



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра метеорологии, экологии и природопользования

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**  
(бакалаврская работа)  
по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование  
(квалификация – бакалавр)

На тему Анализ влияния озеленения городских территорий на состояние воздушной среды города Туапсе

Исполнитель Мельникова Юлия Михайловна

Руководитель к.с.-х.н., доцент Цай Светлана Николаевна

«К защите допускаю»  
Заведующий кафедрой

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Цай Светлана Николаевна

«19» 06 2023г.

Филиал Российского государственного гидрометеорологического университета в г. Туапсе	
НОРМОКОНТРОЛЬ ПРОЙДЕН	
«19» 06 2023	
ПОДПИСЬ	РАСЧЕРКОВКА ПОДПИСИ

Туапсе  
2023

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
1 Текущие состояние озеленения городской территорий в Туапсе.....	5
1.1 Роль зелёных насаждений для поддержания здоровья и благополучия населения .....	5
1.2 Методы и средства используемые при создании зеленых зон в городской территории .....	12
2 Оценка негативного воздействия антропогенных факторов на окружающую среду МО Туапсинского района .....	19
2.1 Влияние загрязненной атмосферы на состояние флоры города Туапсе	19
2.2 Анализ качества атмосферного воздуха и исследование видового состава растений на улице Киевская и Адмирала Макарова города Туапсе .....	27
3 Предложения по дальнейшему развитию озеленения городских территорий в Туапсе .....	42
3.1 Мероприятия направленные на улучшение качества воздуха в городе Туапсе .....	42
3.2 Инновационные подходы к организации городского озеленения.....	48
Заключение .....	53
Список использованной литературы.....	55

## Введение

В современных городах проблема экологии является одной из наиболее актуальных и острых. Застройщики и инвесторы зачастую ориентируются на коммерческий эффект и игнорируют важность озеленения городской среды. В то же время, зеленые насаждения являются не только элементом эстетики, но и необходимы для сохранения экологического баланса, очищения воздуха от загрязнений и психологического комфорта горожан. В связи с этим, вопрос озеленения городской среды является ключевым и требует комплексного подхода и серьезного исследования.

Озеленение городских территорий в последние годы приобретает все большее значение. С ростом городов и урбанизацией важно проектировать и поддерживать открытые пространства, которые не только обеспечивают эстетическую привлекательность, но и предлагают многочисленные преимущества для окружающей среды и людей, живущих в городских районах.

Озеленение территорий в городе Туапсе является актуальной темой, так как наличие достаточного количества зеленых насаждений в городе является ключевым фактором для поддержания благоприятной экологической ситуации и создания комфортной обстановки для жизни горожан.

Объектом исследования является озеленение территорий города Туапсе.

Предметом исследования является - факторы, влияющие на степень озеленения, проблемы, возникающие в процессе озеленения, и эффективность мер, принимаемых для улучшения состояния и развития зеленых зон в городе.

Целью работы является анализ качества атмосферного воздуха и исследование видового состава растений на улице Киевская и Адмирала Макарова города Туапсе.

Задачи работы включают:

- анализ текущего состояния озеленения территорий в городе Туапсе;
- исследование современных методов и принципов озеленения территорий;

- выявление причин недостаточного озеленения города и оценка возможных рисков для местной экосистемы и здоровья населения;
- разработка плана мероприятий по увеличению зеленых зон в городе и улучшению состояния существующих насаждений;
- определение рекомендаций по укреплению контроля за процессом озеленения города .

## 1 Текущие состояние озеленения городских территорий в Туапсе

### 1.1 Роль зелёных насаждений для поддержания здоровья и благополучия населения

Зеленые насаждения являются неотъемлемой частью современной градостроительной структуры и выполняют разнообразные функции. Эти функции можно разделить на две основные категории: гигиенические, декоративные и планировочные.

Зеленые насаждения насыщают окружающую среду кислородом и поглощают выделяемый углекислый газ. Дерево среднего размера может восстановить количество кислорода, необходимое для дыхания трех человек за 24 часа.

В теплый солнечный день один гектар леса поглощает из воздуха 220 280 кг углекислого газа и выделяет 180 220 кг кислорода. Оптимальное потребление кислорода составляет 400 кг на человека в год, или 0,1-0,3 га на посадку.

По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), на одного жителя в городах должно приходиться 50 квадратных метров зеленых насаждений, а в пригородах - 300 квадратных метров.

Основные городские поверхности, такие как асфальт, бетон и металл, не очень хорошо отражают лучистую энергию солнца, создавая определенную городскую среду.

Растения обладают определенной прозрачностью, через которую часть излучения проходит, часть поглощается, а остальное отражается; отражение солнечной энергии листьями в несколько раз больше, чем твердыми городскими поверхностями [12, с. 123].

Тень деревьев и кустарников защищает от чрезмерного прямого солнечного света и отраженного солнечного тепла. В средних широтах температура поверхности зеленых насаждений на 12-14°C ниже, чем у стен и тротуаров. В жаркие дни температура в тени на 7-8°C ниже, чем на улице.

Если в жаркий летний день температура на улице превышает 30°C, в соседних помещениях будет на 22-24°C прохладнее.

Газоны также способствуют снижению температуры. В жаркий день температура на газоне высотой с человека почти на 2,50°C ниже, чем на мощеной дорожке.

Общее количество солнечной радиации под пологом одного дерева примерно в девять раз меньше, чем на открытых участках.

Гигиеническая ценность зеленых насаждений заключается в том, что они значительно снижают тепловое излучение, а в окружении зелени человек чувствует себя термически комфортно. По мнению гигиенических экспертов, зона комфорта составляет 17,2-21,7°C.

Не только соответствующая температура, но и ее влажность оказывают положительное влияние на тепловые ощущения человека. Освежающий эффект одного дерева, растущего в благоприятных условиях, эквивалентен 10 комнатным кондиционерам.

Повышение относительной влажности воздуха обусловлено проницаемостью водяного пара растительности. Поверхности, покрытые зеленой растительностью, испаряют в 10 раз больше воды, чем поверхности без растительности: 1 квадратный метр травы может испарить 200 граммов воды, а 1 гектар леса может выделять в атмосферу от 1 до 4,5 тонн воды каждый час.

Интенсивность испарения контролируется физиологическими процессами, характерными для зеленых насаждений. Когда жарко, они растут и защищают зеленые насаждения от перегрева; когда холодно, рост замедляется. Это справедливо и для человека.

Чтобы усилить влияние зеленых насаждений на микроклимат соседних районов, рекомендуется создавать в городах зеленые пояса через каждые 400-500 метров при ширине 75-100 метров.

Зеленые насаждения играют важную роль в очистке городского воздуха. Задерживая воздушные потоки, они поглощают загрязняющие вещества - мелкие аэрозоли, твердые частицы и соединения, находящиеся в воздухе,

которые поглощаются растениями.

Курица жарится до готовности. Трава на газоне высотой до 10 см содержит в 36 раз больше пыли, чем листовая земля, и в 10 раз больше, чем древесина.

Даже относительно небольшие площади озеленения могут снизить запыленность городского воздуха на участке на 30-40% в летний период.

Разрастание городов является следствием городского развития. В течение дня открытые участки городской застройки нагреваются сильнее, чем зеленые зоны, создавая восходящие потоки, которые перемещают более холодный воздух в зеленые зоны.

Ночью зеленые зоны остывают медленнее, чем голые или искусственные земли, что, в свою очередь, способствует вентиляции зеленых зон.

Вертикальные воздушные потоки переносят пыль и загрязнители воздуха, улучшая гигиену улиц.

Зеленые насаждения улучшают электронные гигиенические свойства атмосферы. Считается, что уровень ионизации кислорода в атмосфере в 23 раза выше, чем над морем или лугом, и в 56 раз выше, чем в городских районах. Уровень ионизации зависит от состава и возраста видов растений.

Зеленые насаждения могут оказывать эмоциональное и психологическое воздействие на людей. Как природные, так и искусственные ландшафты оказывают положительное влияние на восстановление физической энергии и восстановление баланса движения между телом и окружающей средой, который был нарушен в результате болезни, усталости или отсутствия доступа к свежему воздуху [18, с. 154].

Согласно теории цвета, успокаивающее действие природы заключается в образовании двух цветов - зеленого и синего. Не менее важны мягкий свет леса, запах цветов, аромат цветов, шелест листьев и щебетание птиц.

Считается, что пирамидальные, шарообразные или вздернутые кроны растений возбуждают, а овальные или поникшие растения успокаивают. Считается, что грубая текстура сросшихся и трапециевидных деревьев, таких

как грабы, буки, дубы и клены, действует угнетающе, в то время как тонкая или средняя текстура (береза, лиственница) успокаивает.

Таким образом, озеленение - это способ улучшить городскую среду. Зеленые насаждения поглощают пыль и токсичные газы. Зеленые насаждения также способствуют образованию гумуса в почве и обеспечивают плодородие почвы.

Образование газообразных компонентов атмосферы напрямую зависит от жизни растений. Растения обогащают воздух кислородом, растительными гормонами и легкими ионами, полезными для здоровья человека, а также поглощают углекислый газ.

Деревья загрязняют атмосферу. Растения поглощают солнечную энергию и с помощью фотосинтеза производят углеводы и другие органические вещества из минералов почвы и воды.

15.04.2022 В Туапсе высадили более 150 саженцев деревьев и кустарников. Улицы города украсили саженцы форзиции, дерна белого, ликвидамбара, багрянника, спиреи японской и впервые – «японской ивы» хакуро нишики.

Эти растения хорошо подходят для нашего климата, ярко цветут и, без сомнений, станут украшением городских территорий.

Новые деревья взамен спиленных высадили на улицах К. Маркса, Речной, Судоремонтников. Украсили кустарники и территории на Калараша, Фрунзе, Кириченко. В соответствии с контрактом, подрядчик будет осуществлять уходные работы в течение года.

Работы по озеленению города обязательно продолжатся осенью. Жителей и гостей города убедительно просят бережно относиться к молодым зеленым насаждениям, которые наберут силу и уже скоро порадуют своей красотой.

В городе имеется несколько крупных парков, таких как парк Победы, парк Крымский, парк Ковалевской, парк Центральный. Все они имеют достаточно развитую инфраструктуру и оказывают значительное влияние на экологическую обстановку в городе.

Важно не только создать новые зеленые зоны, но и заботиться о сохранении и улучшении уже существующих растительных насаждений.

Несмотря на то, что Туапсе добился успехов в развитии зеленых насаждений, городу необходимо решать проблемы технического обслуживания и доступности.

Внедряя передовой опыт и сотрудничая с соответствующими заинтересованными сторонами, Туапсе может повысить качество жизни своих жителей и способствовать устойчивому городскому развитию.

Также в городе созданы зеленые зоны вокруг жилых домов и общественных учреждений. Они состоят из газонов, деревьев и кустарников и оказывают благоприятное влияние на микроклимат в центре города.

Кроме того, нехватка воды является серьезной проблемой в Туапсе из-за стремительного развития города и возросшей потребности в воде, что затрудняет уход за садами и зелеными насаждениями, особенно в засушливый сезон [5, с. 139].

Загрязнение качества почвы близлежащими заводами и транспортом усугубляет проблему, делая почву менее плодородной и более трудной для обработки.

Уличные деревья также занимают важную площадь. Вдоль городских улиц высажены разнообразные деревья и кустарники. Они защищают от воздействия воздуха и шума.

Зеленая зона - одно из основных мероприятий, направленных на озеленение городских территорий в Туапсе. Это зона с различными растениями, которые улучшают экологическую обстановку в городе. Зеленая зона включает в себя деревья, кустарники, цветы и травы. Это позволяет создать комфортные условия для отдыха и прогулок городского населения.

Оценка состояния городского ландшафта в Туапсе показывает, что город имеет очень высокий уровень благоустройства. Основными элементами озеленения являются парки и скверы, зеленые зоны и уличные насаждения (рисунок 1).

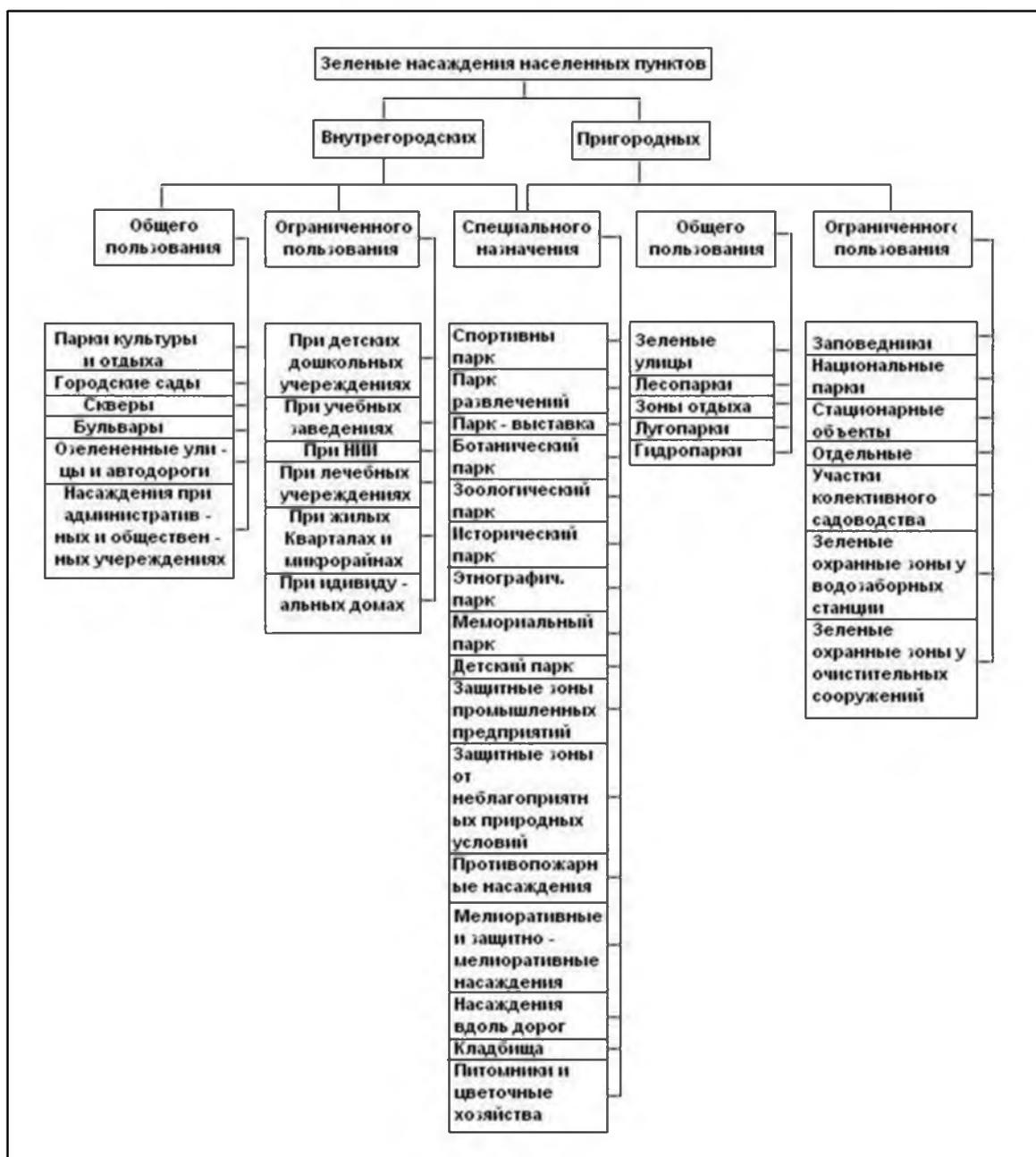


Рисунок 1 – Схема зеленых насаждений населенных пунктов

Также в Туапсе работает программа «Ты и Твое дерево». Она направлена на посадку деревьев на городских территориях. Каждый желающий может принять участие в этой программе и посадить дерево в своем районе. Это позволяет не только озеленить городские территории, но и улучшить экологическую ситуацию в городе.

Однако, несмотря на проводимые мероприятия, текущее состояние озеленения городских территорий в Туапсе оставляет желать лучшего. На многих улицах и территориях отсутствует достаточное количество зеленых

насаждений, что снижает уровень комфортности для жителей и гостей города.

Озеленение может принести много пользы Туапсе, но есть также несколько проблем и недостатков, которые следует учитывать. Влажный субтропический климат региона представляет проблему для некоторых растений, поскольку высокая влажность и интенсивный солнечный свет могут нанести им ущерб, в то время как обильные осадки могут привести к эрозии почвы и наводнениям.

Вредители и болезни также вызывают беспокойство в Туапсе, поскольку насекомые, грызуны и другие животные могут повредить растения, в то время как грибковые инфекции и другие заболевания могут быстро распространяться во влажном климате.

Наконец, техническое обслуживание - это еще одна проблема, которую следует рассмотреть. Уход за садами и зелеными насаждениями требует значительного количества времени и усилий. Без надлежащего ухода сады могут быстро зарости и стать неприглядными[1, с. 172].

Несмотря на эти трудности, есть много способов решить эти проблемы и создать успешные сады и зеленые насаждения в Туапсе. Выбор подходящих растений, использование соответствующих технологий и обеспечение надлежащего ухода - все это важные факторы для создания устойчивых и красивых садов в городе.

Одной из главных проблем является сохранение и уход за существующими зелеными зонами. Некоторые из них не получают должного ухода и поддержки, что может привести к их увяданию или гибели.

Кроме того, существует проблема неравномерного распределения зеленых зон по территории города. Некоторые районы города не имеют достаточного количества парков и скверов, что приводит к недостатку зеленых зон для отдыха и прогулок.

Важной проблемой является также проблема загрязнения зеленых зон. Не всегда жители города соблюдают правила поведения на природе, что может привести к загрязнению территории и ухудшению ее экологического состояния.

Таким образом, несмотря на общее высокое уровень озеленения в городе Туапсе, существуют проблемы, требующие внимания и решения. Важно проводить мероприятия по сохранению и уходу за существующими зелеными зонами, а также создавать новые зеленые зоны для повышения качества жизни горожан.

## 1.2 Методы и средства используемые при создании зеленых зон в городской территории

Во многих современных городах нет никакой растительности. Количество новых объектов растет с каждым годом, что серьезно влияет на микроклимат и уровень загрязнения воздуха. Согласно исследованиям, температура воздуха в городах в среднем на 5-7 градусов выше, а уровень влажности значительно ниже, чем температура и влажность воздуха в сельской местности. Асфальт, крыши и стены бетонных зданий нагреваются за счет отопления.

Кондиционеры охлаждают воздух внутри большого количества зданий, одновременно нагревая его снаружи. Кроме того, сооружение оставляет все меньше и меньше территории для садов, парков, скверов. На сегодняшний день проблема городского ландшафта решается различными методами.

Озеленение городских территорий в городе Туапсе может быть выполнено с помощью различных методов и средств, в том числе:

- Посадка деревьев и кустарников в парках, скверах, на улицах и площадях. В городе следует выбирать растения, адаптированные к местным климатическим условиям и слегка загрязненному климату.
- Создание зеленых насаждений на крышах зданий. Такие террасы предоставляют дополнительное пространство для отдыха, а также способствуют уменьшению теплового воздействия на здания в жаркое время года.
- Использование вертикального озеленения на фасадах зданий. Это

также может помочь уменьшить тепловой эффект города.

- Создание садовых и овощных участков в городских районах. Это способствует производству свежих фруктов и овощей, а также улучшает качество воздуха.

- Установка фонтанов и водопадов. Они помогают создать микроклимат и увлажняют воздух.

- Создание фитонцидных садов с целями лечения от заболеваний под действием природных циничных атмосфер.

- Стоит обратить внимание на выполнение предложенной работы с использованием натуральных материалов и различных альтернативных технологий.

В целом, в Туапсе существует множество методов и средств озеленения городских территорий. Используя различные подходы, город может создать более устойчивую, здоровую и красивую окружающую среду для своих жителей [8, с. 97].

Зеленые насаждения в городских, промышленных и рекреационных зонах играют важную роль в решении ландшафтных проблем и сохранении природной среды.

Зеленая растительность играет важную структурно-композиционную роль в благоустройстве современных городов, разгружает плотность застройки, снижает скорость ветра, уменьшает шум, увлажняет и очищает воздух, регулирует температуру, насыщает воздух растительностью и создает приятные условия для работы и отдыха.

Это совокупность характеристик прочности и долговечности вида в естественных условиях и применительно к условиям конкретного ландшафтного объекта (например, дороги, парка, промышленной зоны).

В зависимости от декоративных свойств виды, выращиваемые для озеленения, можно разделить на основные, дополнительные и ограниченные. Луковицы, канавы и размеры для посадки деревьев и кустарников показаны на рисунке 3.

Наименование посадок	Объем кома, куб. м	Ед. изм.	Размер посадочных ям, м	Объем ямы, куб. м	Площ. ямы, кв. м	Расход растительной земли при замене	
						50%	100%
Саженцы без кома: хвойные	-	шт.	1,0 x 1,0 x 0,8	0,63	0,79	0,25	0,565
лиственные	-	шт.	0,7 x 0,7 x 0,6	0,27	0,38	0,11	0,241
Для деревьев с комом:							
0,8 x 0,8 x 0,5	0,25	шт.	1,5 x 1,5 x 0,85	1,50	1,76	0,48	1,08
1,0 x 1,0 x 0,6	0,6	шт.	1,9 x 1,9 x 0,85	3,07	3,61	0,99	2,23
1,3 x 1,3 x 0,6	1,01	шт.	2,2 x 2,2 x 0,85	4,11	4,84	1,24	2,97
1,5 x 1,5 x 0,6	1,46	шт.	2,4 x 2,4 x 0,85	5,18	5,76	1,49	3,35
1,7 x 1,7 x 0,6	1,88	шт.	2,6 x 2,6 x 0,85	6,08	6,76	1,68	3,79
2,0 x 2,0 x 0,6	3,20	шт.	2,9 x 2,9 x 1,05	8,83	8,41	2,25	5,06
Кустарники:							
Однорядн. живая изгородь б/кома	-	п. м.	0,5 x 0,5	0,25	0,5	0,1	0,225
Двухрядн. живая изгородь б/кома		п. м.	0,7 x 0,7	0,35	0,7	0,14	0,315
Кустарники в группах б/кома							
Для кустарников с комом:							
Д - 0,5 Н - 0,4	0,08	шт.	1,0 x 0,65	0,51	0,79	0,17	0,39
Д - 0,8 Н - 0,5	0,25	шт.	1,5 x 0,85	1,50	1,76	0,48	1,08
Д - 1,0 Н - 0,6	0,6	шт.	1,9 x 1,9 x 0,85	3,07	3,61	0,99	2,23

Рисунок 2- Размеры комов, ям, траншей для посадки деревьев и кустарников.

Деревья и кустарники являются основным материалом зеленых насаждений. Видовой состав (обилие) деревьев и кустарников определяет структурные особенности насаждений, их гигиенические свойства, долговечность и экономическую эффективность использования.

Основное разнообразие составляют деревья и кустарники, которые растут в городских садах длительное время и не теряют своих декоративных качеств (таблица 1).

Дополнительный диапазон включает виды с высокими декоративными качествами, но низкой биологической долговечностью или устойчивостью при установленных экологических критериях [16, с. 179].

Дополнительный ареал гораздо шире основного и включает большинство декоративных видов. Они используются для озеленения закрытых территорий

парков, открытых пространств или различных объектов, т.е. при условии, что условия произрастания не представляют угрозы (таблица 2).

Таблица 1– Главный ассортимент растений

хвойные деревья	лиственные деревья	лиственные кустарники
Ель, канадская ель, сербская ель Лиственница европейская, лиственница обыкновенная	Березовое перо Вяз Клен остролистный Липа мелколистная Тополь белый и серебристый Ясень Ясень обыкновенный	Белая смородина Липа обыкновенная, колючая груша Кизильник яркий Альпийский виноград, золотарник Снежногодник белый Шиповник Розовое дерево Сирень обыкновенная, Венгрия Клен гинара Корь обыкновенная (ф. на ливрее)

Таблица 2 – Дополнительный ассортимент растений.

лиственные деревья	хвойные деревья	лиственные кустарники	хвойные кустарники	лианы
Дикая вишня Боярышник (вид семейства боярышниковых) Пенсильванская вишня Евразийская груша клен полевой, клен тартар Липа, лиственное дерево, войлочное дерево Яблоня Незведского, шелковица Сейшельский конский каштан ( <i>Aesculus hippocastanum</i> )	Ель Сибирский кедр (кедр) Сосна, лиственниц а, горная сосна Ель, пихта	Боярышник шестиногий, бриллиантов ый Бузина черная (ф. в пене) Жасмин (петушиный гребень) Инжир канадский (ф. в ливрее) Облепиха (ф. в окраске) Облепиха (ф. в окраске) Чечевица	Можжевель ник казацкий, горизонталь ный Туя западная	Девичий виноград, Амурский виноград Жимолость, ползучая жимолость Штопор Климатис (клематис, сорта) Розы, сорта Хмель Актинидия коломикта ( <i>Actinidia colomicta</i> ) Арбовиты дорийские.

Ассортимент ограниченного использования включает цветущие кустарники и структурированные растения, а также виды, требующие особого ухода и защиты от неблагоприятных условий и предназначенные в основном для коллекционных посадок (Рисунок 3).

Пирамидальный таппер (Омский, русский, итальянский)	Плакучая форма на стебле: яблоня, желтоватая акация, рябина, ветла, вяз и др.	Туя западная (шаровидная, столбчатая, пирамидальная)
Сирень обычная, модификации	Чайно-гибридные парковые розы	Дерево гортензии

Рисунок 3 - Ассортимент ограниченного использования

При составлении перечня растений для определенного объекта он обязан подходить предполагаемому предназначению объекта и конструктивному решению и приниматься во внимание:

- Свойства материала, причины окружающей среды и функции посадки, которые они выполняют;
- Био свойства и необыкновенности строения растений, их связь с находящейся вокруг средой, в какой они произрастают.

Чтобы защитить растения, необходимо регулярно их поливать. Обильные осадки в Туапсе вызывают наводнения, а в засушливый сезон часто бывает засуха. Правильные системы орошения помогают растениям получать нужное количество воды.

Насекомые, грызуны и другие животные могут повреждать растения, а грибковые инфекции и другие болезни быстро распространяются во влажной среде [9, с.105].

Дополнительные технологии и методы посадки растений и ухода за ними

в Туапсе включают в себя создание зеленых крыш и стен, создание общественных садов и установку городской мебели, такой как скамейки и кашпо. Эта политика помогает увеличить количество зеленых насаждений, предоставляет возможности для участия общественности и поощряет людей проводить время на публике.

Существует множество приемов и методик посадки и ухода за растениями, в зависимости от типа растения и условий произрастания. Однако основные принципы ухода за растениями можно обобщить в следующих действиях:

- Подготовка почвы: Растения нуждаются в питательной и влажной почве, для чего необходимо сделать подготовку почвы. Это может быть как грунт в саду, так и почва в камне. При необходимости можно добавить органические удобрения, компост и дренажные материалы.

- Полив: Одним из важнейших компонентов ухода за растениями является полив. Его регулярно проводят, учитывая особенности растений и климатических условий.

- Обрезка: Многие растения нуждаются в регулярной обрезке, чтобы поддерживать их форму и здоровье. Это помогает также улучшить цветение и плодоношение.

- Удаление сорняков: Сорняки могут конкурировать с растениями за питание и влагу, поэтому они должны регулярно удаляться.

- Защита от вредителей и болезней: Профилактические мероприятия проводятся для того, чтобы предотвратить возможное поражение растений вредителями и болезнями, в том числе срезание поражённых листьев.

- Удобрение: Растения нуждаются в питательных веществах для роста и развития, оптимальный состав необходимо выбрать в зависимости от вида растения и фазы его развития.

Также, существуют специфические методы посадки и ухода за растениями, такие как грунтовая подкормка, мульчирование, пересадка, прививка, контейнерное выращивание и многие другие. В целом, выбор

методов зависит от конкретных условий и особенностей растительности, а также предпочтений и возможностей садоводов.

В целом, при наличии правильных технологий и методов в Туапсе можно продолжать развивать цветущие сады и зеленые насаждения.

Выбирая подходящие растения, используя соответствующие технологии и обеспечивая надлежащий уход, город может создавать устойчивые и красивые зеленые насаждения, которые приносят пользу как жителям, так и окружающей среде.

## 2 Оценка негативного воздействия антропогенных факторов на окружающую среду МО Туапсинского района

### 2.1 Влияние загрязненной атмосферы на состояние флоры города Туапсе

Одной из основных причин, существенно влияющих на состояние воздушного бассейна населенных пунктов Туапсинского района, является выброс в атмосферный воздух значительного количества загрязняющих веществ автотранспортом.

Приоритетными загрязнителями контролируемого атмосферного воздуха (превышающими ПДК) в Краснодарском крае в 2016-2021 годах являются химические вещества: формальдегид, взвешенные вещества, гидроксibenзол и его производные, алифатические предельные углеводороды, оксид углерода, диоксид азота, дигидросульфид (сероводород) и др.

В 2021 году превышение ПДК было отмечено в пунктах мониторинга содержания монооксида углерода и взвешенных веществ.

В 2021 году доля проб, не соответствующих гигиеническим нормативам, по сравнению с 2020 годом снизилась в городских поселениях (с 0,10% до 0,04%) и в сельских поселениях – в 32 раза (с 0,85% до 0,026%).

На дорогах в зоне жилой застройки доля проб, не соответствующих гигиеническим нормам, в 2021 году увеличилась в 4,9 раза по сравнению с 2020 годом (с 0,046% до 0,226%). В зоне влияния промышленных предприятий доля проб, не соответствующих гигиеническим нормам, находится на уровне 2020 года [2, с. 204].

Соотношение проб атмосферного воздуха, превышающих нормы чистоты (ПДК), в 2020 году наблюдалось на следующих территориях: Краснодар, Анапа, Туапсе, Усть-Лабинский отдел (Динской район), Красноармейский отдел (Красноармейский район, Славянский район), Белореченский отдел (Горячий Ключ, Белореченск), Новороссийск (рисунок 4).

В городе Туапсе градостроительство было неотъемлемой частью развития

города, на протяжении многих лет создавались различные зеленые насаждения, такие как парки, скверы и проекты благоустройства улиц.

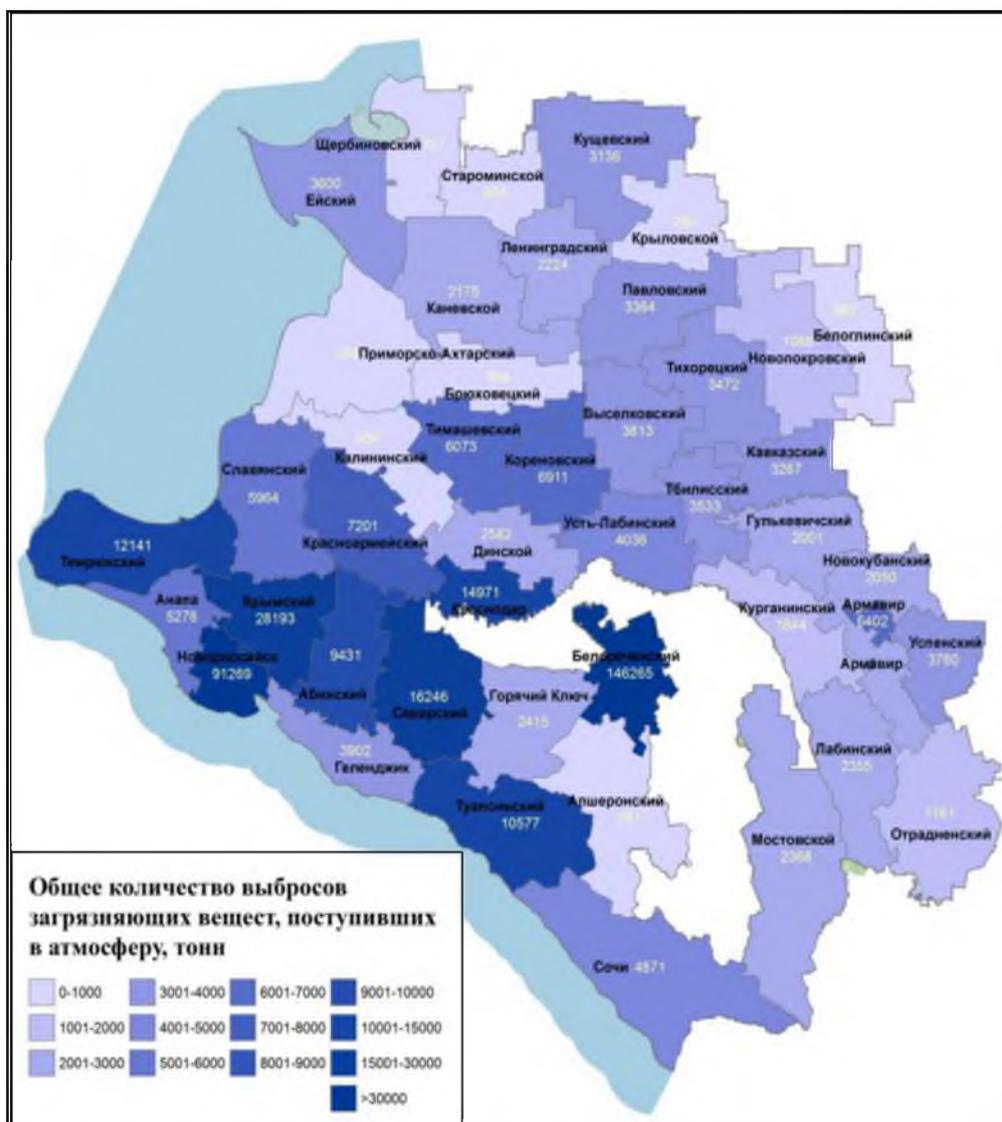


Рисунок 4 - Распределение по муниципальным образованиям Краснодарского края количества выбрасываемых в атмосферу загрязняющих веществ, 2021 год

Однако нынешнее состояние градостроительства в Туапсе связано с некоторыми проблемами, которые необходимо решить для улучшения качества жизни жителей.

Хотя в городе много парков и скверов, многие зеленые насаждения не поддерживаются в хорошем состоянии и недоступны для жителей. Отсутствие ухода привело к зарастанию газонов, повреждению оборудования для детских

площадок и нестриженной живой изгороди.

Кроме того, некоторые парки и скверы труднодоступны для жителей, особенно в отдаленных районах города [3, с. 164].

Согласно результатам лабораторных исследований на территории зеленых зон города Туапсе во второй половине 2021 года, ПДК не превышена по всем проведенным исследованиям.

По сравнению с первой половиной 2021 года плотность ПДК была значительно снижена содержание маргинальных углеводородов, оксидов азота и углерода.

В случае с другими материалами значительного увеличения плотностей не наблюдается или наблюдается их незначительное уменьшение.

Исследования показали, что ухоженные и доступные по цене зеленые насаждения имеют много преимуществ для городских жителей. Например, они могут помочь уменьшить стресс, улучшить психическое здоровье и предоставить возможность заниматься физическими упражнениями.

Поэтому Туапсе следует учитывать лучшие практики городского ландшафта для улучшения состояния своих общественных пространств. В результате обработки данных с использованием ИАСЭМ, полученных от участников мониторинга, в том числе представленной муниципальным образованием Туапсинский район по 95 показателям, экологическая обстановка на территории МО Туапсинский район оценена как «Вполне благоприятная» (Рисунок 5).

Детальный анализ отдельных индикаторов позволил определить основные экологические проблемы муниципального образования, по степени приоритетности:

- Нагрузка на окружающую среду по показателю, характеризующему производственную активность, оценивается как «Очень высокая».
- Нагрузка на окружающую среду по показателям, характеризующие транспортную нагрузку по числу транспортных единиц на 1000 жителей и густоте транспортных магистралей оценивается как «Очень высокая».

- Плодородие почв в данном муниципальном образовании соответствует показателю «Низкое».

- Состояние пресноводных объектов на территории муниципального образования оценивается как «Низкое».

Результаты мониторинговых исследований качества атмосферного воздуха на территории муниципалитета в первой половине 2021 года выявили высокие уровни углеводородов, а также повышенное содержание оксида азота.

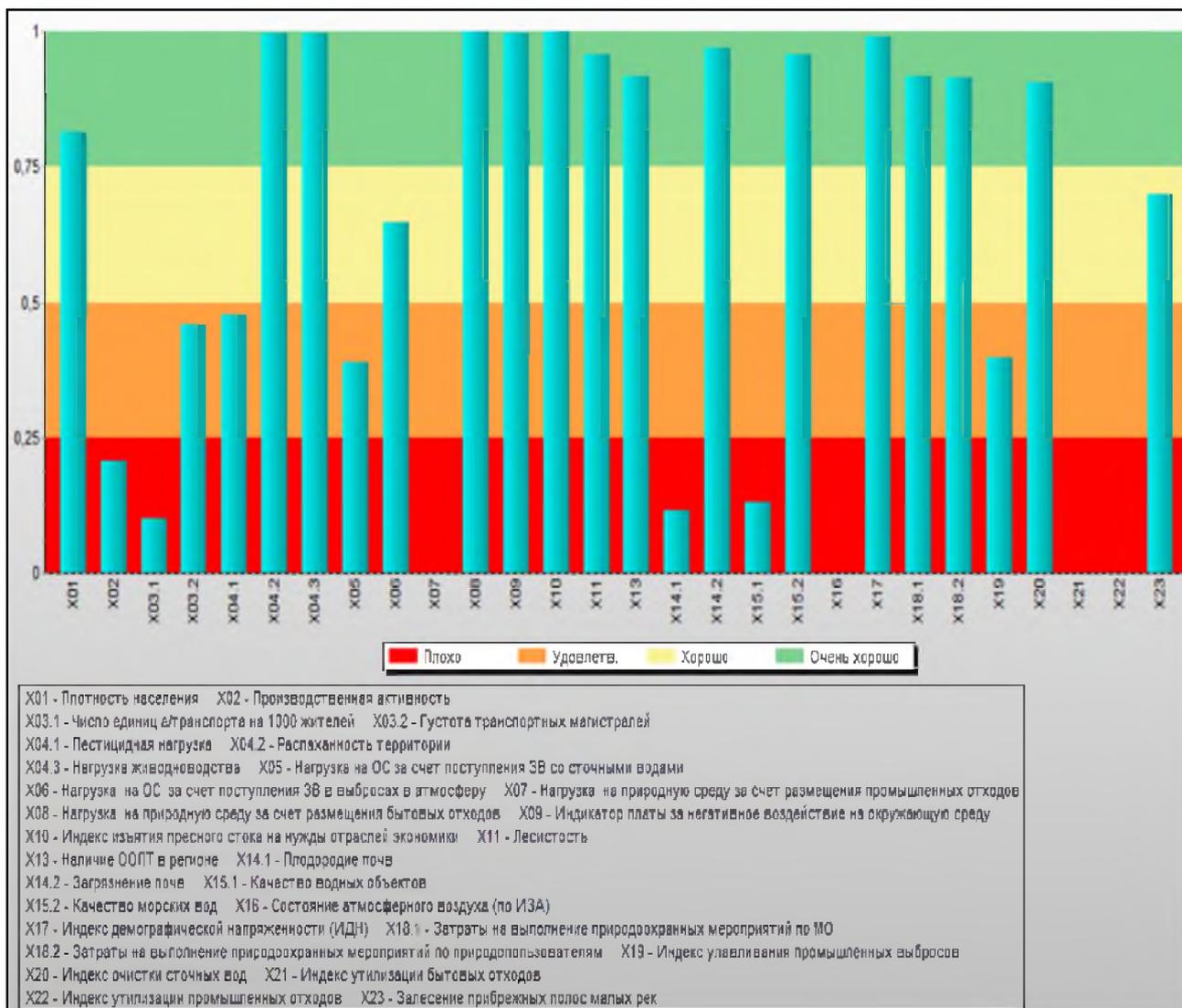


Рисунок 5 - Гистограмма индикаторов характеризующих экологическую обстановку на территории Туапсинского района

Одной из лучших практик городского озеленения является внедрение устойчивых ландшафтных практик, таких как ксерографирование, которые

помогают сократить потребление воды для поддержания зеленых насаждений. Это особенно важно в Туапсе, который расположен в районе с низким уровнем осадков [6, с. 143].

Кроме того, город мог бы рассмотреть возможность создания большего количества общественных садов, которые обеспечили бы жителям доступ к свежим продуктам и стимулировали бы участие общественности.

В последние десятилетия загрязнение почвы, воздуха и воды в результате промышленной деятельности человека стало наиболее влиятельным фактором изменения экосистем растений.

Действие загрязненного воздуха на растения зависит от природы и специфики физико-химических параметров токсичных компонентов, их концентрации, продолжительности и частоты действия, а также от климатических условий района произрастания и физико-химического состояния растений.

Сложность городских климатических причин влияет на метаболические связи различных растений.

Токсичные вещества, воздействующие на растения, снижают содержание в них нуклеиновых кислот, клетчатки и белка, ослабляют их способность вырабатывать растительные гормоны.

Загрязнение воздуха оказывает пагубное влияние на растения. Пыль на листьях снижает ультрафиолетовое излучение и повышает температуру. Токсичная пыль также изменяет водородные показатели земли и уровень микроэлементов.

Промышленные предприятия загрязняют природную среду выбросами и сбросами побочных продуктов и промышленных отходов, а также шумом, теплом и электричеством.

На территории промышленных предприятий и в промышленных районах городов складывается нормальная экологическая обстановка: повышаются максимальные температуры и их суточные колебания, снижается интенсивность солнечной радиации и влажность условий, повышается уровень

запыленности.

Озеленение играет важную роль в снижении и смягчении негативного воздействия промышленных зон на работников предприятия, соседнее население и окружающую среду (таблица 3).

Конечно, во всех этих аспектах очень важен правильный выбор породного состава деревьев и квалифицированная пространственная конфигурация.

Таблица 3 - Ориентировочный уровень предельной рекреационной нагрузки.

Тип рекреационного объекта населенного пункта	Предельная рекреационная нагрузка – число одновременных посетителей в среднем по объекту, чел./га	Радиус обслуживания населения (зона допустимости)
Лес	Не более 5	-
Лесопарк	Не более 50	15-20 мин. Трансп. Доступн.
Сад	Не более 100	400-600 м
Парк(многофункционал.)	Не более 300	1,2-1,5 км
Сквер,бульвар	100 и более	300-400 м
Примечания: 1. На территории объекта рекреации могут быть выделены зоны с различным уровнем предельной рекреационной нагрузки. 2. Фактическая рекреационная нагрузка определяется замерами, ожидаемая – рассчитывается по формуле : $R = Ni/Si$ , где R – рекреационная нагрузка, Ni – количество посетителей объектов рекреации, Si – площадь рекреационной территории. Количество посетителей, одновременно находящихся на территории рекреации, рекомендуется принимать 10-15 % от численности населения, проживающего в зоне доступности объекта рекреации.		

С ландшафтами связаны основные функции городских экосистем. Во-первых, зеленые растения участвуют в регулировании газового состава атмосферы, поглощая углекислый газ и выделяя кислород, необходимый для жизни человека. Не случайно экологи рекомендуют не только увеличивать площади посадок, но и использовать другие возможности ландшафтного

дизайна, такие как травяные «зеленые ковры», потолки, стены и детали интерьера. Природные парки, открытые пространства и огороды широко распространены в городских районах.

Зеленая растительность влияет на местный климат городов, смягчая летнюю жару и засуху и обеспечивая защиту от зноя и сильных ветров. Летние температуры в центрах комнатных растений ниже, чем на городских улицах, в среднем 6, 5 и 10 градусов Цельсия в городских садах и лесопарках, 1, 3, 5 и 2 градуса Цельсия на площадях и бульварах и 3 и 4 градуса Цельсия в палисадниках [4, с. 190].

Относительная влажность воздуха также снизилась. Согласно городским стандартам, относительная влажность воздуха на высоте посадки в жару на 7,40 процента выше, чем в городах.

Растения в городах способствуют ионизации воздуха, что является благоприятным эффектом для человека. Как и всегда в естественных условиях, положительные ионы преобладают над отрицательными, а более слабые ионы - над более легкими. Чем меньше коэффициент монополярности ( $Q = 1,1,1,1,1,1,2$  в нижних слоях атмосферы), тем чище воздух.

Содержание легких ионов в воздухе дикой природы составляет 2,3 тыс. см<sup>3</sup>, в городских парках около 800,1200 см<sup>3</sup>, в хороших помещениях 500 тыс. см<sup>3</sup> и в закрытых перенаселенных помещениях 25,100 тыс. см<sup>3</sup>. Наиболее активными ионизаторами воздуха являются различные болотные растения, робиния (белая акация), топиамбур (черный и пирамидальный), ясень и сосна.

Большинство растений обладают фитонидо-подобными свойствами, выделяя в воздух органические летучие вещества (фитонциды), которые губительны для микроорганизмов - возбудителей различных заболеваний. Считается, что хвойные деревья, в частности, выделяют наибольшее количество фитонцидов весной и в теплые месяцы.

Городской воздух в частях на миллион содержит 304 000 микроорганизмов и других микробов-переносчиков, а воздух дикой природы в частях на миллион содержит только 30 400, что в несколько сотен раз больше.

Это гораздо меньше. На самом деле, даже городские парки содержат в 200 раз меньше микроорганизмов.

Орех Уоллох, можжевельник Вирджил и клен ясенелистный Хемисинк также обладают фитонцидным действием. Фитонциды из таких деревьев, как кобанидзуси, кобанана, облепиха, пихта, ясень, дуб и сирень, также включены в свойства инсектицида.

Растения снижают скорость ветра почти на треть по сравнению с городскими стандартами. Лесные обрывы шириной до 7,15 метра снижают скорость ветра на 20,50 процента.

Известный звукоизолирующий эффект растений объясняется большой звуко-отражающей способностью их листьев: Шум выше 80 дБ, т.е. шум оживленной улицы, отпугивает людей. Правильно спроектированные зеленые экраны снижают уровень шума до 14 дБ.

Городские растения действуют как простые живые фильтры, очищая воздух от пыли и вредных химических загрязнителей. В промышленных районах на один м<sup>3</sup> приходится от 100 000 до 150 000 частиц пыли и сажи, в то время как в живой природе - одна из тысячи, а в городских зеленых насаждениях на улицах и площадях - одна из трех.

На небольших территориях, покрытых растительностью, выбросы пыли снижаются на 3,40 процента. В воздухе, защищенном плотными зелеными поясами, на 14 процентов меньше диоксида серы, на 37 процентов меньше окиси углерода, на 16 процентов меньше оксибензола и на 23 процента меньше пыли, чем на незащищенных территориях.

На территориях, защищенных плотными зелеными линиями, диоксид серы снижается на 30%, угарный газ - на 35%, фенол - на 29%, а пыль - на 64%; один гектар хвойных деревьев содержит 40 тонн пыли в год, а один гектар лиственных деревьев - 100 тонн. До этого *Abies sachalinensis* и другие растения с листьями, покрытыми небольшими хохолками, такие как липа, вяз, жимолость и сирень, обладали способностью задерживать избыточное загрязнение и газы [11, с. 167].

Эти бобовые деревья могли также поглощать соединения серы и фтора и оксибензол. Эта способность сохраняется даже у деревьев, не покрытых листьями. Шишки являются отличными пылесборниками, снижая температуру на 10,15°C и повышая влажность на 15,30% летом.

Пижма обыкновенная, тополь канадский, тополь китайский, конский каштан, карагоновое дерево, знаменитая (желтая акация) и венецианский сабельник (жасмин) из других регионов и стран также повышают способность поглощения газов.

Растения также поглощают из почвы самые разнообразные вещества. Во многих странах для очистки почвы, загрязненной тяжелыми металлами, высаживают необычайно активные мертвые травы. «Зеленые фильтры» необходимы для отделения жилых районов от источников загрязнения, таких как заводы, промышленные объекты и дороги.

Устойчивое городское планирование также снижает солнечную радиацию. Сырая радиация снижается на 45% в сосновых лесах, на 30% в лиственных и на 25% в еловых лесах.

В зависимости от экологических критериев города природный рельеф существенно изменяется, а ландшафт играет важную эстетическую роль в формировании современного облика города и оказывает благотворное влияние на психическую и сенсорную сферу человека.

## 2.2 Анализ качества атмосферного воздуха и исследование видового состава растений на улице Киевская и Адмирала Макарова города Туапсе

Перед началом исследования на улицах Киевской и Адмирала Макарова была проведена оценка качества атмосферного воздуха в этих районах.

Сначала я начала оценивать состояние листового покрова деревьев, растущих на двух улицах, это такие деревья: черный тополь, береза повислая, вяз мелколистный.

На высоте 2-3 метров (высота слоя воздуха, которым дышит взрослый

человек) с каждого дерева было собрано 1,5 листа.

С помощью увлажненной фильтровальной бумаги смывали пыль и вредные вещества 50 миллилитрами воды, после чего поток воды фильтровали.

Ход работы происходил следующим образом (рисунок 6)

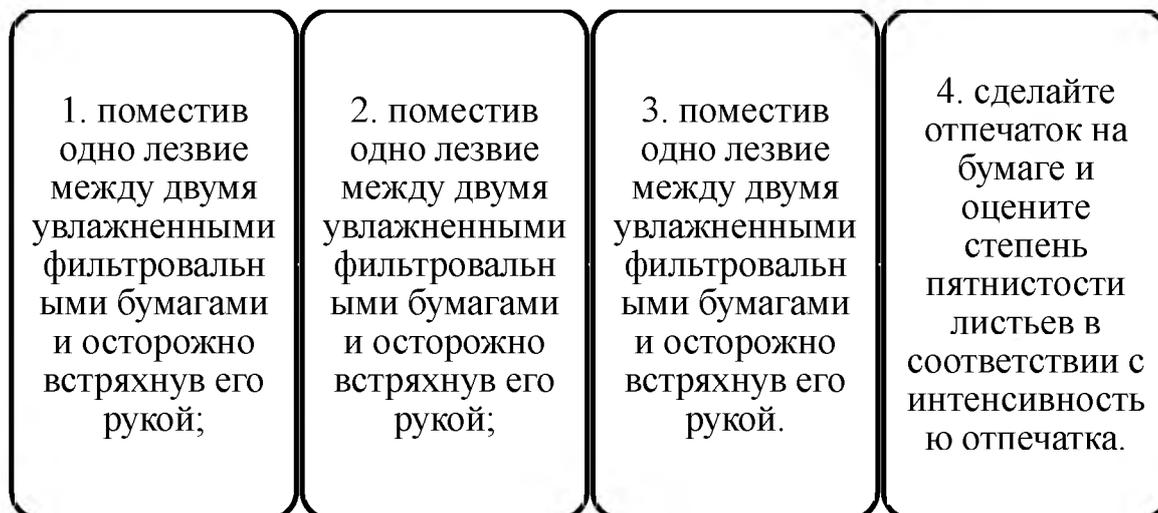


Рисунок 6 – Процесс исследования запыленности листьев

Оценка пятнистости листьев основывается на следующей классификации (рисунок 7).

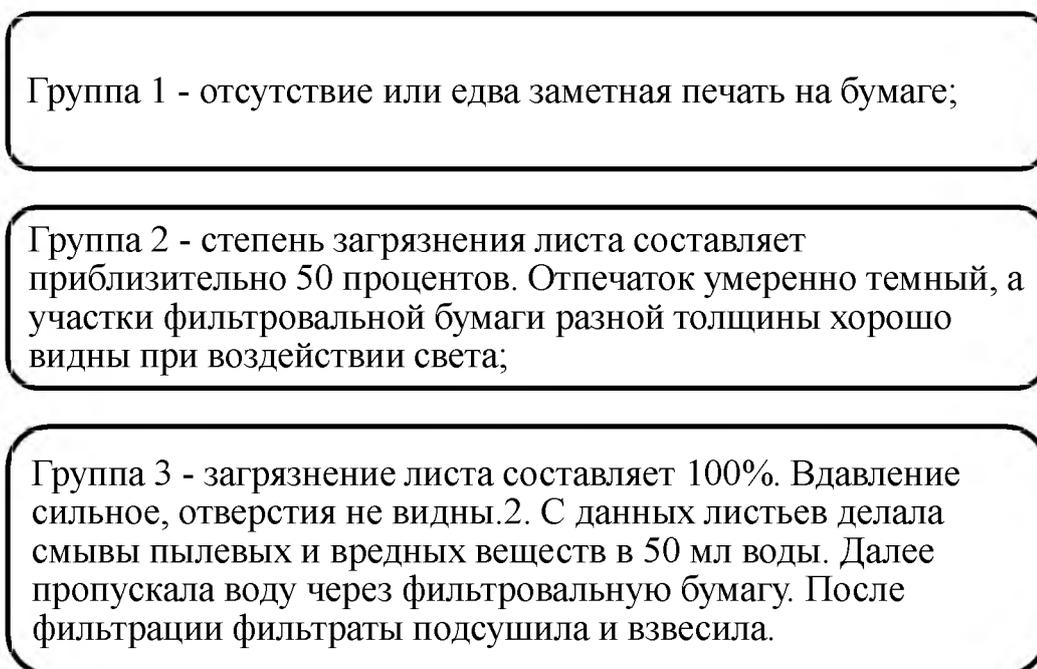


Рисунок 7 – Классификация оценки листьев

В ходе этого исследования можно сделать следующие выводы в отношении до 50% зараженных листьев. Печать средней интенсивности, при просмотре на свету отчетливо видны участки фильтровальной бумаги разной толщины.

Я обнаружила наибольшее количество пыли в бобовом дереве (13,5 грамма), потому что у него большая клейкая листовая пластинка. На втором месте находится береза повислая (9,1 г), потому что листья березы имеют большую листовую поверхность.

На третьем месте находится вяз мелколистный (8,0 г), у которого короткая листовая поверхность (таблица 4).

Таблица 4 - Содержание пылевых частиц на листьях деревьев

Название дерева, кустарника	Количество листьев, (шт.)	Количество пыли, (г)
Тополь черный	50	13,5
Береза повислая	50	9,1
Вяз мелколистный	50	8,0

Анализ результатов показал средний уровень загрязнения атмосферного воздуха.

Я также провела анализ атмосферного газа методом лишеноиндикации.

Как и большинство биологических методов оценки состояния окружающей среды, метод лишеноиндикации не позволяет различать конкретные вредные вещества, загрязняющие атмосферный воздух, но позволяет идентифицировать участки, подверженные воздействию загрязненного воздуха.

Для этого иногда бывает достаточно даже неполного описания разнообразия и обилия лишайников на единицу площади в данном ареале [10, с. 123].

Было установлено, что по мере увеличения загрязнения воздуха сначала исчезают кустарниковые формы, а затем зеленые лишайники и лишайники

поздней стадии (корковые).

При изучении уровня загрязнения окружающей среды промышленными объектами важное значение имеет реакция биологических объектов на загрязняющие вещества. Поэтому я провела исследование на предмет наличия лишайников на деревьях этих улиц и их покрытия.

- Количество различных видов,
- Определите уровень защиты.

Эти методы являются одним из видов методов, широко используемых в геоботанике, с такими преимуществами, как ясность и простота результатов. Это общепринято в лишайнологии.

В статье используются графические, статистические и аналитические методы исследования.

Оборудование: Атлас-детектор лишайников, прозрачная пленка-палитра, цветные маркеры, увеличительное стекло, сантиметр.

#### 1. Определение наличия лишайников и их форм.

Я выбрала территорию первых жилых зданий вдоль улиц, отметив наличие лишайников на 5 деревьях одного вида, растущих близко друг к другу. Все деревья: липы одного вида растут свободно, не в тени других деревьев. Не все деревья имеют тенистые ветви высотой менее 3 метров, и не все они находятся вблизи открытой воды.

#### 2. Определение степени покрытия лишайников:

Был изучен уровень покрытия двух типов лишайников (корковых и листовых) вокруг ствола каждого дерева.

На стволе на высоте 1,3 метра над землей было обнаружено место заметного разрастания лишайников.

На деревьях были обнаружены четыре вида лишайников - зеленые лишайники - пармелия (*Parmelia sulcata*), гипогимния (*hypogymniaphysodes*), чешуйчатые лишайники - лепрария (*leprariancana*) и кустарниковые лишайники - ксантория настенная (*xanthoria paretina*) (таблица 5).

Таблица 5 – Общий процент покрытия лишайниками деревьев.

№ дерева	1	2	3	4	5
Степень покрытия лишайниками	25%	25%	30%	30%	25%

Среди эпифитных лишайников на улицах Киевской и Адмирала Макарова наиболее распространены зеленые лишайники - два вида, чешуйчатые лишайники – один вид, кустарниковые лишайники - один вид.

Степень покрытия лишайниками всех обследованных деревьев составляет 25-30% (средняя степень), следовательно, содержание диоксида серы в воздухе составляет 0,05 - 0,3 миллиграмма/м<sup>3</sup>.

Сравнивая результаты, полученные двумя разными методами (по оценке изменчивости и степени охвата), я обнаружил, что это «зона умеренного загрязнения»: примерно равное количество видов чешуйчатых и зеленых лишайников, встречается кустарниковый лишайник, площадь охвата составляет 25-35%

По результатам сделанного анализа можно сделать следующие выводы:

- Качество воздуха на улицах Киевская и Адмирала Макарова – средней загрязнённости.
- Приблизительный уровень содержания в воздушной среде диоксида серы SO<sub>2</sub> – от 0,05 до 0,3 мг/м<sup>3</sup>.
- Данный уровень загрязненности воздуха безопасен для жителей и отдыхающих.

Изучение видового разнообразия деревьев и кустарников на улице Киевская.

В ходе обследования растений проводится визуальная оценка видовой принадлежности к древесным и кустарниковым растениям и устанавливается категория санитарного состояния дерева. Состав пород деревьев и кустарников обобщен в таблице 6.

Обследования показали, что на улице растет 13 видов деревьев и 3 вида кустарников, относящихся к 10 родам и 7 семействам.

На улице растет в основном ясенелистный клен из деревьев - 48 штук, кустарников - терен или колючая слива - 19 штук. Это связано с тем, что клен и терновник очень быстро размножаются

Таблица 6 - Определение семейства, рода деревьев и кустарников

Название вида	Название рода	Название семейства	Жизненная форма	Количество	%
1. Вишня кислая, или вишня обыкновенная – лат. <i>Prunus cerasus</i>	Слива	Розовые	Дерево	21	16,1%
2. Клен ясенелистный - лат. <i>Acer negundo</i> , или клен американский	Клен	Кленовые	Дерево	48	37%
3. Тополь бальзамический – лат. <i>Populus balsamifera</i>	Тополь	Ивовые	Дерево	11	8,5%
4. Яблоня домашняя, или культурная – лат. <i>Malus domestica</i>	Яблоня	Розовые	Дерево	3	2,3%
5. Береза повислая – лат. <i>Betula pendula</i> , или береза бородавчатая – лат. <i>Betula verrucosa</i>	Береза	Березовые	Дерево	7	5,4%
7. Сирень обыкновенная – лат. <i>Syringa vulgaris</i>	Сирень	Маслиновые	Кустарник	3	2,3%
8. Робиния, или ложная акация ( <i>Robinia pseudacacia</i> L.)	Робиния	Бобовые	Дерево	8	6,1%
9. Орех грецкий ( <i>Juglans regia</i> )	Орех	Ореховые	Дерево	1	0,8%
10. Алыча или Слива растопыренная, или Слива вишневая ( <i>Prunus cerasifera</i> )	Слива	Розовые	Дерево	2	1,5%

Продолжение таблицы 6

11. Груша(Рúrus)	Груша	Розовые	Дерево	6	4,6 %
12.Тёрен, или Терновник, или Слива колючая ( Ргúnus spinósa)	Слива	Розовые	Кустарник	19	14,6 %
13.Снежноягодник, или снежник, или снежная ягода, или волчья ягода ( Symphoricárpос)	Снежноягодник	Розовые	Кустарник	1	0,8 %

Шиповник укореняется и прорастает. Клен не зависит от почвенных условий, но хорошо растет в плодородной свежей почве и на хорошо освещенных участках.

Он активен, подвижен, быстро растет и толерантен к загрязнению воздуха. Сначала он распространяется в разрозненных местах путем самосева вблизи городов, но вскоре внедряется в естественные сообщества, в сорняки.

Процесс заселения происходит довольно быстро, так как он вступает в фазу плодоношения уже в возрасте 6-7 лет, и смена поколений у него происходит быстрее, чем у других пород деревьев. Как на клене, так и на терновнике было обнаружено много подлеска. Я рекомендую жителям своих домов каждый год вырубать деревья и кустарники, чтобы придать им эстетичный вид [15, с. 86].

На Киевской улице растут как дикорастущие, так и культурные деревья и кустарники. На территории улицы растет 107 деревьев и 23 кустарника. (Я не живу ни в пригороде, ни в предместьях).

Общая площадь деревьев и кустарников. Мы условно предполагаем, что крона дерева составляет 2 кв. м., а крона кустарника - 1 кв. м. Если на улице растет 107 деревьев и 23 кустарника, то общая площадь кроны деревьев и кустарников составляет 237 кв. м.

Количество домов на каждой улице. На территории исследуемой улицы проживает около 142 человек. Длина улицы составляет 1300 метров, ширина - 8 метров, площадь - 10 400 квадратных метров. Разделив эти цифры, мы

получаем, что на каждого жителя улицы приходится 73,2 квадратных метра. Зеленое пространство.

По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), на 50 м<sup>2</sup> городских зеленых насаждений и 300 м<sup>2</sup> пригородов должен приходиться 1 житель.

Поэтому, если учесть, что деревья я подсчитывал только на улице, а не на территории садов и огородов, то количество зеленых насаждений соответствует стандарту.

Определение состояния древостоя на территории улицы, оценка проводилась по методике описанной Е.Г.Куликовой (таблица 7).

Используя данную таблицу 7, я выявила что оценка состояния древостоя в основном соответствует 4,5 балла-ослабленное.

Таблица 7 - Визуальная оценка состояния деревьев

Б а л л ы	Категория состояния деревя	Крона	Листья или хвоя	Почки побеги	и Прирост	Ствол
5	Здоровое	Внешние признаки повреждени я отсутствуют . Вегетативн ые органы растения соответству ют норме для данного вида и условий его произрастан ия				

Продолжение таблицы 7

4	Ослабленн ое	Слабо ажурная, с усыханием отдельных ветвей	Светло- зеленые с желтым оттенком; характере н ранний опад листьев	Почки мелкие, недоразвити е или деформирова нные, есть и погибшие	Часто укорочен , но при избытке азота в воздухе может быть увеличен ным	Смолотеч ение и местное отмирани е коры
3	Сильно ослабленн ое	Ажурная, изреженная, характерна суховершин ность	Светло- зеленые, хвоя матовая, с бурым оттенком, листья мелкие	Погибает до 30—70% почек; побеги 2-го порядка не образуются	Укороче н или полность ю отсутств ует	Смолотеч ение сильное, значитель ное отмирани е коры.
2	Усыхающе е	Сильно ажурная, усыхание ветвей по всей кроне	Мелкие, недоразви тые, бледно- зеленые с желтым оттенком; характере н ранний опад	Сохранилось до 10—15% почек	Отсутств ует	Заселение вредителя ми (наблюда ется буровая мука). значитель ное отмирани е коры.
1	Сухое	Сухая	Листьев нет, хвоя желтая или бурая, осыпаецс я	Почек нет, побеги сухие	Отсутств ует	Кора опала, ее остатки заселены вредителя ми

Оценка экологического состояния деревьев дендрофлоры проводилась по методике, описанной Куликовой с самостоятельными модификациями. Уровень визуальной оценки состояния растений по внешним признакам составлялся в соответствии с требованиями Санитарных правил в лесах Российской Федерации. При оценке состояния деревьев учитывалось состояние ствола и полога, а также наличие болезней и вредителей [14, с. 125].

По результатам обследования можно сделать следующие выводы

- Анализ результатов арбористических обследований показал наличие 13 видов деревьев и 3 видов кустарников, относящихся к 10 родам и 7 семействам.
- Видовое разнообразие зеленых насаждений общего пользования постепенно увеличивается;
- Большинство древесных растений были оценены как «ослабленные» в плане жизнеспособности с баллом 4,5.
- Береза - вид, находящийся в наилучшем состоянии на всех участках исследования.

Исследование улицы Адмирала Макарова

Протяженность улицы Адмирала Макарова составляет 2 км.кв. 74 м. В новом микрорайоне со стороны внутренней улицы высах 1 вяз. Адмирала Макарова, 1, гаражный кооператив «Кама грант», 1 высах с молодой стороны рябины.

Видовой состав был определен с использованием определяющего материала «Деревья: местные и импортные виды Европы» Кремера Б.П.; издательство «Астелл», 2002 (путеводитель по природе) (таблица 8).

Таблица 8 - Видовой состав деревьев и кустарников

№	Виды деревьев	Количество	№	Виды кустарников	Количество
1	Береза	748	1	Акация желтая	21
2	Боярышник	14	2	Барбарис	1
3	Вяз	46	3	Вишня	68
4	Дуб	5	4	Калина	1
5	Ель обыкновенная	95	5	Малина	3

Продолжение таблицы 8

6	Ель голубая	7	6	Можжевильник казацкий	5
7	Ива белая	4	7	Сирень	63
8	Ива козья	22	8	Слива	7
9	Карагач	43	9	Спирея	203
10	Клен остролистный	233	10	Туя западная	38
11	Клен американский	134	11	Шиповник	25
12	Липа	227	12	Черноплодная рябина	95
13	Лиственница	7			
14	Осина обыкновенная	29			
15	Рябина	163			
16	Сосна	26			
17	Тополь пирамидальный Туранга	2			
18	Тополь бальзамический	20			
19	Черемуха	42			
20	Яблоня	6			
Итого:	Деревья	1873		Кустарники	536

В ходе обследования улицы Адмирала Макарова было выявлено 20 видов деревьев, пять из которых были завезены: пирамидальный тополь Туранга, бальзамический тополь, американский клен, вяз (мелколистный вяз) и ива козья.

Состояние выживаемости деревьев вдоль дороги Адмирала Макарова было определено по методу Крафта (Таблица 9).

«Хорошо» - отсутствие значительных повреждений, хорошо развитая крона и прямой ствол.

«Удовлетворительно» - не угрожающие жизни повреждения дерева (спилы, выемки, выступы), неправильно развитая крона и искривленный ствол.

«Неудовлетворительно» - неподходяще развитый полог, значительные повреждения, заражение вредителями, опасное для жизни заболевание.

Таблица 9 - Оценка жизненного состояния

№	Виды деревьев	Кол-во	Жизненное состояние		
			хорошее	удовлет.	неудовл
1	Береза	748	700	38	10
2	Боярышник	14	14	-	-
3	Вяз	46	30	14	2
4	Дуб	5	5	-	-
5	Ель обыкновенная	95	78	15	2
6	Ель голубая	7	7	-	-
7	Ива белая	4	4	-	-
8	Ива козья	22	18	2	2
9	Карагач (вяз мелколистный)	43	30	10	3
10	Клен остролистный	233	200	33	-
11	Клен американский	134	100	30	4
12	Липа	227	214	13	-
13	Лиственница	7	5	1	1
14	Осина обыкновенная	29	20	9	-
15	Рябина	163	148	13	2
16	Сосна	26	20	6	
17	Тополь пирамидальный Туранга	2	2	-	-
18	Тополь бальзамический	20	20	-	-
19	Черемуха	42	40	2	-
20	Яблоня	6	6	-	
	Всего	1873	1661	186	26
№	Видовое название кустарников	Кол-во	Жизненное состояние		
1	Акация желтая	21	21	-	-
2	Барбарис	1	1	-	-
3	Вишня	68	48	18	2
4	Калина	1	1	-	-
5	Малина	3	3	-	-
6	Можжевельник казацкий	5	5	-	-
7	Сирень	63	60	3	-
8	Слива	7	3	4	-
9	Спирея	203	203	-	-
10	Туя западная	38	38	-	-
11	Шиповник	25	25	-	-

12	Черноплодная рябина	95	95	-	-
	Всего	530	503	25	2

Что касается характеристик насаждений, были упомянуты полосные, линейные, коллективные насаждения придорожных деревьев и примыкающие насаждения.

Береза (40 процентов), безусловно, является наиболее часто высаживаемым деревом. Наиболее распространенными породами являются клен, липа, рябина, вяз и американский клен.

Другие виды деревьев встречаются реже, на каждый из них приходится более 5 процентов. Другими словами, эти виды составляют основной состав уличных деревьев (Рисунок 5).

Уличные деревья высаживаются по обе стороны дороги и тротуара по прямой линии вдоль дороги. Дорога имеет разделительную полосу, на которой красивыми группами высажены такие деревья, как рябина, спирея, липа и вяз.

Кустарники высажены группами от перекрестка с улицей Синникова до пункта проката на разделительной полосе.

Также ведутся разговоры о посадке деревьев и кустарников в микрорайоне. В новых жилых комплексах этого не делается.

На улице Адмирала Макарова высажено 12 видов кустарников. Четыре из них - местные виды: вяз желтый, малина и черная малина, шиповник. К интродуцированным деревьям относятся: бузина, казацкий бук, спирея, барбарис и черноплодная рябина. Культуры: вишня, сирень и слива.

В основном зрелые деревья, но есть и молодые деревья - некоторые саженцы посажены, некоторые мертвая древесина.

В возрастной структуре указывала количество – саженцев, взрослых деревьев, старых и сухостоя. Молодые (не плодоносящие) - 77 представлены саженцами, взрослые плодоносящие - 718, взрослые (не плодоносящие) старые - 1091, сухостой –5 (рисунок 8).

Большинство уличных деревьев находятся в хорошем состоянии: 89%

деревьев не имеют значительных повреждений, полог хорошо развит, стволы прямые; 10% деревьев находятся в удовлетворительном состоянии; 10% деревьев находятся в хорошем состоянии; 10% деревьев находятся в хорошем состоянии.

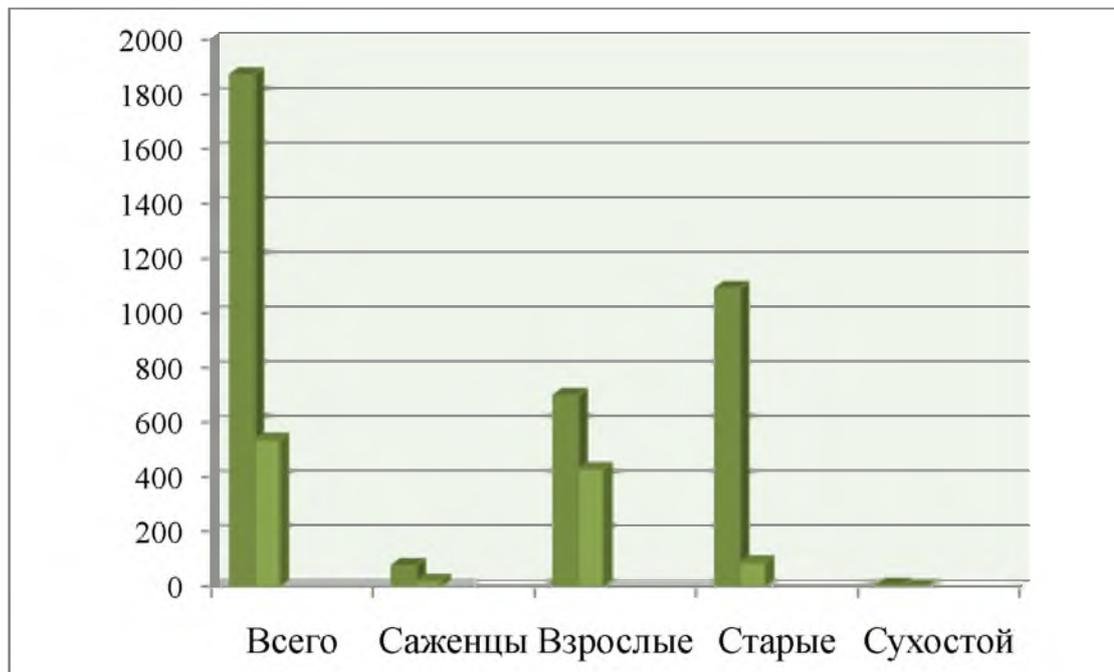


Рисунок 8– Состояние деревьев на улице Адмирала Макарова

Повреждения есть, но они не угрожают жизни дерева (осколки, выемки, вмятины), неправильное развитие кроны, искривленные стволы 1% деревьев (26 деревьев) нуждаются в удалении, 5 из которых уже засохли (рисунок9).



Рисунок 9- Соотношение жизненного состояния растений на улице Адмирала Макарова

Результаты обследования на улице Адмирала Макарова:

- Видовой состав насаждений на улице Адмирала Макарова включает 20 местных, интродуцированных и культурных видов деревьев и 12 видов кустарников.
- В насаждениях преобладают зрелые плодоносящие деревья и кустарники.
- Улица представляет собой сочетание линейных посадок вдоль дороги и групповых посадок и мощения вблизи дорожных разделителей и домов.

### 3 Предложения по дальнейшему развитию озеленения городских территорий в Туапсе

#### 3.1 Мероприятия направленные на улучшение качества воздуха в городе Туапсе

Основные проблемы и недостатки озеленения в городе Туапсе :

- Недостаток квалифицированных специалистов. В городе не достаточно специалистов в области ландшафтного дизайна, архитектуры и городского планирования, что приводит к неоправданным затратам и некачественной организации зеленых насаждений.

- Низкое качество посадок. Некоторые растения не могут расти в климатических условиях Туапсе, что приводит к засыханию зеленых зон, что затрудняет процесс озеленения.

- Нерациональное использование людских ресурсов. Жители не всегда исполняют требования по уходу за зелёными насаждениями, делая невозможным сохранение и улучшение их состояния.

- Отсутствие системы управления зелеными насаждениями. В Туапсе отсутствует программа управления зелеными насаждениями, что приводит к хаотическому размещению и нерациональному использованию зеленых зон.

- Недостаток системы полива и ухода. Многие зеленые насаждения в Туапсе не получают достаточного количества полива или ухода, что сказывается на их ухоженности и приводит к их постепенному высыханию и гибели.

- Неправильное использование зеленых зон. Для рекламных материалов, автомобилей, отдыха и других целей использования зеленые зоны, что менее их привлекательны для жителей и гостей города [19, с. 196].

Также одним из недостатков озеленения в Туапсе является неравномерность его распределения по территории города. В некоторых районах, особенно на окраинах, зеленых зон практически нет, что создает неверный и неэстетичный вид города.

В целом, озеленение является важной задачей для городских властей и жителей Туапсе. Необходимо принимать меры по улучшению качества и количества зеленых зон и проводить регулярную работу по их уходу. Это позволит не только создать красивый внешний вид города, но и повысить экологическую безопасность и улучшить качество жизни горожан.

Предложенные мной рекомендации по дальнейшему развитию озеленения в городе Туапсе:

- Создание проекта благоустройства городских парков и скверов. В рамках проекта могут быть проведены работы по благоустройству территории, озеленению территории и установке уличной мебели.

- Организация регулярных мероприятий по высадке деревьев и кустарников в городах, с участием волонтеров и местных жителей. В рамках мероприятий можно раздавать посадочный материал и проводить обучающие занятия.

- Содействие в создании и поддержке специализированных лесонасаждений на городских территориях. В таких насаждениях могут расти деревья и кустарники, которые имеют экологическую и украшательную ценность.

- Проведение широкомасштабной кампании по заботе о существующих на городских территориях зеленых насаждениях. Кампания может включать в себя разработку информационных материалов и проведение обучающих мероприятий.

- Организация мероприятий по привлечению гражданского общества к озеленению городских территорий. В рамках мероприятий можно проводить конкурсы и премии для лучших инициатив по благоустройству городских территорий.

- Содействие в создании городских фермерских хозяйств для выращивания овощей, фруктов и цветов. Такой подход позволит не только озеленить городские территории, но и обеспечить местных жителей свежей, экологически чистой и здоровой пищей.

- Объединение усилий местных властей и бизнеса для строительства зеленых зон вокруг торговых и бизнес-центров. Организация таких зон не только создаст красивый облик города, но и позитивно повлияет на экологическую ситуацию в городе.

- Создание проектов по организации зеленых энергоэффективных технологий. В рамках таких проектов можно установить в городе солнечные батареи, ветрогенераторы, водогенераторы и другие устройства, которые могут быть использованы для производства зеленой энергии.

- Проведение исследований по выявлению потенциала для озеленения городских территорий, в том числе и на крышах зданий. Такой подход позволит использовать до максимума городскую территорию и создать дополнительные оазисы благополучия и здоровья всему населению.

Архитектурно-художественный облик города, а также качество окружающей среды напрямую зависят от количества и качества зеленых насаждений в его границах.

Однако современная экологическая ситуация характеризуется конфликтом между антропогенным воздействием городской системы на природу и условно ограниченными природными ресурсами и возможностями [20, с. 209].

Уровень загрязнения окружающей среды в крупных городах часто превышает способность природных систем к самоочищению. В этой ситуации зеленые насаждения в городах играют двойную роль.

С одной стороны, как объект природной среды, который необходимо защитить от агрессивных факторов и последствий урбанизации, а с другой - как позитивный инструмент для предотвращения или хотя бы минимизации этих вредных последствий.

С 2006 года администрация города Туапсе реализует городскую программу по охране окружающей среды вокруг себя. Перечень программных мероприятий:

- Мониторинг природной среды; - приобретение образовательной

экологической лаборатории для детского центра экологической биологии;

- Приобретение экологической литературы;
- Разработка общего плана санитарной очистки.

Администрация города Туапсе подписала соглашение о совместной работе с ООО «Туапсинский балкерный терминал» и ООО «Туапсинский экспортный терминал» по поставке мобильной лаборатории для мониторинга загрязнения атмосферного воздуха и приобретению эколого-аналитической лаборатории.

Туапсинский городской совет депутатов решением об охране и восстановлении зеленого фонда от 23.3 от 17.06.2003 утвердил методические рекомендации по управлению, охране и созданию зеленых насаждений в зоне зеленых насаждений на городской территории Туапсе и положение о политике по возобновлению зеленых насаждений на городской территории Туапсе.

Контроль в соответствии с установленными правилами и технологиями за созданием, сохранением и воспроизводством зеленого фонда был возложен на муниципальное унитарное предприятие «Жилищно-коммунальное хозяйство города Туапсе».

Был введен запрет на производство, государственную регистрацию и эксплуатацию транспорта и других передвижных транспортных средств хозяйственного назначения без сертификатов, содержащих информацию о концентрации загрязняющих веществ в выхлопных газах.

Также не допускается размещение отходов, свалок, хранилищ промышленных отходов, бытовых отходов и других отходов, которые являются источниками загрязнения атмосферного воздуха в городах.

Предупреждение о загрязнении атмосферного воздуха - это право представительных и обслуживающих органов власти, специализированных регулирующих органов запрещать приостановку работы или закрытие предприятий, цехов, площадок, агрегатов, а также передвижных экономически загрязняющих атмосферу и создающих опасность для жизни и здоровья людей.

Закон также предусматривает создание зеленых зон вокруг

загрязняющих компаний путем сохранения лесных насаждений для нейтрализации вредных выбросов.

Строительные и планировочные работы. Эти меры включают регулирование структуры компаний, планирование городского развития с учетом экологических факторов, озеленение городов и т.д.

При строительстве компаний необходимо придерживаться правил, установленных законом, чтобы не допустить строительства вредных производств в черте города.

Необходимо создавать простые пейзажи городов, потому что растения зеленого цвета поглощают почти столько же вредных веществ из воздуха и способствуют очищению атмосферы.

К сожалению, в нашем современном мире нет недостатка в деревьях. Излишне говорить, что тот факт, что спальные районы, построенные в то время, не выдерживали никакой критики.

В этих районах дома одного типа расположены очень плотно, и воздух между ними склонен к застою.

Разница между правильным расположением дорожной сети в городах, а также качеством дорог также очень серьезна. Ни для кого не секрет, что дороги, которые были построены в свое время случайно, не были рассчитаны на такое количество современных автомобилей [7, с. 198].

Также требуется серьезная реконструкция (но не эстетический ремонт) дорожного полотна, строительство современных транспортных развязок, выпрямление дорог, установка звуковых барьеров и озеленение полосы движения рядом с дорогой.

К счастью, в последние годы в этой области был достигнут незначительный прогресс. Также необходимо обеспечить оперативный мониторинг состояния атмосферы через сеть постоянных и мобильных центров мониторинга.

Чистота выхлопов автомобилей также должна контролироваться специальными тестами. Кроме того, нельзя допускать эксплуатацию хранилищ

отходов, так как вместе с дымом выбрасывается большое количество опасных веществ.

Особое внимание уделяется таким мерам, как рационализация процесса сжигания, лучшая герметизация оборудования установок, установка надземных трубопроводов и регулярное использование очистного оборудования.

Уровень очистных сооружений в нашей стране низкий, многие предприятия не имеют очистных сооружений, хотя производят вредные выбросы.

Некоторые из них расположены в наших городах. А учитывая плохую экономическую ситуацию, проблема вредных выбросов в атмосферу стоит очень остро, ведь почти все они либо не работают, либо работают не на полную мощность.

Почти все производства срочно нуждаются в реконструкции и оснащении.

Перевод различных котельных и тепловых электростанций на газовое топливо также является важной задачей [13, с.185].

При таком переходе выбросы сажи и углеводородов в атмосферу часто сокращаются, не задумываясь более тщательно об экономических выгодах. Экологи, а также представители муниципальных властей отметили негативное воздействие транспортных средств на окружающую среду. Это различие имеет долгую историю.

Дело в том, что город Туапсе с юга омывается Черным морем, с севера - горным хребтом, который препятствует распространению воздуха с материка, как говорят экологи, теплого морского воздуха по узкой территории. Это приводит к накоплению выхлопных газов.

Неразвитость городской дорожной сети из-за существующего рельефа местности только усугубит проблему.

В результате на главных дорогах города образовались пробки. Постепенный переход на общественный, а в перспективе и частный автотранспорт на водородном топливе позволит улучшить экологическую

ситуацию в Туапсе.

### 3.2 Инновационные подходы к организации городского озеленения

Важным направлением в развитии городской архитектуры сегодня является разработка современных способов создания зон экологического комфорта в районах плотной застройки. К ним относятся:

#### I. Озеленение крыш зданий.

Существует два типа озеленения крыш: экстенсивный и интенсивный.

Экстенсивное озеленение крыш. Самым простым методом озеленения крыш является экстенсивное озеленение крыш. Он часто используется для промышленных крыш. Этот метод используется для озеленения крыш гаражей, беседок, террас и различных внешних сооружений. В этом случае у людей нет доступа к таким крышам. В качестве газонов на таких крышах озеленители выбирают растения, не требующие особого ухода. Со временем на крыше могут прижиться другие виды растений и птицы.

Интенсивный тип. Интенсивное озеленение крыш более требовательно к структуре здания. Этот тип озеленения позволяет людям не только любоваться зеленой лужайкой на крыше, но и отдыхать на ней. На крыше создается настоящий сад, дополненный прудами, фонтанами, пышными клумбами, дорожками и автоматическими системами полива.

Основными преимуществами озеленения крыш являются:

1. экологический вклад;

2. растительный слой сада:

- снижает вредное электромагнитное излучение;
- защищает крышу от ультрафиолетового излучения;
- служит дополнительной изоляцией для крыши;
- защищает от механических повреждений;

3. медленное испарение воды из растительного слоя повышает влажность воздуха в садовом участке. 4. изменяется температурный режим на верхних

этажах здания и улучшается микроклимат

4. снижается опыление, так как растения задерживают пыль. Этот эффект усиливается при поливе и увлажнении растений;

5. звукоизоляция сада;

6. положительный психологический эффект от контакта человека с природой - появляются теплые, живые газонные крыши, цветы, деревья и кустарники

7. повышенная комфортность жилья на верхних этажах, что увеличивает стоимость жилья; и

8. улучшение условий жизни, отдыха и здоровья различных категорий населения; и

9. улучшение эстетики зданий и города в целом.

II. Применение вертикального озеленения фасадов.

Фасадное озеленение - это интересный, творческий и в то же время простой способ украшения зданий. Его можно использовать в загородных домах, где нет места для растений, в городских жилых районах и в общественных зданиях.

Вертикальное озеленение на фасадах помогает создать тепловую среду внутри здания, маскируя фасад здания и создавая оптимальные микроклиматические условия (шум, ветер, повышенная влажность, образование тени, насыщение воздуха кислородом, адсорбция вредных газов и пыли).

Кроме того, вертикальное озеленение оказывает положительное эмоциональное воздействие и может легко конкурировать с устоявшимися комнатными растениями и оранжереями [17, с. 106].

Вертикальное озеленение фасадов становится все более распространенным в крупных городах. Здания из стекла, бетона, пластика и камня доминируют в городской застройке и оставляют мало места для зон экологического комфорта.

Вертикальное озеленение фасадов может быть следующих видов

Сплошное озеленение.

Сплошное вертикальное озеленение для украшения фасада здания. В этом случае следует позаботиться о проращении вокруг входов и окон.

Групповое озеленение, одиночное озеленение.

Простые фасады без балконов или балконы с перегородками или окнами через равные промежутки подходят для группового или одиночного озеленения, где возможны различные комбинации ветвей.

Озеленение лоджий и балконов можно также перенести на боковые стороны, простенки и балконные перила. Можно использовать открытые или закрытые группы растений.

### III. Строительство экопарков .

Экопарки широко распространены по всему миру. Их основная цель - защита экологической среды путем предоставления средств передвижения. В мегаполисах, где «легкие природы» сокращаются, экопарки являются своего рода спасительной благодатью.

Экопарки создаются путем укрепления грунта природными материалами, такими как щебень или песок. Поверх этого укладывается травяная сетка и засеивается почва. По экопарковкам могут ездить легковые и грузовые автомобили.

Для повышения устойчивости к высоким нагрузкам используются более сложные «подушки» (георешетки, заполненные песком или щебнем и покрытые геотекстилем). Ecorack достаточно прочен, чтобы без проблем парковать большие транспортные средства, такие как грузовики и вертолеты.

Экопарк — это строительная технология для комфортного поселения людей в гармонии с природой.

### IV. Мобильные системы озеленения.

Мобильные системы озеленения - это городские системы озеленения, применяемые с помощью структурных элементов, которые могут быть прикреплены к городским структурам, перемещены и удалены при необходимости. Они необходимы для строительства плотных городских районов и крутых рекреационных объектов.

Поскольку они легко устанавливаются и мобильны, городская среда регулярно меняется, становясь более разнообразной, неоднородной и интересной для горожан. Мобильные системы озеленения - это способ включить необходимые для людей зеленые элементы в городские структуры [21, с. 168].

Мобильность систем озеленения может быть достигнута следующими способами:

- Быть мобильными. Системы озеленения - это своего рода экочайки, которые могут быть включены в любую городскую среду, являясь самодостаточным элементом города, удовлетворяя все потребности человека в отсутствие природы и выполняя рекреационные, санитарные и защитные функции.

- Их можно быстро построить (и модифицировать). Конструктивная простота, модульность элементов, легкость монтажа и демонтажа мобильных систем озеленения позволяют в короткие сроки создать экологически чистую среду.

Поэтому строительство и развертывание таких систем требует минимальных затрат времени и других ресурсов.

Мобильные системы озеленения - это способ сделать зеленые насаждения доступными для жителей больших городов.

Мобильные системы озеленения, при правильной конфигурации, могут играть практическую, эстетическую и гигиеническую роль и разнообразить городскую среду, делая ее более индивидуальной и композиционно привлекательной.

Природная среда приобретает все большее значение в формировании ландшафта и облика городов, увеличении зеленых насаждений и создании новых парков, скверов, бульваров и лесопарков. Современные требования к архитектурно-планировочной организации зон экологического комфорта стремятся найти новые решения для зеленых насаждений и, главное, решить проблему нехватки места в городской черте для размещения таких зон.

Внедрение мобильных систем озеленения в градостроительные структуры происходит на трех градостроительных уровнях (рисунок 10).

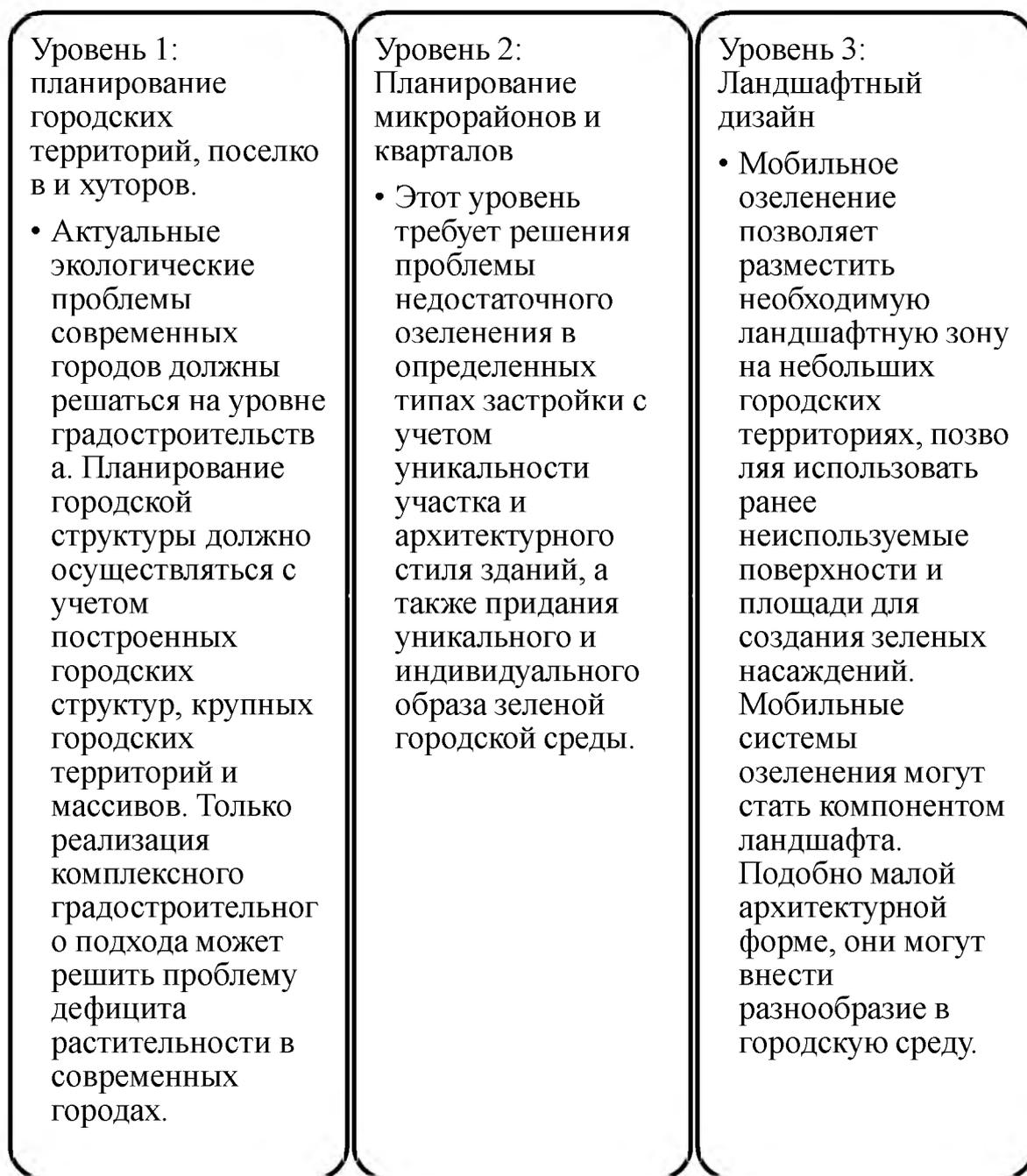


Рисунок 10 - Градостроительные уровни

Улучшение экологической обстановки в городах и поселках, работы по благоустройству и озеленению приобретают сегодня все большее значение. В современных городах зеленые насаждения (парки и сады или отдельные участки) все чаще интегрируются в динамичные, взаимосвязанные системы.

## Заключение

В результате проведенного исследования было выявлено, что озеленение города Туапсе является одним из ключевых факторов, оказывающих влияние на экологическое и социальное благополучие его жителей.

Введение современных технологий и инновационных подходов в озеленение города позволит повысить уровень комфорта и благополучия его жителей и создать более безопасную среду для жизни.

Озеленение города Туапсе - важный шаг в сохранении и развитии экологических ресурсов региона и всего планеты в целом. Озеленение должно являться приоритетной задачей городского управления и общественных организаций, продвигая стратегические цели экологического развития и улучшения качества жизни.

В целом, озеленение городских территорий в Туапсе является важной задачей, достижение которой позволит создать комфортные условия для проживания и повысить экологическую обстановку в городе. Важно не только создавать новые парки и скверы, но и бережно относиться к уже существующей зеленой зоне, а также вовлекать жителей города в уход за растительностью.

Для этого необходимо активно привлекать инвесторов, обеспечивать контроль за качеством посадки и ухода за растениями и правильно организовывать планирование зеленых зон.

Озеленение городских территорий в Туапсе позволит значительно повысить качество жизни горожан и создать привлекательный образ города

В результате исследования было выявлено, что озеленение городских территорий в Туапсе является актуальной и важной проблемой, которая требует принятия мер для решения ее.

Озеленение природной среды города позволяет улучшить экологическую ситуацию, создать комфортную городскую среду для жизни и работы. Проведенный анализ показал, что в настоящее время существует ряд проблем, связанных с озеленением городских территорий, однако реализация комплекса

мер, предложенных в данном исследовании, способна решить эти проблемы.

Таким образом, озеленение городских территорий является необходимым условием для создания благоприятной городской среды для жизни и развития населения.

## Список использованной литературы

1. Александрова, М. Озеленение балконов / М. Александрова. - М.: Лесная промышленность, 2002. - 218 с.
2. Александрова, М. С. Озеленение балконов и лоджий / М.С. Александрова. - М.: Вече, 2007. - 208 с.
3. Алифтина, Мальцева, Декоративные деревья и кустарники в ландшафтном озеленении / Мальцева Алифтина. - М.: Феникс, 2002. - 795 с.
4. Андрей, Лысиков, Вертикальное озеленение. Уроки садового дизайна / Лысиков Андрей. - М.: Фитон, 2011. - 924 с.
5. Боговая, И. О., Озеленение населенных мест / И.О. Боговая, В.С. Теодоронский. - М.: Лань, 2012. - 256 с.
6. Бочкова, Ирина Юрьевна, Интерьерное озеленение. Учеб. / Бочкова Ирина Юрьевна. - М.: Академия (Academia), 2014. - 863 с.
7. Веселова, С. Искусство озеленения интерьеров и создания зимних садов. От Древней Руси до эпохи модерна / С. Веселова. - М.: Фитон+, 2012. - 940 с.
8. Г.Х.Лобченко, Озеленение домов / Г.Х.Лобченко. - М.: Лениздат, 2001. - 957 с.
9. Государственные элементные сметные нормы на строительные и специальные строительные работы. ГЭСН-2001. Часть 47. Озеленение. Защитные лесонасаждения. - М.: ФГУ ФЦЦС, 2009. - 945 с.
10. Использование древесно-кустарниковых пород в озеленении населенных пунктов Пензенской области / Коллектив авторов. - М.: Бибком, 2012. - 763 с.
11. Карпов, Александр Александрович Вертикальное озеленение в саду, во дворе, на балконе / Карпов Александр Александрович. - М.: Феникс, 2002. - 994 с.
12. Колесникова, Е.Г. Вертикальное озеленение сада / Е.Г. Колесникова. - М.: Кладезь, АСТ, 2013. - 353 с.

13. Курицына, Татьяна Александровна, Озеленение и благоустройство различных территорий. Учеб. / Курицына Татьяна Александровна. - М.: Академия, 2015. - 249 с.
14. Лысиков, А., Вертикальное озеленение. Дизайнерские решения / А. Лысиков. - М.: Фитон+, 2012. - 203 с.
15. Лысиков, А.Б., Вертикальное озеленение (УСД) / А.Б. Лысиков. - М.: Фитон XXI, 2010. - 400 с.
16. Машинский, В.Л. Озеленение и благоустройство селитебной территории Москвы / В.Л. Машинский. - М.: Спутник, 2009. - 309 с.
17. Полозун, Л.Г. Озеленение и декоративное оформление жилой застройки / Л.Г. Полозун. - М.: АСТ, Сталкер, 2007. - 260 с.
18. Теодоронский, В. С. Озеленение населенных мест с основами градостроительства. Учеб./ Теодоронский Владимир Сергеевич. - М.: Академия (Academia), 2013. - 950 с.
19. Теодоронский, В. С. Озеленение населенных мест. Учеб. пособие/ Теодоронский Владимир Сергеевич. - М.: Лань, 2014. - 235 с.
20. Титов, Ю. Н. Озеленение балконов и лоджий / Ю.Н. Титов. - М.: Кладезь-Букс, 2009. - 258 с.
21. Хайрова, Л. Н., Деревья и кустарники для озеленения объектов ландшафтной архитектуры. Учеб.пособие / Л.Н. Хайрова, Е.В. Золотарева, О.Ю. Дубовицкая. - М.: Проспект Науки, 2015. - 224 с.
22. Хайрова, Леннара Наримановна, Деревья и кустарники для озеленения объектов ландшафтной архитектуры. Учеб. пособие Гриф УМО вузов России / Хайрова Леннара Наримановна. - М.: Проспект Науки, 2015. - 857 с.