

**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 581.5(575.2)(043)

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 – 2025

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 Зульфия Исраиловна

доктор биологических наук, доцент кафедры естественно-научного образования Джалал-Абадского государственного университета им. Б. Осмонова

Мамытов Азамат Мамасыдыкович

кандидат биологических наук, региональный менеджер компании «АлемАгро», г. Бишкек

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

Защита диссертации состоится «10» января 2025 г. 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

З. А. Тешебаева

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 [Я. А. Чупилко, 2023; В. В. Кунина, 2021; И. Е. Мильгизин, 2023; Б. Д. Карвасарский, 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 [Т. Д. Гнаткович, 2017; Б. Н. Шамшиев, 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, а также 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 выполнена в рамках научных исследований на кафедре экологии и охраны окружающей среды Ошского технологического университета им. М. М. Адышева и посвящена изучению экологической роли защиты древесных растений от стрессовых факторов в парковой зоне городской среды города Ош.

Цель исследования. Оценка выполнения деревьями в парках санитарно-защитных и эколого-биологических функций в городской среде, а также разработка рекомендаций по оптимизации озеленения и повышению устойчивости городских территорий.

Задачи исследования.

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

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 города Ош.

Научная новизна работы.

1. Впервые для города Ош проведено комплексное исследование видового разнообразия древесных растений в городских парках, в результате которого выявлено 105 видов, принадлежащих к 28 ботаническим семействам.

2. Впервые проведён интегральный анализ экологического состояния городской среды: рассчитаны концентрации тяжёлых металлов в листовом опаде, проанализировано качество воздуха и измерены уровни шумового загрязнения в различных парковых зонах.

3. Разработаны рекомендации по подбору древесно-кустарниковых пород, способствующих снижению загрязнений и повышению экологической устойчивости городских насаждений.

4. Предложены схемы озеленения, направленные на повышение адаптационного потенциала зеленых насаждений в условиях городской среды Оша.

Практическая значимость полученных результатов. Проведённая инвентаризация и анализ древесно-кустарниковой флоры города Ош служит научной основой для регионального экологического мониторинга и планирования озеленения.

Полученные данные могут быть использованы при реконструкции и создании зелёных насаждений в парках и других общественных пространствах города, а также в образовательном процессе по дисциплинам «Экология», «Урбоэкология и мониторинг» в высших учебных заведениях.

Основные положения диссертации, выносимые на защиту:

1. Видовой состав насаждений в городских парках характеризуется преобладанием интродуцированных видов (*Robinia pseudoacacia*, *Acer negundo*, *Populus alba*), в то время как доля аборигенных видов не превышает 20%. Интродуцированные виды используются преимущественно из-за высокой декоративности и быстрой приживаемости, однако демонстрируют пониженную устойчивость к локальным стрессовым факторам.

2. Насаждения с высоким видовым разнообразием обладают большей устойчивостью к абиотическим стрессам и способствуют улучшению экологических условий городской среды, снижая температуру воздуха на 1,5–2,3 °С, уровень шума на 5–8 дБ и запылённость на 12–20%.

Выделены наиболее устойчивые к экстремальным городским условиям древесно-кустарниковые виды (*Gleditsia triacanthos*, *Ailanthus altissima*, *Elaeagnus angustifolia*, *Ligustrum vulgare*), на основе которых разработан адаптивный ассортимент с учётом декоративности, устойчивости и экосистемных функций, что обеспечивает повышение долговечности и экологической эффективности озеленённых территорий.

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: Исследования по выявлению видового состава древесно-кустарниковых пород, качества атмосферного воздуха, анализ содержания тяжелых металлов в листьях растений, определение уровня шума в парковых зонах проведены соискателем лично.

Апробации результатов диссертации: Материалы диссертации доложены и обсуждены на международных и республиканских научно-практических конференциях и семинарах: «Новые возможности устойчивого развития горных регионов: инновации и сотрудничество», г. Ош, 23-24 октября 2023 года (Ош, 2023); «2022 год защиты горных экосистем и устойчивости климата», г. Ош, 5-6 апреля 2022 года (Ош, 2022 г.), «Вопросы рационального использования природных ресурсов и современные технологии переработки угля», г. Ош, 30 ноября (Ош, 2023) и подтверждены сертификатами.

Полнота отражения результатов диссертации в публикациях. По теме диссертации опубликовано 10 научных статьи, из них 9 – в изданиях рекомендованных Национальной аттестационной комиссией при Президенте Кыргызской Республики, 2 – в изданиях, индексируемых системой РИНЦ с импакт-фактором не менее 0,1.

Структура и объем диссертации. Диссертация изложена на 161 страницах компьютерного текста, состоит из введения, обзора литературы, методологии и методов исследования, главы собственных исследований и их обсуждения, заключения, практических рекомендаций и списка использованной литературы и приложений. Диссертация иллюстрирована 25 таблицами, 32 рисунками. Библиографический указатель включает 179 наименований, а также собственные опубликованные работы автора.

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. Приведены объекты исследования и дана характеристика материалов. Представлены методы проведения научных исследований и методы статистического анализа.

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 результате анализа источников и научных материалов дана характеристика природным условиям города Ош, включая геологическое строение и рельеф, климат, гидрология, почва и растительность.

Объектами исследования служили деревья и кустарники городских насаждений общего пользования (парки культуры и отдыха Т. Сатылганова, А. Навои, Космонавтов, Ата тюрк 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 энциклопедии и справочники 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, учет и таксационные измерения. Использованы «Методика инвентаризации зеленых зон города» при инвентаризации древесных кустарников, произрастающих в городских парках (Москва, 1997г.).

Видовой состав зеленых насаждений парков города создан с помощью программы идентификации растений [С. С. Губанов и др., 1981; А. Г. Еленевский, Е. В. 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. Ош 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.).

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 г. Ош, 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 Ош-это парк Т. Сатылганова и парк А. Навои, где было высажено наибольшее количество деревьев. По итогам инвентаризации парк Т. Сатылганова и парк А. 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).

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

В ходе исследования были проанализированы древесно-кустарниковые породы. Определен ассортимент высаженных деревьев и кустарников в парках города Ош. 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.

Таблица 3.2.1 – Распространение деревьев и кустарниковых пород по семействам в парках города Ош

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

Продолжение таблицы 3.2.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
15	<i>Caprifoliaceae</i>	4	5	1/1	1/1	-	1/1	1/1
16	<i>Oleaceae</i>	2	3	1/2	2/3	1/1	1/1	1/1
17	<i>Vitaceae</i>	2	2	-	1/1	-	-	-
18	<i>Bignoniaceae</i>	1	1	1/1	-	-	1/1	-
19	<i>Viburnaceae</i>	2	2	-	1/1	-	-	-
20	<i>Elaeagnaceae</i>	2	2	-	-	-	-	-
21	<i>Hydrangeaceae</i>	1	1	-	-	-	-	-
22	<i>Paulowniaceae</i>	1	1	1/1	1/1	-	-	1/1
23	<i>Simaroubaceae</i>	1	1	1/1	1/1	-	-	-
24	<i>Apocynaceae</i>	1	1	1/1	-	-	-	-
25	<i>Celastraceae</i>	1	1	1/1	1/1	-	-	-
26	<i>Cornaceae</i>	1	1	-	-	-	-	1/1
27	<i>Cannabaceae</i>	1	1	-	1/1	-	-	-
28	<i>Rhamnaceae</i>	1	1	-	1/1	-	-	-
Итого:		72	105	26/31	33/41	15/15	13/16	20/24

Таким образом, анализ современного состояния дендрофлоры города Ош 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.

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, 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 [Р. Р. Абсатаров, 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 Ак-Буры.

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 г. Ош, 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.

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 (Рисунок 3.3.2.1).

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.

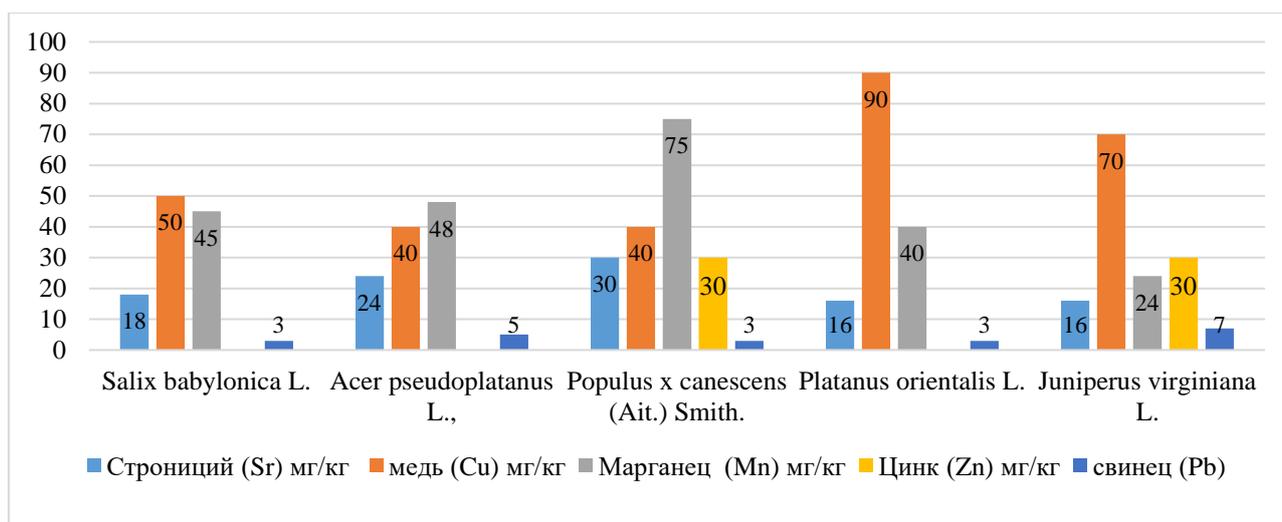


Рисунок 3.3.2.1 – Показатели содержания стронция (SR), меди (Cu), марганца (MN), свинца (Pb) и цинка (Zn) в листьях древесных растений в городе Ош.

Уровень свинца в окружающей среде увеличивается из-за антропогенной деятельности, особенно зимой из-за отопления. Исследование показало, что виды *Salix babylonica*, *Platanus orientalis* и *Populus x 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 свидетельствует о важности изучения влияния тяжелых металлов на физиологические процессы деревьев в городских парках и необходимость расширения географии исследований в микрорайонах г. 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.

Коэффициент корреляции рассчитывалось по формуле:

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

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).

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.



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

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 противозумовой 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 г. Ош 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 (таблица 4.1.1).

Таблица 4.1.1 – Свойства экологической устойчивости древесных и кустарниковых пород

№	Устойчивость к неблагоприятным внешним факторам	Виды растений
1.	Газостойкий	<i>Crataegus submollis</i> Sarg., <i>Sambucus nigra</i> , <i>Picea pungens</i> Engelm. f. <i>glauca</i> Beissn., <i>Acer negundo</i> , <i>Populus canadensis</i> Moench., <i>Populus nigra</i> L. <i>Thuja occidentalis</i> L., <i>Robinia pseudoacacia</i> L., <i>Ailanthus</i> , <i>Gleditsia triacanthos</i> , <i>Swida alba</i> (L.), <i>Lonicera tatarica</i> , <i>Cotoneaster lucidus</i> Schlecht., <i>Elaeagnus angustifolia</i> L., <i>Cotinus coggygria</i> , <i>Spiraea cinerea</i> Zabel., <i>Morus alba</i> L., <i>Styphnolobium japonicum</i> .
2.	Средняя газостойкость	<i>Betula pendula</i> , <i>Ulmus laevis</i> Pall., <i>Juniperus sabina</i> L., <i>Quercus robur</i> , <i>Salix babylonica</i> , <i>Juniperus virginiana</i> , <i>Populus alba</i> L., <i>Populus pyramidalis</i> , <i>Prunus padus</i> L.
3.	Особо пылеустойчивый	<i>Ulmus laevis</i> Pall., <i>Picea pungens</i> Engelm. f. <i>glauca</i> Beissn., <i>Tilia cordata</i> Mill., <i>Juniperus virginiana</i> , <i>Populus bolleana</i> Lauche P. <i>balsamifera</i> L., <i>Prunus padus</i> L., <i>Syringa vulgaris</i> .
4.	Фитонциды	<i>Ulmus laevis</i> Pall., <i>Quercus robur</i> , <i>Juniperus communis</i> L., <i>Sorbus aucuparia</i> L., <i>Pinus sylvestris</i> .
5.	Бактерицидный	<i>Ulmus laevis</i> Pall., <i>Tilia cordata</i> Mill., <i>Quercus robur</i> , <i>Populus balsamifera</i> L., <i>Juniperus communis</i> L., <i>Populus tremula</i> , <i>Prunus padus</i> L.

Наименее устойчивыми к газу являются: *Aesculus hippocastanum* Mill, *Picea abies*, *Hippophae rhamnoides* L., *Syringa vulgaris* L, *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 - *ligustrum*, *Spiraea*. Наиболее устойчивы к защите от пыли: хвойные и широколиственные деревья (например, *Ulmus*).

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).

Таблица 4.1.2 – Рекомендуемые деревья и кустарники для озеленения парков города Ош

№	Деревья и кустарники, которые позволяют эффективно снизить воздействие стрессоров в парковых зонах	
1.	Основной ассортимент	
1.1.	Хвойные деревья	<i>Picea schrenkiana</i> L.; <i>Pinus nigra subsp. pallasiana</i> , <i>Juniperus virginiana</i> .
1.2.	Широколиственные деревья	<i>Betula pendula</i> , <i>Catalpa bignonioides</i> Walt., <i>Hippocastanum</i> L. Mill, <i>Platanus orientalis</i> , <i>Populus bolleana</i> Lauche.
1.3.	Кустарники	<i>Robinia pseudoacacia</i> , <i>Crataegus submollis</i> , <i>Morus alba</i> L.
2.	Дополнительный ассортимент	
2.1.	Хвойные деревья	<i>Picea pungens</i> Engelm. F. <i>glauca</i> Beissn., <i>Thuja orientalis</i> , <i>Juniperus seravschanica</i> Kom.
2.2.	Широколиственные деревья	<i>Catalpa bignonioides</i> Walt., <i>Crataegus submollis</i> Sarg., <i>Ulmus pumila</i> , <i>Acer negundo</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> ,
2.3.	Кустарники	<i>Rosa kokanica</i> (Regel), <i>Cotoneaster lucidus</i> Schlecht., <i>Swida alba</i> (L.), <i>Cotoneaster melanocarpus</i> Fisch. ex Blytt.; <i>Spiraea</i> , <i>cinerea</i> Zabel.
3.	Экзоты	
3.1.	Хвойные деревья	<i>Thuja occidentalis</i> L.
3.2.	Широколиственные деревья	<i>Paulownia tomentosa</i>
3.3.	Кустарники	<i>Syringa vulgaris</i> ; <i>Physocarpus opulifolius</i> (L.) Maxim.; <i>Hibiscus syriacus</i> ; <i>Juniperus sabina</i> L.;
3.4.	Лианы	<i>Parthenocissus quinquefolia</i>

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.

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. 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 Ош. 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 (*Cotoneáster melanocarpus*).

Ко второй схеме относятся *Crataegus submollis* Sarg, *Acer negúndo* 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* L. 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 *Euonymus japonicus*. 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 *Spiraea japonicus*. 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. Данное 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, Crataegus almaatensis, Sambucus nigra, Amelanchier canadensis* и др.); хвойные кустарники (например, *Juniperus sabina, Juniperus 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*, *Picture This*, *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*, *Picea obovata*, *Pinus sylvestris*, *Pinus 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.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

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. В парках города Ош 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*.

2. В городе Ош основным источником загрязнения воздуха являются автомобили. Уровень пыли превышает норму в 3,3 раза, а в районах с интенсивным движением — в 6 раз. Концентрация диоксида азота превышает предельно допустимые значения (ПДК) в 1,4 раза утром и в 2,1 раза вечером. Уровень загрязнения меди в листьях деревьев варьируется: у *Platanus orientalis* — 90 мг/кг, у *Juniperus virginiana* — 70 мг/кг, у *Salix babylonica* — 50 мг/кг. Уровень свинца повышается зимой, однако *Acer pseudoplatanus* и *Juniperus virginiana* имеют низкую способность к его накоплению, при этом *Juniperus virginiana* показывает наибольший потенциал накопления свинца среди исследованных видов.

3. 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.

4. В ходе проведенных исследований были обнаружены следующие виды растений, которые способствовали уменьшению негативного влияния загрязняющих факторов на парковые территории: хвойные деревья: *Picea schrenkiana*, *Pinus pallasiana*, *Juniperus virginiana* и другие; лиственные деревья: *Bétula pendula*, *Catalpa bignonioides*, *Platanus orientalis* и другие; а также кустарники: *Robinia pseudoacacia* и *Crataégus submollis*. Эти растения эффективно снижают негативное воздействие загрязняющих факторов и шума.

5. Разработаны пять эффективных схем озеленения для снижения шума и загрязнений в парках Ош, направленных на улучшение экологии и комфорта: схема 1- озеленение вдоль трассы с хвойными растениями (*Picea schrenkiana*, *Picea pungens*, *Pinus sylvestris*, *Pinus resinosa*, *Cotoneaster melanocarpus*) для звукоизоляции; схема 2- лиственные растения (*Crataegus submollis*, *Acer negundo*, *Rhamnus cathartica*) для шумозащиты в вегетационный период и зимой; схема 3- широколиственные и хвойные растения (*Morus alba*, *Spiraea japonica*) для эстетики и защиты от шума; схема 4- парковые зоны с высокими звукоизоляционными характеристиками (*Picea schrenkiana*, *Quercus robur*, *Euonymus japonicus*) для привлекательного внешнего вида; схема 5- сочетание лиственных и хвойных деревьев (*Morus alba*, *Spiraea japonica*) для зимней защиты от шума с учетом эстетики.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

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

1. Рекомендуется выбирать аборигенные и адаптированные породы деревьев, устойчивые к загрязнениям и эффективные очищающие атмосферный воздух. 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. Эффективное управление городскими парками требует постоянного мониторинга и обслуживания, включая обрезку и борьбу с вредителями, которые помогают поддерживать экосистемные услуги.

4. 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.

5. Создание многоуровневых зеленых насаждений с большим разнообразием деревьев и кустарников обеспечивает биоразнообразие и устойчивость экосистем.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ:

1. **Маметова, К. К.** Шаардын оптималдуу чөйрөсүн түзүүдө жашыл мейкиндиктердин экологиялык ролу [Текст] / К. К. Маметова, А. Мамасадык уулу, Р. Р. Абсаратов, // 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 шаарындагы жашыл аймактардын экосистемалык кызматтарын баалоо [Текст] / Р. Р. Абсаратов, А. Мамасадык уулу // Известия ОшГУ. – 2023. – № 2, Ч. 2. – С. 126-131; То же: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=54753571>

3. **Маметова, К. К.** Ош шаарынын шартында жашылдандыруу объекти болгон дарак-бадал сортторунун ассортименттеринин абалынын экологиялык аспектиси [Текст] / К. К. Маметова // Известия ОшГУ. – 2021. – № 2, Ч. 2. – С. 97-103; То же: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.elibrary.ru/49375815_35864236%20\(1\).pdf](https://www.elibrary.ru/49375815_35864236%20(1).pdf)

4. **Маметова, К. К.** Экологические основы формирования и использования ассортимента древесно-кустарниковых растений для озеленения городов на

примере г. Ош / К. К. Маметова, 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)

5. **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, Ч. 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)

6. **Маметова, К. К.** О важных перспективах и функциях древесно-кустарниковых насаждений, используемых в благоустройстве и озеленении города Ош [Текст] / К. К. Маметова // Известия ОшГУ. – 2020. – № 1. – С. 213-222; То же: [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

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

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

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

10. **Маметова, К. К.** Анализ видового состава древесно-кустарниковых пород, их роль в структуре городских парков г.Ош [Текст] / К. К. Маметова, Б. Н. Шамшиев, Р. Р. Абсатаров, / Бюллетень науки и практики. – Нижневартовск, 2024. – № 8, Т. 10. – С.123-139; То же: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://search.app/aj8vi6L92ETzJBVJ8>

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 изденүү үчүн жазылган диссертациясынын

РЕЗЮМЕСИ

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

Изилдөө объектиси: Ош шаарынын парктары жана жашыл зоналар экосистемасы, атап айтканда, экологиялык тең салмактуулукту камсыз кылууда жана шаар чөйрөсүн стресс факторлорунун таасиринен коргоодо негизги ролду ойногон парк бак-дарактары.

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

Изилдөөнүн максаты: Шаар чөйрөсүндөгү парктардагы бак-дарактардын санитардык-коргоочу жана экологиялык-биологиялык функцияларынын аткарылышын баалоо, ошондой эле шаар аймактарын жашылдандырууну оптималдаштыруу жана туруктуулугун жогорулатуу боюнча сунуштарды иштеп чыгуу.

Изилдөөнүн ыкмалары: фенологиялык, таксациялык, биологиялык, экологиялык, эксперименталдык, талаалык, лабораториялык жана статистикалык изилдөө ыкмалары пайдаланылды.

Алынган жыйынтыктар жана изилдөөнүн жаңычылдыгы: Ош шаарында биринчи жолу шаардагы сейил бактарга комплекстүү изилдөө жүргүзүлүп, анын жүрүшүндө 28 уруудагы 105 жыгач өсүмдүктөрүнүн түрү аныкталып, айлана-чөйрөнүн экологиялык абалы талданган – жалбырактардын таштандыларындагы оор металлдардын деңгээли, абанын сапаты жана ызы-чуунун булганышы аныкталган. Алынган маалыматтардын негизинде туруктуу дарак жана бадал түрлөрүн тандоо боюнча сунуштар иштелип чыккан жана булганууну азайтуу жана шаар бак-дарактардын адаптациялык потенциалын жогорулатууга багытталган жашылдандыруу схемалары сунушталган.

Колдонуу боюнча сунуштар: Ош шаарын жашылдандыруу жана көрктөндүрүү боюнча иштелип чыккан иш-чараларды шаардын айлана-чөйрөсүнүн сапатын жакшыртууга, жергиликтүү климаттык жана экологиялык шарттарга ылайыкташкан жыгач өсүмдүктөрүнүн туруктуу түрлөрүн туура пландаштырууну жана тандап алууну камсыз кылууга басым жасоо менен колдонууга сунушталат.

Колдонуу тармагы: айлана-чөйрөнү коргоо, токой чарбасы, өсүмдүктөрдү коргоо, экология, жашыл, багбанчылык жана экологиялык профилдеги өндүрүштүк уюмдар.

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: 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.

Предмет исследований: изучение влияния деревьев и кустарников на защиту городской среды от воздействия стрессоров с учётом их функциональной роли в парках и устойчивости.

Целью исследования. Оценка выполнения деревьями в парках санитарно-защитных и эколого-биологических функций в городской среде, а также разработка рекомендаций по оптимизации озеленения и повышению устойчивости городских территорий.

Методы исследования: фенологические, таксационные, экологические, экспериментальные, лабораторные исследования и статистические расчеты.

Полученные результаты и научная новизна работы. Впервые в городе Ош проведено комплексное исследование городских парков, в ходе которого выявлено 105 видов древесных растений из 28 семейств, проанализировано экологическое состояние среды — определены уровни тяжёлых металлов в листовом опаде, качество воздуха и шумовое загрязнение. На основе полученных данных разработаны рекомендации по подбору устойчивых древесно-кустарниковых пород и предложены схемы озеленения, направленные на снижение загрязнений и повышение адаптационного потенциала городских насаждений.

Рекомендации по использованию: применять разработанные меры по озеленению и благоустройству города Ош с акцентом на улучшение качества городской среды, обеспечивая правильное планирование и подбор устойчивых видов древесной растительности, адаптированных к местным климатическим и экологическим условиям.

Область применения: охрана окружающей среды, лесопарковое хозяйство, защита растений, экология, производственные организации зелёного, садово-паркового и экологического профилей.

SUMMARY

Mametova Kyzburak Kozhoevna 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, stressors, noise, air quality, green spaces, climate change.

The object of the study: ecosystem of urban parks in Osh city, in particular park trees, which play a key role in ensuring ecological balance and protection of urban environment from the impact of stress factors.

Subject of the study: Studying the impact of trees and shrubs in protecting the urban environment from stressors, taking into account their functional role in parks and sustainability.

The purpose of the study: Evaluation of the performance by trees in parks of sanitary-protective and ecological-biological functions in the urban environment, as well as the development of recommendations for optimizing landscaping and increasing the sustainability of urban areas.

Research methods. phenological, taxation, ecological, experimental, laboratory studies and statistical calculations.

The obtained results and their novelty: For the first time in the city of Osh, a comprehensive study of urban parks was conducted, during which 105 species of woody plants from 28 families were identified, and the ecological state of the environment was analyzed - the levels of heavy metals in leaf fall, air quality and noise pollution were determined. Based on the obtained data, recommendations on the selection of sustainable tree and shrub species were developed and landscaping schemes aimed at reducing pollution and increasing the adaptation potential of urban plantings were proposed.

Recommendations for use: apply the developed measures for landscaping and beautification of the city of Osh with a focus on improving the quality of the urban environment, ensuring proper planning and selection of sustainable ones.

