

**ОШСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. М. М. Адышева**

ОШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**КЫРГЫЗСКО-УЗБЕКСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. Б. Сыдыкова**

Диссертационный совет Д 06.23.663

На правах рукописи
УДК: 574.24

МАМЕТОВА КЫЗБУРАК КОЖОЕВНА

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ ПАРКОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ В ЗАЩИТЕ
ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ СТРЕССОВЫХ ФАКТОРОВ**

03.02.08 – экология

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Ош – 2024

Работа выполнена на кафедре экологии и охраны окружающей среды Ошского технологического университета им. М. М. Адышева.

Научный руководитель: **Шамшиев Бакытбек Нуркамбарович**
доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
ответственный редактор научно-технического
журнала «Известия ОшТУ» Ошского
технологического университета им. М. М. Адышева

**Официальные
оппоненты:** **Сакбаева Зулфия Исраиловна**
доктор биологических наук, доцент кафедры
естественнонаучного образования Джалал-
Абадского государственного университета им.
Б. Осмонова

Мамытов Азамат Мамасыдыкович
кандидат биологических наук, региональный
менеджер компании Алмагро.

Ведущая организация: Национальный университет Узбекистана им. Мирзо Улугбека, кафедра экологии (700174, Республика Узбекистан, г. Ташкент, ул. Университетская, 4).

Защита диссертации состоится «10» января 2025 года в 15:00 часов на заседании диссертационного совета Д 06.23.663 по защите диссертаций на соискание ученой степени доктора (кандидата) биологических наук при Ошском технологическом университете им. М. М. Адышева, соучредители Ошский государственный университет и Кыргызско-Узбекский Международный университет им. Б. Сыдыкова по адресу: 723503, г. Ош, ул. Н. Исанова, 81, зал заседаний. Ссылка доступа к видеоконференции защиты диссертации: <https://vc.vak.kg/b/062-ohd-b05-rvb>

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеках Ошского технологического университета им. М. М. Адышева (723503, г. Ош, ул. Н. Исанова, 81), Ошского государственного университета (723500, г. Ош, ул. Ленина, 331), Кыргызско-Узбекского международного университета им. Б. Сыдыкова (723500, г. Ош, ул. Г. Айтиева, 27) и на сайте: <https://vak.kg>

Автореферат разослан «09» декабря 2024 года.

Ученый секретарь диссертационного совета,
кандидат биологических наук, доцент



Тешебаева З. А.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Зеленые насаждения в городской среде играют важную роль с точки зрения санитарии и гигиены, рекреации, ландшафтной архитектуры, и культуры. Их основные функции заключаются в содействии устойчивому развитию городов, создании комфортных условий для жизни человека, поддержании естественных экосистем и биоразнообразия, что является необходимым для прогресса городских территорий [Чупилко, В. В. 2023, Кунина В. А., 2021, Мильгизин И., 2023, Карвасарский Б. Д. 1998].

Озеленение улиц с использованием древесно-кустарниковых растений, которые менее устойчивы к стрессам городской среды, приводит к замедлению их роста, утрате привлекательности и преждевременной гибели. Это вызывает значительные экономические убытки, связанные с необходимостью ремонта и реконструкции зеленых насаждений, и не способствует улучшению экологической ситуации. Безусловно, в городе Ош исследование экологических характеристик при использовании древесных пород в озеленении является одной из актуальных задач. [Гнаткович П. С., 2017, Шамшиев Б.Н., Абсатаров Р.Р., Маметова К.К. 2024].

Посадки деревьев в городских парках, скверах, вдоль улиц и на бульварах зависят от множества факторов окружающей среды. В этих условиях важно исследовать экологическое состояние и жизнеспособность растений, так как в урбанизированной среде они играют важную роль в обеспечении санитарно-гигиенических и эстетических функций.

Вопрос о парковых насаждениях в городе Ош остается недостаточно исследованным, и научных данных в этой области немного. Поэтому изучение экологии широколиственных и хвойных деревьев в городской среде существенно повысит эффективность озеленения и благоустройства города.

Связь темы диссертации с приоритетными научными направлениями, крупными научными программами (проектами), основными научно-исследовательскими работами, проводимыми образовательными и научными учреждениями. Диссертационная работа подготовлена в рамках научных исследований на кафедре экологии и охраны окружающей среды Ошского технологического университета и направлена на определение экологической роли защиты древесных растений от стрессовых факторов в парковой зоне городской среды Оша.

Цель исследования. Цель исследования — оценка выполнения деревьями в парках санитарно-защитных и эколого-биологических функций в условиях стресса городской среды, с целью разработки рекомендаций по оптимизации озеленения и повышению устойчивости городских территорий.

Задачи исследования. В задачи исследования входят:

1. Изучение видового состава деревьев и кустарников, произрастающих в парках города Оша;

2. Исследование качества атмосферного воздуха города Ош и анализ содержания тяжелых металлов в листьях различных древесных растений, произрастающих в парках;

3. Определить роль деревьев городских парков в регулировании уровня шума при изучении эффекта снижения стрессовых факторов.;

4. Оптимальный подбор деревьев и кустарников для снижения негативного воздействия факторов на парковых территориях.

5. Разработать основы эффективных планов озеленения городских парков и создать оптимальные схемы благоустройства территорий городских парков Оша.

Научная новизна работы. В городе Ош впервые был проведен анализ разнообразия деревьев в парках, в результате которого выявлено 105 видов, относящихся к 28 семействам. Наибольшее количество видов зарегистрировано в парке им. А. Навои (41 вид), парк им. Т. Сатылганова (31 вид), парк им. И. Раззакова (24 вида), Парк космонавтов (16 видов) и парк Ататюрка (15 видов). В городе Ош проведен анализ качества воздуха, концентрации тяжелых металлов в листьях и уровня шума. Определен подбор видов деревьев и кустарников для снижения негативного воздействия, а также разработаны схемы озеленения для повышения экологической устойчивости растений в городской среде.

Практическая значимость полученных результатов. Инвентаризация древесно-кустарниковой флоры Оша и ее анализ являются основой регионального мониторинга и имеют важное значение для озеленения города. Изучение древесно-кустарниковых пород Оша направлено на повышение декоративных качеств растений и их адаптацию к городской среде.

Результаты исследований предлагается использовать для строительства и реконструкции зеленых насаждений в парке Оша, а также для озеленения других общественных объектов города. Результаты проведенных исследований целесообразно использовать при преподавании дисциплин «Экология» и «Урбоэкология и мониторинг» в высших учебных заведениях.

Основные положения диссертации, выносимые на защиту:

1. Исследование видового состава зеленых насаждений городских парков и систематизация свойств декоративных деревьев и кустарников, используемых в озеленении городской среды;

2. Комплексная экологическая оценка состояния и устойчивости древесных растений к экстремальным факторам, а также влияние зеленых насаждений с различным видовым составом на снижение стрессовых факторов городской среды в городе Ош.

3. Практические рекомендации по выбору, использованию видов древесно-кустарниковой растительности для создания зеленых зон в работах по благоустройству и реконструкции города Ош.

Экономическая значимость полученных результатов По результатам экологической оценки состояния древесно-кустарниковых насаждений, предлагаемые мероприятия по озеленению и благоустройству города Ош сыграют ключевую роль в улучшении качества городской среды. Результаты исследования показывают, что, обеспечивая правильную планировку, выбор устойчивой древесной растительности для городской среды может снизить финансовые затраты на озеленение и благоустройство парков, скверов и вдоль улиц.

Личный вклад соискателя. Все направления, рассматриваемые в диссертации, были определены автором, и многие из них были выполнены с первого раза. Все проведенные исследования, математические расчеты и полученные данные в лабораторных, испытательных помещениях проводились при непосредственном участии автора.

Апробация результатов диссертации: Материалы исследования по теме диссертации докладывались на различных международных и региональных научно-практических конференциях: на международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию Ошского технологического университета имени М. М. Адышева «Новые возможности устойчивого развития горных регионов: инновации и сотрудничество», г. Ош, октябрь 2023 г.; "Наука. Технологии. «Инновации – 2022» на 5-й региональной научно-практической конференции, Ош, апрель 2022 г.; на научно-практической конференции, проведенной в рамках научной недели, организованной «2022 – год защиты горных экосистем и устойчивости климата» в ОшГУ, Ош, 2022 г.; международной научно-практической конференции «Вопросы рационального использования природных ресурсов и современные технологии переработки угля», 30 ноября, г. Ош, 2023 г.; а также основные положения диссертационной работы обсуждались на заседаниях кафедры “Экология и охрана окружающей среды” Ошского технологического университета им. Адышева, Ош, 2020-2024.

Полнота отражения результатов диссертации в публикациях. По теме диссертации опубликовано 11 научных статей, из них 9 – в изданиях рекомендованных НАК ПКР, 2 – в зарубежных изданиях, индексируемых системой РИНЦ.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, 4 глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Работа состоит из 158 страниц, 45 рисунков и 23 таблиц. Перечень отечественной и ближней зарубежной литературы составляет 145, из них 28 относятся к литературе дальнего зарубежья.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснована актуальность темы исследования, изложены цель и задачи, научная новизна, практическая значимость работы и основные положения диссертации, выносимые на защиту.

Глава 1. Обзор литературы. В данной главе представлен литературный обзор о важности благоустройства городской среды г.Ош, приведен анализ теоретических представлений о роли парковых деревьев в поддержании экологического баланса в городской среде, а также описание механизмов воздействия стрессовых факторов и влияние парковых деревьев в их нейтрализации. В обзоре литературы раскрыты основные этапы развития научной мысли по исследуемой проблеме, оцениваются нерешенные вопросы, приводится необходимая аргументация и определено место исследований в этой области. Необходимо отметить, что исследований по экологическому состоянию г. Ош и его устойчивости к экстремальным факторам, а также по определению влияния различных типов зеленых насаждений на снижение стрессовых факторов в городской среде практически не проводились.

Глава 2. Методология и методы исследования

Объектом исследования является экосистема городских парков г.Ош, в частности — парковые деревья, которые играют ключевую роль в обеспечении экологического баланса и защиты городской среды от воздействия стрессовых факторов.

Предметом исследования является изучение влияния древесных растений на защиту городской среды от воздействия стрессовых факторов с учетом функциональной роли парковых деревьев и их устойчивости.

В описании объекта и предмета исследования, методов использования оборудования характеризуются основные методы решения поставленных задач, приведены применяемые теоретические и экспериментальные методы и обосновывается целесообразность используемого оборудования и их использования. При проведении измерений учитывались оценка погрешностей, основы выбора объекта и предмета исследования, его свойств, методов статистической обработки полученных данных.

В результате анализа источников и научных материалов охарактеризованы природные условия города Оша, включая геологическое строение и рельеф, климат, гидрологию, почву и растительность.

Объектами исследования служили деревья и кустарники городских насаждений общего пользования (парки культуры и отдыха Т. Сатылганова, А. Навои, Космонавтов, М. К. Ататюрк и И. Раззакова) и прилегающие к ним участки. Поскольку большая часть деревьев и кустарников на исследуемой территории расположена в парках, предназначенных для общественного отдыха, данные зоны были инвентаризированы.

Методы исследования включали фенологические наблюдения за древесно-кустарниковыми насаждениями в городе Ош в период с 2020 по 2024 годы. Наблюдения проводились в соответствии с методикой фенологических наблюдений, разработанной для ботанических садов СССР (1979), а также с учетом методических указаний по фенологическим наблюдениям за деревьями и

кустарниками при их интродукции в СССР (1977) и рекомендаций И.Н. Бейдемаи (1974).

Для определения видового состава деревьев и кустарников использовались методики, применяемые в таких областях, как ботаника, лесная таксация, лесоводство, биогеоценология и лесная экология. В качестве источников информации были использованы сводки, такие как «Флора СССР» (1934-1960), «Деревья и кустарники СССР» (1948-1962), «Флора Киргизской ССР» (1957-1991), «Растения для декоративного садоводства» (1986) и другие.

Методологической основой наших исследований стало изучение экологического состояния деревьев и кустарников в условиях города Ош. В качестве методов исследования биологических объектов географического происхождения видов культурной дендрофлоры были использованы методы А. Л. Тахтаджяна (1978), и других ученых. Метод полевых исследований использовался в качестве основного метода сбора экспериментальных данных с испытательных площадок. При изучении высоты, морфологического строения деревьев и кустарников применялся метод полевых исследований биометрии и морфологии, проводились наблюдения за развитием растений, проводился учет и таксационные измерения. Используются «Методика инвентаризации зеленых зон города» при инвентаризации древесных кустарников, произрастающих в городских парках [Москва, 1997 г.].

Видовой состав зеленых насаждений парков города создан с помощью программы идентификации растений [Губанов и др., 1981; Еленевский, Радыгина, 1997]. Были обследованы основные территории парков городской культуры и отдыха г. Ош. Результаты исследования подвергались биометрической обработке на компьютере с использованием программ Microsoft Office по методикам, описанным Г.Ф. Лакиным (1968), Н.А. Плохиным (1978), определяемым методом тестирования.

Исследование биоэкологического состояния проводилось по методикам В.А. Алексеева (1989, 1990) и с использованием шкалы жизненного цикла хвойных и лиственных деревьев различных возрастов, предложенной С.М. Бебией (2000). При оценке воздействия окружающей среды на деревья в г. Оше также применялась шкала, разработанная А.О. Герасимовым (2003). В рамках исследования были тщательно проанализированы парковые деревья и кустарники в парках города Ош, где была проведена комплексная экологическая оценка состояния и устойчивости древесных растений к экстремальным факторам, а также влияние зеленых насаждений с различным видовым составом на снижение стрессовых факторов городской среды, согласно «Инструкции по оценке частиц и лесоустройства при лесопоселении в Кыргызской Республике» [2009 г.].

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Глава 3. Роль парковых деревьев в снижении воздействия стрессоров в районах городской среды.

3.1. Объекты и показатели учета зеленых насаждений города Ош. В городе Ош была проведена инвентаризация с целью оценки экологического и санитарно-декоративного состояния деревьев и кустарников, а также их видового разнообразия. Поскольку большинство деревьев на исследуемой территории расположены в парках, бульварах и садах, предназначенных для общественного отдыха, эти зоны были подвергнуты инвентаризации. Согласно данным, полученным в ходе исследований государственных озеленений города, приведены сведения о количестве объектов озеленения и занимаемая площадь озеленения. В 2022 году было осуществлено обследование парков Оша, в ходе которого особое внимание уделялось эколого-биологическим характеристикам деревьев и кустарников. Также были проанализированы территории, нуждающиеся в реконструкции, и определены границы участков. Основные зеленые зоны города Оша — это Парк Т. Сатылганова и Парк А. Навои, где было высажено наибольшее количество деревьев. По итогам инвентаризации Парк Сатылганова и Парк Навои были признаны лидерами среди остальных парков по видовому составу и количеству деревьев. В процессе исследований мы проанализировали виды деревьев и кустарников в городе Ош.

3.2. Изучение видового состава и общего состояния деревьев в городских парках. Анализируя собранные данные, можно сделать следующие выводы о видовом составе города Ош: крупнейшим семейством является *Rosaceae*, представленное 29 видами. На втором месте находится семейство *Salicaceae* с 11 видами, а на третьем — *Sapindaceae* с 8 видами. Также на четвертом месте расположено семейство *Fabaceae* с 6 видами. Остальные семейства представлены не более чем одним видом и родом. Преобладают широколиственные виды: *Rosaceae* (29 видов), *Salicaceae* (11 видов) и *Sapindaceae* (8 видов). Большинство остальных семейств включает лишь один вид. В общей сложности в городе было изучено 105 видов из 72 родов.

Изучение дендрологического состава городских парков приобретает в настоящее время особое значение. Несмотря на достижения в области озеленения, не всегда удается добиться хороших результатов. Деревья и кустарники, используемые в парках, местами неустойчивые и запущенные, которые нуждаются в оздоровлении и реабилитации.

Анализ дендрофлоры проводился в период с 2020 по 2024 годы. В ходе исследований была изучена дендрофлора пяти городских парков: парка имени Т. Сатылганова, парка имени А. Навои, парка Космонавтов, парка Ата Тюрк и парка имени И. Раззакова. Результаты показали, что в парке имени И. Раззакова в городе

Ош зафиксировано 24 вида, в парке Космонавтов - 16 видов, в парке Ата Тюрк - 15 видов, в парке А. Навои - 41 вид, а в парке Т. Сатылганова - 31 вид.

Таблица 3.2.1 - Распространение деревьев и кустраниковых пород по семействам в парках города Ош.

№	Название семейств	По г.Ош		В том числе				
		Количество родов	Количество видов	Парк Т. Сатылганов	Парк А. Навои	Парк Ата Тюрк	Парк Космонавтов	Парк И. Раззаков
1.	Pinaceae	2	5	2/4	2/5	1/1	2/3	2/3
2.	Cupressaceae	3	8	2/3	2/3	2/2	2/2	3/5
3.	Salicaceae	3	11	2/3	2/3	-	-	-
4.	Rosaceae	22	29	1/1	7/7	2/2	-	1/1
5.	Ulmaceae	1	3	1/1	1/2	1/1	1/2	1/2
6.	Betulaceae	1	1	1/1	-	1/1	1/1	1/1
7.	Sapindaceae	6	8	4/4	3/4	3/3	1/1	3/3
8.	Juglandaceae	1	3	1/1	1/1	-	-	1/1
9.	Malvaceae	2	3	1/1	1/2	1/1	2/2	-
10.	Rutaceae	1	1	-	-	-	-	-
11.	Buxaceae	1	1	1/1	1/1	1/1	-	1/1
12.	Platanaceae	1	1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
13.	Anacardiaceae	2	2	-	-	-	-	1/1
14.	Fabaceae	5	6	2/2	1/1	1/1	1/1	1/1
15.	Caprifoliaceae	4	5	1/1	1/1	-	1/1	1/1
16.	Oleaceae	2	3	1/2	2/3	1/1	1/1	1/1

Продолжение таблицы 3.2.1								
17.	Vitáceae	2	2	-	1/1	-	-	-
18.	Bignoniaceae	1	1	1/1	-	-	1/1	-
19.	Viburnaceae	2	2	-	1/1	-	-	-
20.	Elaeagnaceae	2	2	-	-	-	-	-
21.	Hydrangeáceae	1	1	-	-	-	-	-
22.	Paulowniaceae	1	1	1/1	1/1	-	-	1/1
23.	Simaroubaceae	1	1	1/1	1/1	-	-	-
24.	Аросynaceae	1	1	1/1	-	-	-	-
25.	Celastráceae	1	1	1/1	1/1	-	-	-
26.	Cornaceae	1	1	-	-	-	-	1/1
27.	Cannabaceae	1	1	-	1/1	-	-	-
28.	Rhamnaceae	1	1	-	1/1	-	-	-
	Итого	72	105	26/31	33/41	15/15	13/16	20/24

В исследованных парках города Оша преобладают следующие семейства: *Pinaceae*, *Cupressaceae*, *Salicaceae*, *Rosaceae*, *Ulmaceae*, *Sapindaceae*, *Malvaceae* и *Fabaceae*, их представители встречаются во всех парках города. Наименее распространены виды *Anacardiaceae*, *Vitáceae*, *Viburnaceae*, *Аросynaceae*, *Cornaceae*, *Cannabaceae* и *Rhamnaceae*.

В ходе исследования были проанализированы древесно-кустарниковые породы. Определен ассортимент высаженных деревьев и кустарников в парках города Оша. Результаты фенологических наблюдений показывают, что вегетационный период деревьев, высаженных в условиях города Ош, проходит полный цикл развития. Исследования показали успешные результаты, а растения имеют хорошее санитарное состояние и привлекательный внешний вид, что свидетельствует об их устойчивости к городской среде.

Улучшение зеленой экологической обстановки возможно только на основе самообеспечения населения, озеленения города, адаптации видового состава зеленых насаждений к условиям произрастания. За счет создания зон растений и газонов сочетанием различных крон, деревьев, кустарников с разными тонами листьев город изменится, уменьшится неблагоприятная экологическая ситуация, восстановится физическое и эмоциональное здоровье горожан.

Таким образом, анализ современного состояния дендрофлоры города Оша позволяет сделать вывод, что все парки требуют квалифицированной ревизии, реконструкции существующих насаждений, размножения новых, наиболее перспективных и устойчивых к загрязнению пород деревьев.

3.3. Влияние парковых деревьев на снижение городских стрессовых факторов.

3.3.1 Влияние парковых деревьев на санитарно-гигиеническое качество атмосферного воздуха. Метеорологические условия в городах отличаются от сельской местности: общая радиация ниже на 15-20%, ультрафиолетовое излучение зимой на 30% меньше, а летом — на 5%. Солнечный свет доступен короче на 5-15%. Среднегодовая температура в городах выше на 0,5-1,0°C, зимняя — на 1-2°C. Период разминки короче на 10%. Концентрация газов в 5-25 раз выше, скорость ветра ниже на 20-30%, а количество штормов на 10-20% меньше. Осадков больше на 5-10%, но снегопадов на 5% реже. Дней с осадками менее 5 мм на 10% больше, облаков — на 5-10% больше. Частота туманов зимой в два раза выше, а летом на 30% больше. Относительная влажность ниже зимой на 2%, летом на 8-20%. Молний фиксируется в 1,5-2 раза меньше. Загрязнение воздуха снижает эффективное излучение и понижает ночную температуру, изменяя радиационный баланс.

При анализе загрязнения воздуха мы учитывали объем автомобильного движения. Ведь основным источником загрязнения воздуха в Оше является автотранспорт. Ожидается, что ежегодный прирост деревьев и кустарников в парке будет относительно низким и высоким в зависимости от интенсивности движения транспорта. Многолетние исследования показали, что парки играют ключевую роль в поддержании качества атмосферного воздуха, формировании микроклимата в городах, защите городской среды от негативного воздействия людей, создании условий для отдыха горожан. В городе Ош парки выполняют четыре основные функции: санитарно-гигиеническую или рекреационную, рекреационную, структурно-планировочную или градостроительную, что включает в себя разделение различных зон и объектов, объединение их в гармоничное целое, совершенствование искусства архитектурных ансамблей: декоративную, или архитектурно-эстетическую, образовательную. Все перечисленные функции зеленых насаждений должны быть взаимосвязаны и гармонично сочетаться.

3.3.2. Накопление тяжелых металлов в листьях некоторых древесных растений города Ош. Загрязненный городской воздух с угарным газом вреден для здоровья. В городской среде древесные растения способны поглощать значительное количество загрязняющих веществ из атмосферы через свои органы ассимиляции (листья), что помогает предотвратить попадание тяжелых металлов в окружающую среду. Парки с многорядными полосами деревьев и кустарников шириной 50 метров и высотой 15-20 метров могут снизить загрязнение воздуха на 70-75%. Наши исследования были направлены на изучение особенностей накопления тяжелых

металлов в листьях основных видов деревьев и кустарников, расположенных вблизи автодорог города Ош.

Автомобили являются одним из основных факторов загрязнения окружающей среды в городе Ош. Тяжелые металлы могут накапливаться в экосистеме как в процессе эксплуатации транспортных средств, так и в результате износа дорожного покрытия. В результате в окружающей среде накапливаются цинк, никель, свинец, алюминий, кадмий, железо и другие металлы. Самую большую угрозу представляют свинец и цинк, которые в высоких концентрациях могут нанести серьезный вред растениям.

Исследователи отмечают, что деревья вносят большой вклад в процесс фиторемедиации загрязнения воздуха благодаря своей способности накапливать частицы пыли на поверхности своих листьев.

Научные исследования показали, что деревья поглощают тяжелые металлы через корни и листья, что важно в борьбе с загрязнением. Эффективность накопления металлов зависит от строения листьев, скорости транспирации и корневой системы. Листья и кора деревьев также служат индикаторами загрязнения. В последние годы исследователи начали активно изучать загрязнение тяжелыми металлами городских условий, анализируя данные листьев деревьев и кустарников, чтобы выявить особенности накопления металлов в различных растениях [Абсатаров Р.Р. и др. 2024].

В городских зонах растения подвергаются стрессам из-за загрязняющих веществ, которые проникают через листья и накапливаются в клетках. Это негативно влияет на их физиологическое состояние и морфологию, особенно у многолетних растений, где токсины накапливаются на протяжении нескольких лет. Загрязнение также нарушает фенологические процессы, вызывая преждевременное пожелтение и опадение листьев, что сокращает вегетационный период растений.

Растения действуют как естественные биоаккумуляторы микроэлементов, в том числе тяжелых металлов. Повышенная концентрация тяжелых металлов в тканях растений отрицательно сказывается на их стабильности. В рамках нашего исследования мы сделали акцент на парковые деревья города Ош. Исследование проводилось на следующих видах: *Salix babylonica* L., *Acer pseudoplatanus* L., *Populus x canescens* (Ait.) Smith., *Platanus orientalis* L., *Juniperus virginiana* L. Образцы для анализа были собраны в середине августа 2023 года, в период максимальной активности фотосинтетического аппарата древесных растений. Листья и хвоя были взяты из средних частей стволов средневозрастных деревьев, из парков А. Навои и Т. Сатылганова, расположенных вблизи автодорог города и реки Акбуры.

Концентрация тяжелых металлов была измерена методом атомной абсорбции в Центральной лаборатории при Министерстве природных ресурсов, экологии и технического надзора Кыргызской Республики, а обработка данных проводилась с

использованием вариационной статистики и Microsoft Excel. Исследование выявило присутствие тяжелых металлов в образцах древесных растений, в том числе марганца, меди, свинца, стронция и цинка.

Максимальная концентрация стронция в листьях *Populus x canescens* (Ait.) Smith. достигает 30 мг/кг, в *Acer pseudoplatanus* — 24 мг/кг. Минимальные уровни зафиксированы в *Platanus orientalis* и *Juniperus virginiana* (по 16 мг/кг) и в *Salix babylonica* (18 мг/кг). В норме содержание стронция в растениях составляет 113,0 мг/кг, избытка стронция у исследуемых видов в Оше не обнаружено.

В исследовании, проведенном в городских условиях Оша, было установлено, что наибольшее содержание меди содержится в листьях *Platanus orientalis* L. (90 мг/кг), *Juniperus virginiana* L. (70 мг/кг) и *Salix babylonica* L. (50 мг/кг). У *Acer pseudoplatanus* L. и *Populus x canescens* (Ait.) Smith. содержание меди составляет 40 мг/кг. Все эти значения значительно превышают предельно допустимую концентрацию меди в растениях, которая составляет 15-20 мг/кг.

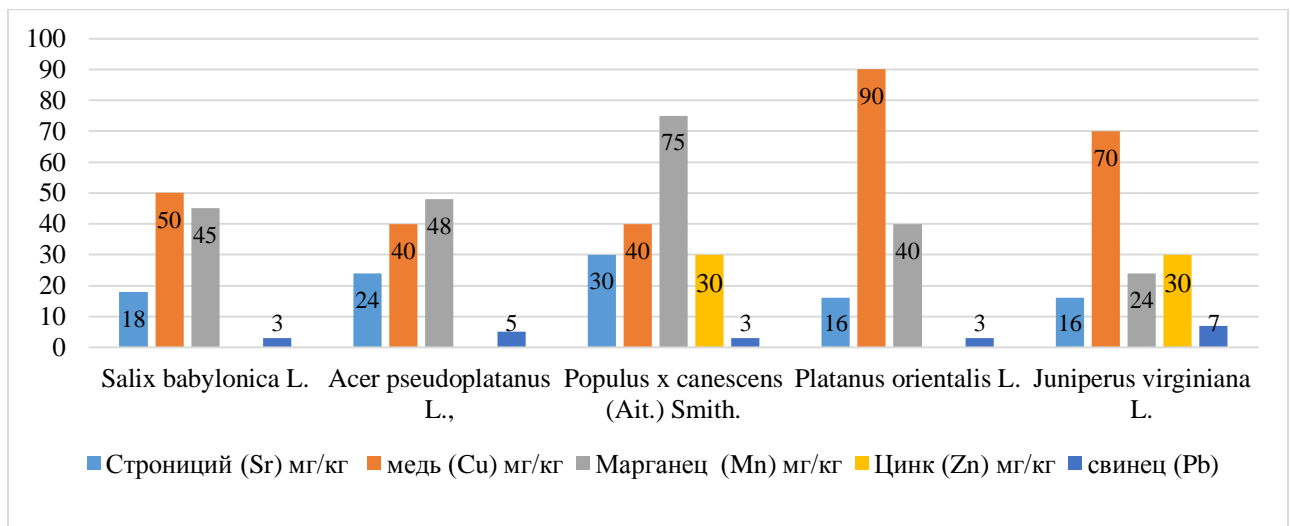


Рисунок 3.3.2.1- Показатели содержания стронция (SR), меди (cu), марганца (MN), свинца (Pb) и цинка (Zn) в листьях древесных растений в городе Ош.

Уровень марганца в *Populus x canescens* (Ait.) Smith. составил 75 мг/кг сухого веса, что выше, чем у других видов. Максимально допустимая концентрация марганца для растений не установлена, но фитотоксичность для древесных растений считается при 500,0 мг/кг. В исследованных пробах этот предел не был превышен (Рис.3.3.1)/

Концентрация цинка 30 мг/кг была обнаружена только в листьях деревьев *Populus x canescens* (Ait.) Smith. и *Juniperus virginiana*. Этот уровень находится в пределах допустимых норм, так как рекомендуемая концентрация цинка в растениях составляет 150-300 мг/кг.

Уровень свинца в окружающей среде увеличивается из-за человеческой деятельности, особенно зимой из-за отопления. Исследование показало, что виды *Salix babylonica*, *Platanus orientalis* и *Populus canescens* имеют меньшую способность к накоплению свинца (3 мг/кг) по сравнению с *Acer pseudoplatanus* (5 мг/кг) и *Juniperus virginiana* (7 мг/кг), последний из которых показал наивысший потенциал накопления свинца. Исследования показали, что листья древесных растений, используемых для озеленения города Ош, накапливают тяжелые металлы в разных количествах.

В исследованных видах деревьев были обнаружены свинец и цинк в пределах допустимых норм, однако медь превышает предельно допустимые концентрации в четыре раза у *Platanus orientalis* L. и *Juniperus virginiana* L., и в два раза у остальных видов. Высокая концентрация меди токсична для растений, что может привести к снижению активности ферментов и нарушению усвоения биофильных элементов. Небольшие концентрации марганца и стронция не представляют угрозы для древесных пород. Исследования свидетельствуют о важности изучения влияния тяжелых металлов на физиологические процессы деревьев в городских парках и необходимость расширения географии исследований в микрорайонах Ош.

3.3.3. Влияние деревьев городских парков на шумовое загрязнение. В ходе исследования были поставлены задачи по выявлению источников шумового загрязнения в городских парках, измерению уровня звукового давления и анализу данных на соответствие стандартам, разработке карты уровней звукового давления и сравнению шумозащитных свойств парков, а также рассмотрению мер по снижению шумового загрязнения в городе Ош.

В ходе экспериментальных наблюдений оценивались шумозащитные свойства зеленых насаждений в районах с источниками шума. Ширина исследованных полос варьировалась от 5 до 20 метров, а их структура и состав соответствовали требованиям по максимальной биомассе и плотности. Рассчитаны коэффициенты корреляции Пирсона, которые используются для определения наличия и степени линейной зависимости между расстоянием до источника шумового загрязнения и среднегодовым уровнем шума. В ходе исследования были поставлены задачи по выявлению источников шумового загрязнения в городских парках, измерению уровня звукового давления и его соответствию стандартам, разработке карт уровней звукового давления, сравнительному анализу шумозащитных свойств парков и предложению мер по снижению шумового загрязнения в городе Ош.

Корреляция коэффициенти төмөнкү формула боюнча эсептелет:

$$r_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}$$

Полученное значение коэффициента корреляции (R) указывает на отрицательный коэффициент корреляции, который подтверждает гипотезу о

существовании линейной отрицательной корреляции. Другими словами, увеличение расстояния до источника шума приводит к снижению среднегодового уровня шума на территории парка.

Анализ парка Т. Сатылганова показал, что он эффективно защищает от шума густоту зеленых насаждений, особенности их размещения, возраста деревьев и видового разнообразия. Увеличение площади звуковых волн и отражения деревьев и кустарников на границе парка Т. Сатылганова улучшает противозумные свойства этой зеленой зоны по сравнению с другими участками парка. Важно учитывать рельеф местности, расположение растений и распределение шума, что также характерно для других зеленых насаждений.

Парк А. Навои расположен в Центральном районе города Ош, рядом с берегом реки Ак-Буура. Растительный состав парка в целом похож на парк имени Т. Сатылганова, но здесь можно встретить такие виды деревьев, как каштаны и тополя, среди кустарников выделяется желтая акация. Насаждения организованы в многополосную структуру.



Рисунок 3.3.3.1 - Карта уровня шума в парке А. Навои (указан эквивалентный уровень звука, дБА)

На примере парка Ата Тюрк показана эффективность использования зеленых насаждений в качестве шумозащитного барьера, показывающая зависимость уровня звукового давления от расстояния до источника в парковой зоне. Уровень звукового давления в этой области достигает допустимого значения (60 дБ) на расстоянии 5-20 метров от источника шума, что почти в два раза больше, чем в других парковых зонах.

Парк имени Космонавтов расположен в Ошском районе города Ош. В ходе экспериментальных наблюдений оценивались шумозащитные свойства зеленых насаждений в районах с источниками шума.

Уровень звукового давления в этой зоне достигает допустимого значения (60 дБ) на расстоянии 20 метров от источника шума, что почти в два раза меньше, чем в других парковых зонах.

В лесопарковых зонах города Оша (парки Т. Сатылганова, А. Навои, Ата Тюрк, Космонавтов и И. Раззакова) с увеличением расстояния от источника шума (поверхности дороги) можно сделать вывод о снижении уровня звукового давления в этих парках. Среди исследованных парковых зон наибольший противозащитный эффект демонстрируют прибрежный парк и шумовой буфер вдоль автострады, что связано с особенностями растительности и рельефом местности. Городские зеленые насаждения могут эффективно экранировать, поглощать и рассеивать шум, но они менее эффективны по сравнению с другими шумопоглощающими конструкциями, такими как соседние постройки, заборы, щиты и насыпи.

В ближайшее время улучшения шумового климата в городе Ош ожидать не приходится, поскольку интенсивность транспортного потока возрастает. В связи с этим необходимо ввести меры по снижению шума: установка шумозащитных барьеров и насыпей; создать полосу деревьев и кустарников; освободить место для канавки; изменить направление дороги.

Глава 4. Оптимизация парковых деревьев для снижения загрязнения окружающей среды.

4.1. Обоснование выбора древесных и кустарниковых растений, позволяющих эффективно снизить воздействие стрессоров в парковых зонах. В результате изучения деревьев и кустарников в парках Оша и мониторинга состояния зеленых насаждений разработаны предложения по подбору высокодекоративных и оздоравливающих древесных растений с учетом их устойчивости и санитарно-гигиенических характеристик.

Основными факторами роста и развития растений являются состояние почвы, ее плодородие, уровень влажности и солнечный свет. Важным аспектом является газоустойчивость, которая отражает способность растений противостоять вредным газам, сохраняя при этом свои характеристики. Растения делятся на устойчивые, среднеустойчивые и неустойчивые к загрязнению. Лиственные деревья имеют лучшую устойчивость к регенерации, чем хвойные. В работе также проведена классификация деревьев и кустарников по уровню устойчивости к газу.

Наименее устойчивыми к газу являются: *Aesculus hippocastanum* Mill, *Picea abies*, *Hippophae rhamnoides* L., *Syringa vulgaris*, *Pinus sylvestris*, *Sorbus aucuparia* L., *Fraxinus excelsior*. Наиболее устойчивыми с точки зрения защиты от шума являются: хвойные породы: *Picea*, *Thuja* и другие виды деревьев, которые

сохраняют густую крону в течение всего года. Листопадные виды: *Tilia*, *Morus*, *ulmus*, кустарники - *ligústrum*, *Spiraea*. Наиболее устойчивы к защите от пыли: хвойные и широколиственные деревья (например, *Ulmus*).

Таблица 4.1.1- Свойства пород деревьев и кустарников.

Газостойкий	<i>C r a t a é g</i>
Средняя газостойкость	, ,
Особо пылеустойчивый	<i>Ulmus laevis Pall.</i> , <i>Picea pungens Engelm. f. glauca Beissn.</i> , <i>Tilia cordata Mill.</i> , <i>Juniperus virginiana</i> , представители рода <i>Populus</i> , <i>Prúnus padus L.</i> , <i>Syringa vulgaris</i> .
Фитонциды	<i>Ulmus laevis Pall.</i> , <i>Quercus robur</i> , <i>Juniperus communis L.</i> , <i>Sorbus aucuparia L.</i> , <i>Pínus sylvéstris</i> .
Бактерицидный	<i>Ulmus laevis Pall.</i> , <i>Tilia cordata Mill.</i> , <i>Quercus robur</i> , <i>Populus balsamifera L.</i> , <i>Juniperus communis L.</i> , <i>Pópulus trémula</i> , <i>Prúnus padus L.</i>

При составлении ассортимента пород деревьев для озеленения города Ош были использованы данные концепции комплексного благоустройства и концепции озеленения с учетом местного климата (таблица 4. 1.2.)

При выборе пород деревьев для создания зеленой полосы, защищающей от шума, газов и пыли, необходимо учитывать их устойчивость к выхлопным газам транспортных средств.

Результаты исследования показывают, что уровень пыли в воздухе города зависит от функциональных зон и расположения источников загрязнения, таких как дороги и предприятия. Чтобы улучшить качество воздуха, рекомендуется выбирать устойчивые к загрязнению виды растений и увеличивать зеленые насаждения. Все изученные деревья и кустарники могут эффективно накапливать пыль, но их защитные свойства зависят от условий окружающей среды. Поэтому важно тщательно выбирать растения для озеленения с учетом конкретных рекомендаций.

Таблица 4. 1.2 – Рекомендуемые деревья и кустарники для озеленения парков города Оша.

№ п/п	Деревья и кустарники, которые позволяют эффективно снизить воздействие стрессоров в парковых зонах	
1.	Основной ассортимент	
1.1.	Хвойные деревья	<i>Picea schrenkiana</i> ; <i>Pinus nigra subsp. pallasiana</i> , <i>Juniperus virginiāna</i> .
1.2.	Широколиственные деревья	<i>Bétula péndula</i> , <i>Catalpa bignonioides Walt.</i> , <i>Hippocastanum L. Mill</i> , <i>Platanus orientalis</i> , <i>Populus bolleana Lauche</i> .
1.3.	Кустарники	<i>Robinia pseudoacacia</i> , <i>Crataégus submollis</i> , <i>Morus alba L.</i>
2.	Дополнительный ассортимент	
2.1.	Хвойные деревья	<i>Picea pungens Engelm. f. glauca Beissn.</i> , <i>Thuja orientalis</i> , <i>Juniperus seravschanica Kom.</i>
2.2.	Широколиственные деревья	, <i>Crataégus submollis Sarg.</i> , <i>Ulmus pumila</i> , <i>Ácer negúndo</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> ,
2.3.	Кустарники	<i>Rósa kokanica (Regel)</i> , <i>Cotoneaster lucidus Schlecht.</i> , <i>Swida alba (L.)</i> , <i>Cotoneáster melanocarpus Fisch. ex Blytt.</i> ; <i>Spiraea, cinerea Zabel</i> .
3.	Экзоты	
3.1.	Хвойные деревья	<i>Thuja occidentalis L.</i>
3.2.	Широколиственные деревья	<i>Paulównia tomentósa</i>
3.3.	Кустарники	<i>Syringa vulgaris</i> ; <i>Physocarpus opulifolius (L.) Maxim.</i> ; <i>Hibíscus syriacus</i> ; <i>Juniperus sabina L.</i> ;
3.4.	Лианы	<i>Parthenocíssus quinquefolia</i>

4.2. Разработка оптимальных схем озеленения городских парков. Создание эффективных планов озеленения городских парков-серьезная задача, требующая комплексного подхода, учитывающего экологические, социальные и эстетические факторы.

Исследования показали, что высокие значения роста деревьев и кустарников отмечены: в парке И.Раззакова, парке Т. Сатылганова, в парке А. Навои, что выращивались на открытых площадках, и те, что на участках с меньшей рекреационной нагрузкой. Некоторые деревья в парке Ата Тюрк остались в тени густо растущих лиственных деревьев, рост деревьев ухудшился, а их устойчивость к выживанию снизилась. Основными причинами усыхания деревьев в парке Космонавтов и А. Навои были слишком твердый слой почвы и нехватка воды летом, а также слишком высокая их интенсивность вблизи шоссе. Вот почему мы не

рекомендуем сажать древесные кустарники в городских условиях с быстрорастущими лиственными деревьями, даже если они устойчивы к загрязнению газами и тени, а также в местах с недостаточным количеством воды, поскольку ухудшится не только жизнедеятельность, но и декоративность ухудшится. Так, было замечено, что рост боковой хвои и широких листьев у больных деревьев был значительно хуже, чем у здоровых деревьев.

Предложены пять схем озеленения парков города Оша. Первая схема посвящена озеленению трассы с интенсивным движением и хвойные породы, защищающие нижний ярус и обеспечивающие звукоизоляцию: ель Шренка, ель голубая, сосна обыкновенная или сосна европейская, сосна красная обыкновенная а также кизильник черноплодный (*Cotoneaster melanocarpus*).

Ко второй схеме относятся *Crataegus submollis* Sarg, *Acer negundo* и *Rhamnus cathartica*, подходящие для города Ош. Эти листовые растения защищают от шума в период вегетации, а зимой их защитные свойства снижаются, но шум ветра все равно снижается. Форма шара делает композицию идеальной для небольших объектов, таких как частные и многоквартирные дома вблизи дорог.

Схема №3 включает широколиственные и хвойные растения, такие как *Morus alba* L. и *Spiraea japonica*. Она защищает от шума и эстетичен, особенно зимой. Линейная форма кроны делает дерево подходящим для парков, обочин дорог и дворов многоквартирных домов.

Для парковых зон города Ош разработана схема №4. Линейная посадка включает следующие виды растений: *Picea schrenkiana* Fisch. et Mey., *Quercus robur* и бересклет японский. Эта группа отличается не только высокими звукоизоляционными характеристиками, но и привлекательным внешним видом. Декоративные сосны гармонично сочетаются с зеленым дубом, а передний план группы украшают цветущие кусты. Эта группа может служить многополосным шумозащитным барьером на дорогах.

Схема 5 включает лиственные и хвойные деревья, такие как *Morus Alba* L. и спирея японская. Он защищает от шума, особенно зимой, и обладает эстетической привлекательностью благодаря своему уникальному внешнему виду сосны. Линейная форма кроны делает ее подходящей для парков, придорожных участков и дворов многоквартирных домов.

Исследование показало, что правильная группировка растений и выбор древесных пород могут улучшить защиту от шума. Долговечные, экологически чистые растения и правильный уход за ними обеспечивают эффективную работу "зеленого забора" против шума. Данный дерево группы рекомендуются для озеленения районов с высоким уровнем шума в различных климатических зонах.

4.3. Экологические перспективы городских парковых деревьев города Ош.

Растения, используемые для озеленения городских парков, делятся на основные, дополнительные и ограниченные. Классификация этих видов основана

на таких критериях, как долговечность и устойчивость, а также декоративные качества растений в зависимости от климатических условий региона.

К основному виду относится группа деревьев и кустарников, длительное время произрастающих в городской среде, сохраняющих свои декоративные качества. К этим видам относятся: хвойные деревья (*Picea pungens*, *P. glauca*, *P. omorika*, *Larix decidua*, *L. sibirica*); лиственные деревья (*Betula pubescens*, *Ulmus glabra*, *Acer platanoides*, *Tilia cordata*, *Populus alba* и другие); листопадные кустарники (*Cornus alba*, *Viburnum opulus*, *Cotoneaster lucidus*, *Ribes alpinum*, *Symphoricarpos albus* и др.).

Растения, обладающие высокими декоративными свойствами, но менее устойчивые или недолговечные в определенных условиях окружающей среды, включаются в дополнительную категорию для озеленения. В эту группу входит наибольшее количество видов и их часто используют при оформлении парков. Дополнительные категории включают: хвойные породы (например, *Picea abies*, *Pinus sibirica*, *Pinus sylvestris*, *Pinus nigra*, *Abies balsamea* и другие); лиственные деревья (например, *Prunus virginiana*, *Crataegus submollis*, *Cerasus pensylvanica*, *Pyrus ussuriensis*, *Acer platanoides*, *Malus niedzwetzkyana* и др.); листопадные кустарники (в том числе *Berberis thunbergii*, *Crataegus crus-galli*, *C. almaatensis*, *Sambucus nigra*, *Amelanchier canadensis* и др.); хвойные кустарники (например, *Juniperus sabina*, *J. horizontalis*, *Thuja occidentalis* и др.); лианы (например, *Parthenocissus*, *Vitis amurensis*, *Lonicera caprifolium*, *L. periclymenum*, *Rosa salita*, *Menispermum dauricum* и т. д.).

К ограниченным видам относятся цветущие кустарники и растения с архитектурной кроной или цельной формой растения. Эти породы требуют особого ухода и защиты от неблагоприятных условий на протяжении всей жизни и, поскольку предназначены в основном для коллекционных посадок, не используются в городских парках. К представителям этой группы относятся *Populus nigra* var. *Italica*, *Thuja occidentalis*, *PictureThis*, *Hydrangea arborescens* и другие.

Выбор деревьев и кустарников при проектировании городских парков осуществляется с учетом особенностей объекта или его зон, условий окружающей среды и функций, которые должны выполнять растения. Учитываются также биологические особенности и архитектурные качества растений, а также их реакция на факторы внешней среды в зависимости от состояния почвы, ее плодородия, влажности и уровня солнечного света. Важным аспектом является оценка декоративных свойств хвойных пород, которые должны обеспечить озеленение парка в зимний период. При размещении деревьев и кустарников необходимо учитывать биометрические параметры растений, такие как их высота, ширина и густота кроны.

В условиях серьезного загрязнения воздуха целесообразно сажать деревья, устойчивые к дыму и газу. Эти растения обладают особыми адаптационными

механизмами, позволяющими им выживать в неблагоприятных климатических условиях. Они способны очистить воздух от загрязняющих веществ и улучшить качество окружающей среды. К таким видам относятся: *Picea pungens*, *Thuja occidentalis*, *Larix sibirica*, *Acer tataricum*, *Syringa josikaea* и другие. Эти установки являются эффективным средством улучшения качества атмосферного воздуха в промышленных городах и поселках. Следует отметить, что к растениям, не переносящим газ, относятся *Abies sibirica*, *Picea abies*, *P. obovata*, *Pinus sylvestris*, *P. strobus*, *Betula pendula*, *Fraxinus excelsior*.

Положительный эффект зеленых насаждений связан с их способностью к фотосинтезу, при этом они преобразуют углекислый газ атмосферы в кислород и органические вещества. Это помогает улучшить качество воздуха, делая его чище и более пригодным для дыхания. Кроме того, листья деревьев и трава могут блокировать пыль, оседающую на их поверхности, помогая снизить уровень загрязнения воздуха.

ВЫВОДЫ

1. В городе Ош в целях оптимального отбора деревьев и кустарников, определения их видового состава и оценки снижения негативного воздействия факторов на территории городов (парки, бульвары, скверы и улицы) проведена инвентаризация. В результате которой выявлено 105 видов растений, относящихся к 28 родам и 72 семействам. Наибольшее количество видов зарегистрировано в следующих парках: парк имени А. Навои – 41 вид, парк Сатыланова – 31 вид, парк имени И. Раззакова – 24 вида, парк Космонавтов – 16 видов и парк Ататюрка – 15 видов.

2. В парках города Оша преобладают роды *Pinaceae*, *Cupressaceae*, *Salicaceae*, *Rosaceae*, *Ulmaceae*, *Sapindaceae*, *Malvaceae* и *Fabaceae*, которые встречаются во всех парках. Наименьшее распространение имеют виды из семейств *Anacardiaceae*, *Vitaceae*, *Viburnaceae*, *Aprocytaceae*, *Cornaceae*, *Cannabaceae* и *Rhamnaceae*.

3. Основным источником загрязнения воздуха в Оше являются автомобили. Уровень загрязнения существенно превышает допустимые нормы: утром он достигает 3,7 мкг/м³, вечером — 5,8 мкг/м³. Концентрация диоксида азота превышает ПДК в 1,4 раза утром и в 2,1 раза вечером. Уровни углерода и фенола немного выше нормы, диоксид серы – в пределах допустимых. Концентрация пыли в 3,3 раза выше нормы, а в местах с интенсивным движением транспорта - в 6 раз. Оксиды азота в 2 раза выше, чем ПДК, в 1,3 раза выше, чем формальдегид, и в 11 раз выше, чем бензол(а)пирен.

4. В городе Ош уровень меди в листьях разных деревьев различен: у *Platanus orientalis* 90 мг/кг, у *Juniperus virginiana* 70 мг/кг, у *Salix babylonica* 50 мг/кг, у *Acer pseudoplatanus* 40 мг/кг и *Populus × canescens*. Концентрация цинка у *Populus × canescens* и *Juniperus virginiana* достигает 30 мг/кг. Уровень свинца

повышается в зимние месяцы по мере нагревания воздуха. Однако *Acer pseudoplatanus* и *Juniperus virginiana* имеют низкую способность к накоплению свинца: уровни 3 мг/кг у *Juniperus* и 5 мг/кг у *Acer*. Из исследованных деревьев *Juniperus virginiana* показал наибольший потенциал накопления свинца.

5. Среднесуточный уровень шума в исследованных парках составляет от 41 до 65,5 дБА, максимальное значение - 72,9 дБА в парке им. А. Навои и минимальное - 41 дБА в парке им. Т. Сатылганова. Во всех парках уровень шума днем превышает допустимую норму, а ночью соответствует норме. Основным источником шума является дорожное движение, и его можно уменьшить только за счет сокращения транспортных потоков или строительства новых объездных дорог.

6. При выборе пород деревьев для создания зеленого пояса, защищающего от шума и загрязнений в парках, рекомендуется использовать следующие породы: основные виды хвойных пород - *Picea schrenkiana*, *Pinus pallasiana* D. Don, и *Juniperus virginiana*. К лиственным деревьям относятся *Bétula pendula*, *Catalpa bignonioides* и *Platanus orientalis*. Подходящие кустарники включают *Robinia pseudoacacia* и *Crataégus submollis*. Дополнительные виды включают *Picea pungens*, *Thuja orientalis* и *Juniperus seravschanica*, а также широколиственные виды, такие как *Ulmus pumila* и *Fraxinus excelsior*.

7. Для озеленения засушливых территорий рекомендуется использовать *Rhus typhina*, а влажных – *Syringa vulgaris*. Следует обратить внимание на цветущие растения, такие как *Arnyca vulgaris* и *Malus kirghisorum*. *Ulmus laevis* и *Tilia cordata* подходят для оформления дорожек, если не создают препятствий. *Populus*, *Acer* и *Catalpa* можно сажать на расстоянии более пяти метров от тротуара. *Swida alba* эффективно защищает от дорожного шума и пыли.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Для улучшения городской среды и устойчивости деревьев в городских парках рекомендуется следовать следующим практическим рекомендациям по снижению воздействия стрессоров:

1. Городским паркам рекомендуется выбирать аборигенные и адаптированные породы деревьев, устойчивые к загрязнениям и эффективные очистители воздуха. Это способствует их устойчивости и улучшает их функциональную роль в экосистеме.

2. Создание зеленой полосы на границах городов, чтобы уменьшить шум и загрязнение воздуха за счет использования хвойных и лиственных растений, которые помогают уменьшить факторы стресса.

3. Использование адаптивных методов для повышения устойчивости к изменению климата, включая выбор многообещающих видов растений, оптимизацию их использования в парках и создание буферных зон для защиты от загрязнения, особенно от загрязнения транспортных средств.

4. Эффективное управление городскими парками требует постоянного мониторинга и обслуживания, включая обрезку и борьбу с вредителями, которые помогают поддерживать экосистемные услуги.

5. При составлении городских планов важно учитывать зеленые насаждения и факторы окружающей среды для создания комфортной городской среды. Для корректировки стратегий озеленения и защиты экосистем рекомендуется проводить регулярные исследования состояния деревьев в парках и их воздействия на город.

6. Создание многоуровневых зеленых насаждений с большим разнообразием деревьев и кустарников обеспечивает биоразнообразие и устойчивость экосистем. Использование и измерение технологий мониторинга позволяет отслеживать состояние деревьев в парках и оперативно реагировать на стрессовые ситуации.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ:

1. **Маметова, К. К.** Шаардын оптималдуу чөйрөсүн түзүүдө жашыл мейкиндиктердин экологиялык ролу [Текст]: / К. Маметова, А. Мамасадык уулу, Р.Р. Абсаров, // Известия ОшГУ, 2023. -№1. - С.86-92; То же: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=54257669>
2. **Маметова, К. К.** Ош шаарынын жашоочуларына жашылдандыруу үчүн отургузулган дарактардын эколого - терапевтикалык таасири [Текст]: / Н. К. Уметалиева, К. Темиркул кызы, А. Мамасадык // Известия ОшГУ, 2022 -№2-С.125-131; То же: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.elibrary_50372214_67366158.pdf
3. **Маметова, К. К.** Ош шаарындагы жашыл аймактардын экосистемалык кызматтарын баалоо [Текст]: / Р. Р. Абсаров, А. Мамасадык уулу // Известия ОшГУ, 2023 №2, Часть 2, С.126-131; То же: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=54753571>
4. **Маметова, К. К.** Ош шаарынын шартында жашылдандыруу объекти болгон дарак-бадал сортторунун ассортименттеринин абалынын экологиялык аспектиси [Текст]: / К. К. Маметова // Известия ОшГУ, 2021 №2, Часть 2, С. 97-103; То же: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.elibrary_49375815_35864236%20\(1\).pdf](https://www.elibrary_49375815_35864236%20(1).pdf)
5. **Маметова, К. К.** Экологические основы формирования и использования ассортимента древесно-кустарниковых растений для озеленения городов на примере г. Ош / К. Закиров // Известия ОшГУ, 2020 №1, С. 223-229; То же: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [file:///C:/Users/1/Downloads\(1\).pdf](file:///C:/Users/1/Downloads(1).pdf)
6. **Маметова, К. К.** Ош шаарын көрктөндүрүүдө колдонулуучу калк отурукташкан жерлерди жашылдандыруу үчүн пайдаланылган дарак-бадал көчөттөрүнүн экологиялык өзгөчөлүгү [Текст]: / К. К. Маметова // Известия ОшГУ,

2021 №2, Часть 2, С 88-96; То же: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [file:///C:/Users/Downloads/маметова%202021%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Downloads/маметова%202021%20(2).pdf)

7. **Маметова, К. К.** О важных перспективах и функциях древесно-кустарниковых насаждений, используемых в благоустройстве и озеленении города Ош [Текст]: // Известия ОшТУ, 2020 №1, С. 213-222. [Users/1/Downloads/маметова%20\(2\).pdf](Users/1/Downloads/маметова%20(2).pdf)

8. **Маметова, К. К.** Шаардык парктардын рекреациялык-эстетикалык функцияларын баалоо (Ош шаарынын мисалында) [Текст]: / С. Г. Мамаева, А. Мамасадык уулу, А. Пикир уулу [Текст]: / Известия НАН КР, 2023 №8, С. 348-358; То же: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [Downloads/ Известия НАН КР, №8 PDF \(1\).pdf](Downloads/Известия НАН КР, №8 PDF (1).pdf)

9. **Маметова, К. К.** Ош шаарынын жашылдандыруу абалын нормалдаштырылган салыштырмалуу вегетация индекси (NDVI) аркылуу баалоо [Текст]: / Р. Р. Абсатаров, А. А. Асанбаева // Наука. Образование. Техника, №3, 2023, С.42-48; То же: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=58733445>

10. **Маметова, К. К.** Анализ содержания тяжелых металлов почвы в парковых зонах города Ош [Текст]: / Р. Р. Абсатаров, А. Мамасадык уулу, Д. Б. Апыев // Тенденции развития науки и образования» №108, Апрель 2024 (Часть 8) - Изд. Научный центр «LJournal», Самара. - 2024 – С.168; То же: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [file:///C:/Users/1/Downloads\(1\).pdf](file:///C:/Users/1/Downloads(1).pdf)

11. **Маметова, К. К.** Анализ видового состава древесно-кустарниковых пород, их роль в структуре городских парков г.Ош [Текст]: / Шамшиев Б.Н., Абсатаров Р.Р. / Бюллетень науки и практики, №8, том 10, 2024 - С.123-139; То же: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://search.app/aj8vi6L92ETzJBBJ8>

Маметова Кызбурак Кожоевнанын “Шаар чөйрөсүн стресстик факторлордун таасирлеринен коргоодо парктык бак дарактардын экологиялык ролу” деген темада 03.02.08-экология адистиги боюнча биология илимдеринин кандидаты окумуштуулук даражасын изденип алуу үчүн жазылган диссертациясынын РЕЗЮМЕСИ

Негизги сөздөр: Экология, шаардык парктар, урбанизация, шаардык айлана-чөйрө, стресс факторлору, ызы-чуу, абанын сапаты, жашыл мейкиндиктер, климаттын өзгөрүшү.

Изилдөөнүн предмети: Парк дарактардын функционалдык ролун жана алардын туруктуулугун эске алуу менен шаар чөйрөсүн стресс факторлорунун таасиринен коргоого дарак бадалдарынын таасирин изилдөө.

Изилдөө объектиси: Ош шаарынын парктары жана жашыл зоналары.

Изилдөөнүн максаты: Изилдөөнүн максаты-шаар аймактарын жашылдандырууну оптималдаштыруу жана тышкы стресстерге туруктуулугун

жогорулатуу боюнча сунуштарды иштеп чыгуу максатында шаардык чөйрөнү стресстен коргоо процессинде Парк дарактарынын экологиялык ролун аныктоо жана баалоо.

Изилдөнүн ыкмалары: Илимий-изилдөө иштерин жүргүзүүдө биз жалпы белгилүү токой геоботаникасы, токой таксациясы, токой чарбасы, биогеоценология, токой экологиясы илимдерин изилдөөдө колдонулган методикаларды пайдаландык.

Алынган жыйынтыктар жана изилдөөнүн жаңычылдыгы: Иш салымдарын сандык баалоо үчүн инновациялык ыкмаларды камтыйт Парк дарактары шаардык чөйрөнү коргоого. Экосистемалык кызмат көрсөтүү моделдерин колдонуп, автор жашыл аймактардын экономикалык натыйжалуулугун баалап, алардын урбанизациянын ызы-чуу, булгануу жана фаунанын обочолонушу сыяктуу терс таасирлерин азайтуу мүмкүнчүлүгүн баса белгиледи.

Колдонуу боюнча сунуштар: Ош шаарын жашылдандыруу жана көрктөндүрүү боюнча сунушталган иш-чаралар шаар чөйрөсүнүн сапатын жакшыртууда негизги ролду ойнойт. Изилдөөнүн жыйынтыгы көрсөткөндөй, туура пландаштырууну жайылтуу менен, шаардык чөйрө үчүн туруктуу жыгач өсүмдүктөрүн тандоо парктарды, скверлерди жана көчөлөрдү жашылдандыруу жана көрктөндүрүү үчүн каржылык чыгымдарды азайтышы мүмкүн.

Колдонуу тармагы: Жогорку окуу жайлардын (токой чарбасы, экологиялык, биологиялык) адистиктери, КР УИАнын ИИИ, токой жана экологиялык профилдеги өндүрүшчүлөр.

РЕЗЮМЕ

диссертации Маметовой Кызбурак Кожоевны на тему “Экологическая роль парковых деревьев в защите городской среды от воздействия стрессовых факторов” на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.08-экология

Ключевые слова: Экология, городские парки, урбанизация, городская среда, стрессовые факторы, шум, качество воздуха, зеленые насаждения, климатические изменения.

Объект исследования: Городские парки города Ош.

Предмет исследований: Парки г.Ош и зеленые зоны города.

Цель исследования: Целью исследования является выявление и оценка экологической роли парковых деревьев в процессе защиты городской среды от воздействия стрессовых факторов, с целью разработки рекомендаций для оптимизации озеленения городских территорий и повышения их устойчивости к внешним стрессорам.

Методы исследования: При проведении научно-исследовательских работ мы использовали методики, применяемые при изучении общеизвестных наук лесной геоботаники, лесной таксации, лесоводства, биогеоценологии, лесной экологии.

Полученные результаты и научная новизна работы: Работа включает в себя инновационные методы количественной оценки вклада парковых деревьев в защиту городской среды. Используя модели экосистемных услуг, автор оценивает экономическую эффективность зеленых зон, подчеркивая их способность смягчать негативные последствия урбанизации, такие как шум, загрязнение и изоляция фауны.

Рекомендации по использованию: Предлагаемые мероприятия по озеленению и благоустройству города Ош сыграют ключевую роль в улучшении качества городской среды. Результаты исследования показывают, что, способствуя правильному планированию, выбор устойчивой древесной растительности для городской среды может снизить финансовые затраты на озеленение и благоустройство парков, скверов и вдоль улиц.

Область применения: Специальности (лесное хозяйство, экологические, биологические) высших учебных заведений, НИИНАН КР, производственники лесного и экологического профилей.

SUMMARY

Mametova Kyzburak Kozhovievna dissertation of on: “The ecological role of park trees in protecting the urban environment from the effects of stress factors» for the degree of Candidate of biological sciences on specialty 03.02.08-ecology

Key words: Ecology, urban parks, urbanization, urban environment, stress factors, noise, air quality, green spaces, climate change.

Research object: Urban parks of Osh city.

Subject of the study:

Purpose of research: The purpose of the study is to identify and evaluate the ecological role of park trees in the process of protecting the urban environment from the effects of stress factors, in order to develop recommendations for optimizing the landscaping of urban areas and increasing their resistance to external stressors.

Research methods: When conducting research, we used the techniques used in the study of well-known sciences of forest geobotany, forest taxation, forestry, biogeocenology, forest ecology.

The obtained results and their novelty: The proposed measures for landscaping and beautification of the city of Osh will play a key role in improving the quality of the urban environment. The results of the study show that by promoting proper planning, the choice of sustainable woody vegetation for the urban environment can reduce the financial costs of landscaping and landscaping parks, squares and along streets.

Recommendations for use: The proposed measures for landscaping and beautification of the city of Osh will play a key role in improving the quality of the urban environment. The results of the study show that by promoting proper planning, the choice

of sustainable woody vegetation for the urban environment can reduce the financial costs of landscaping and landscaping parks, squares and along streets.

Scope of application: Specialties (forestry, environmental, biological) of higher educational institutions, research Institutes of the National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic, production workers of forestry and environmental profiles.

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'K. Fozhokov', located in the upper right quadrant of the page.