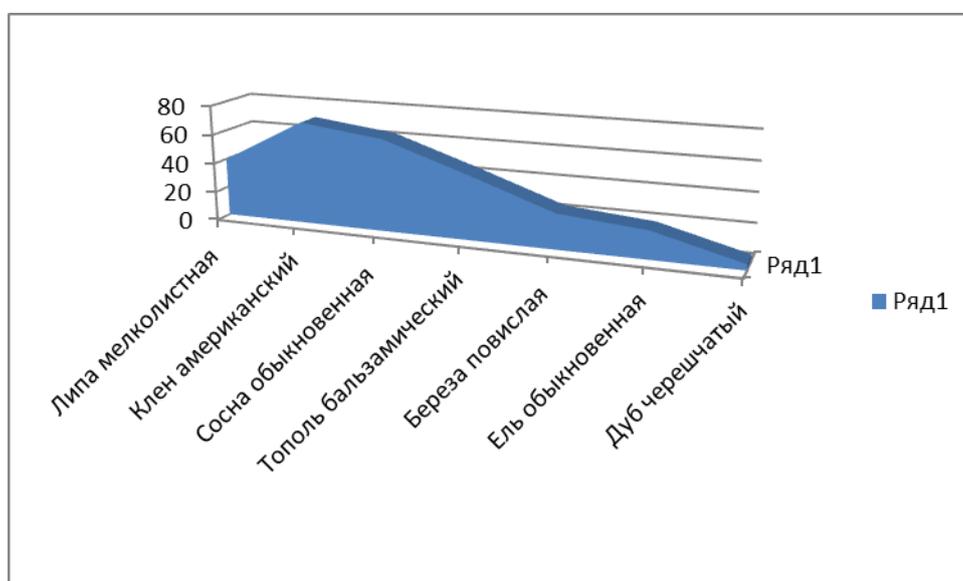


Рисунок 5 - Процентное соотношение видового состава

Оценка травяного покрова проводится на основе оценки качества газонов. На объекте закладываются пробные площади. Участкам

присваиваются номера. Газон на территории находится в плохом состоянии, наблюдается много проплешин, на всех участках присутствует сорная растительность, которая затрудняет рост газонных трав. На некоторых участках давно не проводилось скашивание. Ассортимент трав представлен в таблице 6.

**Таблица 6- Ассортимент трав и состояние газона**

Участок	Тип	Ассортимент		Примечание
		русское название	латинское название	
1	Луговой	Лопух войлочный Пырей ползучий, Подорожник большой Крапива двудомная, Одуванчик лекарственный, Репешок обыкновенный	Arctiumtomentosum Mill, Elytrigiarrepens L, Urticadioica L, Taraxacumofficinale Wed, Plantago major L	не проводится регулярная стрижка травяного покрова
2	Луговой	Одуванчик лекарственный, Горец птичий, Лопух войлочный, Пырей ползучий, Подорожник большой, Овсяница луговая	Arctiumlappa, Polýgonumaviculáre), Elytrígiarépens, Plantago major L Taraxacumofficinale Wed,	проп лешены, не проводится регулярная стрижка травяного покрова
3	Луговой	Пырей ползучий Лопух войлочный, Мятлик об., Одуванчик лекарственный	Taraxacumoffici nale Wed Arctiumtomentosum Mill, Elytrigiarrepens L,	Проп лешены

4	Луговой	Подорожник большой, Овсяница луговая, Одуванчик лекарственный, Горец птичий, Лопух войлочный, Пырей ползучий,	Arctiumlappa, Polýgonumaviculáre), Elytrígiarépens, Plantago major L Taraxacumofficinale Wed,	Проплешены
---	---------	---	---	------------

На данной территории цветочное оформление отсутствует. Мы сделали процентное соотношение по травянистой растительности по пробным площадям. Данные показаны в таблице 7.

**Таблица 7 - Видовой состав по травянистой растительности**

	Видовое название	Количество,	%
		шт	
	Пырей ползучий	12	11,9
	Чистотел большой	5	4,4
	Горец птичий	6	4,4
	Одуванчик лекарственный	7	6,3
	Лопух войлочный	22	15,8
	Подорожник большой	10	9,3
	Пустырник пятилопастной	15	10,5
	Полынь горький	17	9,3
	Гравилат городской	8	6,2
	Крапива двудомная	9	7,2

Как показано в таблице: что из травянистой растительности занимает первое место Лопух войлочный, Пырей ползучий, Пустырник пятилопастной и Полынь горькая. (рисунок 4).

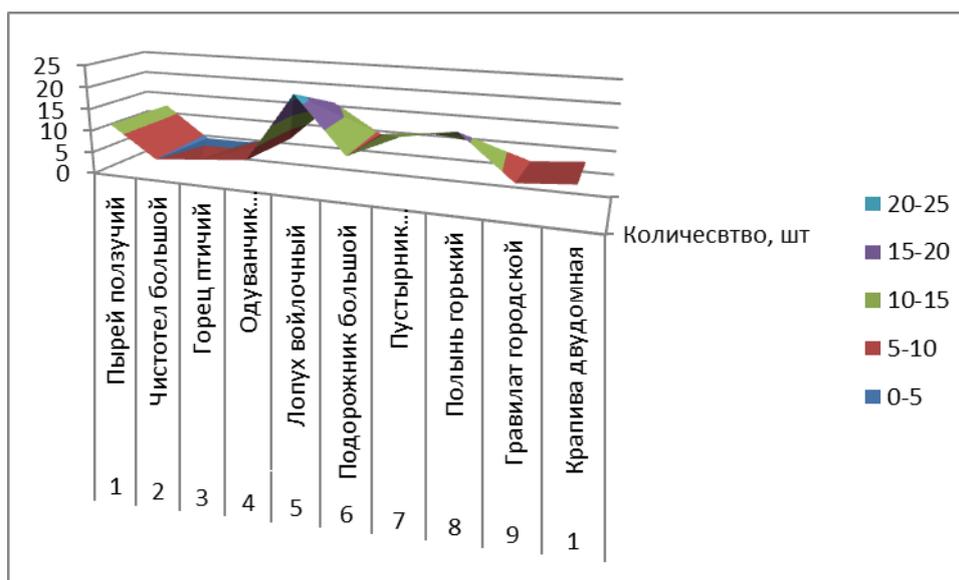


Рисунок 5. Процентное соотношение видового состава

### 3.3. Санитарные и декоративные характеристики зеленых насаждений

Сбор и анализ сведений по современному состоянию биологических объектов проводился по следующим направлениям: инвентаризация зеленых насаждений. Первый этап связан с уточнением видового состава травянистых растений и их ценотической принадлежности и экологической группы. Обилие особей того или иного вида можно определить по приближенной шкале оценок встречаемости: 1) обильно, 2) часто, 3) рассеянно, 4) единично в пределах каждого участка парка. Род, вид, обилие фиксируются при натурных обследованиях; ценотическая принадлежность и экологическая группа — при камеральной обработке.

О наличии вредных для живых организмов примесей в атмосфере города (населённого пункта) можно судить по состоянию древесной растительности. Оценка ее состояния производится по пятибалльной шкале на основании

обследования всех деревьев на пробной площади. Шкала оценки по внешним признакам (шкала визуальной оценки) составлена в соответствии с требованиями санитарных правил в лесах РФ. Провели расчёты коэффициентов состояния отдельных видов деревьев на участках по формуле инструкции. Затем вычислили коэффициент состояния зелёных насаждений в целом на каждом участке по формуле инструкция. Первый этап связан с уточнением видового состава травянистых растений и их ценотической принадлежности и экологической группы. Обилие особей того или иного вида можно определить по приближенной шкале оценок встречаемости: 1) обильно, 2) часто, 3) рассеянно, 4) единично в пределах каждого участка парка. Род, вид, обилие фиксируются при натурных обследованиях; ценотическая принадлежность и экологическая группа — при камеральной обработке.

**Таблица 8 - Видовой состав зеленых насаждений, произрастающих на территории автомобильной развязки**

№	Название растения	Дерево или кустарник	Семейство	Оценка встречаемости
1.	Сосна обыкновенная или лесная.	Дерево.	Семейство сосновых.	часто
2.	Ель обыкновенная.	Дерево.	Семейство сосновых.	единично
4.	Береза повислая	Дерево.	Семейство березовых.	часто
6.	Тополь бальзамический	Дерево	Семейство ивовых.	часто
9.	Липа мелколистная	Дерево	Семейство	единично

			ЛИПОВЫХ	
10	Дуб черешчатый	Дерево	Семейство дубовые	единично

Оценка состояния зеленых насаждений с использованием простейшей шкалы. О наличии вредных для живых организмов примесей в атмосфере города (населённого пункта) можно судить по состоянию древесной растительности. Оценка ее состояния производится по пятибалльной шкале на основании обследования всех деревьев на пробной площади. Шкала визуальной оценки составлена в соответствии с требованиями санитарных правил в лесах РФ.

Ниже приведены результаты оценки.

Участок № 1

**Таблица 9 - Результаты визуальной оценки по внешним признакам**

Виды деревьев на пробной площадке	Число учтённых деревьев	Баллы (инструкция «Шкала визуальной оценки деревьев по внешним признакам»)													
		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Липа	7	1	1	1	1	1	1	1							
Клен	14	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	1	1	1
Сосна	11	1	2	2	1	1	1	2	2	2	1	1	1		
Тополь	10	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2				
Береза	6	1	1	1	2	2	2								
Ель	5	1	1	2	2	1									

Общее число учтённых деревьев: 54

Коэффициент состояния древостоя в целом (К) определяется как среднее арифметическое средних баллов состояния различных видов деревьев на пробной площади:

$$K = (K_1 + K_2 + K_3) / П$$

П - число видов деревьев.

$K_{\text{липа мелколистная}} = (1+1+1+1+1+1+1+1)/8=1$

$K_{\text{клен американский}} = (2+2+2+2+2+2+1+1+2+2+2+1+1+1)/14=1,6$

$K_{\text{сосна обыкновенная}} = (1+2+2+1+1+1+2+2+2+1+1+1)/12=1,4$

$K_{\text{тополь бальзамический}} = (2+2+2+2+1+1+1+2+2)/9 = 1,6$

$K_{\text{береза повислая}} = (1+1+1+2+2)/5 = 1,4$

$K_{\text{ель обыкновенная}} = (1+1+2+2)/4= 1,5$

$K_{\text{общее}} = (K_{\text{липа мелколистная}} + K_{\text{клен американский}} + K_{\text{сосна обыкновенная}} + K_{\text{тополь бальзамическая}} + K_{\text{береза повислая}} + K_{\text{ель обыкновенная}})/6 = (1+1,6+1,4 + 1,6 + 1,4+1,5)/6 = 1,4$

$K_{\text{общее}}$  меньше 1,4, значит состояние деревьев участка №1- здоровое т.е. древостой здоровый;

Участок №2

**Таблица 10 - Результаты визуальной оценки по внешним признакам**

Виды деревьев на пробной площадке	Число учтённых деревьев	Баллы (инструкция «Шкала визуальной оценки деревьев по внешним признакам»)																		
		1	1	1	2	1	2	2	2	2	2	1	1	1						
Клен	19	1	1	1	2	1	2	2	2	2	2	1	1	1						
Сосна	10	2	2	2	2	1	2	1	1	1	2									
Тополь	2	1	1																	
Береза	1	2																		
Ель	1	1																		

Общее число учтённых деревьев: 54

$K = (K_1 + K_2 + K_3) / \Pi$

П - число видов деревьев.

К клен американский =

$$(1+1+1+1+2+2+2+2+2+2+1+1+1+1+2+2+2+2+2+2)/20=1,6$$

$$К сосна обыкновенная = (2+2+2+2+2+2+1+1+1+2+2+2+1+1)/14=1,5$$

$$К тополь бальзамический = (1+1+2+2+2+1+1+1+2+2+2)/11= 1,5$$

$$К береза повислая = (2+2+2+1+1+1+2)/7=1,5$$

$$К ель обыкновенная = (1+2+1+2+1+2)/6 = 1,5$$

$$К общее = (К сосна обыкновенная + К тополь бальзамическая + К береза повислая + К ель обыкновенная)/5 = (1,6+1,5 + 1,5 + 1,5+1,5)/5 = 1,5$$

К общее меньше 1,5, значит состояние деревьев участка №2- здоровое, т.е. древостой здоровый;

Участок №3

**Таблица 11 - Результаты визуальной оценки по внешним признакам**

Виды деревьев на пробной площадке	Число учтённых деревьев	Баллы (инструкция «Шкала визуальной оценки деревьев по внешним признакам»)													
		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Липа	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1					
Клен	12	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	1	1	1
Сосна	12	1	2	2	1	1	1	2	2	2	1	1	1		
Тополь	8	2	2	2	2	1	1	1	2						
Береза	5	1	1	1	2	2									
Ель	5	1	1	2	2	1									

Общее число учтённых деревьев: 51

$$К = (К_1 + К_2 + К_3) / П$$

П - число видов деревьев.

$$К липа мелколистная = (1+1+1+1+1+1+1+1)/8=1$$

$$К клен американский = (2+2+2+2+2+2+1+1+2+2+2+1+1+1)/14=1,6$$

$$К сосна обыкновенная = (1+2+2+1+1+1+2+2+2+1+1+1)/12=1,4$$

$$К тополь бальзамический = (2+2+2+2+1+1+1+2+2)/9 = 1,6$$

$$K \text{ береза повислая} = (1+1+1+2+2)/5 = 1,4$$

$$K \text{ ель обыкновенная} = (1+1+2+2)/4 = 1,5$$

$$K \text{ общее} = (K \text{ липа мелколистная} + K \text{ клен американский} + K \text{ сосна обыкновенная} + K \text{ тополь бальзамическая} + K \text{ береза повислая} + K \text{ ель обыкновенная})/6 = (1+1,6+1,4 + 1,6 + 1,4+1,5)/6 = 1,4$$

$K$  общее меньше 1,4, значит состояние деревьев участка №3- здоровое, т.е. древостой здоровый;

#### Участок №4

**Таблица 12. Результаты визуальной оценки по внешним признакам**

Виды деревьев на пробной площадке	Число учтённых деревьев	Баллы (инструкция «Шкала визуальной оценки деревьев по внешним признакам»)											
		1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2
Липа	12	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2
Клен	10	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2		
Сосна	12	1	2	2	1	1	1	2	2	2	1	1	1
Тополь	8	2	2	2	2	1	1	1	2				
Береза	4	1	1	1	2								
Ель	2	1	1										

Общее число учтённых деревьев: 41

$$K = (K_1 + K_2 + K_3) / \Pi$$

$\Pi$  - число видов деревьев.

$$K \text{ липа мелколистная} = (1+1+1+1+1+1+1+1+2+2+2+2)/12 = 1,3$$

$$K \text{ клен американский} = (2+2+2+2+2+2+1+1+2+2)/10 = 1,8$$

$$K \text{ сосна обыкновенная} = (1+2+2+1+1+1+2+2+2+1+1+1)/12 = 1,4$$

$$K \text{ тополь бальзамический} = (2+2+2+2+1+1+1+2)/8 = 1,6$$

$$K \text{ береза повислая} = (1+1+1+2)/4 = 1,2$$

$$K \text{ ель обыкновенная} = (1+1)/2 = 1$$

$K_{\text{общее}} = (K_{\text{липа мелколистная}} + K_{\text{клен американский}} + K_{\text{сосна обыкновенная}} + K_{\text{тополь бальзамическая}} + K_{\text{береза повислая}} + K_{\text{ель обыкновенная}})/6 = (1,3+1,8+1,4 + 1,6 +1,2+1)/6 = 1,3$

$K_{\text{общее}}$  меньше 1,3, значит состояние деревьев участка №4- здоровое, т.е. древостой здоровый;

#### Участок №5

**Таблица 13. Результаты визуальной оценки по внешним признакам**

Виды деревьев на пробной площадке	Число учтённых деревьев	Баллы (инструкция «Шкала визуальной оценки деревьев по внешним признакам»)												
Липа	13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2
Клен	10	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	
Сосна	12	1	2	2	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1
Тополь	7	2	2	2	2	1	1	1						
Береза	4	1	1	1	1									
Ель	4	1	1	2	1									

Общее число учтённых деревьев 49

П - число видов деревьев.

$K_{\text{липа мелколистная}} = (1+1+1+1+1+1+1+2+2+2+2)/12=1,3$

$K_{\text{клен американский}} = (2+2+2+2+2+2+1+1+2+2+2+2)/12=1,8$

$K_{\text{сосна обыкновенная}} = (1+2+2+1+1+1+2+2+2+1+1+1+1)/13=1,3$

$K_{\text{тополь бальзамический}} = (2+2+2+2+1+1+1)/7 = 1,5$

$K_{\text{береза повислая}} = (1+1+1)/3 = 1$

$K_{\text{ель обыкновенная}} = (1+1+2)/3= 1,3$

$K_{\text{общее}} = (K_{\text{липа мелколистная}} + K_{\text{клен американский}} + K_{\text{сосна обыкновенная}} + K_{\text{тополь бальзамическая}} + K_{\text{береза повислая}} + K_{\text{ель обыкновенная}})/6 = (1,3+1,8+1,3 + 1,5 +1+1,3)/6 = 1,3$

$K_{\text{общее}}$  меньше 1,3, значит состояние деревьев участка №5- здоровое, т.е. древостой здоровый; Расчёты коэффициентов состояния отдельных видов

деревьев на участках по формуле (Инструкция п.4). Затем вычислили коэффициент состояния зелёных насаждений в целом на каждом участке по формуле. Итоговые данные представлены в таблице №16.

**Таблица 14. Бальная характеристика состояния древостоя**

Коэффициент участков	Балл состояния	Категория состояния деревьев.
$K_{\text{№1}} = 1,5$	1	Здоровые
$K_{\text{№2}} = 1,4$	1	Ослабленные
$K_{\text{№3}} = 1,2$	1	Здоровые
$K_{\text{№4}} = 1,3$	1	Ослабленные
$K_{\text{№5}} = 1,3$	1	Здоровые
В среднем по всем участкам $6,7/5 = 1,34$	1	Здоровые

Исследования пробных площадей показали, что категория состояния их показало, что они здоровые.

#### **IV. РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ СТЕПЕНИ БЛАГОУСТРОЙСТВА АВТОМОБИЛЬНОЙ РАЗВЯЗКИ**

По существу, речь идет о создании искусственной природной среды, в которой отсутствует необходимость воспроизводства естественного характера природы. Возможность определенной геометризации озелененных пространств является одним из подходов, реализуемых в ландшафтном дизайне для достижения дополнительной выразительности городской среды. Преобразование зон автомобильных развязок может осуществляться как создание частичного перекрываемого пространства с размещением растительности на новом уровне и дополнением природных элементов в ближайшем окружении транспортного сооружения.

На примере реализованом в Советском районе г. Казань становится очевидным, что применение ландшафтного дизайна в организации озелененного пространства сталкивается в подобных транспортных объектах с рядом технических проблем. Часть из них связана с созданием необходимых условий для произрастания растительности, включая деревья. Другие проблемы обусловлены обеспечением нормального функционирования объекта. Защита дорожной полосы, например от снежных заносов или бокового ветра. Вместе с этим однообразные городские транспортные пространства должны приобрести индивидуальность и дополнительную комфортность посредством применения различных по составу и функциям озеленительных модулей [6].

На основе анализа полученных данных и мирового опыта можно сформулировать общие мероприятия для повышения степени благоустройства автомобильной развязки Советского района г. Казани. Основными задачами озеленения являются защита дорог и их конструктивных элементов от воздействия неблагоприятных погодно-климатических факторов, защита прилегающих к дороге территорий от транспортных загрязнений, создание элементов благоустройства и

архитектурно-художественного оформления дороги, а также обеспечения зрительного ориентирования водителей. Все эти три задачи служат единой цели - создание и поддержание благоприятных и комфортных условий для пользователей автомобильных дорог и жителей, прилегающих к дороге территорий. Для этого предложено провести мероприятия по благоустройству территории. Озеленение автомобильных дорог разделяют на два основных вида: защитное озеленение и декоративное озеленение.

Противоэрозионное озеленение применяют для защиты дорог от разрушительного воздействия стока атмосферных осадков и дефляционных ветров. Эрозии подвержены в основном незащищенные грунтовые поверхности обочин, откосов и водоотводных канав. Одной из эффективных мер противоэрозионной защиты грунтовых поверхностей является создание на них растительного покрова из трав. Создаваемый травяной покров помимо защитных функций является элементом эстетического оформления дороги.

Снегозащитное озеленение создают для защиты дорожного полотна от снежных заносов. Этот вид озеленения применяют в виде одной или нескольких полос, а при небольших объемах снегоприноса - в виде живых изгородей из ели или кустарников. Снегозащитная лесная полоса состоит из нескольких рядов деревьев и кустарниковой опушки, расположенной с полевой стороны. Живая изгородь представляет собой густую двухрядную посадку деревьев или кустарников, которой путем систематической стрижки придают определенную высоту, плотность и форму. По своему действию снегозащитные посадки представляют собой объемную преграду, внутри и вблизи которой снижается скорость ветра и происходит отложение снега.

Шумо-газо-пылезащитное озеленение создают на участках дорог, проходящих через населенные пункты или вблизи них, рядом с территориями курортных зон, лечебных заведений, заповедников, заказников,

национальных парков, а также через уголья, предназначенные для выращивания ценных сельскохозяйственных культур и др. Такой вид озеленения представляет собой плотную многорядную посадку специально-подобранных древесно-кустарниковых пород и является эффективным препятствием на пути распространения шума, выхлопных газов и скапливающейся на дорожном покрытии пыли. Декоративное озеленение преследует цель усиления связи автомобильной дороги с окружающей природой. Оно включает в себя не только посадку новых деревьев и кустарников, но и сохранение на придорожной полосе существующей растительности, дополнение ее новыми посадками, органически в соответствующее окружающему ландшафту или маскирующие непривлекательные места. Вместе с тем декоративные посадки применяют и для обеспечения безопасности движения: обозначение трассы дороги на большом расстоянии, особенно за пределами фактической видимости поверхности проезжей части; предупреждение водителей о примыканиях и перекрестках; защита от бокового ветра и др. По выполняемой роли и расположению декоративные посадки разделяют на основные посадки вдоль дороги (аллейные или рядовые), групповые посадки и смешанные (т.е. сочетающие основные и групповые посадки).

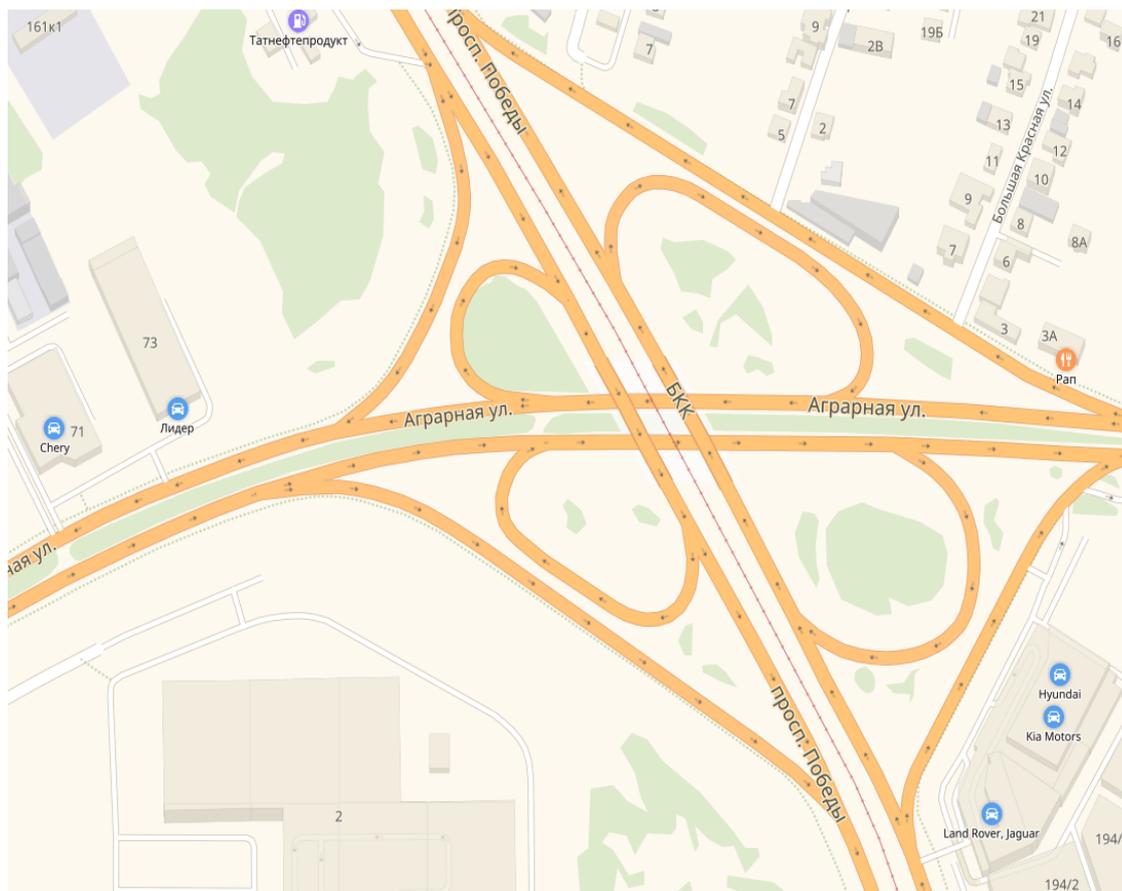


Рисунок 6. Участи территории автомобильной развязки подлежащие благоустройству.

В Приложениях к настоящей работе приведены:

рекомендуемый ассортимент древесных пород и кустарников для создания защитных насаждений вдоль автомобильных дорог в различных природных зонах;

характеристика основных древесных пород и кустарников по степени солевыносливости;

характеристика основных древесных пород и кустарников по классам газоустойчивости.

Участки автомобильной развязки, которые должны сохранить просматриваемость исходя из функциональных требований и безопасности, рекомендуется засадить цветниками. Некоторые схемы цветников и клумб из многолетников приведены ниже.

Цветник, который не теряют эстетичности даже осенью:

- Будлея Давида.
- Мискантус китайский.
- Книффофия гибридная.
- Перовския абротановидная.
- Зимняя астра. Гейлардия.
- Лилейники. Кареопзис.
- Очиток.

Рисунок 7. Виды осенних цветников.

Клумба из многолетников для расположение вдоль заграждений.

Рисунок 8. Виды цветников, выращенные у стен здания или у ограды.

- Вейник остроцветковый.
- Дельфиниум многолетний синий.
- Дельфиниум многолетний белый.
- Мальва лесная.
- Монарда.
- Рудбекия.
- Эхиноцея пурпурная.
- Кориопзис.
- Ирис бородатый желтый.
- Ирис бородатый белый.
- Ирис бородатый синий.

Предложенный цветник лучше всего располагать с южной стороны.

Древесно-кустарниковая растительность на автомобильных дорогах являющаяся дикорастущий, которые вырастают на откосах и обочинах земляного полотна, в боковых канавах и на открытых участках полосы отвода автомобильных дорог в результате естественных процессов расселения растений семенным или вегетативным способами, является нежелательной и подлежит реконструкции. Наиболее простым и распространенным приемом борьбы с нежелательной растительностью является удаление деревьев и кустарников путем рубки или спиливания их стволов у поверхности почвы. Однако, удаление только надземной части деревьев и кустарников дает временный эффект, так как эти растения способны возобновлять свой рост порослью пней и корней. По этой причине для полного уничтожения сорных растений после срезки стволов деревьев и кустарников применяется удаление их пней и корней корчеванием.

Машины и механизмы, позволяющие полностью механизировать все операции по уничтожению нежелательной растительности, имеются, в основном, в лесном и мелиоративном хозяйстве и могут быть применены при эксплуатации автомобильных дор. В труднодоступных местах для удаления травянистых сорняков, а также деревьев и кустарников с диаметром стволов до 35 мм используют ручной мотоинструмент.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Одним из вариантов совершенствования визуально-пространственных и пластических характеристик городского ландшафта является превращение объектов автомобильных дорог с отдельными характерными постройками в озелененные пространства, вносящие в облик среды эстетические места. Транспортные сооружения, окруженные растительностью и дополненное преобразованным рельефом, являются в ландшафте города устойчивыми экисистемами. Ландшафтная реконструкция в таком случае приводит к заметному увеличению природного потенциала участка, превращая его из источника экологической напряженности в необычное рекреационное пространство. Урбанизированные территории нуждаются в постоянном и планомерном улучшении с целью повышения их устойчивости и декоративности. В природных условиях г. Казань целесообразно использование в озеленении декоративные деревья с учетом их биологических и морфологических особенностей с целью создания устойчивых и эстетических городских ландшафтов. Обустройство территорий общественного назначения существенно отличается от ландшафтного проектирования частных землевладений. Но в обоих случаях ландшафтное проектирование выполняет самую основную функцию – достичь гармонии в окружающем пространстве. Особенно местоположение общественной территории влияет на ее стиль благоустройства и характер.

Рекомендации по композиционно-художественным решениям:

- архитектурное пространство формировать максимально приближенным к человеку и природе;
- гетерогенность и сложность среды изучаемого объекта должна сохранять структурность и правильность – путем установления логичной системы связей всех элементов среды;
- снижать агрессивность среды, развитием формы сооружений в вертикальной плоскости там, где это возможно.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

№	Источник
1	«Федеральный Закон «Об охране окружающей среды» №7-ФЗ от 01.01.2015г.
2	Бакутис В.Э., Бутягин В.А., Лунц Л.Б. Инженерное благоустройство городских территорий – Москва, 2009 – 225с.
3	Вергунов А.П., Денисов М.Ф., Ожегов С.С. Ландшафтное проектирование – Москва, Высшая школа, 2006 - 235 с.
4	Ветошкин А.Г. Безопасность жизнедеятельности. Москва – 2012г.
5	Денисов М.Ф. Ландшафтное проектирование. – Москва, Изд-во. «Высшая школа» -2008 – 320с.
6	Куликов Б.С. Инженерное обустройство территории: Учебное пособие. – Новосибирск: СГГА, 2009.-96 с.
7	Кутуков В.Н. Внешнее благоустройство застроенных территорий. М.: МИСИ, 2010 – 94с.
8	Колобковский Е.Ю. Ландшафтное планирование - Москва: Изд-во «Академия» - 2008 – 336с.
9	Крижановская Н.Я. Основы ландшафтного дизайна - Ростов НД: Феникс, 2005-204с.
10	Ландшафтное проектирование: учебное пособие / Разумовский
11	Николаевская З. А. Садово-парковый ландшафт. - Москва, 2010 –

	344с.
12	Объекты ландшафтной архитектуры. Учебное пособие для студентов / Теодоронский В.С., Боговая И.О. Изд-во МГУЛ, 2003 – 300с.
13	ОДМ 218.011-98 Автомобильные дороги общего пользования. Методические рекомендации по озеленению автомобильных доро
14	Петренко Н.В. Ландшафтное проектирование. М. АСТ., Донецк, 2006.
15	Проценко Л.В. Дизайн вашего сада: перевод с немецкого. – Москва: Мой мир, 2008-160с.
	Рычкова Ю. В. Ландшафтный дизайн от А до Я - Москва, 2003 – 320с.
16	Авраменко, И. М. Деревья и кустарники в ландшафтном дизайне / И.М. Авраменко. - М.: "ИЗДАТЕЛЬСТВО АДЕЛАНТ", 2009. - 136 с.
17	Белочкина, Ю. В. Искусство ландшафтного дизайна. Мастер-класс специалиста / Ю.В. Белочкина. - М.: Феникс, Фолио, 2006. - 352 с.
18	Вернадский, В.И. Биосфера /В.И.Вернадский. – М.: Мысль, 1967. – 423 с.
19	Горышина Т.К. Экология растений, М., Высшая школа, 1979
20	Государственный доклад о состоянии природных ресурсов и об охране окружающей среды Республики Татарстан за 2015 г.
21	Жизнь растений, т. 5. Цветковые растения (под ред. А.Л. Тахтаджяна)- М.: Просвещение, 1980, с. 314-320
22	Игнатов, В.Г. Экология и экономика природопользования /В.Г.Игнатов, А.В.Кокин. – Ростов н/Д: Изд. Феникс, 2003. –512с.
23	Курбатов, В.Я. Всеобщая история ландшафтного искусства / В.Я. Курбатов. - М.: Эксмо, 2007. - 736 с.

24	Курлович, Т.В. Вересковый сад в ландшафтном дизайне / Т.В. Курлович. - М.: Кладезь-Букс, 1997. - 143 с
25	Ландшафтведение:учеб.пособие для студ.высш.учеб.заведений/Е.Ю.Колбовский.-М.:Издательский центр «Академия», 2006.-480 с.
26	Лежнева, Т. Н. Ландшафтное проектирование и садовый дизайн / Т.Н. Лежнева. - М.: Академия, 2017.
27	Лежнева, Т. Н. Ландшафтное проектирование и садовый дизайн / Т.Н. Лежнева. - М.: Академия, 2015. - 64 с.
28	Мелехов И.С. Лесоведение. Учебник для вузов.-3-еизд.,стер.- М:МГУЛ, 2014.-398с.
29	Потаев, Г. А. Архитектурно-ландшафтный дизайн. Теория и практика / Г.А. Потаев. - М.: Форум, Инфра-М, 2013. - 354 с.
30	Протасов, В.Ф. Экология: термины и понятия, стандарты, сертификация, нормативы. – М.: Финансы и статистика, 2005. – 667с.
31	Растения и чистота природной среды, сб.ст.; Минск, 1983, 90 с.
32	Рубин Б.А. Курс физиологии растений, М., Высшая школа, 1976, с. 157-167
33	Садовникова, Л.К. Экология и охрана окружающей среды при химическом загрязнении / Л.К. Садовникова, Д.С. Орлов, И.Н. Лозановская. – М.: Высш. шк., 2006. – 334 с.
34	Садово-парковое строительства: учебник.-2-е изд.-М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2006.-336 с.
35	Сапелин А. Ю. Садовые композиции. Уроки садового дизайна / А. Ю. Сапелин. – М.: ЗАО «Фитон+», 2008. – 80 с.: ил.
36	Титова Н. П. Советы ландшафтного архитектора. – М.:

	Моск. Рабочий, 1991. – 191 с.
37	Уорк К., Уорнер С. Загрязнение воздуха: Источники и контроль. М., 1980.
38	Харченко Н.А., Лихацкий Ю.П. Экология : Учебник.-М.: МГУЛ, 2003.-399с.
39	Хомич, В.А. Экология городской среды / В.А. Хомич. – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2006. – 204 с.
40	Щербакова, Галина Время ландшафтных дизайнов / Галина Щербакова. - М.: Вагриус, 2003. - 350 с.
41	Экология, В.И. Коробкин, Л.В. Передельский-Ростов-На-Дону: 2005.-358 с.
42	Экология. Учебное пособие.-Казань:РИЦ «Школа», 2005.-288с.
43	СНиПП – 10-75 Благоустройство территории.
44	Приказ № 153 от 15.12.1999г. «Об утверждении правил создания, охраны и содержания зеленых насаждений в городах российской федерации».

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### Приложение 1.

Рекомендуемый ассортимент древесных пород и кустарников для создания защитных насаждений вдоль автомобильных дорог в различных природных зонах.

Породы	Природные зоны			
	лесная	лесостепная	степная	сухостепная
1	2	3	4	5
Низкие кустарники (высота до 2 м)				
Шиповник	*	*	*	*
Таволга городчатая (спирея)	-	*	*	*
Таволга средняя (спирея)	*	*	*	*
Таволга рябинолистная (спирея)	*	*	*	*
Дерен сибирский	*	*	-	-
Дерен красный	-	-	*	*
Жимолость татарская	*	*	*	*
Высокие кустарники (высота от 2 до 4 м)				
Горловина	-	*	*	-
Ива пурпурная	*	*	-	-
Ирга круглолистная	*	*	*	*
Карагана древовидная (акация желтая)	*	*	*	*
Клен татарский	*	*	*	*
Лещина	*	*	-	-

Породы	Природные зоны			
	лесная	лесос тепная	с тепная	сухос тепная
1	2	3	4	5
Лох узколистный	-	-	*	*
Лох крупноплодный	-	-	*	*
Облепиха	*	*	*	*
Сирень обыкновенная	*	*	*	-
Скумпия	-	*	*	*
Тамарикс	-	-	-	*
Низкокронные деревья (высота до 15 м)				
Берест	-	*	*	*
Вяз приземистый	*	*	*	*
Клен ясенелистный	-	-	*	*
Клен полевой	-	-	*	*
Шелковица белая	-	-	*	*
Высококронные деревья (высота от 15 до 25 м)				
Вяз обыкновенный	-	-	*	*
Гледичия	-	-	*	*
Дуб черешчатый	*	*	*	*
Ель обыкновенная	*	*	-	-
Ива белая	*	*	*	*
Лиственница сибирская	*	*	*	-
Сосна обыкновенная	*	*	*	*
Тополя:				
канадский	*	*	*	*
бальзамический	*	*	*	*
белый	-	-	*	*

Породы	Природные зоны			
	лесная	лесотепная	субтropicalная	сухотепная
1	2	3	4	5
Ясень ланцетный	-	-	*	*
Примечания: * - пригодность древесной породы и кустарника для данной зоны; - - непригодность древесной породы и кустарника для данной зоны.				

## Приложение 2.

Характеристика основных древесных пород и кустарников по степени солевыносливости.

Породы	Степень солевыносливости			
	наиболее солевыносливы	солевыносливы	слабосолевыносливы	очень слабосолевыносливы
1	2	3	4	5
Низкие кустарники				
Шиповник	*			
Спирея городчатая		*		
Терескен серый	*			
Жимолость татарская	*			
Высокие кустарники				

Породы	Степень солевыносливости			
	наиболее солевыносливы	солевыносливы	слабосолевыносливы	очень слабосолевыносливы
1	2	3	4	5
Дерен красный	*			
Карагана древовидная (акация желтая)	*			
Клен татарский		*		
Лох узколистный	*			
Лох крупноплодный	*			
Облепиха				*
Скумпия	*			
Тамарик		*		
Низкокронные деревья				
Берест		*		
Вяз приземистый	*			

Породы	Степень солевыносливости			
	наиболее солевыносливы	солевыносливы	слабосолевыносливы	очень слабосолевыносливы
1	2	3	4	5
Клен ясенелистный		*		
Клен полевой	*			
Шелковица белая		*		
Высококронные деревья				
Акация белая		*		
Гледичия обыкновенная		*		
Сосна обыкновенная		*		
Тополь белый		*		
Ива белая				*
Дуб черешчатый		*		
Вяз обыкновенный			*	

Породы	Степень солевыносливости			
	наиболее солевыносливы	солевыносливы	слабосолевыносливы	очень слабосолевыносливы
1	2	3	4	5
Вяз перистоветвистый	*			
Ясень обыкновенный			*	
Ясень ланцетный		*		
Ясень остроплодный	*			
Ясень пушистый	*			
Лиственница сибирская				*

### Приложение 3.

Характеристика основных древесных пород и кустарников по классам газоустойчивости.

Породы		Степень газоустойчивости
хвойные	лиственные	
1	2	3

Породы		Степень газоустойчивости
хвойны	лиственные	
1	2	3
сосна обыкновенная		Очень слабая
	тополь белый, клен полевой, акация белая, облепиха	Слабая
ель	Ясень обыкновенный, клены татарский и остролистный, тополь бальзамический, жимолость татарская, берест, клен полевой, тополь белый	Средняя
листвен ница	дуб черешчатый, ясень ланцетный, вяз, ивы, акация желтая, сирень, скумпия, шелковица белая, ясень остроплодный, ланцетный, гледичия обыкновенная	Сильная
	каркас, спирея, лохи узколистный и крупноплодный, тополя канадский, черный, бальзамический, дерен белый, шиповник, акация желтая, дерен красный	Очень сильная