

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Федеральный научный центр
«Владикавказский научный центр Российской академии наук»

На правах рукописи



Абаева Алёна Вадимовна

**ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА
СОСТОЯНИЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ ВЛАДИКАВКАЗА**

Специальность 1.6.21. Геоэкология
(географические науки)

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата географических наук

Научный руководитель:
Хацаева Фатима Мусаевна
кандидат географических наук,
доцент

Владикавказ – 2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

	стр.
ВВЕДЕНИЕ	4
ГЛАВА 1. ОБЗОР И АНАЛИЗ МЕТОДОЛОГИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ И МЕТОДОВ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ	14
1.1. Городская территория как природно-техногенная система	14
1.2. Исследования городской среды в трудах российских и зарубежных исследователей	16
1.3. Современные методологические подходы и методы геоэкологической оценки городской среды	22
ГЛАВА 2. ПРИРОДНЫЕ И АНТРОПОГЕННЫЕ ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ ВЛАДИКАВКАЗА	40
2.1. Природные факторы городской среды	40
2.2. Долинно-речные ландшафтные комплексы предгорья	51
2.3. Антропогенные факторы городской среды	56
2.4. Функционально-планировочная организация территории города Владикавказ	73
2.5. Анализ природного средостабилизирующего потенциала городской среды.....	83
ГЛАВА 3. ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ ВЛАДИКАВКАЗА.....	90
3.1. Геоэкологический мониторинг городской среды. Геоинформационные базы данных	90
3.2. Геоэкологическая оценка антропогенных факторов городской среды	95
3.3. Геоэкологическая оценка накопленного экологического ущерба от отходов производства и потребления	116
3.4. Геоэкологическая оценка зеленой инфраструктуры	118
ГЛАВА 4. РАЙОНИРОВАНИЕ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ ВЛАДИКАВКАЗА	123
4.1. Районирование территории города Владикавказ по совокупности геоэкологических факторов	123
4.2. Механизмы правового регулирования градостроительных решений.....	131
4.3. Природоохранные мероприятия в муниципальных округах	141
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	148
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	153

ПРИЛОЖЕНИЯ	176
Приложение 1.....	176
Приложение 2.....	182
Приложение 3.....	187
Приложение 4.....	191
Приложение 5.....	204
Приложение 6.....	213
Приложение 7.....	217

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. С ростом городского населения и развитием инфраструктуры городов исследования по оценке экологических условий городской среды и поиска возможностей снижения экологических рисков заболеваемости населения становятся весьма актуальными [7, 13, 34, 35].

Градостроительные нарушения по размещению и обустройству жилых районов, увеличение площади застроенных территорий, и как следствие повышение плотности населения, загрязнение окружающей среды, вызванное отрицательным воздействием промышленных предприятий и ростом автотранспортной нагрузки на компоненты природной среды, формируют неблагоприятную для проживания населения городскую среду.

Городская среда является природно-техногенной системой, представляющей собой сложный комплекс взаимосвязанных обменом вещества и энергии живых организмов, природных и техногенных абиотических элементов, создающих городскую среду жизни человека, отвечающую его биологическим, психологическим, культурным, трудовым, экономическим и социальным потребностям в границах населенного пункта [123]. Взаимодействие и баланс природных и антропогенных факторов на территории города определяют средостабилизирующий потенциал и качество городской среды.

Согласно определению Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ, под качеством городской среды, как среды проживания населения, понимают способность городской среды удовлетворять объективные потребности и запросы жителей города в соответствии с общепринятыми в данный момент времени нормами и стандартами жизнедеятельности.

Интенсивность антропогенного воздействия в комплексе с природными условиями городской среды образует пространственную неоднородность экологической обстановки, в связи с чем, особую актуальность приобретает

дифференциальная геоэкологическая оценка территории города по степени экологической нагрузки.

Объектом геоэкологической оценки являются как отдельные компоненты, так и городская среда, в целом. Для проведения геоэкологической оценки городской среды, с одной стороны, необходимо проанализировать природные условия, в частности, геологическое строение, гидрографию, рельеф, свойства грунтов, климатические особенности, растительный и почвенный покров, являющиеся относительно стабильными для городской среды, с другой стороны – воздействие антропогенных факторов, которые менее стабильны, в зависимости от развития городской инфраструктуры и динамики производственных и социально-экономических процессов. Анализ структурно-функциональной организации городской территории во взаимосвязи с природными и антропогенными факторами дает возможность проведения более объективной геоэкологической оценки пространственной неоднородности с учетом природного средостабилизирующего потенциала городской среды.

Проведение геоэкологической оценки городской среды предполагает выявление типичных для нее экологических проблем и пространственных масштабов их распространения, а также определение степени остроты проявления как отдельно существующей экологической проблемы, так и их комплексного сочетания, что более точно определяет степень воздействия комплекса факторов на исследуемой территории в целом, в разных функциональных зонах и административных районах.

В современных научных исследованиях геоэкологическая оценка состояния городской среды базируется на различных наборах характеризующих параметров, в ряде случаев не предполагается последующая интегральная оценка или же отсутствует анализ природных условий, и учитываются, исключительно, факторы антропогенного воздействия [70, 104, 135]. В связи с имеющейся практикой геоэкологической оценки представляется важным разработка методологических подходов на основе анализа природных и антропогенных факторов и методик с применением ГИС-технологий, что позволит более полно

оценить геоэкологическую обстановку с учетом средостабилизирующего потенциала городской среды [65, 66].

В фокус особого внимания попадают столичные города с повышенной антропогенной нагрузкой и высокой плотностью населения. Анализ комплекса природных и антропогенных факторов формирования экологических условий городской среды на примере города Владикавказ позволит разработать методологические подходы и методическую базу геоэкологической оценки городов, расположенных в долинно-речных ландшафтных комплексах предгорных территорий со схожей антропогенной спецификой.

Объект исследования. Городская среда как территориальная природно-антропогенная система.

Предмет исследования. Взаимосвязь комплекса природных и антропогенных факторов, определяющих качество городской среды.

Цель работы. Геоэкологическая оценка качества городской среды на основе анализа взаимодействия комплекса природных и антропогенных факторов.

В процессе выполнения настоящей работы были поставлены и решены следующие задачи:

1. Обоснование методологических подходов к геоэкологической оценке качества городской среды на основе анализа комплекса природных и антропогенных факторов.

2. Выявление взаимосвязи природных и антропогенных факторов, влияющих на формирование пространственной неоднородности геоэкологических условий и определяющих качество городской среды.

3. Комплексная геоэкологическая оценка и районирование территории города Владикавказ.

4. Разработка системы мер и мероприятий по снижению экологических рисков в муниципальных округах и повышению качества городской среды для комфортного проживания населения.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности.
Выполненное диссертационное исследование соответствует паспорту

специальности 1.6.21. Геоэкология. Научные результаты исследования по представленной теме соответствуют пунктам: 1. Изучение состава, строения, свойств, процессов, физических и геохимических полей геосфер Земли как среды обитания человека и других организмов; 3. Междисциплинарные аспекты стратегии выживания человечества и разработка научных основ регулирования качества состояния окружающей среды; 5. Природная среда и индикаторы ее изменения под влиянием естественных природных процессов и хозяйственной деятельности человека (химическое и радиоактивное загрязнение биоты, почв, пород, поверхностных и подземных вод), наведенных физических полей, изменения состояния криолитозоны; 6. Разработка научных основ рационального использования и охраны водных, воздушных, земельных, биологических, рекреационных, минеральных и энергетических ресурсов Земли; 7. Геоэкологические аспекты устойчивого развития регионов, функционирования природно-технических систем. Оптимизация взаимодействия (коэволюция) природной и техногенной подсистем; 14. Научные основы организации геоэкологического мониторинга природотехнических систем и обеспечение их экологической безопасности, разработка средств контроля состояния окружающей среды; 16. Моделирование геоэкологических процессов и последствий хозяйственной деятельности для природных комплексов и их отдельных компонентов. Современные методы геоэкологического картирования, ГИС-технологии и информационные системы в геоэкологии.

Методы и методологическая основа исследования. Методологической основой диссертационного исследования являются результаты обзора и анализа трудов российских и зарубежных ученых: структурно-функциональные особенности и экологический потенциал природных предгорных долинных ландшафтов А.Г. Исаченко, культурный ландшафт, ландшафтное планирование, экологическое проектирование и геоинформационные системы в территориальном планировании Е.Ю. Колбовского, исследования геохимических процессов городских экосистем Н.С. Касимова, экологическое картографирование В.И. Стурмана, геоурбанистика Г.М. Лаппо,

градостроительная экология и городское планирование и картографирование Б.И. Кочурова, эколого-географическое картографирование города и подходов к оценке техногенной нагрузки на урболандшафты В.З. Макарова.

Научно-информационной базой диссертационной работы явились результаты проведенных автором полевых и лабораторных исследований, литературные источники, картографические и фондовые материалы, статистические данные Федеральной службы государственной статистики, Государственные доклады по экологическому состоянию окружающей среды Министерства природных ресурсов и экологии РСО-Алания, Государственные доклады ФБУЗ Центра гигиены и эпидемиологии в РСО-Алания по Санитарно-эпидемиологическому благополучию населения, а также данные Северо-Осетинского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, отчеты администрации местного самоуправления, государственные стандарты, санитарные нормы и правила, документация в области проведения экологической оценки природных сред и территории в целом.

В ходе выполнения диссертационных исследований использованы методы: сравнительно-географический, ландшафтный анализ, статистический, экологический мониторинг, полевые инструментальные, лабораторный анализ, сбор и камеральная обработка данных, верификация данных, картографический, геоэкологическое районирование, геоинформационный.

Основной фактический материал диссертации был получен с 2014 по 2024 годы в ходе полевых и лабораторных исследований, и мониторинга по ключевым экологическим показателям городской среды. Для определения индекса загрязнения атмосферного воздуха (ИЗА) использовалось «Руководство по контролю загрязнения атмосферы» (РД 52.04 186-89) на базе профессиональной комплектации научно-образовательного комплекса «Экология». Инструментальные замеры расстояний расположения объектов в водо-охранной зоне определены лазерным дальномером LEICA Racer 100 в соответствии с Водным Кодексом РФ №74-ФЗ (от 03.06.2006 г.). Для оценки шумового воздействия применены методические указания «Контроль уровня

шума на территории жилой застройки, в жилых и общественных зданиях и помещениях» (МУК 4.3.3722-21) с применением шумомера Voltcraft Digital Noise Level Meter SL – 50. С целью определения уровня электромагнитного воздействия использовался прибор персонального индикатора электромагнитного излучения RADEX EMI 50 (электромагнитных полей промышленной частоты) и цифрового мультиметра “Digital MultiMeter” (ДММ) MS 8240B. Показатели радиационного воздействия определены на основе методических указаний «Радиационный контроль и санитарно-эпидемиологическая оценка земельных участков под строительство жилых домов, зданий и сооружений общественного и производственного назначения (МУ 2.6.1.2398-08) посредством использования портативного прибора для измерения радиации дозиметра SOEKS 112. Площадь (S) зеленых зон общего пользования определена лазерным дальномером LEICA Racer 100. Автоматическое вычисление площади растительного покрова городской территории проведено на основе спутниковых данных Sentinel-2 с разрешением 17m/pix (за 2023 год).

Основные защищаемые положения

На защиту выносятся следующие положения научного исследования:

1. Геоэкологическая оценка городской среды, основанная на комплексном анализе взаимодействия природных и антропогенных факторов, определяет пространственную неоднородность и может быть использована при изучении состояния городов, расположенных в долинно-речных ландшафтных комплексах предгорных территорий со схожей антропогенной спецификой.

2. Природные факторы обусловили органично существующую функционально-планировочную структуру города Владикавказа, которая определила историческое пространственно-территориальное распределение антропогенной нагрузки и характер средостабилизирующего потенциала природных ландшафтов.

3. Городская среда Владикавказа дифференцирована по 7 геоэкологическим районам по совокупности природных и антропогенных

диагностических признаков, характеризующих качественную неоднородность в пределах функционально-планировочных зон и муниципальных округов.

4. Выявленные геоэкологические районы определяют необходимость применения дифференцированного подхода в процессе разработки адресных рекомендаций по оздоровлению городской среды.

Научная новизна исследования заключается в полученных результатах:

- разработаны методологические подходы, основанные на комплексном анализе природных и антропогенных факторов формирования экологических условий городской среды;

- определен средостабилизирующий потенциал городских ландшафтов на основе анализа взаимодействия природных и антропогенных факторов формирования экологических условий городской среды;

- дана комплексная геоэкологическая оценка городской среды и проведено районирование территории города Владикавказ по степени экологической опасности.

Обоснованность и достоверность результатов исследования. Достоверность результатов исследования обеспечена использованием в работе материалов, полученных путем сбора и анализа данных из официально опубликованных источников и фондовых материалов государственных учреждений, организаций, предприятий. Автором использованы результаты собственных полевых инструментальных и лабораторных исследований в виде геоинформационных баз данных, зарегистрированных в реестре Федеральной службы интеллектуальной собственности (Роспатент), апробированные современные методы и методики. При составлении оценочных карта-схем использованы возможности сертифицированной геоинформационной системы пакета программы ArcGis. Основные выводы и рекомендации, сформулированные автором, обоснованы теоретически, защищаемые положения не противоречат материалам ранее опубликованных работ по данной тематике.

Теоретическая и практическая значимость исследования.

Теоретическая значимость результатов диссертационного исследования заключается в предложенных методологических подходах геоэкологической оценки городской среды на основе анализа комплекса природных и антропогенных факторов.

Полученные результаты в виде геоинформационных баз данных и геоэкологического районирования имеют практическое значение при разработке различных нормативных документов по охране окружающей среды, планировании структурно-функциональных зон города и принятии решений государственными органами исполнительной власти и городских муниципальных образований по улучшению качества городской среды.

Теоретические и практические материалы, полученные в результате диссертационного исследования, также могут быть использованы в учебном процессе образовательных программ: Экология и природопользование, География, Градостроительство.

Апробация работы. Результаты исследований доложены на региональных и международных конференциях, форумах, семинарах: Международный симпозиум по наукам о Земле: история, современные проблемы и перспективы (г. Москва, 2020 г.); III Международная конференция Арабского журнала наук о Земле (онлайн, 2020); XXVII Международная научно-практическая конференция Фундаментальные и прикладные науки сегодня (North Charleston, USA, 2021 г.); III Международная научно-практическая конференция Развитие регионов в XXI веке (Владикавказ, 2021); Московский академический экономический форум: Экономика, экология, энергетика отдаленных территорий (г. Москва – с. Кобан, 2021 г.); 1-ый научно-практический семинар «ГИС INTEGRO – импортозамещающая геоинформационная платформа и ее возможности в образовательной деятельности» (г. Москва, 2022 г.); Всероссийский научный семинар с международным участием «Геология и экзогенные процессы в Горной Осетии» (г. Владикавказ, 2023 г.); участие в интервью по вопросам экологического состояния р. Терек Общественного

телевидения России - г. Москва (г. Владикавказ, 21 февраля 2024 г.); Учебный семинар Геофизического института Владикавказского научного центра РАН «Геофизика, геология, геоэкология и геоинформатика в природно-техногенных системах» (г. Владикавказ, апрель 2024 г.).

Публикации. По теме диссертации автором опубликованы 13 научных работ, включая материалы конференций, из них 2 работы в изданиях, входящих в перечень рекомендованном ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации, 2 статьи в научных журналах, индексируемых в базах данных SCOPUS, Web of Science, 2 статьи входят в базу РИНЦ. По результатам работы получены 7 авторских свидетельств о регистрации баз данных.

Личный вклад автора: разработка методологических подходов и определение методик геоэкологической оценки качества городской среды, проведение полевых инструментальных исследований и лабораторных анализов, сбор и камеральная обработка материалов полевых исследований, интерпретации полученных результатов, описание природных ландшафтов речных террас в черте города Владикавказ на уровне местностей, определение природного средостабилизирующего потенциала городской среды, определение комплексной антропогенной нагрузки и геоэкологической пространственной неоднородности исследуемой территории, геоэкологическая оценка и районирование территории города Владикавказ, составление геоэкологических карт-схем, проведение корреляционного анализа экологического состояния функциональных зон и муниципальных районов города. Основные выводы и практические рекомендации также принадлежат автору.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, 4 глав, заключения, списка использованных источников. Работа содержит: 221 страницу печатного текста, включая 29 рисунков, 15 таблиц, 7 приложений. Список использованной литературы включает 181 источник, в том числе 39 на иностранных языках.

Благодарности. Автор выражает глубокую благодарность своему научному руководителю к.г.н., доценту Хацаевой Фатиме Мусаевне за

неоценимую помощь и всестороннюю поддержку на всех этапах подготовки диссертационной работы. Автор благодарит за методическую помощь на отдельных этапах исследования, способствовавших завершению диссертации, д.г.н. Евгения Юлисовича Колбовского. За ценные советы и рекомендации признательны д.ф.-м.н. Владиславу Борисовичу Заалишвили, д.г.н. Алексею Николаевичу Гуне, д.ф.-м.н. Ибрагиму Ахмедовичу Керимову.

ГЛАВА 1. ОБЗОР И АНАЛИЗ МЕТОДОЛОГИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ И МЕТОДОВ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

1.1. Городская территория как природно-техногенная система

Город – это населенный пункт, с населением свыше 10 тысяч человек, преобладающее большинство которого занято в отраслях, не связанных с сельским хозяйством, выполняющий промышленные, транспортные, культурные, управленческие, организационно-хозяйственные и другие функции. Город с развитием процессов урбанизации характеризуется увеличением доли городского населения, развитием промышленности и инфраструктуры, сопровождаясь увеличением геоэкологических проблем на сравнительно небольшой территории [79].

Город – сложная система, включающая множество компонентов, где главными элементами являются человек и природная среда. Взаимодействие человека с природной средой создает уникальную экосистему города – городскую среду, представленную природной и антропогенной составляющими. Природная среда включает природные компоненты (атмосферный воздух, воду, почву) и природные объекты (леса, парки, сады, скверы и т.д.), антропогенная же – искусственная, состоит из объектов производства, градостроения и инфраструктуры.

В результате взаимодействия природных и антропогенных факторов городской среды формируется ограниченная в пространстве природно-техногенная система – сложный комплекс взаимосвязанных обменом вещества и энергии живых организмов, абиотических элементов, природных и техногенных, создающих городскую среду жизни человека, отвечающую его биологическим, психологическим, культурным, трудовым, экономическим и социальным потребностям [60].

Природно-техногенная система (ПТС) представляет собой комплекс функционально связанных между собой природных и техногенных объектов, объединенных географическими и иными соответствующими признаками, в которой главенствующую роль играют не только естественные, но и техногенные процессы. Структура ПТС включает природные объекты, промышленные и сельскохозяйственные объекты, объекты коммунально-бытового назначения, а также объекты, между которыми происходят непрерывные процессы обмена веществ и энергии, информационный обмен [140].

Хомич В.А. в своей работе «Экология городской среды», отмечает, что природные условия города характеризуются сложными биологическими и геохимическими процессами. Природная среда при этом способна к саморегулированию, однако, под воздействием антропогенного влияния частично или полностью утрачивает эту способность. Антропогенная система характеризуется глубокими преобразованиями экосистем в техносферу, где человек выступает как основной компонент антропогенной подсистемы и как фактор, ее создающий, рассматривая комплексное взаимодействие природных и антропогенных факторов в формировании городской среды (Рисунок 1.1.) [133].

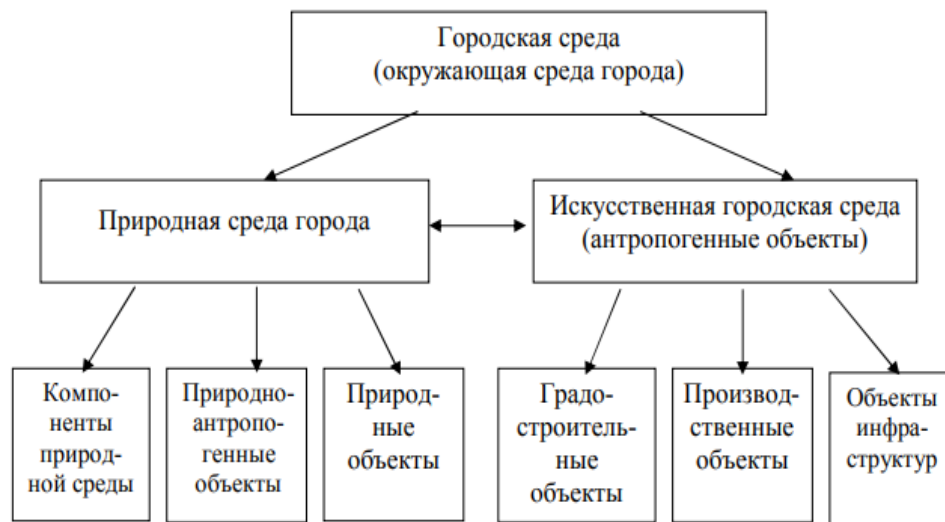


Рисунок 1.1. Структура городской среды (Хомич, 2002) [133]

Городская среда состоит как из природных, так и из антропогенных компонентов. Их особенности определяют экологическую ёмкость городской среды, как способность природной среды вмещать антропогенные нагрузки, не

приводящие к ее деградации. Раймонд Ферхульст Пирл в 1920 году ввел уравнение для описания количества индивидов, проживание которых в данной среде не приведет к негативному воздействию на организм индивида и среду его обитания, что подтверждает зависимость экологической ёмкости как от природных факторов, так и от элементов антропогенной среды города – особенностей застройки, размещения предприятий, улично-дорожной сети, вносящих свой вклад в изменение природного уровня экологической ёмкости среды.

С понятием экологическая емкость тесно связано понятие экологического следа. Идея «экологического следа» была предложена в 1992 году Уильямом Ризом и в дальнейшем получила развитие Матисом Вакернагелем, подразумевая под этой идеей степень влияния, оказываемого человеком на среду его обитания, то есть уровень потребления природных ресурсов, которыми располагает биосфера [171, 180].

Черепанов К.А. считает, что именно на основе выявления природных и антропогенных свойств городской среды и их взаимообусловленной связи, возможно говорить об основных направлениях развития и формирования городской среды [137].

Таким образом, городская среда является природно-техногенной системой, представляющей собой совокупность природных, природно-техногенных и техногенных объектов, условия существования которых, взаимосвязаны и взаимозависимы, где состояние этой же системы определяется комплексом природных и антропогенных факторов.

1.2. Исследования городской среды в трудах российских и зарубежных ученых исследователей

Исследование городской среды тесно связано с ландшафтоведением. Фактически разработка многих фундаментальных вопросов экологии, в частности антропогенного воздействия на природную среду и устойчивость территории к

этим воздействиям начиналась в рамках ландшафтоведения. В основе ландшафтоведения по ландшафтной теории Исаченко А.Г. лежит изучение пространственно-временных закономерностей размещения, формирования, строения и развития природных территориальных и антропогенных комплексов, которые в свою очередь являются компонентами городской среды [39, 40]. Основы ландшафтоведения служат необходимой предпосылкой для изучения городской среды.

Исаченко А.Г. разработал классификацию ландшафтов в зависимости от степени и характера изменений в результате воздействия человека. По мнению автора, для экологической оценки используется ландшафтный подход, где объектом исследования является геосистема, а оценка направлена на комплекс природных условий, оказывающих воздействие на человека. Однако в городской среде, все большее значение приобретает воздействие техногенных факторов [39, 40].

Основоположником учения о природно-антропогенных ландшафтах Мильковым Ф.Н. впервые выделены селитебные антропогенные ландшафты, как ландшафты заселенных территорий – городские и сельские. В основу выделения типов городского ландшафта Ф.Н. Мильков положил три взаимосвязанных показателя: 1) степень озеленения; 2) этажность застройки; 3) «каменистость» – степень застройки зданиями, доля асфальтного, каменного и других искусственных покрытий [74].

Среди зарубежных ученых широко известна хронологическая концепция А. Геттнер. Основатель концепции указывает на важность оценки ландшафта как среды жизни и труда человека, обосновывая тем самым взаимосвязь предметов и явлений на земной поверхности, включая всеобщий охват природной среды и человеческой жизни (антропогенной среды) в их единстве и взаимообусловленности.

К. Тролл стремился сблизить ландшафтоведение и экологию, введя термин «ландшафтная экология», а создание руководства по ландшафтной экологии принадлежит ученым З. Навеху и А. Либерману, Р. Форману и М. Годрону. В

последствии, К.Тролл предлагает термин «геоэкология», как синоним «ландшафтной экологии», в качестве основной идеи выступают исследования последствий взаимодействия человека, общества и природы [25, 155, 177].

Фундаментальные работы по ландшафтам в последние годы стали переходить в геоэкологическую оценку городских ландшафтов и городской среды. В настоящее время геоэкологическая оценка городской среды становится предметом изучения как отечественных, так и зарубежных исследователей в области геоэкологии.

Геоэкологическая оценка городской среды включает анализ качества окружающей природной среды и ее изменения под воздействием техногенных факторов, что подразумевает определение степени остроты экологических ситуаций, определение степени пригодности природно-ландшафтных условий территории для проживания человека и какого-либо вида хозяйственной деятельности.

К настоящему моменту существует достаточно много вариантов проведения геоэкологической оценки, апробированной для различных территорий. Под геоэкологической оценкой разными авторами подразумевается ее проведение по нескольким параметрам, наиболее важным с их точки зрения. Изучение ряда работ по данной тематике позволяет сделать вывод о том, что основной проблемой при проведении подобных оценок является выбор оценочных критериев, что подразумевает многообразие вариантов проведения геоэкологической оценки.

Мелиховой Т.Л. предложена оценка экологического состояния территории города по ключевым интегральным факторам. Автор подчеркивает значимость факторов городской среды, определяющих условия формирования экологического состояния, охватывая – факторы техногенной нагрузки опосредованного влияния, загрязнение среды, естественные (природные) условия и комфортность среды для проживания населения [69].

Кочуров Б.И., Ивашкина И.В. достаточно полно раскрывают методику комплексной оценки экологического состояния на основе ранжирования

территории по степени устойчивости к антропогенным нагрузкам. В процессе оценки анализируются такие параметры, как загрязнение атмосферного воздуха, поверхностных и подземных водных объектов, почвенного покрова, истощение биологических ресурсов, озеленение территории, с присвоением каждому из параметров соответствующих индексов и определением степени их нагрузки на окружающую среду. Данная методика позволяет оценить любую территорию с точки зрения остроты экологической ситуации [37, 54].

Колбовский Е.Ю. при геоэкологической оценке городской среды предлагает учет факторов загрязнения природных сред, шумового воздействия, инженерно-геологических условий в целях градостроительного развития территории, а также средостабилизирующую способность природного каркаса города – озелененных территорий и водных объектов. Автор подчеркивает важность сбалансированности системы природного экологического каркаса, включая анализ состояния и структуры, роль которого заключается в способности к регулированию и минимизации неблагоприятного антропогенного воздействия на здоровье человека, в том числе путем создания комфортной среды для проживания и досуга [51].

Хаванский А.Д., Закруткин В.Е. с соавторами оценивают экологическое состояние городов, включая анализ экологических параметров среды – определение антропогенной нагрузки, оценку уровня загрязнения окружающей среды. Полученные разнородные показатели в различных единицах измерения приводят к единой шкале при помощи балльных оценок, что позволяет ранжировать территорию по степени напряженности экологической ситуации. Отличительной чертой подхода является пространственный анализ с учетом региональных особенностей природопользования [36, 156].

Комплексная оценка, как отмечает Касимов Н.С. с соавторами в своем труде «Экология города», предполагает проведение геоэкологической оценки городской среды на основе интегральных характеристик, где обязательным является составление комплекса экологических карт, позволяющих оценить экологическое состояние территории, дать характеристику происходящих явлений, выявить

закономерности протекания определенных процессов и особенности пространственного распределения отдельных показателей, либо их комплекса. Обоснование подхода базируется на интегральной оценке городской среды с наглядным представлением ее результатов [45].

Городская среда, представляющая собой совокупность градостроительных объектов и объектов инфраструктуры, образует функционально-планировочную структуру города. Природные компоненты определяют выбор планировочного решения, то есть природный ландшафт выступает в роли комплекса градостроительных ресурсов. Взаимодействие природной и градостроительной составляющих, принципы ландшафтно-планировочной организации, функционального зонирования городской среды с определением взаимосвязи планировки территории и показателей ее использования с экологическим состоянием городов на практике рассматриваются в работах Глазычева В.Л., Курбатовой А.С., Маслова Н.В., Григорьевой Е.Е. [26, 57, 67].

Основой планировочной структуры городской среды является планировочный каркас, формирующийся урбанизированными и природными осями, состоящий из функционально разных частей – придает целостность городской среде, при этом основой планировочной структуры любого города является его исторический центр. На урбанизированной территории природная составляющая испытывает повышенное антропогенное воздействие. Для обеспечения устойчивости городской среды необходима интеграция градостроительного планирования и охрана антропо-экологических систем, объединяющая принципы функционально-планировочной организации с естественной природной средой [26, 57, 67].

Функциональное зонирование городской среды позволяет дифференцировать территорию города по назначению и характеру использования. Соблюдение принципов функционального зонирования территорий дифференцирует правовой режим использования каждой из зон: селитебной, производственной, коммунально-складской, рекреационной и санитарно-защитной, что позволяет обеспечить соответствие требованиям санитарно-

эпидемиологических правил и норм каждой из зон с учетом ее использования. Для зон, требующих обеспечения более жестких показателей – рекреационных, прибрежных и водо-охраных устанавливаются особые санитарно-эпидемиологические показатели – максимальное освобождение от источников загрязнения, установление СЗЗ с исключением размещения на их территориях жилых и других объектов. Функциональное зонирование с подробной регламентацией хозяйственного и иного использования земель позволяет ликвидировать конфликты природопользования путем введения пространственных и временных ограничений [26, 57, 67].

Развитие концепции организации городской среды широко представлена в работах Bertalanffy L. Автор подчеркивает, что оптимизация хозяйственной и природоохранной деятельности лежит в основе экологического каркаса территории [145]. В исследованиях, посвященных анализу формирования экологического каркаса городов Колбовским Е.Ю., Климановой О.А. с соавторами, определена важность оценки природно-климатических факторов и функционально-планировочного каркаса города – то есть интеграции природных и антропогенных компонентов, формирующих городскую инфраструктуру [50, 51].

В.В. Владимиров большое внимание уделяет урбоэкологическому подходу к градостроительной структуре города. Основой урбоэкологического зонирования территорий, как подчеркивает автор, является комплексная оценка качества компонентов, которые формируют среду (почвенно-растительный покров, воздушный и водный бассейн) по ряду природных и антропогенных факторов [15].

Г.М. Лаппо отмечает, что "город нельзя ни изучать, ни проектировать отдельно от окружающей его территории". Обоснование данного подхода отражено и в работах В. И. Блануца, Уайт Э., Мак Мод Д, Янссон А.-М. и другие исследователи [8, 56, 175]. Проблемы планирования и развития городских территорий исследуют в своих трудах E.D. Perle, Pfirmann S. Frederick R. Steiner. Janssen-Jansen L. [157, 160, 168, 169].

Таким образом, проведение геоэкологической оценки городской среды предполагает выявление типичных для нее экологических проблем и пространственных масштабов их распространения, а также определение степени остроты проявления на исследуемой территории как отдельно существующей экологической проблемы, так и их комплексного сочетания, что более точно определит степень воздействия совокупности факторов.

1.3. Современные методологические подходы и методы геоэкологической оценки городской среды

Для получения интегральной схемы взаимодействия в системе «природа-общество» в городской среде необходимы новые методологические подходы, учитывающие как степень антропогенного воздействия, так и последствия для природной среды, и человека. Одним из таких подходов являются геоинформационные системы. ГИС – это способ территориального анализа и управления территорией, базирующийся на компьютерном картографировании, пространственных базах данных, их обработке и моделировании.

Развитие ГИС-технологий предопределено концепциями и богатым опытом топографического и тематического картографирования, которое демонстрирует результат системного использования разнородных данных и показателей, с целью получения новых детализированных знаний о географических объектах, процессах и явлениях.

Так, развивая учение о геосистемах Исаченко А. Г., Преображенский В.С. утверждали, что геоэкологические карты отображают экологический потенциал геосистем и антропогенное воздействие на них, а полученные результативные карты являются оценочными, на основе которых предоставляется возможность прогноза экологических ситуаций, разработки экологических нормативов и путей оптимизации среды [39, 87].

Стоит отметить исследования в области геоэкологического картографирования урбанизированных территорий Макарова В.З. Согласно

исследованиям, геоэкологическое картографирование выступает как средство наглядного представления результатов геоэкологической оценки состояния городской среды. Представлен широкий анализ особенностей геоинформационного обеспечения управлением городской средой на основе экологических баз данных, интегральных оценок и рекомендаций. Результаты анализа находят отражение в перспективах создания и функционирования экологического блока муниципальной геоинформационной системы управления городской средой [65, 66].

Особое внимание уделено содержанию и методам создания экологических карт Стурманом В.И. Автор строит комплексные геоэкологические карты с помощью картографирования с различных точек зрения исходя из поставленных задач: оценка устойчивости ландшафта, гигиена среды, антропогенное воздействие, охрана окружающей среды с целью локального применения природоохранных мероприятий. Задачу районирования автор видит в оценке границ природных и природно-хозяйственных систем, опираясь на их восприимчивость к определенным видам загрязнений [121].

Применение геоинформационных технологий в экологических исследованиях отмечается повсеместно. Согласно положениям в – Конвенции единого мирового информационного сообщества (1992 г., 1-ый Международный форум информатизации), существует необходимость объединения информации об окружающей среде и социальном прогрессе в единое информационное пространство в целях комплексного подхода к решению проблем экологической безопасности. В России исследованиями в данной области занимаются, прежде всего, Л.М. Бугаевский, А.В. Кошкарёв, И.К. Лурье, В.С. Тикунов и другие авторы, отличительной особенностью исследований которых является активный поиск направлений в экологическом картографировании [61, 176].

На базе ГИС-технологий автором Шакировой А.Р. разработана методика оценки геоэкологической напряженности городской среды, учитывающая особенности социально-экономического развития, многообразие природных условий, характер и виды антропогенных нагрузок, позволяющих выявлять

структуру оценки геоэкологической ситуации по блокам и разработать обобщенный алгоритм расчета геоэкологической напряженности. Широкий спектр задач, реализуемый автором посредством ГИС-технологий, свидетельствует о богатом наборе средств их решения [138].

Работы Ротановой И.Н. демонстрируют алгоритм исследовательских задач по сбору необходимой информации для проведения экологического картографирования исследуемых городских территорий на основе геоинформационных систем: характеристика природных условий, природно-техногенной составляющей, выявление очагов техногенного воздействия, тем самым дифференциация городской территории по уровню загрязнения с последующей оценкой последствий изменений в окружающей среде для здоровья и условий жизни населения [103].

Исследования Кочурова Б.И. указывают на необходимость использования в содержании геоэкологической карты оценку современной ландшафтной структуры и свойств ландшафтов, как основы, имеющей важное значение для жизни человека. По мнению автора, свойства определяются как экологически значимые и зависят от особенностей ландшафтов. Созданный таким образом тип карт на основе геоинформационных систем более полно характеризует изменение природных условий и систем жизнеобеспечения в пространственно-временном выражении [54].

Касимовым Н.С. разработан метод составления карта-схем ландшафтно-геохимической структуры территории, позволяющий наглядно охарактеризовать ландшафтные и техногенные особенности урбанизированной территории, пространственное распределение геохимических аномалий загрязнителей с использованием методов математического моделирования и экспертных оценок на основе ГИС-технологий. В процессе картографирования выделяются ареалы распространения воздействия в пределах границ города с учетом типа застройки, ориентации улично-дорожной сети, планировочной структуры и других отличительных характеристик городской среды. Особое внимание автор уделяет

возможности использования разработанного метода для эколого-геохимической оценки состояния городов России и мира [179].

Проведенные исследования Виноградова П.М. являются наглядным примером эффективности использования возможностей ГИС-технологий. Автор описан опыт оценки механизмов формирования техногенного загрязнения городской среды, и экологических рисков для здоровья населения, на основе корреляционного анализа взаимосвязи заболеваемости с техногенными факторами с применением геоинформационного метода [13].

Таким образом, при проведении исследований городской среды, экологическое картографирование и ГИС-технологии позволяют приблизиться к комплексной системной оценке городской территории, благодаря одной из главных функций ГИС – объединению разнородной информации на основе пространственной локализации.

Формирование критериев, индексов и индикаторов оценки качества городской среды

Оценка качества городской среды – процедура получения объективных свидетельств о степени соответствия элементов городской среды установленным критериям качества для подготовки и обоснования мероприятий по благоустройству и развитию территории в целях повышения качества городской среды. Критерии качества городской среды – количественные и поддающиеся измерению характеристики материальных и нематериальных элементов городской среды [104, 142].

В настоящее время отсутствуют унифицированные показатели качества городской среды и комфортности проживания населения. Экологические индикаторы и индексы, а также индексы качества разрабатываются в ряде стран Европы и Азии, находятся в центре внимания Комиссии по устойчивому развитию при ООН и Комитета по экологическим индикаторам и индексам [41, 42].

Категории «качество жизни», «уровень жизни» составляют широкое и многоаспектное понятие в междисциплинарных исследованиях, что должно быть

отражено в определении индикаторов индексирования качества городской среды. Комиссия ЮНЕСКО по народонаселению и качеству жизни определяет индекс развития человеческого потенциала и включает в понятие «качество жизни» следующие параметры: здоровье; образование; рациональное питание; стабильная, экологически чистая окружающая среда, включая жилище; безопасность; здравоохранение; участие в жизни общества; создание необходимых услуг для развития общества; справедливость; равенство мужчин и женщин [153, 167].

Вопросам оценки качества жизни в городах посвящено большое количество отечественных и зарубежных исследований. В свою очередь, Дж. Форрестер предложил для измерения качества жизни показатель, который включает в себя плотность населения, уровень экономического развития, обеспеченность природными ресурсами и загрязнение окружающей среды. Позднее Д. Медоуз подчеркивал зависимость уровня жизни населения от темпов использования природных ресурсов. По мнению автора, чем выше уровень жизни, связанный с темпами роста промышленности, тем быстрее истощаются минеральные ресурсы, интенсивнее загрязняется природная среда, ухудшается состояние здоровья людей, и как следствие, снижается качество жизни [68, 156, 164].

Ключевой проблемой развития городской среды является разрозненность методологических подходов и целесообразных инструментов к оценке ее экологического состояния. Отечественные ученые придерживаются подходов, направленных преимущественно на гигиеническое нормирование. В исследованиях Яйли Е.А. выявлена количественная связь между индексами качества, мерой риска и уровнем экологической безопасности. Методика оценки экологического состояния и качества компонентов природной среды на урбанизированных территориях, предложенная автором, базируется на принципах индикаторного подхода, посредством измерений и оценки качества компонентов и процессов с помощью индексов, и методологии риска на основе сопоставления признаков качества контролируемой системы с системой, выступающей в роли эталона и выявления отклонений при проводимом сопоставлении. Автор

подчеркивает недостатки применяемых в настоящее время методик оценки, предлагая внедрение новых показателей, ориентированных на индексы и индикаторы, представленные в виде числовых значений и адаптированные для картографического отображения [142].

Вернадский В.И. особо отмечает важность использования междисциплинарного подхода при определении перечня параметров, характеризующих город, что позволяет углубиться в изучаемой проблеме и расширить ее охват со всех точек зрения. Такой подход рекомендуется применять при геоэкологической оценке городской среды [12].

Идеи Алимова А.Ф с соавторами сводятся к использованию единых требований к показателям экологического районирования городской среды: наименование, измерение, определение, цель, единица измерения, частота измерения показателей, источники и методы сбора данных, динамика индикаторов среды. Представленная методика позволила авторам провести многокритериальную оценку экологического состояния городской среды [4].

В работе Калмановой В.Б. показана необходимость сопоставления показателей с гигиеническими (экологическими) нормативами и определения объемов их воздействия при выборе показателей оценки качества городской среды. Особое внимание автор уделяет определению оптимального количества учитываемых факторов и соответствующих им показателей, получаемых путем наблюдений и измерений [42].

В исследованиях Крутских Н.В. основой для выделения конкретных параметров мониторинга городской среды является геоэкологическая оценка не только современного состояния среды, но и палео-состояния, построенная на выявлении факторов геоэкологического риска, характерных для изучаемой территории, а оценка состояния компонентов природной среды ведется с учетом функциональной нагрузки на городскую среду. На базе общеизвестных методик автором внедрены новые подходы к геоэкологической оценке, охватывающие геохимическую оценку состояния городской среды [55].

Лагодиной Е.В. проведен анализ российских городов с точки зрения комфортной среды проживания, достижение которой автор видит в эффективности планирования и обустройства городской среды. Оценка городской среды включает такие индикаторы как: природные условия; загрязнение промышленными предприятиями; качество природных ресурсов и городской инфраструктуры; отходы производства и потребления; уровень шумового воздействия; доступность объектов городской инфраструктуры; организация жизненного пространства и плотность населения [58].

На сегодняшний день утвержден ряд документов по формированию индекса качества городской среды. В марте 2019 года Правительством Российской Федерации утверждена методика формирования индекса качества городской среды. В зависимости от совокупного значения индекса города выделяются два качественных уровня в оценке среды: Благоприятная среда (181 балл и выше) и Неблагоприятная среда (до 180 включительно). Индекс служит инструментом, который позволяет не только оценить качество городской среды, но и выработать на основе полученных результатов рекомендации по ее улучшению [98, 154].

Согласно приказу Министерства строительства и ЖКХ РФ, система индексирования позволяет увидеть общую картину качества среды крупных и малых городов, носит обобщенный характер в формировании их рейтинговых показателей, при этом отсутствует системный мониторинг качества городской среды планировочных единиц внутри городов. В данной связи представляет интерес изучение методик и подходов к индексированию качества городской среды, сложившихся в мировой практике градостроительного планирования. Становится актуальным изучение определения критериев объективной оценки качества городской среды для формирования рейтинга городов [88].

Основой оценки качества городской среды выступает экологическое нормирование, регулируемое нормами экологического права. Экологическое нормирование устанавливает показатели качества и предельно допустимых воздействий, в рамках которых допускается изменение этих показателей. Показатели означают меру, параметры – границы интервалов, соответствующих

степени неблагополучия территории. Параметры приняты на основании научных, экспериментальных данных и экспертных оценок специалистов. Таким образом, экологические нормативы являются базой геоэкологической оценки состояния городской среды [109].

Одну из главных ролей в геоэкологической оценке городской среды играют нормативы ПДК – предельно-допустимые концентрации загрязняющих веществ, установленные для природных сред – атмосферы, гидросферы и почв. Эффективное управление экологической ситуацией урбанизированных территорий также сводится к нахождению различного рода показателей (комплексных, суммарных, интегральных и др.) оценки воздействия антропогенных факторов на среду жизни (КИЗА, УКИЗВ, суммарный показатель загрязнения почв и др.), необходимых для выявления территориальных различий [85].

При оценке состояния воздушной среды городов используется общепринятый индекс загрязнения атмосферы – ИЗА. Показатель ИЗА введен в практику служб мониторинга воздушной среды в соответствии с методикой 1979 года (Руководящего Документа 52.04 186-89) «Руководства по контролю загрязнения атмосферы», как сумма средних концентраций в единицах ПДК с учетом класса опасности соответствующего загрязняющего вещества [101].

Существуют различные методики расчета ИЗА. В европейских странах применяются методы оценки состояния атмосферного воздуха отличные от Российской Федерации. В атмосферном воздухе городов России имеется 4 – 5 веществ, которые определяют основной вклад в создание уровня загрязнения, вследствие этого в РФ и ряде стран СНГ используется именно эта методика, которую можно разделить на 2 основные группы:

1. Единичные индексы загрязнения атмосферы одной примесью.
2. Комплексные показатели загрязнения атмосферы несколькими веществами – ИЗА5, то есть по 5 приоритетным веществам, где: ИЗА $\leq$ 5 – низкий уровень; ИЗА 5 – 7 – повышенный; ИЗА 7 – 14 – высокий; ИЗА $>$ 14 – очень высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха.

Чтобы по результатам наблюдений определить степень загрязнения воздуха, измеренные значения концентраций загрязнителей сравнивают с его предельно допустимыми значениями: максимальные разовые ПДК – ПДК_{мр} и среднесуточные ПДК – ПДК_{сс} (мг/м³) [101].

Расчет ИЗА основан на предположении, что на уровне ПДК все вредные вещества характеризуются одинаковым влиянием на человека, а при дальнейшем увеличении концентрации степень их вредности возрастает с различной скоростью, которая зависит от класса опасности вещества [101].

Показатель же, характеризующий общее состояние внутригородских водных ресурсов, состоит из двух подразделов: ресурсы поверхностных вод и ресурсы подземных вод. Для поверхностных вод основными критериями оценки является УКИЗВ и объемы использования ресурсов поверхностных водоемов. Для подземных вод учитываются отдельно объемы их целевого использования и степень загрязненности подземных источников.

УКИЗВ является широко используемым в российской практике индикатором состояния водных источников. УКИЗВ (удельный комбинаторный индекс загрязнения воды) представляет собой относительный комплексный показатель степени загрязненности поверхностных вод. Он оценивает в виде безразмерного числа долю загрязняющего эффекта, вносимую отдельным загрязняющим веществом в общую степень загрязненности воды.

Для расчета индекса загрязнения вод для всего множества нормируемых компонентов, включая водородный показатель рН, биологическое потребление кислорода БПК₅ и содержание растворенного кислорода, находят отношения $C_i / \text{ПДК}_i$ фактических концентраций к ПДК и полученный список сортируют. ИЗВ рассчитывают строго по шести показателям, имеющим наибольшие значения приведенных концентраций, независимо от того превышают они ПДК или нет. В зависимости от величины ИЗВ участки водных объектов подразделяют на классы качества воды. Согласно руководящему документу РД.52.24.643-2002, значение УКИЗВ в поверхностных водах может варьироваться от 1 до 16, при этом

большему значению соответствует худшее качество воды, подразделяя поверхностные воды на пять классов по степени их загрязненности [100].

В качестве интегрального показателя, отражающего степень и характер загрязненности подземных вод, необходимо использовать показатель суммарной концентрации компонентов загрязнителей (мг/л), включающий превышение нормативов загрязнения сульфатами, нитратами, тяжелыми металлами, органическими и прочими соединениями, характер водоносных горизонтов с точки зрения потенциала самоочищения вод [30].

Оценка экологического состояния городских почв осуществляется на базе дифференцированной системы нормативов в виде критических концентраций веществ с учетом как способности почв различного генезиса и дисперсности удерживать химические элементы и соединения, так и принадлежности почв к тем или иным компонентам городской среды. Нормативно-правовой основой на пути установления системы критериев оценки качества почв в РФ является утверждение гигиенических нормативов в виде ПДК и ОДК загрязняющих веществ в почвах [85, 86].

Индикатором состояния почв в городской среде служит интегральный показатель – индекс загрязнения почв (Z_c). Показатель Z_c ранжируется от 8 (низкий уровень загрязнения) до 128 (очень высокий уровень). Традиционно в нормативных документах РФ используется пятибалльная шкала категорий оценки степени химического загрязнения почв: «чистая» (отсутствие превышений ПДК), «допустимая» ($Z_c < 16$); «умеренно опасная» ($Z_c 16 - 32$), «опасная» ($Z_c 32 - 128$), «чрезвычайно опасная» ($Z_c > 128$). Определение показателей геохимического состояния городских почв позволит выявить приоритетные загрязнители, приуроченные к различным участкам городской территории [85, 107].

В условиях города особое значение приобретают и физические показатели экологического состояния городской среды. Оценка состояния среды должна проводиться в соответствии с существующими санитарными нормами допустимого уровня шума в помещениях жилых и общественных зданий, учитываться при проектировании зданий и сооружений, а также при расширении

существующих городов и проектировании новых. Допустимые уровни шума в городской среде в ночное время с 23:00 до 7:00 не должны превышать показатели в 55 дБ, в дневное время суток с 7:00 до 23:00 показатель должен составлять не более 65 дБ [71, 112].

Развитие отраслей связи, передачи информации, современных технологий показывает, что электромагнитное загрязнение стало более актуальным за счет использования новых технологий, генерирующих электромагнитное излучение в городской среде. Напряженность электрического поля на городской территории оценивается единицей измерения – E , кВ/м, которая согласно санитарно-эпидемиологическим нормативам составляет: 0,5 кВ/м – внутри жилых зданий; 1 кВ/м – на территории жилой застройки; 5 кВ/м – в ненаселенной местности, часто посещаемой людьми; 20 кВ/м – в труднодоступной местности, и принимается в качестве ПДУ для ЭМП воздушных линий электропередач переменного тока промышленной частоты. При этом для всех случаев при $E > 1$ кВ/м должны быть приняты меры, исключающие воздействие разрядов и токов стекания на человека в городской среде [81, 112, 116].

Предельно-допустимые уровни магнитного поля дифференцируются исходя из назначения и категории территории с интенсивностью магнитного поля в единицах измерения – мкТл (А/м): в жилых помещениях, детских, дошкольных, общеобразовательных и медицинских учреждениях – 5 (4); в нежилых помещениях зданий, а также садовых участков – 10 (8); в населенной местности вне зоны жилой застройки, в том числе в зоне воздушных и кабельных ЛЭП – 20 (16); в ненаселенной и труднодоступной местности с эпизодическим пребыванием людей – 100 (80) [81, 112, 116].

Еще одним видом физического загрязнения в городской среде является – вибрационное. Критерии неблагоприятного внешнего воздействия устанавливаются Государственными стандартами (12.1.012-90 "Вибрационная безопасность. Общие требования") и Санитарными нормами (СН 2.2.4/2.1.8.566-96 "Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий", СН № 1304-75 "Санитарными нормами допустимых вибраций в жилых

домах"), которые регламентируют предельно-допустимые уровни колебаний ограждающих конструкций помещений жилых, административно-общественных зданий и рабочих мест. При этом амплитуды колебаний вибрации ограничиваются в диапазоне частот 1,4 – 88 Гц всего лишь несколькими микронами. Оценка вибрации любого направления производится путем сравнения измеренного спектра с гигиеническими нормативами [105, 112, 116].

В последние годы особое внимание в исследованиях экологической ситуации урбанизированных территорий уделяется оценке радиационной обстановки, так как радиационное поле, в свою очередь, является одним из наиболее опасных для здоровья населения видов физических полей. Показателем загрязненности, в данном случае, может служить сумма концентраций радиоизотопов в почвах и атмосфере, с учетом группы радиационной опасности радионуклида – характеристики радионуклида как потенциального источника внутреннего облучения, а также допустимый уровень концентрации ДКб радионуклида в питьевой воде (рационе), численно равный отношению ПГП радионуклида к массе Мб воды (рациона), с которыми он поступает [75, 108, 125].

Другим показателем может служить эффективная эквивалентная доза (Н) – основная дозиметрическая величина в области радиационной безопасности, введенная для оценки возможного ущерба здоровью человека от хронического воздействия ионизирующего излучения произвольного состава (значение Н за год должно быть не более 5 ПДД). Рассчитывается суммарный уровень излучения – эквивалентная доза ионизирующего излучения, создаваемая всеми, выявленными в пределах ареала участками радиационно-опасных материалов, в соответствии с критериями радиационной безопасности [75, 108, 125].

В настоящее время в России существует ряд законодательных актов, обеспечивающих контроль радиационной безопасности населения. Проведение радиационного мониторинга является необходимым этапом при строительстве зданий и сооружений и регламентируется нормативным документом МУ 2.6.1.2398-08 «Радиационный контроль и санитарно-эпидемиологическая оценка земельных участков под строительство жилых домов, зданий и сооружений

общественного и производственного назначения в части обеспечения радиационной безопасности» (Таблица 2.1.) [75].

Таблица 2.1. Критерии радиационной безопасности

Показатели	Экологическое бедствие (мЗв/год)	Чрезвычайная экологическая ситуация (мЗв/год)	Относительно удовлетворительная ситуация (мЗв/год)
Эффективная доза облучения (мЗв/год)	Более 10	5-10	Менее 1

Согласно принятым нормативам, предельная эквивалентная равновесная объемная активность радона (ЭРОА) в воздухе помещений составляет 200 Бк/м³, во вновь проектируемых зданиях – не более 100 Бк/м³. При установлении превышения существующих норм, должны проводиться защитные мероприятия на административном уровне [75].

В условиях высоких антропогенных нагрузок в городской среде важное значение приобретает оценка обеспеченности территории зелеными насаждениями, которые выполняют санитарно-гигиенические, архитектурные, эстетические функции, а также способствуют формированию микроклимата города. Критерием оценки выступает обеспеченность территории зелеными насаждениями, представляющая собой площадь озелененных территорий общего пользования – парков, садов, скверов, бульваров в м² на одного городского жителя (Таблица 2.2.).

Таблица 2.2. Критерии обеспеченности города зелеными насаждениями общего пользования

Озелененные территории общего пользования	Площадь озелененных территорий общего пользования, м ² (на одного человека)			
	крупнейших, крупных и больших городов	средних городов	малых городов	сельских поселений
Общегородские	10	7	8 (10)	12
Жилых районов	6	6	-	-

При формировании городской системы зеленых насаждений необходим учет равномерного размещения в пределах определенной территории (района города). Критерием оценки доступности озелененных территорий является протяжённость кратчайшего пешеходного маршрута от жилого дома до ближайшего участка зелёных насаждений общего пользования, при этом время

доступности городских парков должно составлять не более 20 минут, парков городских планировочных районов – не более 15 минут, городских парков – 30 минут на транспорте (6 – 7 км) [116].

Таким образом, индексы и индикаторы способны оценить экологическое состояние городской среды в целом, во всей ее полноте, так как при их подсчете используется информация, относящаяся к различным аспектам функционирования города.

Методика геоэкологической оценки состояния городской среды (на примере города Владикавказ)

В настоящее время недостаточно разработана методология геоэкологической оценки городской среды, применяемые методики оценки направлены в основном на исследование отдельных аспектов экологических проблем без учета комплекса факторов. В связи с чем возникает необходимость в разработке методологических подходов к геоэкологической оценке городской среды, позволяющих свести в общую структуру анализ природных условий наравне с учетом факторов антропогенного воздействия, в то время как природные факторы городской территории играют важную роль в перераспределении отходов производства и развитии дальнейших геохимических процессов, создающих экологический фон городской среды.

Необходим поиск новых путей решения проблемных экологических ситуаций, так как ухудшение экологической обстановки городской среды влияет на заболеваемость населения и снижает качество жизни.

Высокий уровень заболеваемости и смертности различных групп населения г. Владикавказ, в особенности от ряда экологически-обусловленных заболеваний кровеносной системы, органов дыхания, новообразований, глаз и уха, мочеполовой системы, кожи и подкожной клетчатки, а также эндокринных болезней – свидетельствует о высокой степени экологического неблагополучия и снижении качества жизни в городской среде. Таким образом, остро встает вопрос

о необходимости исследования комплекса факторов формирования экологических условий и геоэкологической оценки городской среды [122].

Предлагаемый нами комплексный подход позволит дать объективную геоэкологическую оценку городской среды. Данный подход сводится к выявлению и изучению взаимосвязи природных и антропогенных факторов, характеризующих экологическое состояние городской среды.

Городская среда является динамическим комплексом, который включает природные, природно-антропогенные и антропогенные компоненты. На антропогенный индустриально-токсикологический фактор накладываются физико-географические характерные особенности местности, влияющие на формирование городской среды: геологические и тектонические условия, рельеф местности, абсолютные высоты, гидрологические и гидрогеологические особенности, свойства грунтов, радиационный фон, солнечная радиация, местные гидрометеорологические условия, характер растительного и почвенного покрова, и другие. Природные условия являются базой для создания городской инфраструктуры, и с ее развитием городская среда претерпевает серьезные изменения, приводящие к усугублению экологической обстановки. При этом природные условия могут оказывать как негативное, так и благоприятное влияние на экологическое состояние городской среды.

Для выработки методики важным является отбор приоритетных критериев и показателей, обуславливающих геоэкологические особенности территории в тесной взаимосвязи с природными и антропогенными факторами формирования городской среды.

Для проведения геоэкологической оценки городской среды с одной стороны необходимо проанализировать физико-географические условия, в частности, геологическое строение, тектонику, гидрографию, рельеф, свойства грунтов, климатические особенности, растительный покров и др., являющиеся относительно стабильными для городской территории, с другой стороны – воздействие антропогенных факторов, которые менее стабильны, в зависимости от динамики процессов социально-экономической инфраструктуры. Оценка

антропогенного воздействия сопряжена с оценкой уровня химического загрязнения природных сред в соответствии с санитарно-гигиеническими требованиями и анализом градостроительного каркаса территории (функционально-планировочных зон).

Для разработки методики геоэкологической оценки городской среды предлагается определить перечень природных и антропогенных факторов, участвующих в формировании экологического состояния города, как критериев оценки и создать геоинформационную базу данных, содержащую совокупность пространственных физико-географических характеристик и цифровых антропогенных показателей городской среды, как объекта исследований в виде матрицы. В дальнейшем объектом исследований может стать определенная экологически неблагоприятная часть территории города, географический или административный район города, экологически опасный природный или антропогенный объект на территории города и т.д. При этом оценочные характеристики и критерии, заносимые в геоинформационную базу данных должны отвечать целям и задачам конкретного исследования, связанного также с оценкой экологических условий исследуемой территории города [129, 131].

Для комплексной геоэкологической оценки городской среды свое применение находят геоинформационные системы (ГИС), предоставляющие возможность отобразить комплекс взаимодействий различных элементов городской среды. Процесс использования ГИС в геоэкологической оценке городской среды происходит поэтапно.

Первый этап включает сбор исходного материала и создание геоинформационной системы. На втором этапе осуществляется выполнение интерполяции значений отображаемого показателя, содержащегося в базе данных, в результате которой формируется визуальное отображение каждого фактора с помощью разделения области значений баз данных на равные интервалы с использованием цветовой интервальной шкалы для отображения распределения характеристик. Таким образом, производится интеграция базовых тематических слоев для формирования тематических геоэкологических карта-схем

распределения значений и показателей, заложенных в базах данных, то есть визуализация исходных данных.

Механизм реализации третьего этапа заключается в использовании метода изокластерного анализа. Метод позволяет иерархически классифицировать и разделить территорию на однородные группы, в результате выполняется районирование городской территории по совокупности геоэкологических факторов.

Таким образом, экологическое картографирование с применением ГИС-технологий предусматривает ряд последовательных этапов, обеспечивающих геоэкологическую оценку и районирование городской среды.

На рисунке представлена разработанная автором схема проведения геоэкологической оценки городской среды, которая представляет собой структуру взаимосвязанных блоков (Рисунок 1.2.).

Первый блок исследования включает анализ природных и антропогенных факторов формирования городской среды, результат которого определяет средостабилизирующий потенциал природных ландшафтов в составе структурно-функциональных зон городской среды. **Второй блок** построен на результатах мониторинга городской среды, представленного в виде тематических геоэкологических карта-схем, на основе которых проведена геоэкологическая оценка городской среды по ключевым показателям. **Третий блок** основан на обобщении комплекса тематических геоэкологических карт и районировании территории города Владикавказ по совокупности геоэкологических факторов, что позволяет дать геоэкологическую оценку городской среды и выработать систему мероприятий по оздоровлению городской среды в муниципальных округах города Владикавказ.

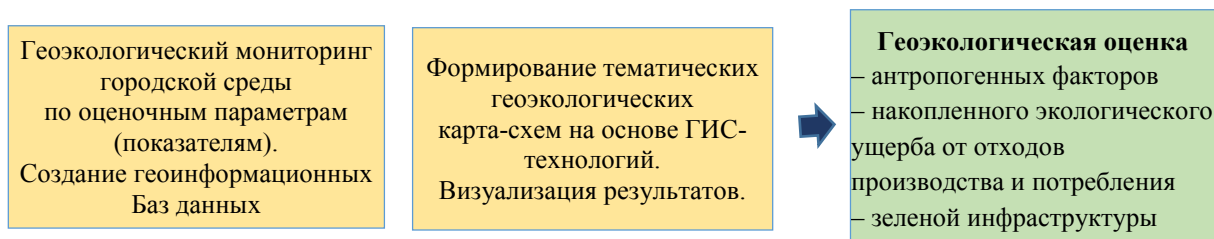
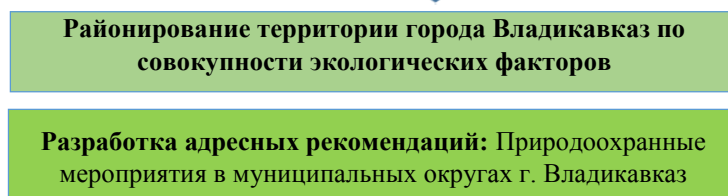
Блок 1**Блок 2****Блок 3**

Рисунок 1.2. Блок-схема проведения геоэкологической оценки (автор – Абаева А.)

ГЛАВА 2. ПРИРОДНЫЕ И АНТРОПОГЕННЫЕ ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ ВЛАДИКАВКАЗА

2.1. Природные факторы городской среды

Экологические условия городской среды формируются под воздействием двух основных составляющих: природных и антропогенных факторов. Важнейшим элементом территории города является природная среда, основу которой образует географическое положение [133].

Географическое положение. Город Владикавказ имеет географические координаты: 43°01'00" с. ш. 44°41'00" в. д., расположен на берегах р. Терек на Северо-Осетинской наклонной равнине на восточной окраине центральной части Большого Кавказа. Южная часть города расположена на предгорной холмистой возвышенности у подножья Лесистого хребта, переходящей к северу в предгорную Северо-Осетинскую наклонную равнину. Общий уклон городской территории прослеживается с юга на север. Перепад высот в городской черте колеблется от абсолютных отметок 900 м на южной окраине (пос. Редант) до 630 м на северной равнинной окраине, перепад абсолютных высот составляет 330 м [80, 97].

Геологические и гидрогеологические особенности территории. Территория города Владикавказ расположена на Северо-Осетинской наклонной равнине, которая образовалась на месте древнего предгорного прогиба и сложена мощными четвертичными речными и водно-ледниковыми отложениями, продуктами вулканических извержений и принесенных в позднем плейстоцене с Казбекского вулканического района обломками андезитов, андезито-дацитов, туфов, пеплов пемзовых «орешков», мощностью до 2 км. По долине Терека была вынесена масса грубообломочного материала, о чем свидетельствуют глыбы гранита и других пород. Территория города сложена четвертичными аллювиально-флювиогляциальными (afQ) валунно-гравийно-галечными

отложениями с песчано- и песчано-глинистым заполнением, с маломощными прослоями и линзами песков, супесей, суглинков и глин. Четвертичные отложения подстилаются песчаниками, конгломератами, галечниками, глинами [44, 115].

Геологическое строение территории, состав и физико-механические свойства грунтов и грунтовых вод определяют условия устойчивости сооружений и зданий, конструкции их фундаментов и оказывают значительное влияние на экономику строительства. На территории города существует риск развития опасных экзогенных геологических процессов – селей, оползней, обвалов, осыпей, эрозионных процессов, подтоплений и высокой степени просадки грунтов [44, 115].

Рельеф местности. Город Владикавказ закольцован с юга и востока склонами Лесистого хребта, на северной окраине – отрогами Сугано-Сунженского хребта и Змейских гор, на западной окраине – Силтанукской возвышенностью (Рисунок 2.1.).

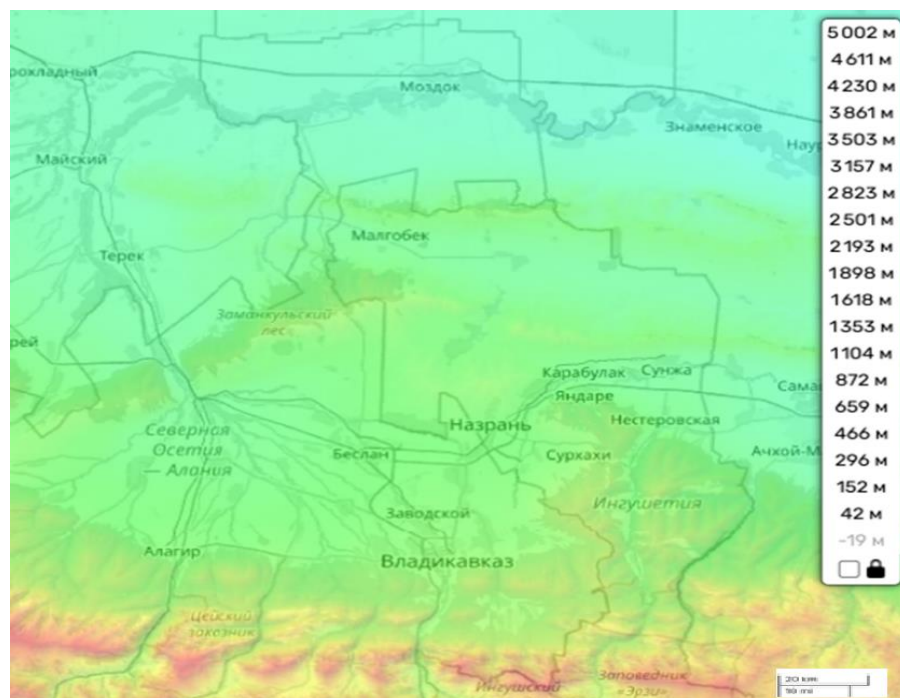


Рисунок 2.1. Топографическая карта Владикавказ, высота, рельеф (<https://ru-ru.topographic-map.com/map>) [122]

Рельеф городской территории на южной окраине – горный, в центральной и северной частях – равнинный уступообразный. Река Терек создает эрозионно-

аккумулятивный тип рельефа, делит городскую территорию на западную часть с выположенным рельефом, и восточную часть с четко выраженными уступообразными формами речных террас. Долинный комплекс р. Терек представлен надпойменными террасами. На левом берегу наблюдается две надпойменные террасы с выровненным рельефом и плавными переходами между террасами с перепадом высот местами от 5 до 60 м. На правом берегу насчитывается три надпойменные террасы, переходящие в междуречное плато, характеризуются выраженным уступообразным рельефом с перепадом высот от 10 до 100 м (перепад высот в районе Сапицкого лесопарка – 150 м) [122].

Наиболее широко развита третья надпойменная терраса правого берега р. Терек и междуречное плато. В левобережной части первая и вторая надпойменные террасы наиболее широкие, граница между ними имеет почти незаметный переход. В целом поверхности террас довольно ровные, слабо эродированы, расширяются с 500 м в южной части города до 1500 м на северной окраине у Гизельского шоссе. Пойма р. Терек вниз по течению реки расширяется от 350 – 400 м в южной части города, до 600 – 700 м в северной части у селения Ногир [122].

Гидрологические особенности местности. *Поверхностные воды* территории города Владикавказ представлены р. Терек и временными водотоками. Река Терек берёт начало на склоне Главного Кавказского хребта в Труссовском ущелье из ледника горы Зилга-Хох на высоте 2713 м над уровнем моря. Протекает по территориям Грузии, Северной Осетии, Ингушетии, Кабардино-Балкарии, Ставропольского края, Чечни и Дагестана и впадает в Каспийское море. Длина реки – 623 км, площадь бассейна – 43 200 км².

Протяженность р. Терек в черте города Владикавказ составляет 12 – 14 км, пересекая городскую территорию, река сохраняет характер типичной горной реки с быстрым течением, ледниковым и дождевым питанием, бурными паводками и резкими колебаниями уровня. По всей протяженности городской территории пойма реки ограничена высокими крутыми берегами, местами, достигающими до 10 м высотой. Долина реки имеет четко выраженный характер с

террасированными поверхностями берегов по всей городской территории. В черте города, где нет подпорных стенок, река имеет довольно широкую пойму 120 – 160 м. Ширина русла реки составляет порядка 30 – 50 м. Глубина реки колеблется на отметках от 1,0 до 1,7 м. Средняя скорость течения реки составляет 1,45 м/с, изменяясь от 0,75 до 4 м/с [28, 115].

Половодье приходится на весенне-летний период года. Зимой отсутствует постоянный ледостав. Средний многолетний расход воды составляет 25,2 м³/с – 29,5 м³/с. Максимальный расход воды составляет 500 м³/с, минимальный расход отмечается в середине зимы и начале весны и составляют – 2,5 м³/с [28, 115].

Кроме р. Терек, на окраинах и в окрестностях Владикавказа текут реки Черная, Камбилеевка, Черный Архон и другие, образующие глубокие балки и овраги [28, 115].

Подземные воды представлены верховодкой, грунтовыми, межпластовыми и артезианскими водными горизонтами, залегающими в толщах четвертичных отложений. Глубина залегания грунтовых вод колеблется от 70 до 100 м. Питание подземных вод происходит в основном за счет инфильтрационных вод, поступающих из русел рек и атмосферных осадков. На отдельных пониженных участках города в глинистых грунтах на глубинах 1 – 3 м встречаются грунтовые воды типа «верховодки» [87, 112].

Верховодка образуется за счет инфильтрации атмосферных осадков через водопроницаемые породы, располагается выше горизонтов грунтовых вод, имеет относительно небольшое по площади распространение, характеризуется незначительными запасами воды и непостоянством расположения уровня воды [87, 112].

Грунтовые воды являются безнапорными, и представляют собой первый от поверхности постоянно существующий водоносный горизонт, им характерно постоянное колебание уровня и изменение запасов вод во времени. Близкое расположение к дневной поверхности земли приводит к дренированию грунтовых вод долиной р. Терек и оврагов, являясь местным базисом подземного стока или областью разгрузки.

Артезианские воды залегают между двумя водонепроницаемыми пластами в пределах сравнительно крупных геологических структур на глубинах более 100 м, находятся под гидростатическим давлением, являются главным источником водоснабжения населения и промышленных предприятий [91, 95, 115].

Минеральные воды встречаются на южной окраине Владикавказского городского округа. Чмийский минеральный источник находится в 2 км к юго-востоку от селения Чми. Минеральная вода вытекает из глинистых сланцев, по составу хлоридная натриево-кальциевая с повышенным содержанием йода и брома. Дебит источника небольшой, порядка 100 литров в сутки, температура воды 18 °С. Суаргомский минеральный источник находится на левом берегу реки Суаргом – притока Терека в 1,5 км от селения Чми. Источник приурочен к песчано-сланцевым отложениям, по составу сульфатно-гидрокарбонатная магниевая-кальциевая. Дебит источника 0,2 л/с, минерализация 1,9 г/л, температура воды 12 °С. Редантское месторождение находится на южной окраине города Владикавказ в курортно-оздоровительной зоне на глубине почти 2000 м. Минеральная вода образовалась в известняках, имеет гидросульфидно-сероводородный хлоридный состав с высоким содержанием углекислоты до 739 мг/л, дебит 0,28 л/с, (24 куб. м/сут.) [91, 95, 115].

Климат. Климатические особенности территории Владикавказа определяют расположение города в межгорной впадине, окруженной горными хребтами Большого Кавказа на юге и отрогами передовых хребтов Сугано-Сунженского хребта и Змейскими горами на севере в умеренном климатическом поясе, смягчённом барьерным эффектом гор [96].

Климат Владикавказа умеренно-континентальный, формирующийся под воздействием циркуляции воздушных масс южной зоны умеренного пояса. На климатические особенности города оказывает влияние Большой Кавказский хребет. Средняя годовая температура воздуха дает общее представление о термическом режиме (Рисунок 2.2.).

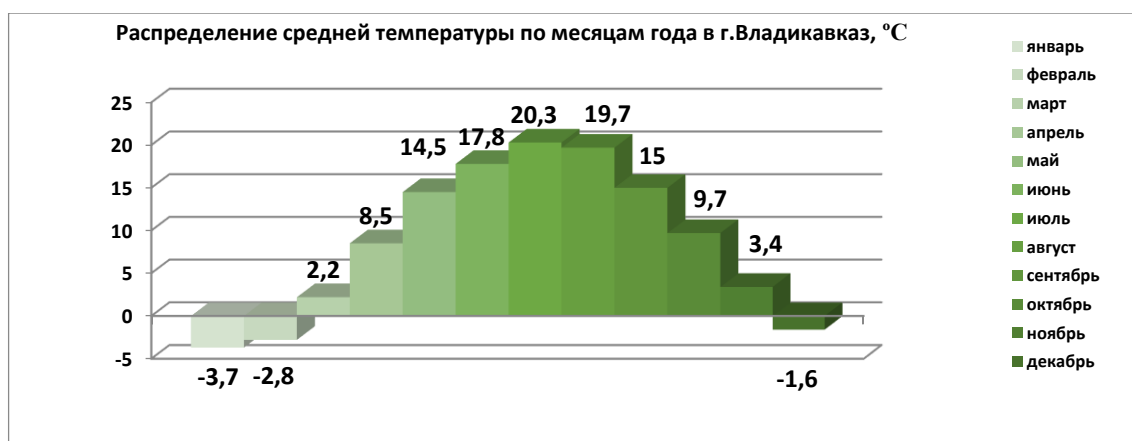


Рисунок 2.2. Распределение средней температуры воздуха по месяцам года в г. Владикавказ, °C (по данным СО ЦГМС г. Владикавказ)

Изменение температуры в течение года происходит постепенно, где исключение составляют значительные скачки между мартом и апрелем, а также октябрём и ноябрем. Средняя температура воздуха в году составляет 8,6 °C. Самый холодный месяц – январь со средней температурой воздуха от –3,0 – 4,0° C, самый жаркий – июль со средними температурами 20,0 – 22,0° C. Абсолютный максимум температуры равен 39°C, абсолютный минимум составляет – 28°C. Наиболее тёплый период года длится с середины июня до середины августа, продолжительность же безморозного периода составляет порядка 190 – 200 дней в году [96].

Преимущественно в конце ноября – начале декабря наступает зима. Характерной особенностью зимы являются оттепели. В весенний период из-за увеличения притока прямой солнечной радиации и адвекции тепла, а также сокращения отраженной радиации после таяния снега температура воздуха быстро поднимается. Средняя температура апреля во Владикавказе составляет 8,9 – 9,2°C. Между тем весной еще возможны резкие похолодания. Летом температура воздуха составляет 17 – 20 °C. В последние годы наблюдаются явления аномально высоких температур преимущественно в июле – августе [96].

Начало осени наиболее благоприятное время года в городе, погода обычно сухая и теплая. Температуры выше 10°C наблюдаются до октября. В середине осени октябре – ноябре погода становится пасмурной, туманной возможны

заморозки, снег. Абсолютный минимум температуры воздуха к концу октября достигает 10 – 14 °С [96].

Возникновение приземной инверсии температур, связанных с охлаждением воздуха холодной земной поверхностью преимущественно для осенне-зимнего периода года, характеризующегося устойчивым состоянием атмосферы.

Для города характерно неравномерное выпадение осадков по временам года, основная их часть поступает с Атлантики. Среднегодовое количество осадков 600 – 700 мм. Они весьма изменчивы во времени и пространстве. Годовые суммы осадков от года к году колеблются в больших пределах, зачастую составляя от 380 до 1200 мм [96].

На летние месяцы приходится наибольшее количество дней с обильными осадками. В период их возникновения увеличивается вероятность схода селей и обвалов в южной горной части городской территории, увеличение объема воды в реке, приводящее к прорыву дамб и разрушению опор мостов, а также к подтоплениям в районах, расположенных ниже гипсометрического уровня [1].

Облачность на городской территории формируется под воздействием радиационных факторов и процессов циркуляции, которые определяют преобладающее направление воздушных масс, а также под влиянием подстилающей поверхности. Горный рельеф в значительной мере способствует видоизменению циркуляции воздушных масс и, как следствие, облачности. Наименьшие показатели облачность имеет летом, преимущественно в июле-августе, что объясняется наиболее высокими процессами трансформации воздушных масс в этот период года. Летом облачность образуется при недостаточной влажности и конвективных потоках над городской территорией, препятствуя горизонтальному перемещению воздушных масс и, как следствие, выпадению обильных осадков. Наибольшее число пасмурных дней приходится на осеннее - зимний период года [2, 96].

Расположение города в низине определяет характер увлажненности городской территории. Относительная влажность составляет в среднем 77 %, при

этом максимальные показатели наблюдаются в зимний период года – 80 – 82 %, чему способствует котловинный рельеф территории (Таблица 2.1., Рисунок 2.3.).

Таблица 2.1. Средняя месячная относительная влажность воздуха в г. Владикавказ, % (по данным СО ЦГМС г. Владикавказ)

Станция	Месяцы											
	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь
Владикавказ	80	76	74	65	73	64	65	64	67	71	78	82

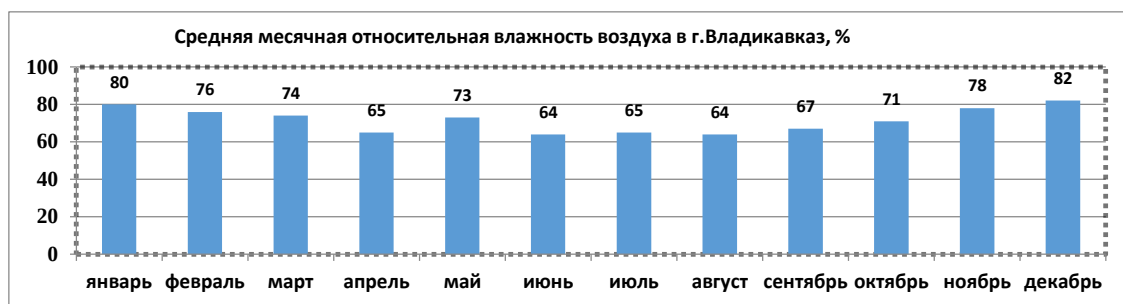


Рисунок 2.3. Средняя месячная относительная влажность воздуха в г. Владикавказ, % (по данным СО ЦГМС г. Владикавказ)

Летом показатели относительной влажности воздуха наименьшие – 64 – 65 %. Это наиболее засушливый период года. С приходом осени процент влажности имеет тенденцию к росту. В сентябре достигает отметок в 67 %, далее в октябре 71 %. Самым влажным осенним месяцем является ноябрь – 78%. В зимний период показатели достигают наиболее высоких отметок 76 – 82%. Весной отмечается постепенное снижение влажности. В среднем влажность в весенний период составляет 65 – 74% [2, 96].

Высокая увлажненность территории является благоприятной средой для появления здесь довольно часто туманов (Рисунок 2.4.). Туманы имеют годовой ход, совпадающий с годовым ходом облачности и продолжительностью солнечного сияния. Возникновение туманов наиболее вероятно ночью и утром. Большинство туманов имеет радиационное происхождение.

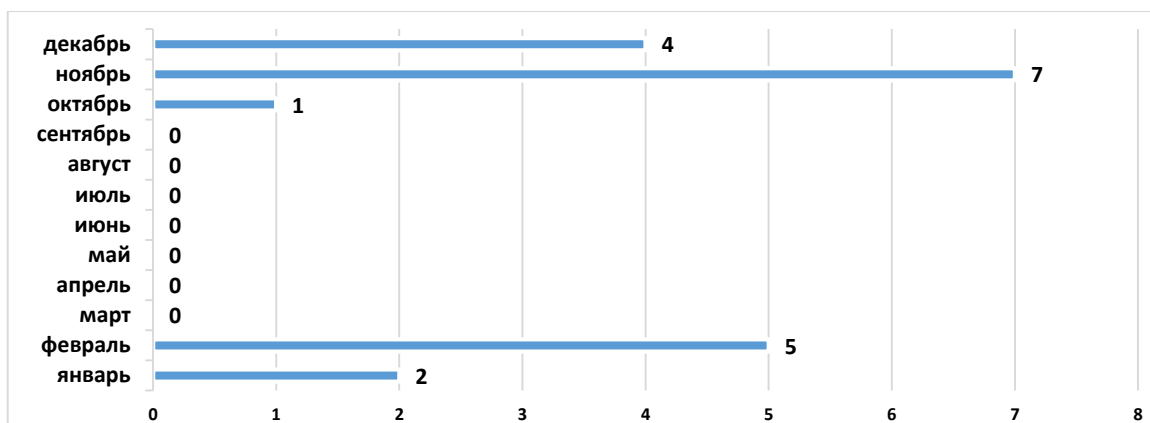


Рисунок 2.4. Среднее количество дней в году с туманами (по данным СО ЦГМС г. Владикавказ)

Максимум туманов отмечается в холодное время года. Четко выраженный суточный ход имеют туманы радиационного происхождения с максимумом в утренние часы, что объясняется радиационным понижением температуры воздуха. Количество туманных дней в году достигает 25 – 35 %.

Число солнечных дней в городе колеблется в пределах – 286. Среднегодовое количество суммарной радиации составляет 110 – 120 ккал/см². Радиационный баланс территории города равен 41,1 ккал/см² [2,96].

Таблица 2.2. Число ясных и пасмурных дней по общей и нижней облачности по сезонам в г. Владикавказ (по данным СО ЦГМС г. Владикавказ)

Станция	Количество дней	Облачность	Зима	Весна	Лето	Осень	Год
Владикавказ	ясные	общая	7,2	6,7	14,3	14,6	42,8
		нижняя	25,1	24,3	24,1	27,5	101,0
	пасмурные	общая	44,4	46,3	32,1	37,9	160,7
		нижняя	29,9	29,3	18,3	28,7	106,2

Зимой облака образуются при взаимодействии арктического или полярного воздуха с местным более теплым континентальным. Это способствует образованию сплошных слоистых облаков с малой вертикальной мощностью, задерживающей воздушные массы над поверхностью земли. В теплое время года, наоборот, равнинная территория отличается незначительной облачностью. Весной количество пасмурных дней уменьшается ближе к лету. Наименьшее число пасмурных дней приходится на летний период. Количество же ясных дней

максимально в осеннее - летний период, а минимально, наоборот, весной-зимой [2, 96].

Ветровой режим городской территории неоднороден за счет неоднородности подстилающей поверхности. Циркуляция у земной поверхности отличается широтной направленностью в течение всего года с преобладанием ветров южного и юго-восточного направлений. Летом циркуляция снижается, что способствует снижению скорости ветра (Рисунок 2.5.).

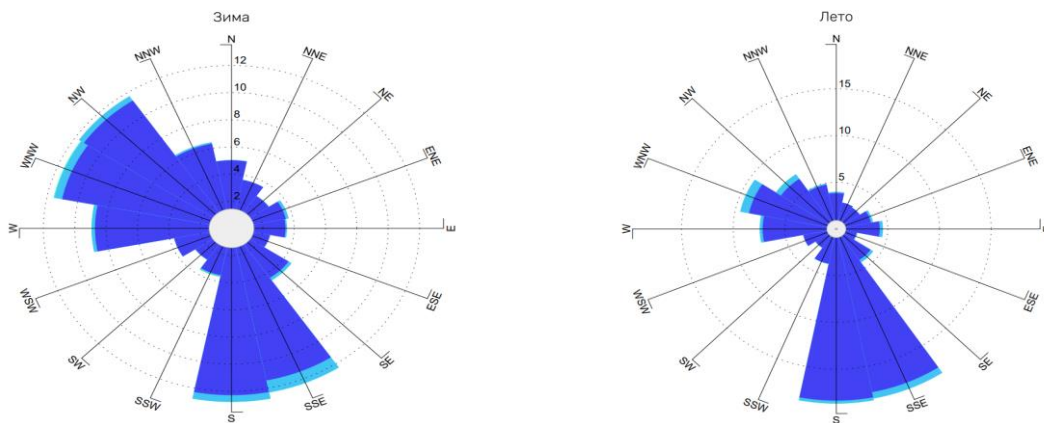


Рисунок 2.5. Роза ветров г. Владикавказ зима-лето за период 2008- 2020 год(Статистические данные метеостанций на территории РФ <https://lakka-sails.ru/winds/37228>) [120]

Средняя скорость ветра в год равна – 1,8 – 2,8 м/с, при увеличении среднемесячных значений до 4,6 м/с летом и уменьшении до 2,2 м/с зимой. Нередко наблюдается штиль. В холодный период года скорость ветра снижается, процент повторяемости штилей увеличивается до 20 – 23 %, в теплый же период скорость увеличивается, а количество штилей уменьшается до 12 – 15 % [120].

В предгорной зоне прослеживаются горно-долинные ветры с суточной периодичностью преимущественно в теплый период года, но наблюдаются и зимой. Днем долинный ветер дует вверх по долине, а также вверх по склонам Лесистого хребта. Ночью горный ветер дует вниз по склонам и вниз по долине, в сторону равнины. Скорость ветра достигает 5 – 10 м/с. Появление ветра связано с суточными изменениями температурного режима территории. В дневное время воздух нагревается и потоки воздуха поднимаются вверх в горы, а ночью охлажденный воздух спускается по склонам в долину.

Характерной особенностью ветрового режима являются фёны – периодически нисходящие с гор теплые и сухие ветры. Продолжительность фёнов чаще всего – менее суток, максимальная – до 15 суток. Фёны иногда бывают ураганной силы и со скоростью, достигающей до 40 м/с. Эти свойства фена обусловлены адиабатическим нагревом воздуха при его нисходящем движении. Скорость ветра при фене выше, чем при горных ветрах [96].

Почвы и растительность. Распределение и формирование городских почв имеет вертикальную зональность, при этом четко выделяется ряд почвенных зон. Городская среда богата плодородными почвами. Преобладают такие типы почв как лугово-черноземные карбонатные, лугово-черноземные выщелоченные, а также выщелоченный чернозем. Почва под застроенной частью города – глинисто-черноземная с большой примесью щебня, мало пропускающая влагу. Видовой состав растений, произрастающих на городской территории, весьма разнообразен. Растительное сообщество представлено древесной и кустарниковой растительностью. Наибольшее распространение получили следующие: ель, сосна, береза, дуб, клен, липа, ива, катальпа, платан, ясень, тополь, спирея, вяз и другие. Растительность является важнейшим элементом снижения неблагоприятного воздействия и поддержания экологического равновесия городской территории. Зеленые насаждения восстанавливают благоприятный состав воздушной среды, смягчают действие ветра, защищают почву от перегрева, обладают шумозащитными свойствами, поглощают вредные выбросы промышленных предприятий и автотранспорта, устраняют недостаточную аэрацию на территории жилых построек [94].

Ведущим звеном системы озеленения города считается городской парк. В правобережной части города имеется три парка – парк имени К.Л. Хетагурова, внесенный в реестр ботанических Памятников природы Северной Осетии, детский парк имени Жуковского и Комсомольский парк, сады и более 15 скверов общего пользования. В левобережной части города расположены также три парка – им. Ю. Гагарина, парк Мемориал Славы, Олимпийский парк. Парки

левого берега существенно меньше по площади правобережных, а количество скверов ниже в несколько раз [92, 93].

2.2. Долинно-речные ландшафтные комплексы предгорья

Классификационные признаки ландшафтной дифференциации территории города Владикавказ определены на основе методических подходов А.Г. Исаченко и А.А. Видиной. В случае выделения ландшафтов городской территории, где практически отсутствуют естественные растительные и почвенные экосистемы, местные климатические условия в определенной степени преобразованы городской архитектурой, изменены процессы инфильтрации и характер увлажнения грунтов, на первый план в качестве классификационного признака выходит наименее измененный компонент – рельеф, в частности мезоформы рельефа, представленные на территории г. Владикавказ пойменно-русловыми комплексами, речными террасами и междуречной наклонной равниной (плакором) (Рисунок 2.6.). На второй план выходят поверхностные отложения – состав грунтов, которые генетически связаны с формами рельефа. Третий классификационный признак ландшафтной дифференциации почво-грунты и характер их увлажнения [40].

А.Г. Исаченко предлагает рассматривать междуречья, надпойменные террасы и поймы с присущими им сочетаниями урочищ в качестве отдельных ландшафтных местностей [40].

Местности представляют собой парагенетические комплексы, сложенные из сложных урочищ, генетически связанных между собой геоморфологическими и гидрологическими процессами.

В ходе анализа природных факторов формирования экологических условий городской территории представляется важным учет наименее измененных природных компонентов местности: мезоформ рельефа, гидрографии и местного климата. Перечисленные природные компоненты служат основой формирования ландшафтно-экологических местностей, что приближает к рассмотрению

природных ландшафтов, как базового природного фактора, способного формировать и регулировать экологические условия городской среды, снижая или обостряя экологические риски техногенного воздействия [44].

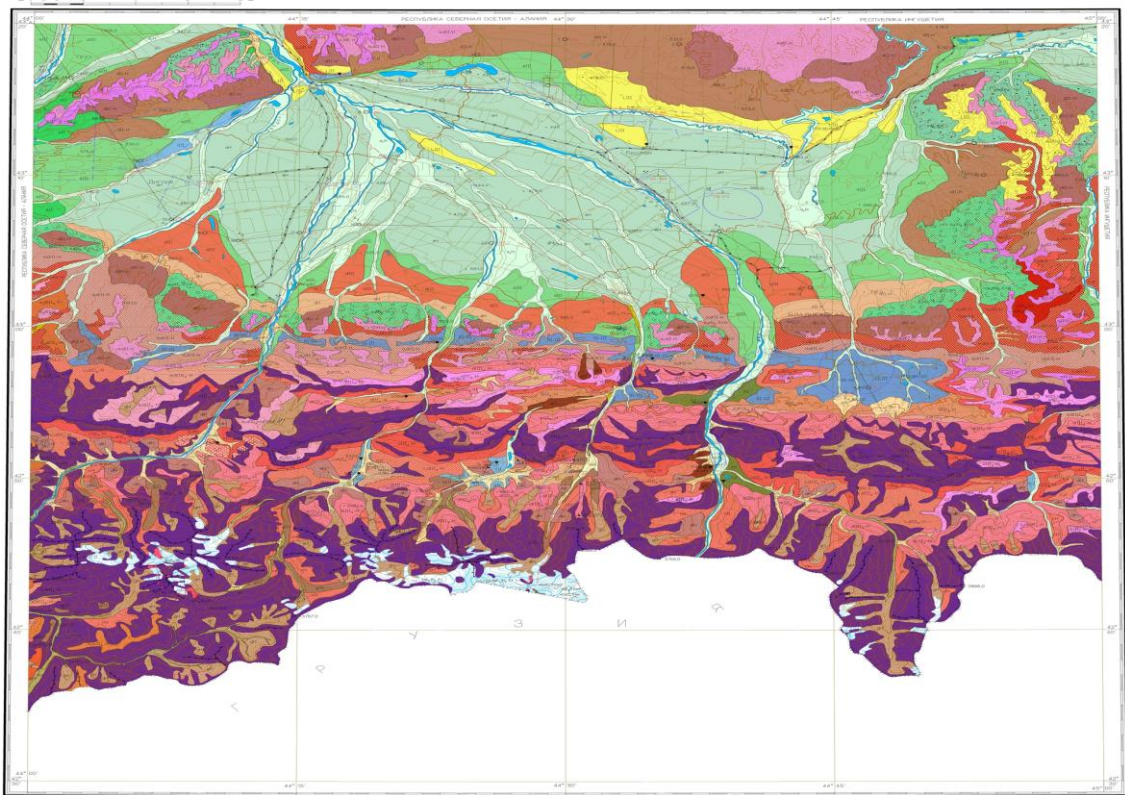


Рисунок 2.6. Карта четвертичных отложений (К-38-IXQ четвертичные отложения)
(Геологический портал GeoKniga/<https://www.geokniga.org/topolists/18493>) [44]

Природные ландшафтные местности территории г. Владикавказ

I. Возвышенная южная окраина города на высотах 830-700 м (перепад высот 100 м на расстоянии 8 – 9 км)

Пойменно-русловые ландшафтные комплексы. Русловые участки речной долины, сложенные аллювиальными отложениями из валунов, гравия, галечника, песка, покрытые наносами обломков гранита, базальта, песчаника, сланцев с избыточным увлажнением за счет поверхностных и грунтовых вод.

Прирусловые и притеррасные пойменные участки, сложенные аллювиальными отложениями из галечника, песка, гравия, глины, покрытые наносами обломков гранита, базальта, песчаника, сланцев с фрагментами

скелетных аллювиальных почв, периодически избыточно увлажненные натечными, атмосферными и грунтовыми водами.

Ландшафты надпойменных террас и междуречного плато. Участки первых надпойменных террас, сложенные неоплейстоценовыми флювиогляциальными отложениями из валунного галечника, песка, гравия с участками лимния из глины с включениями гравия, галечника, песков, хорошо дренируемые с горными серыми лесными, грунтово-глеевыми, тяжелосуглинистыми почвами, покрытыми мелколиственными лесами с преобладанием ольхи серой и черной, ивы кавказской и белой.

Предгорные возвышенные наклонные равнины вторых и третьих надпойменных террас, сложенные голоценовыми щебнисто-дресвяными суглинистыми и супесчаными пролювиальными отложениями с включением глыб, с участками лимния из глины с включениями гравия, галечника, песков, естественно-дренируемые, с горными бурыми лесными тяжелосуглинистыми почвами, покрытыми буково-грабовыми лесами с примесью липы кавказской, клена остролистного, ясени высокой, вяза шершавого.

Предгорные возвышенные равнины междуречья, сложенные голоценовыми щебнисто-дресвяными суглинистыми делювиальными отложениями с участками лимния из глины, песка и галечника, естественно-дренируемые с горными бурыми лесными, остаточными карбонатными, тяжелосуглинистыми почвами, покрытыми буково-грабовыми лесами с примесью дуба черешчатого, каштана конского, липы кавказской и мелколистной, клена остролистного, ясени высокой, вяза шершавого.

II. Средняя часть территории города на высотах 730-680 м

(перепад высот 50 м на расстоянии 4 – 4,5 км)

Пойменно-русловые ландшафтные комплексы. Русловые участки речной долины, сложенные аллювиальными отложениями из валунов, гравия, галечника, песка, покрытые наносами обломков гранита, базальта, песчаника, сланцев с избыточным увлажнением за счет поверхностных и грунтовых вод.

Приусловые и притеррасные пойменные участки, сложенные аллювиальными отложениями из галечника, песка, гравия, глины, покрытые наносами обломков гранита, базальта, песчаника, сланцев с фрагментами скелетных аллювиальных почв, периодически избыточно увлажненные натечными, атмосферными и грунтовыми водами.

Ландшафты надпойменных террас и междуречного плато

Правый берег р. Терек. Первая надпойменная терраса. Наклонные уступообразные поверхности первой надпойменной террасы, сложенные неоплейстоценовыми аллювиальными отложениями из валунного и гравийного галечника, песка, и глины, слабо дренируемые, длительным атмосферным и грунтовым увлажнением с фрагментами аллювиальных дерновых карбонатно-насыщенных слабогумусированных легко суглинистых почв.

Вторая надпойменная терраса. Наклонные уступообразные поверхности второй надпойменной террасы, сложенные неоплейстоценовыми аллювиальными отложениями из валунного и гравийного галечника, песка, и глины, естественно дренируемые, с атмосферным и грунтовым увлажнением с фрагментами аллювиальных дерновых карбонатно-насыщенных слабогумусированных легко суглинистых почв.

Междуречное плато правого берега. Междуречное возвышенное равнинное плато с небольшими уклонами с юга на север ($2 - 5^\circ$), сложенное неоплейстоценовыми делювиальными отложениями из суглинков, щебнисто-дресвяных супесей и мелким щебнем, местами ленточным глинами, естественно дренируемые, с серыми лесными грунтово-глеевыми высокогумусными и фрагментами лугово-черноземными малогумусными почвами с нормальным атмосферным увлажнением.

Левый берег р. Терек. Первая надпойменная терраса. Наклонные широкие выровненные поверхности первой надпойменной террасы, сложенные неоплейстоценовыми аллювиальными отложениями из валунного и гравийного галечника, песка, и глины, естественно дренируемые, с серыми лесными грунтово-глеевыми высокогумусными почвами и фрагментами лугово-

черноземными малогумусными почвами с нормальным атмосферным увлажнением.

Вторая надпойменная терраса. Наклонные широкие выровненные возвышенные поверхности второй надпойменной террасы, сложенные неоплейстоценовыми делювиальными отложениями из суглинков, щебнисто-дресвяных супесей и мелким щебнем, местами ленточным глинами, естественно дренируемые, с серыми лесными грунтово-глеевыми высокогумусными и фрагментами лугово-черноземными малогумусными почвами с нормальным атмосферным увлажнением.

III. Нижняя северная часть территории города на высотах 680 – 620 м (перепад высот 60 м на расстоянии 4,7 – 5 км)

Пойменно-русловые ландшафтные комплексы. Русловые участки речной долины, сложенные аллювиальными отложениями из валунов, гравия, галечника, песка, покрытые наносами обломков гранита, базальта, песчаника, сланцев с избыточным увлажнением за счет поверхностных и грунтовых вод.

Прирусловые и притеррасные пойменные участки, сложенные аллювиальными отложениями из галечника, песка, гравия, глины, покрытые наносами обломков гранита, базальта, песчаника, сланцев с фрагментами скелетных аллювиальных почв, периодически избыточно увлажненные натечными, атмосферными и грунтовыми водами.

Ландшафты надпойменных террас и междуречного плато

Правый берег р. Терек. Первая надпойменная терраса. Наклонные уступообразные поверхности первой надпойменной террасы, сложенные неоплейстоценовыми аллювиальными отложениями из песка, валунного и гравийного галечника, хорошо дренируемые, с аллювиальными дерновыми карбонатно-насыщенными слабогумусированными легко суглинистыми почвами.

Вторая надпойменная терраса. Наклонные уступообразные поверхности второй надпойменной террасы, сложенной неоплейстоценовыми аллювиальными отложениями из песка, валунного и гравийного галечника, хорошо дренируемые,

с фрагментами аллювиальных дерновых карбонатно-насыщенных слабогумусированных легко суглинистых почв.

Междуречное плато. Выровненные слабо наклонные поверхности междуречного плато с небольшими уклонами с юга на север ($2 - 3^\circ$), сложенные неоплейстоценовыми делювиальными отложениями из суглинка с серыми лесными грунтово-глеевыми высокогумусными, черноземными выщелоченными остаточными луговатыми и луговыми выщелоченными почвами.

Левый берег. Первая надпойменная терраса. Наклонные выровненные поверхности первой надпойменной террасы, сложенные неоплейстоценовыми аллювиальными отложениями из песка, валунного и гравийного галечника, хорошо дренируемые, с серыми лесными грунтово-глеевыми высокогумусными, черноземными выщелоченными остаточными луговатыми и луговыми выщелоченными почвами.

Вторая надпойменная терраса. Наклонные выровненные возвышенные поверхности второй надпойменной террасы, сложенные неоплейстоценовыми аллювиальными отложениями из песка, валунного и гравийного галечника, хорошо дренируемые, с серыми лесными грунтово-глеевыми высокогумусными и лугово-черноземными выщелоченными средне суглинистыми почвами [44, 82, 91, 92, 93, 94, 96].

В результате определены основные ландшафтные комплексы, служащие основой формирования ландшафтно-экологических местностей, способных к регулированию экологических условий городской среды.

2.3. Антропогенные факторы городской среды

Современный Владикавказ – является столицей Республики Северная Осетия-Алания с развитыми промышленно-производственными, административными, культурно-бытовыми и другими функциями.

Антропогенные факторы формирования экологических условий городской среды являются факторами риска, которые оказывают существенное влияние на

санитарно-гигиеническое состояние территории и здоровье городского населения. Среди них целесообразно выделить следующие: загрязнение атмосферного воздуха, загрязнение поверхностных вод, загрязнение почв, техногенное физическое загрязнение (радиационное, электромагнитное, шумовое), объекты накопленного экологического ущерба [28, 29].

Загрязнение атмосферного воздуха. Наряду с ростом промышленного производства и увеличением числа транспортных единиц с середины XX века проблемы загрязнения атмосферного воздуха для городской среды приобретают особую актуальность.

Промышленность города Владикавказ представлена предприятиями пищевой и лёгкой промышленности, машиностроения, радиоэлектроники, цветной металлургии и других отраслей. В прошлом основу промышленности составляло металлургическое производство (предприятия по добыче и обогащению руд цветных металлов, производству и обработке металла, металлургическому переделу). В 90-ые годы широкое распространение получили предприятия, производящие алкогольную продукцию. Для Владикавказа, как и для всех современных городов, характерен рост числа транспортных единиц по причине роста численности городского населения, а также вследствие межрегиональных миграционных процессов в целом. Автопарк города за последние 3 года вырос, увеличившись на 40 тысяч единиц, а количество зарегистрированного автотранспорта достигло порядка 288 тысяч единиц. По данным ГИБДД, в городе на 1000 человек приходится 364 автомобиля. Для сравнения, в Москве на 1000 жителей приходится 380 автомашин.

Источниками информации о выбросах явились данные статистической отчетности «2-тп-воздух», представленной хозяйствующими субъектами в Территориальный орган Росприроднадзора по РСО-Алания.

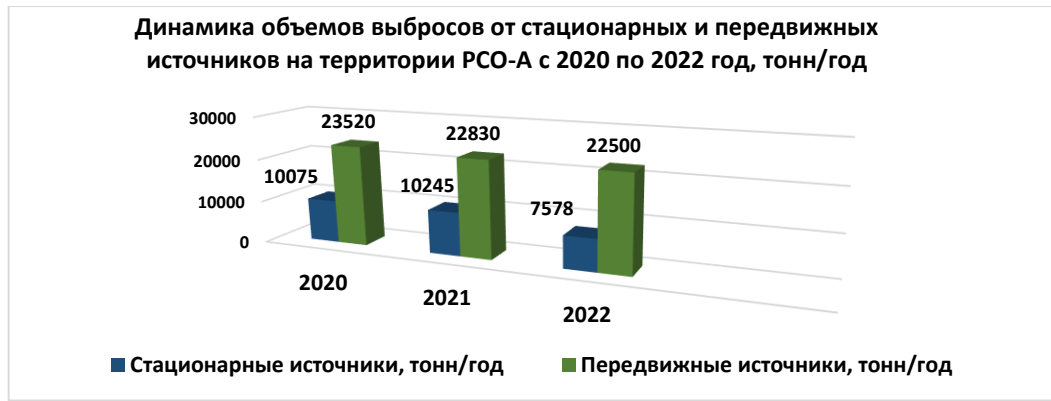


Рисунок 2.7. Динамика объемов выбросов от стационарных источников и передвижных источников на территории РСО-А с 2020 по 2022 год (по данным Межрегионального управления Росприроднадзора по РСО-Алания) [111]

Анализ динамики объемов выбросов от стационарных и передвижных источников показывает, что на долю автотранспорта приходится больше половины от суммарных выбросов, тогда как выбросы от стационарных источников в динамике за последние три года сокращаются (Рисунок 2.7.). Среди основных загрязняющих веществ выделяются оксид углерода, оксид азота, диоксид серы, углеводороды, летучие органические соединения и тяжелые металлы [111].

Основными стационарными источниками загрязнения атмосферы города Владикавказ являются предприятия цветной и черной металлургии, машиностроения, металлообработки – ОАО «Победит», ОАО «Кристалл», предприятия электронной, деревообрабатывающей, легкой и пищевой промышленности – ОАО «Кавдоломит, ОАО «Миранда», ОАО «Изумруд», ООО «Кетон» и другие. Ситуация усугубляется отсутствием должной санитарно-защитной зоны, недостаточно эффективным очистным оборудованием, устаревшими технологиями производства; недостаточным количеством и невысокой эффективностью существующих пылевых и газоочистных установок, нарушением технологического режима работы, отсутствием службы лабораторного контроля [28, 29].

Высокие темпы увеличения численности автотранспорта в сочетании с неудовлетворительным состоянием дорожно-транспортной сети способствует увеличению суммарного количества токсичных выбросов в атмосферу, ухудшая

экологическую обстановку на улицах города. Неравномерное распределение потока транспорта в пиковые часы, отсутствие объездных путей для грузовых видов транспорта приводит к концентрации автотранспорта в самых оживленных и густонаселенных районах городской территории, увеличивая количество пробок и заторов на дорогах. В то же время в городе отсутствуют посты контроля автомобилей по токсичности, контроль токсичности отсутствует и при техосмотрах, а действующее законодательство ограничивает возможность органам экологического надзора осуществлять контроль токсичности автомобилей на автомагистралях. Кроме того, не проводится контроль качества автомобильного топлива, качество которого зачастую не соответствует экологическим требованиям [97].

К основным проблемам улично-дорожной сети можно отнести: низкую пропускную способность, отсутствие или неразличимость дорожной разметки, неровности покрытия проезжей части на многих городских улицах, отсутствие в необходимых местах дорожных знаков, высокую плотность размещения светофоров и нередко их неисправное состояние, что в результате движения способствует торможению или же разгону автомобиля, отрицательно сказываясь на объемах выбросов, тогда как в атмосферу выделяется в несколько раз больше загрязняющих веществ, чем при постоянной скорости движения.

Серьезной проблемой также выступает отсутствие эффективного мониторинга за состоянием атмосферного воздуха, контроль за которым осуществляется только на двух стационарных постах наблюдения по улицам Гадиева и Николаева. На маршрутных постах мониторинг также не проводится, что препятствует в получении объективной картины состояния атмосферного воздуха в городской среде [97].

Помимо антропогенных факторов – характера и мощности источников загрязнения, особенностей расположения промышленных предприятий, количества транспортных единиц и их плотности, особое воздействие на экологическое состояние атмосферного воздуха оказывают и природные факторы города Владикавказ.

Расположение города в предгорной части Северо-Осетинской наклонной равнины, в котловине, окаймленной горными массивами и ориентация городской застройки отчасти определяют ветровой режим территории на локальном уровне кварталов и улиц, в совокупности с частотой и повторяемостью характерных ветров, ограничивают процесс воздухообмена и самоочищения воздушного бассейна города, обеспечивая застойный режим атмосферы. Например, так называемые городские каньоны – понижения улиц, окруженные с двух сторон многоэтажной застройкой. Наиболее острая ситуация сложилась в районах города, территория которых приурочена к локальным понижениям рельефа. Во впадинах концентрация загрязнителей атмосферы значительно увеличивается. Так, в северной части Промышленного района, а также в Северо-Западном районе в зоне многоэтажной жилой застройки, в недостаточно проветриваемой низине, сформировались зоны повышенного загрязнения атмосферы [1, 2].

Увеличение объемов выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в совокупности с географическими условиями территории все чаще становится причиной возникновения атмосферного смога в городской среде. На основе собранных баз данных природных и антропогенных факторов проведен анализ, позволяющий выявить причины формирования атмосферных смогов, ставших привычными для города Владикавказ. На территории города получили распространение два типа смога – лондонский и лос-анджелесский (фотохимический), основные характеристики которых представлены в Таблице 2.3. [1, 2, 28, 29, 76].

Орографическая замкнутость территории и инверсионное состояние приземных слоев создают условия для образования слоев дымки, тумана, облаков на территории города. Лос-анджелесский смог образуется в период с июня по сентябрь – при незначительной облачности, в сухую ясную погоду, с характерными температурными значениями в диапазоне + 18 – 38 °С, при дефиците влажности не более 65–68 % и наличии ветров со скоростью менее 3 м/с в совокупности с высокими концентрациями загрязняющих веществ в атмосфере – пыли, оксидов азота, диоксидов серы, оксидов углерода [1, 2, 28, 29, 76].

Проявлению лондонского типа смога соответствует осенне-зимний период года – с октября по декабрь. Котловинная форма рельефа городской территории, окруженной горными массивами создает ограждение на пути ветров, снижая их скорость, что обуславливает накопление в приземном слое воздуха таких загрязняющих веществ, как – оксидов азота и углерода, диоксидов серы, бензапирена, сажи. Основными факторами формирования лондонского типа смога на территории города являются – повышенная влажность воздуха – более 75%, температура от -1 до +4С°, пасмурная туманная погода, высокая облачность, наличие ветров малой скорости от 0 до 2 м/с в сочетании с выбросами токсичных загрязняющих веществ, чаще всего в утренние часы, на которые приходится автотранспортный пик [1, 2, 28, 29, 76]. В результате, природные особенности наравне с антропогенными факторами воздействуют на параметры экологического состояния атмосферного воздуха городской среды.

Таблица 2.3. Блок-схема. Анализ географических и антропогенных факторов формирования смога на территории г. Владикавказ

(автор – Абаева А.)

Природные факторы													
Характеристика рельефа		Котловина, окаймленная горными хребтами и отрогами											
Основные климатические характеристики (тип климата - умеренно-континентальный)													
Месяц		январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь
Температура, °C	Среднемесячная	-2,9	-2,0	2,7	9,4	14,1	17,7	20,3	19,8	15,2	9,5	3,7	-0,9
	t, °C, max	+18	+18	+18	+24	+29	+36	+38	+37	+28	+25	+24	+22
	t, °C, min	-17	-9	-3	-0,4	+0,5	+9,6	+12	+8,7	+2,7	+1,7	-2	-4
	Отклонение t от нормы, °C	+2,4	-1,6	+2	-1,4	+0,7	+2,4	+1,2	+2,1	+4,7	-0,1	+2	+2
Средняя влажность воздуха, %	относительная	80	76	74	65	73	64	65	64	67	71	78	82
	дефицит	1,8	3,5	3,7	7	5,1	7,9	8	12,2	7,2	3,2	3,1	1,6
Среднее число дней/год	- с туманами	16	13	12	7	4	0	1	2	5	10	14	16
	- пасмурных	18	17	17	11	3	11	15	14	15	21	17	16
	- ясных	3	1	3	2	0	3	5	8	5	5	4	1
	Продолжительность туманов, часы	158	128	82	32	12	3	3	3	16	41	100	155
Скорость ветра (м/с)	скорость ветра, м/с	5	3-4	1	1.3	1.3	1.2-1.7	2.1	1.1	2	1.7	1.8	2.1-4
	Роза ветров: направление (Ю, С, З, В)	ЮВ Ю	Ю СЗ	ЮЗ СЗ	Ю	В	З ЮВ	С ЗС	Ю	Ю ЮВ	В СВ	ЮВ Ю	СЗ ЮЗ
Антропогенные факторы													
Выбросы основных загрязняющих веществ от стационарных и передвижных источников в 2022 году													
Наименование показателя				Выброшено в атмосферу всего, тонн/год от стационарных источников					Объем выбросов загрязняющих веществ от передвижных источников				
Твердые				787					-				
Газообразные и жидкие				6791					-				
Диоксид серы				40					227				
Оксид углерода				2122					14625				
Диоксиды азота (в пересчете на NO2)				1027					5164				
Углеводороды (без ЛОС)				2830					38				
Летучие органические, соединения (ЛОС)				530					1483				
Прочие газообразные и жидкие				241					44				
Всего				7578					21978				
ИЗА (Индекс загрязнения атмосферного воздуха) г. Владикавказ							>7- высокий уровень загрязнения						

Факторы, обуславливающие возникновение фотохимического типа смога

Факторы, обуславливающие возникновение лондонского типа смога

Загрязнение поверхностных вод. Река Терек является основной водной артерией города Владикавказ, воды которой испытывают антропогенное воздействие канализационных отходов промышленных предприятий и коммунального хозяйства, очистные сооружения которых работают неэффективно. В воду поступают тяжелые металлы, нитраты, нефтепродукты и другие вещества, превышающие санитарно-гигиенические нормативы (Таблица 2.4.) [28, 29].

Низкое качество воды поверхностных водных объектов обусловлено следующими причинами: неудовлетворительным санитарно-техническим состоянием водопроводных сетей, недостаточной организацией производственного контроля за сбросом сточных вод, несоблюдением особых требований и ограничений эксплуатации водо-охранной зоны реки, устройством в водо-охранных зонах несанкционированных свалок мусора, снижением эффективности работы очистных сооружений канализации, снижением количества створов наблюдений за качеством воды, несоблюдением водопользователями водного законодательства [28].

Таблица 2.4. Показатели качества поверхностных водных объектов г. Владикавказ
(Гос. доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в РСО – А, 2020 г.)

Объёмы сброшенных сточных вод в поверхностные водные объекты (млн. м³)						
№	Наименование показателя	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
1	Водоотведение в поверхностные водные объекты	131,4	146,25	145,45	138,44	137,08
2	Из них загрязнённых всего:	94,73	89,78	93,78	90,15	90,65
	-без очистки	2,77	3,7	3,79	3,84	4,24
	-недостаточно очищенные	89,4	92,02	87,46	86,30	84,31
3	Нормативно-чистых (без очистки)	2,56	2,23	2,53	2,20	2,1
4	Нормативно-очищенных	36,31	54,23	51,67	46,09	46,43
Интегральный показатель качества поверхностных вод (УКИЗВ)						
№	Год	УКИЗВ		Класс опасности		
1.	2018	3,78		III	«грязная»	
2.	2019	2,31		III	«грязная»	
3.	2020	2,82		III	«грязная»	
4.	2021	2,24		III	«грязная»	
5.	2022	4,25		IV	«очень грязная»	

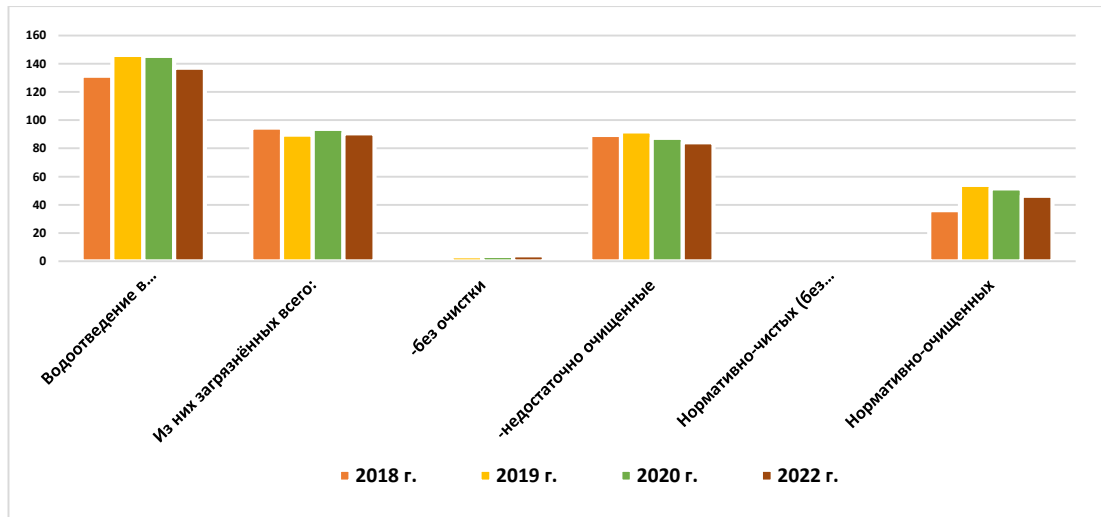


Рисунок 2.8. Объёмы сброшенных сточных вод в поверхностные водные объекты млн. м³, с 2018 по 2022 год, по данным Министерства природных ресурсов и экологии РСО-А [28, 29]

Объёмы сбрасываемых сточных вод в поверхностные водные объекты за период с 2018 по 2022 год варьируются на уровне 131 – 137 млн. м³. Максимальные объёмы показателей отмечены в 2019-2020 годах, что составило 145-146 млн. м³, тогда же происходит увеличение объёма недостаточно очищенных сточных вод 87,46 – 92,02 млн. м³, о чем свидетельствует падение мощности очистных сооружений в этот период [29].

Сравнительная оценка по интегральному показателю качества воды (УКИЗВ) в бассейне р. Терек за 2022 год относительно 2018 – 2021 годов выявила ухудшение показателя и составило – 4,25, что соответствует IV классу опасности «очень грязная», напротив III класса опасности по итогам предыдущих лет. В створах ниже г. Владикавказ постоянно сохраняется превышение ПДК загрязняющих веществ в реке в несколько раз: тяжелых металлов, аммоний-иона, фосфатов, нитритов, сульфатов, БПК5 [28, 29].

Предприятие жилищно-коммунального хозяйства ГУП «Республиканское предприятие водоснабжения и водоотведения» является основным источником водопотребления и поступления сточных вод в городские водные объекты. Очистные сооружения водопроводно-канализационного хозяйства не исправны ввиду нарушения их эксплуатации, неудовлетворительного технического состояния, отсутствия биологической очистки, нехватки мощностей и недостатка

финансирования на их модернизацию, а службами городского водоканала не осуществляется контроль за сбросами сточных вод.

Деятельность промышленных предприятий города также вносит свой вклад в загрязнение поверхностных вод. Стоки крупных промышленных предприятий, таких как ОАО «Победит», сбрасываются в больших объемах, при этом содержание загрязняющих веществ превышает предельно допустимые концентрации (ПДК). На данном предприятии локальные операции по очистке стоков вольфрамового, кобальтового и молибденового участков не обеспечивают полной очистки стоков. Территория заводов ОАО «Победит» и ликвидированного ОАО «Электроцинк» наполнена отвалами свинцово-цинкового производства. Выпадающие атмосферные осадки, проходя в их толщу, выщелачивают тяжелые металлы, насыщаются реагентами, затем стекают в ливневую канализацию, не оснащенную очистными установками, а оттуда попадают в р. Терек.

Предприятия спиртовой промышленности (ООО Миранда, ОАО Изумруд и другие) производят сброс в водные объекты, не санкционированно используя при этом земельные участки под трубы для сброса. Примеси, содержащиеся в сбрасываемых стоках, состоят в основном из минеральных и органических веществ – дрожжи, спиртовая барда, эфирно-формальдегидная фракция, сивушное масло. Так как стоки содержат остатки растительного происхождения, недостаточно фильтруются, следовательно, быстро поддаются процессам гниения, выделяя неприятные запахи.

Автотранспорт также является одним из загрязнителей поверхностных вод и почв. В результате неудовлетворительной эксплуатации транспортных средств нефтепродукты сбрасываются на рельеф местности и затем с дождевыми водами в поверхностные водные объекты. В городе сконцентрированы более 60 АЗС и свыше 50 автомоек, на которых отсутствуют очистные сооружения и оборотные системы водоснабжения, а загрязнённые взвешенными веществами, компонентами моющих растворов (ПАВ), маслами и нефтепродуктами сточные воды без очистки сбрасываются в системы ливневой канализации и открытые водоемы.

Острой проблемой является также загрязнение вод притоков р. Терек на территории города – рек Камбилеевка и Собачья балка. Качество вод р. Камбилеевка по интегральному показателю (УКИЗВ) в 2022 году по сравнению с прошлым годом ухудшилось – УКИЗВ 4.29, что оценивается 4а классом чистоты и характеризуется, как «Грязная», против 3а «Загрязненная» с УКИЗВ 2.24 в прошлом 2021 году [28].

Качество воды в водотоке Собачья Балка характеризуется 4а классом чистоты – «Грязная», с УКИЗВ равным 4.7. Причиной служит расположение неподалеку от водоемов порядка пяти боен. Цеха забоя скота сливают в реку необеззараженные отходы, содержащие примеси крови, что может послужить причиной распространения кишечных и легочных инфекций. Страдает и водная фауна – сокращается численность рыбы, ракообразных, простейших, являющихся очистителями воды [28].

Асфальтовое и цементное покрытие поверхности, а также изменение рельефа городской территории зданиями и постройками, прокладка инженерных сетей, устройство фундаментов и другие виды строительных работ меняют баланс грунтовых вод и характер стока поверхностных вод р. Терек. Поверхностный сток (дождевой и талый) в значительной части городской территории не организован, вследствие чего сток без очистки самотеком поступает с территорий застройки в водные объекты, вызывая диффузное загрязнение. Ступенчатый рельеф территории города также участвует в распределении и трансформации стока, создавая условия для стока части атмосферных осадков вниз по уклону с юга на север. В результате, участки городской территории, расположенные ниже по склону, получают большее количество атмосферных осадков, задерживают сток, что приводит их переувлажнению. Подземные воды в таких местоположениях дополнительно инфильтруются, становясь агрессивными для подземных коммуникаций и геологических пород, увеличивают скорость их разрушения, что может привести к выходу из строя инженерных систем, просадкам и провалам поверхности на больших по площади территориях.

В результате выпадения большого количества осадков происходит подтопление и затопление городских территорий. В связи со значительным перепадом высот разных частей территории города, городская канализация не самотечная. Количество осадков не было учтено при проектировании и строительстве городской ливневой канализации и выполнении работ по вертикальной планировке территории, не обеспечены условия для отведения ливневых и талых вод с территорий застройки, предотвращающих заболачивание и появление сырости в зданиях. Увеличение площади городской застройки и расширение территории города способствует возрастанию объема воды, требующей водоотведения. В результате, с застроенных территорий сток стал уходить в имеющиеся ливневые канализации и создавать дополнительную нагрузку на них. В настоящее время система ливневой канализации устарела, не соответствует площади обслуживаемых территорий. Более 7 % ливневых коммуникаций не подлежат ремонту и прочистке, их необходимо полностью менять. Особо проблемными участками являются улицы Кутузова, Магкаева, Маркова, Владикавказская, Пожарского и прилегающие территории к Пожарскому мост, участок БАМа, в частности улица Дзусова [84, 97].

Таким образом, проведенный анализ антропогенных факторов формирования геоэкологических условий городских водных объектов свидетельствует об ухудшении их качества и возрастающей антропогенной нагрузке.

Загрязнение городских почв. Городские почвы характеризуются уменьшением площадей озеленения и запечатыванием территорий зданиями, сооружениями и искусственными покрытиями. Источниками загрязнения городских почв являются, прежде всего, промышленность и автотранспорт, при этом доля последнего в негативном воздействии с каждым годом увеличивается (Таблица 2.5.) [28, 29].

Таблица 2.5. Удельный вес проб почвы не отвечающих гигиеническим нормативам в РСО – Алания за 2020 год, % (Гос.доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в РСО – А, 2020 г.)

Мониторинговые Показатели	% проб не соответствующих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям	% проб не соответствующих гигиеническим нормативам по микробиологическим показателям	% проб не соответствующих гигиеническим нормативам по паразитологическим показателям	% проб не соответствующих гигиеническим нормативам по радиоактивным показателям
Всего	16,6	2,8	4,4	0
Зона влияния промышленных предприятий, транспортных магистралей	22,2	0	0	-
Территория животноводческих ферм	0	0	0	-
Селитебная зона – всего,	17,0	2,7	3,2	0
в том числе территории ДОУ, СОШ	11,8	0	0	-
ЗСО источников водоснабжения	0	0	0	-

На территории г. Владикавказ наиболее загрязненные почвы по санитарно-химическим показателям отмечаются на территории детских организаций и детских площадок – 11,8%, в селитебной зоне – 17,0% и в зоне влияния промышленных предприятий и транспортных магистралей – 22,8%. Доля проб, не соответствующих гигиеническим нормативам по паразитологическим и микробиологическим показателям, характерна только для селитебной зоны и составляет 3,2 % и 2,7 %, соответственно от общего числа мониторинговых показателей, что объясняется интенсивным характером городского строительства, недостаточностью мер по уходу за территориями, а также загрязнением атмосферного воздуха [28,29].

Существенное влияние оказывают и метеорологические условия территории. В соответствии с направлением господствующих ветров формируется ареал преобладающей части загрязнения почв. Учитывая низкую скорость ветра, загрязняются почвы ближних окрестностей от источников воздействия. При высокой влажности уменьшается рассеивание загрязняющих веществ, далее их удаление из атмосферы в процессе осадения на почву.

Влияние искусственного рельефа местности на загрязнение почв проявляется при достаточно плотной и высокой застройке, при которой внутри кварталов образуются «колодцы-ловушки» атмосферных потоков, а оседающие пылевые частицы из атмосферы аккумулируются в почвах [1].

Техногенное физическое загрязнение. Техногенное физическое загрязнение территории города Владикавказ включает электромагнитное, шумовое и радиационное. Следует отметить, что проблеме воздействия физических загрязнений в условиях городской среды не уделяется должного внимания.

Источником *электромагнитных излучений* в городе Владикавказ являются низкочастотные электромагнитные излучения систем производства, передачи и перераспределения электроэнергии (ЛЭП, трансформаторные станции), электротранспорта (трамвайный, железнодорожный) и его инфраструктуры, телекоммуникационных сетей, местных установок передачи данных.

Увеличение масштабов и мощности электромагнитного излучения, формирующих электромагнитную нагрузку на городскую территорию, связано с ростом класса напряжения электросетей, плотностью размещения распределительных сетей и дальности электропередач, близостью источников электромагнитного поля к жилым застройкам, интенсивным незаконным строительством жилых домов в охранной зоне ЛЭП, провисанием подвеса высоковольтных проводов ЛЭП в жилых кварталах и в зонах отдыха горожан, отсутствием санитарно-защитной зоны от источников ЭМП в виде зеленых насаждений, компенсирующих негативное воздействие полей, отсутствием надлежащего ведомственного контроля и государственного экологического мониторинга ЭМП [144, 174].

Следует отметить, что среди вышеперечисленных факторов повышенного уровня электромагнитного поля является установка на высоте от 15 м и выше от поверхности земли базовых станций подвижной связи (10 – 20 Вт) на городских зданиях, а также, пока еще недостаточно изучено электромагнитное воздействие подземных электрических коммуникаций. Наличие в городской среде источников

электромагнитного излучения указывает на необходимость проведения мониторинга ЭМП городской территории, отсутствующего в настоящее время в государственной системе экологического мониторинга за электромагнитной обстановкой [3, 144, 174].

Высокий уровень *шумового загрязнения* в городской среде является одной из наиболее острых проблем. Основной источник акустического загрязнения в городе Владикавказ – автомобильный транспорт, что связано в первую очередь с увеличением числа эксплуатируемых единиц. Проблема усугубляется недостаточно рациональной планировкой городской территории, а также несоблюдением санитарно-защитных норм и правил: движением грузового транспорта через дорожно-уличную сеть жилых районов и зон отдыха; парковкой автомобилей и организацией стоянок в центральном районе и селитебных зонах города; близостью жилой застройки к промышленным зонам города, недостаточным уровнем озеленения территории, используемого в качестве шумозащитного экрана [34, 35].

Плотное примыкание автотрасс к селитебной зоне подвергает население повышенному шумовому воздействию, проникая вглубь жилой застройки, что преимущественно характерно для старых районов города с высокой плотностью улиц, близким расположением жилых домов близ автомагистралей и железнодорожных путей, недостаточной шумовой изоляцией.

В то же время отсутствует мониторинг за уровнем шумового загрязнения, контроль органов ГИБДД за регистрируемым транспортом на предмет издаваемого шума, в неполной мере используются формы правового воздействия на ответственных государственных органов за состояние автодорог. В АМС отсутствуют программа прогнозной оценки шумового загрязнения города и проектные мероприятия по его регулированию. Органы экологического и санитарного надзора принимают недостаточно необходимых профилактических и административных мер по недопущению опасного шумового загрязнения городской среды [7, 63].

Радиационное загрязнение является одним из наиболее опасных для здоровья населения видов физических воздействий. Источниками радиации в городе являются космическая радиация, излучение от почвы и горных пород, воды, стройматериалов, содержащих естественные радионуклиды – элементы уранового и ториевого рядов, ЛЭП, а также ввоз зарубежных товаров и транспортных средств, загрязненных радионуклидами.

По данным Государственного доклада Состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в РСО-А в 2020 году, ведущее место занимают природные и медицинские источники ионизирующего излучения, а на долю источников техногенного происхождения в целом по республике приходится 0,13 %. Мощность дозы гамма-излучения на территории республики находится в пределах 0,10 – 0,13 мкЗв/ч, что не превышает среднего уровня по РФ – 0,20 мкЗв/ч [7, 28, 29, 34].

Однако, в докладе отсутствуют данные относительно радиационной обстановки в г. Владикавказ. Здесь потенциальным источником вторичного радиоактивного загрязнения могут выступать места захоронения отходов производства, а именно клинкера лежалого, расположенного на промышленных площадках предприятий ОАО «Победит» и (ликвидированного) ОАО «Электроцинк» [28, 29].

Помимо техногенного источника радиационного воздействия в городской среде имеет место быть и естественный источник облучения – радон и его дочерние продукты распада. Концентрация радона в городской среде, а также в помещениях зданий и сооружений напрямую зависит от геологических особенностей территории (преимущественно, если территория сложена гранитами). Основные источники поступления радона в жилые помещения – грунтовое основание, строительные конструкции, водопроводные сети и бытовой газ. Высокие концентрации радона в помещениях зданий могут привести к увеличению заболеваемости и смертности от рака легкого.

Площадь Владикавказа растет наравне с увеличением плотности застройки. Под освоение могут попасть территории с возможным превышением ПДК радона

(^{226}Ra), которые, вероятно, приурочены к участкам городской территории с развитыми опасными инженерно-геологическими процессами, что может привести к увеличению сейсмоактивности и активизации экзогенных геологических процессов.

Отсутствие научно-обоснованных механизмов учета воздействия радона на территорию города в системе регионального комплексного экологического мониторинга препятствует выполнению нами комплексного анализа размещения селитебных территорий города с возможностью районирования по степени радоновой опасности.

В результате интенсификация геофизического воздействия существенно изменяет экологическое состояние городской среды, создавая угрозы для здоровья городского населения [7, 108].

Накопленный экологический ущерб. В соответствии с государственной статистической отчетностью 2ТП– отходы ежегодно в городе образуется до 150 тыс. тонн отходов производства. В целом объем всех твердых промышленных и бытовых отходов во Владикавказе достигает более 6 млн тонн [33, 106, 111, 124].

Система утилизации твердых бытовых отходов в городе не достигла совершенства. Полигоны эксплуатируются с нарушениями санитарных правил, а деятельность по обращению с отходами сводится к их сбору и вывозу на свалки, также не развита перерабатывающая промышленность, не организована система сбора вторичных ресурсов и мест для их сбора, слабо организована система вывоза образующихся отходов, и контроля над их образованием.

Также одной из трудноразрешимых проблем является образование несанкционированных свалок бытовых промышленных и строительных отходов – в пойме р. Терек в черте города и селения Ногир, а также в Северо-Западном МО в районе строящихся жилых комплексов. Ситуацию усугубляет отсутствие надлежащего контроля со стороны правоохранительных органов, санитарно-эпидемиологического надзора, общественности, администраций муниципальных округов за санитарным состоянием вверенных им территорий [106, 111].

Особую опасность представляют отходы, отнесенные к объектам накопленного экологического ущерба – отвалы отходов свинцово–цинкового производства. На отвальном поле предприятий цветной металлургии в промышленной зоне города открыто складировается более 3 миллионов производственных отходов. В пределах отвального поля предприятий «Электроцинк» и «Победит» выделяются: отвалы клинкера (отходы цинкового производства), открытая площадка хранения металлургических шлаков и съёмов, отстойник нейтрализованной серной кислоты, отвальное поле для хранения шламов молибдена, а также отвалов кобальта и вольфрама с превышением ПДК содержания цинка, меди, кадмия, ртути, мышьяка, марганца, никеля, фтора, радиоактивных составляющих и других токсичных элементов. В результате чего, деятельность в области обращения с отходами на территории города Владикавказ приводит к росту негативного воздействия на городскую среду [143].

Взаимодействие антропогенных факторов с природными условиями территории способствует как к снижению антропогенной нагрузки, так и интенсификации их воздействия на экологическое состояние городской среды [150, 158, 166].

2.4. Функционально-планировочная организация территории города Владикавказ

Город Владикавказ является столицей Республики Северная Осетия - Алания. Город основан в 1784 год близ осетинского селения Дзауджикау, как русская крепость на входе в Дарьяльское ущелье, в связи с подписанием Георгиевского трактата между Россией и Грузией и началом строительства Военно-грузинской дороги. Статус города Владикавказ имеет с 1861 года. Площадь земель города Владикавказ составляет 291 км². Развиваясь параллельно руслу реки, Владикавказ разделил территорию на Правобережный и Левобережный внутригородские районы. Правобережный внутригородской район

включает Иристонский и Промышленный внутригородские районы, Левобережный же включает Затеречный и Северо-Западный районы [80, 97, 102].

Население Владикавказа на 1 января 2023 года составляет 292 887 человек. По муниципальным округам население города распределено следующим образом: Промышленный МО – 45 577 тыс. чел., Затеречный МО – 68 592 тыс. чел., Иристонский МО – 70 320 тыс. чел., Северо-Западный МО – 108 418 тыс. чел., что свидетельствует о наибольшей концентрации городского населения в спальном районе северо-западной части города. В первой половине XX столетия на рост численности населения города повлияли процессы урбанизации, а также ускоренный рост промышленного производства в связи с освоением полиметаллических месторождений. С 1927 по 1958 год численность городского населения увеличилась в 2,6 раза, рост городского населения в те годы отмечен не только на территории Северной Осетии, но и по всей территории страны. Во многих городах страны встал ребром вопрос о нехватке жилья. В 1955 году с приходом к власти Н.С. Хрущева, ЦК КПСС принимает Постановление «Об устранении излишеств в проектировании и строительстве», которое практически полностью уничтожало эстетическую составляющую будущих микрорайонов и делало жилье максимально экономичным, при этом обеспечивая минимальные требования для «отдельных квартир», экономичное жилье реализовалось в виде малогабаритных панельных зданий, так называемых, «хрущевок» [124].

К концу прошлого столетия общая численность городского населения выросла на 6,4%, что связано с потоком беженцев и вынужденных переселенцев из Южной Осетии и внутренних районов Грузии. Снова появляется потребность в расширении городской территории. На смену «хрущевкам» пришли новые виды многоквартирного жилья, уже более высокого качества, однако принцип застройки не изменился.

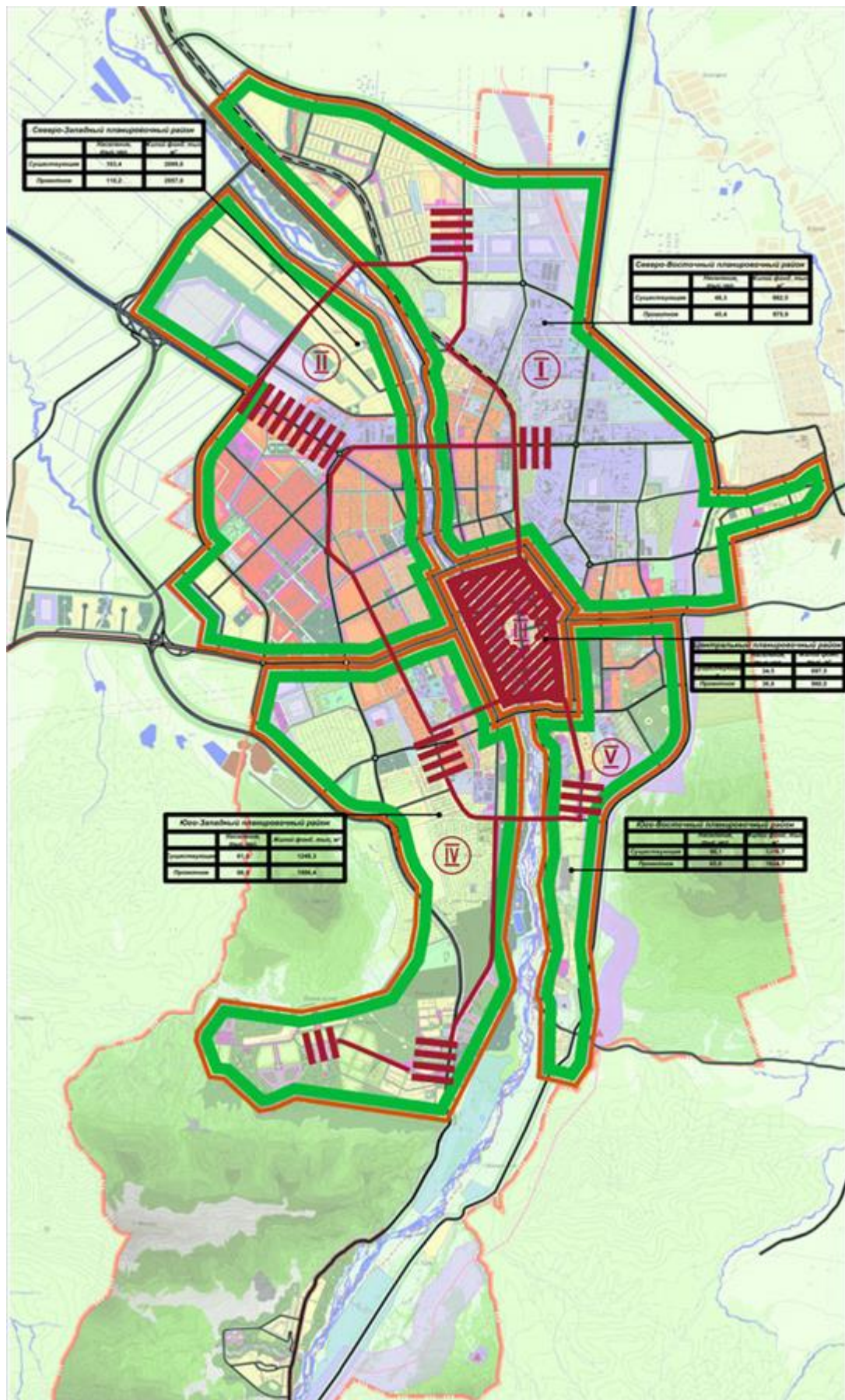
Структуру городской территории формирует центральный планировочный район исторической части города, имеющей общественно- культурное значение. В центре города сложилась достаточно сформированная архитектурно-пространственная среда, где сконцентрированы основные общественные,

административные, культурно-развлекательные и торговые функции. Прилегающие районы взаимосвязаны с центральным ядром города. Окраины же города обрамлены целыми жилыми массивами новостроек с неухоженными пустырями между многоэтажными скоплениями, удаленностью от объектов городской социальной инфраструктуры, образованием «пробок» на пути движения к местам работы населения [80].

При заложении города была грамотно спланирована застройка с учетом рельефа местности (Рисунок 2.9.). Так, планировочная структура Генерального плана города Владикавказ строилась с учетом двух факторов – сохранение панорамы гор, полукольцом обнимающих город с юга и правильное использование рельефа террасированных берегов р. Терек. Главная композиционная ось города – р. Терек. Улицы города были проложены параллельно речному потоку. Широкие улицы строились перпендикулярно первым. Планировочная структура обширно раскрывает перспективы на горы – открытой поймой Терека и широкими вертикальными улицами. Таким образом, сложилось террасное районирование, где на первой речной надпойменной террасе спланирована зона рекреационного назначения в том числе: зона озелененных территорий общего пользования (лесопарки, парки, скверы, бульвары), зона отдыха, зона акваторий. Вторая надпойменная терраса представлена общественно-деловой зоной. Третья надпойменная терраса многофункциональна и представлена жилой и производственной зонами [1, 80, 97, 102].

Жилая (селитебная) зона включает: зону жилой застройки индивидуальными и блокированными жилыми домами (1 – 3 этажа), зону жилой застройки малоэтажными многоквартирными жилыми домами (1 – 4 этажа), зону жилой застройки средне-этажными жилыми домами (5 – 8 этажей), зону жилой застройки многоэтажными жилыми домами (9 и более этажей). Индивидуальный (частный) тип жилой застройки характерен для центральной части и примыкающим к ней частям городских территорий (проспект Коста, улицы Ардонская, Мамсурова, К. Кесаева, Калинина, Леваневского и т.д.). Зона жилой застройки малой этажности, характеризуется низкой плотностью, часто – ветхостью и аварийностью с

концентрацией преимущественно в центральной части города на улицах Ленина, Тамаева, Горького, Маркуса, проспекте Мира, а также в Промышленном районе на улице Тельмана и Рабочем переулке. Зона жилой застройки средней этажности занимает участки улиц Московская – Калинина – проспект Коста, Чапаева – Николаева – Тельмана до северо-восточного въезда в город, Павленко – Ватутина – Шмулевича, Гадиева – проспект Доватора – Кырджалийская. Зона многоэтажной жилой застройки характерна для Северо-Западного района города на участках улиц Весенняя-Владикавказская – Цоколаева – Астана Кесаева – «Новый город», а также в восточной части города по ул. Куйбышева на территории военного городка. Строительство новых жилых комплексов осуществляется преимущественно в северо-западной части города [80, 97, 102].



a)

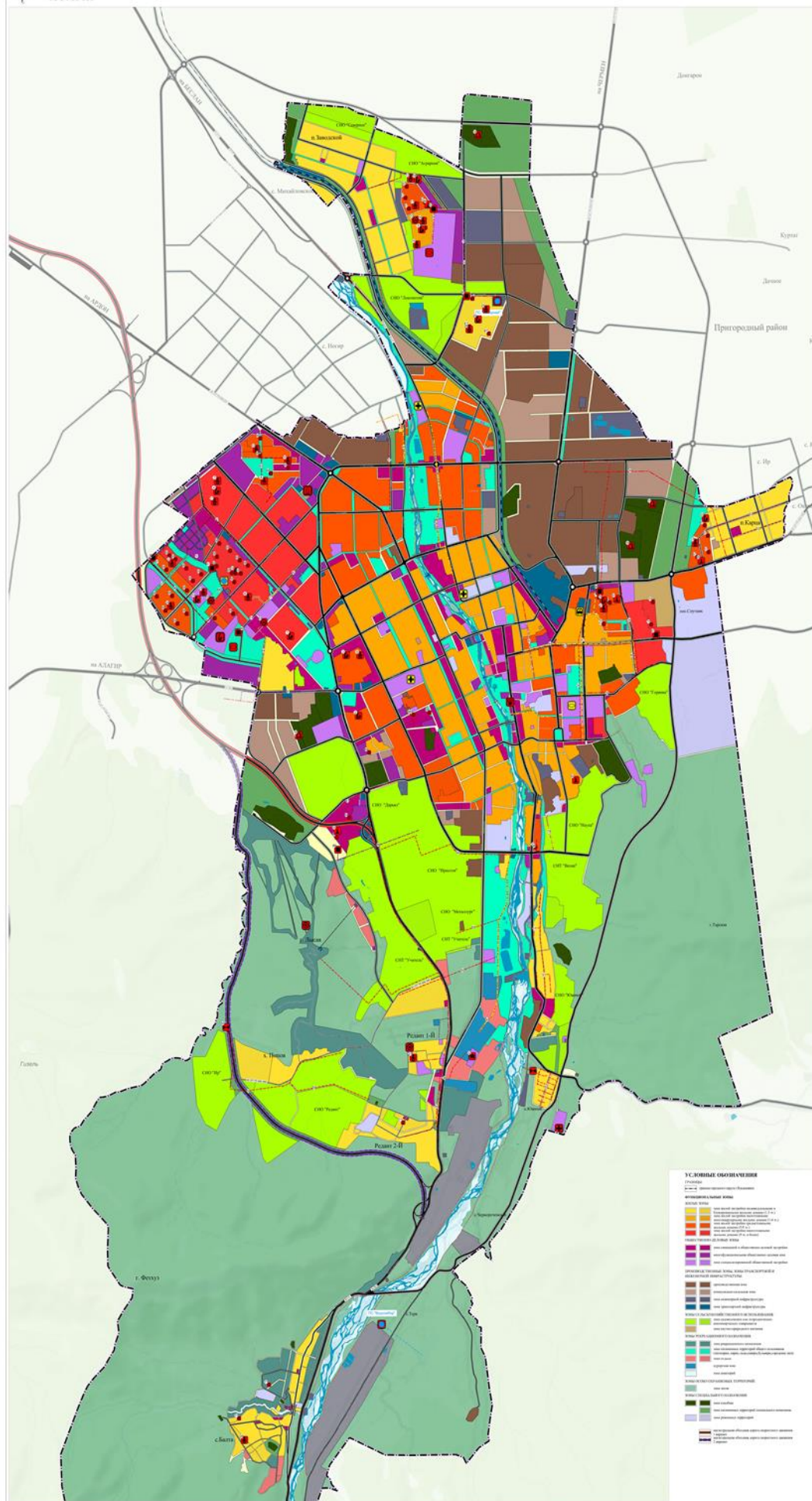


Рисунок 2.9. Схема планировочной организации территории г. Владикавказ: а) по административным районам, б) по функциональным зонам

Условные обозначения: б) Функциональные зоны. Жилые зоны:  - зона жилой застройки индивидуальными и блокированными жилыми домами (1-3 эт.);  - зона жилой застройки малоэтажными многоквартирными жилыми домами (1-4 эт.);  - зона жилой застройки среднеэтажными жилыми домами (5-8 эт.);  - зона жилой застройки многоэтажными жилыми домами (9 и > эт.); Общественно-деловые зоны:  - зона смешанной и общественно-деловой застройки;  - многофункциональная общественно-деловая зона; Производственные зоны, зоны транспортной и инженерной инфраструктуры:  - производственная зона;  - коммунально складская зона;  - зона инженерной инфраструктуры;  - зона транспортной инфраструктуры; Зоны с/х использования:  - зона садоводческих и огороднических некоммерческих товариществ;  - зона научно-природного значения; Зоны рекреационного назначения:  - зона рекреационного назначения;  - зона озелененных территорий общего пользования;  - зона отдыха;  - курортная зона,  - зона акваторий; Зона ООПТ:  - зона лесов; Зоны специального назначения:  - зона кладбищ;  - зона озелененных территорий спец.назначения;  - зона режимных территорий).

Проект Генерального плана муниципального образования городского округа г. Владикавказ том I. Положение о территориальном планировании (утверждаемая часть) <https://vladikavkaz.osetia.ru/upload/iblock/258/fw8m10ply810hhipi8j3m5lxudcalv5vl.docx> [97]

Производственная зона включает собственно производственную, коммунально-складскую зоны, а также транспортной и инженерной инфраструктуры. Северо-восточная окраина города занята промышленной зоной, отличающейся высокой плотностью, ядро которой составляют металлургические предприятия «Победит» и ныне ликвидированное «Электроцинк», а также предприятия строительной и пищевой индустрии. Часть промышленных предприятий также сконцентрирована в районе северо-западного въезда в город.

Далее расположена зона сельскохозяйственного использования, включающая зону садоводческих или огороднических товариществ и зону научно-производственного значения в юго-западной и юго-восточной частях города – СНО «Дарьял», «Учитель», «Дружба», «Горянка» и другие.

Общественно-деловая зона включает смешанную общественно-деловую застройку, многофункциональную общественно-деловую зону и зону специализированной общественной застройки.

Окраина городской территории представлена зоной рекреационного назначения, которая включает: зону озелененных территорий общего пользования (лесопарки, сады, городские леса), зону отдыха, лесопарковую зону, зоны научно-природного значения и акваторий. Расположение Владикавказа в пойме реки

накладывает свой отпечаток на формирование рекреационных зон. Для защиты городской территории от размыва, затопления и разрушения в центральной части города построены набережные с подпорными стенками по левому и правому берегу, вдоль которых размещены прогулочные аллеи, с которых раскрываются городские панорамы.

Растительность территории города также является важным стабилизирующим элементом среды. Зеленые зоны города представлены тремя парками, расположенными непосредственно в центральной части города. В юго-западной части города у подножия Лысой горы расположены городской Дендрарий, имеющий статус ООПТ, и Редантский лесопарк. Здесь же располагаются санатории «Осетия» и «Сосновая роща», дома и базы отдыха горожан [80, 97, 102].

Исходя из площади города и баланса территории, можно рассчитать размер отдельных функциональных зон. С помощью геоинформационного пакета ArcGIS произведен расчет площади каждой из функциональных зон города (Рисунок 2.10).

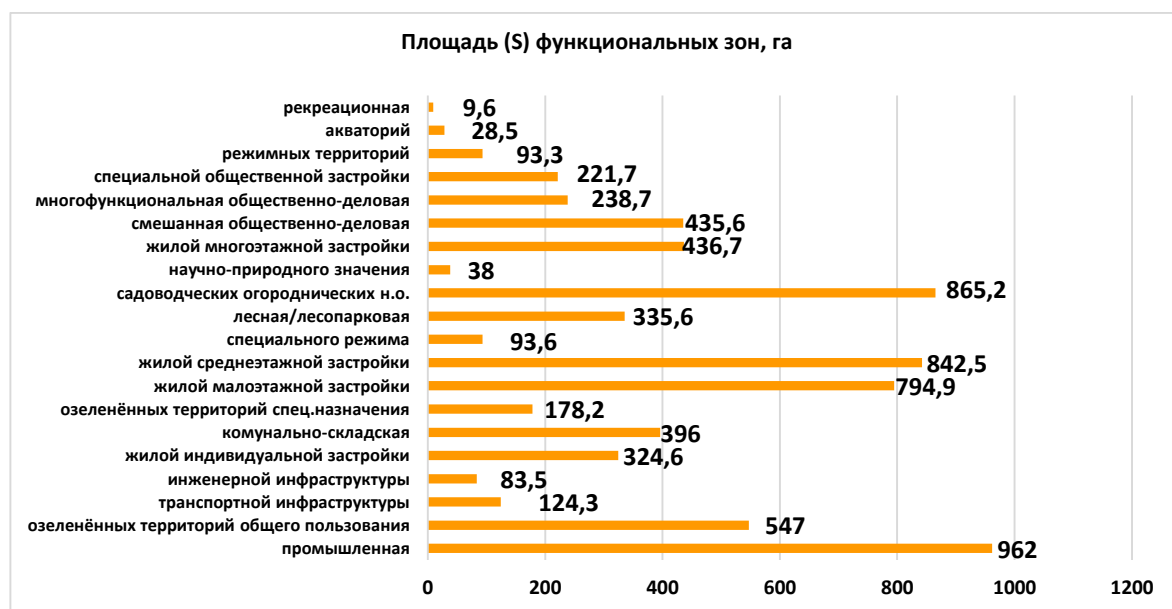


Рисунок 2.10. Соотношение площадей функциональных зон г. Владикавказ, га (рассчитано с помощью геоинформационного пакета ArcGIS), (автор – Абаева А.)

Так, площадь городской застройки составляет 3722, 4 га. Жилые зоны занимают площадь 3262 га с учетом садоводческих огороднических объединений.

Производственные территории с транспортной и инженерной инфраструктурой размещаются на площади в 1169 га. Ландшафтно-рекреационные и озелененные территории общего пользования сосредоточены в пределах 740 га. Соотношение площадей функциональных зон отражает степень сбалансированности в размещении функциональных элементов, позволяя оценить достоинства и недостатки использования городской территории.

В настоящее время возросло значение коммуникаций в формировании функциональной структуры города, где особое значение имеет автомобильный транспорт. Основой планировочного каркаса г. Владикавказа являются магистрали городского значения: проспект Коста, улицы Гаппо Баева, Ватутина, Московская, Пожарского, Чапаева, Иристонская, Тельмана, Барбашова, Карцинская, Цомака Гадиева. Наиболее загруженным являются: проспект Коста, улицы Кирова, Ватутина, Маркова, Ген.Плиева, Иристонская, Пожарского, А.Кесаева, проспект Доватора, Московская. В северо-западной части города на Архонском шоссе расположен главный Автовокзал №1, осуществляющий связь с муниципальными образованиями республики. Его расположение на въезде в город исключает транзитное движение междугородних автобусов по территории города [80, 97, 102].

Город Владикавказ – крупный транспортный узел в Северо - Кавказском федеральном округе. В городе имеется железнодорожная станция «Владикавказ», функционирующая в полном объеме и осуществляющая весь комплекс грузовых и пассажирских услуг. Однако, расположение станции в центре города на пересечении улиц с интенсивным движением транспорта и отсутствие парковочных мест, приводит к «пробкам» во время прибытия и отправления поездов.

В 23 км от города расположен международный аэропорт «Владикавказ», также через город осуществляются связи с республикой Южной Осетией. В связи с этим, развита сеть внешних автомобильных дорог регионального и федерального значения, по которым осуществляется связь с районами республики и выход на трассу М-29 «Кавказ». Важно отметить, что автодорога Владикавказ –

Н. Ларс, протяженность которой составляет 26,1 км, полностью расположена в границах города от въезда со стороны улиц Иристонской и Московской до южного поста ГИБДД [97, 102].

Последние два десятилетия игнорирование функциональным назначением территории привели к ряду негативных последствий. В период формирования города, все промышленные предприятия строились преимущественно на его окраинах или же за пределами городской территории, однако, рост городского населения и развитие города в целом привело к застройке прилегающих к предприятиям территорий жилыми домами. В центральной же части города оказались крупные промышленные предприятия, к которым в настоящее время вплотную примыкает селитебная и общественная – деловая зоны ввиду отсутствия должных санитарно-защитных полос.

В настоящее время в санитарно-защитных зонах предприятий расположены жилые объекты площадью свыше 1,4 млн. м², в которых проживает около 70 тысяч человек (ОАО «Электроцинк», ООО «Имперос», Владикавказский молочный завод и завод «Янтарь» и др.). Промышленные предприятия, прекратившие свою деятельность в прошлом столетии, привели к появлению заброшенных, запущенных и мало функциональных территорий, с низким архитектурным качеством промышленной застройки производственных зон города [132].

Многоэтажная застройка со скудным озеленением привела к ухудшению санитарно-гигиенических условий в селитебных районах города. Ориентировка застройки локально определяет ветровой режим – уличная сеть, окруженная с двух сторон высотными зданиями, снижает скорость ветра, способствует повышению влажности воздуха в локальных понижениях рельефа, создавая застойный режим аэрации. Активное использование под застройку зоны центральных частей города в условиях уплотнения существующей застройки ухудшает условия инсоляции. Кроме того, при расчете инсоляции на этапах проектирования градостроительных объектов зачастую не учитывают высокую облачность в течение года, в связи с чем, на первых этажах отдельных зданий,

находящихся ниже по склону северной экспозиции от других объектов, не всегда обеспечена минимальная продолжительность освещения [129, 130, 131].

Взаимодействие природных и антропогенных факторов в пределах структурно-функциональных зон является важным условием формирования геоэкологической обстановки в городской среде [131].

2.5. Анализ природного средостабилизирующего потенциала городской среды

Результаты анализа факторов формирования геоэкологических условий дали возможность оценить, как стабилизирующую, так и дестабилизирующую роль природных компонентов городской среды. К основным природным факторам, определяющим формирование геоэкологических условий городской среды, относятся: географическое положение, рельеф, гидрография, климат, метеорологические особенности, растительность [129, 131].

Природные стабилизирующие факторы городской среды

Географическое положение территории города становится основополагающим природным фактором, определяющим направление процессов, происходящих в городской среде. Так, расположение города Владикавказ в предгорной лесостепной зоне у подножья северных склонов центральной части Большого Кавказа предопределило экологический средостабилизирующий потенциал природных ландшафтов.

Барьерный эффект горных хребтов сыграл главенствующую роль в формировании местного теплого и влажного климата в условиях дождевого подножья, отличающегося от засушливого степного климата, характерного для данной природной зоны. Местоположение города у подножья Лесистого хребта определило экологический потенциал городской среды, в частности за счет горно-долинной циркуляции воздушных масс, характерной для долинных ландшафтных комплексов.

Несмотря на расположение города в котловинообразной форме рельефе, долина р. Терек способствует стабильным ветровым потокам вдоль береговой зоны. Долинные ветры участвуют в распределении осадков в течение года, регуляции температуры воздуха, испаряемости и инфильтрационных процессах, что способствует очищению атмосферного воздуха в долинных ландшафтных комплексах надпойменных террас, территориально относящихся к рекреационной и селитебной функциональным зонам [1].

В южной части города хорошо выражены горно-долинные ветры, главным образом в тёплое полугодие и в межсезонье. Днём ветер дует по долине р. Терек с равнины в горы, ночью в обратном направлении – с гор на равнину, пересекая территорию города Владикавказ. Ветры заполняют всё поперечное сечение долины, охватывая ландшафты надпойменных террас. Как правило, скорость горно-долинных ветров составляет порядка - 10 м/сек и более, но при выходе на равнину ослабевают до 5 – 7 м/сек, что способствует рассеиванию атмосферных загрязнений, накопившихся в течение дня. Существенное увеличение концентрации примесей отмечается при штилевой погоде, доля которой преимущественно в летний период года составляет во Владикавказе порядка 20 % в год [1, 76], в связи с чем, долинные ветры являются природным стабилизирующим фактором, способствующим самоочищению атмосферного воздуха. Горно-долинные ветры также влияют на суточный ход влажности, способствуют дневному образованию облаков и выпадению осадков, что также ведет к очищению атмосферного воздуха городской среды. В целом, воздушные массы, поступающие со стороны лесных массивов южной окраины по уклону вглубь города, улучшают воздухообмен и способствует аэрации воздушной среды в селитебной и рекреационной зонах, тем самым значительно оздоравливают экологическую обстановку в южной части городской среды.

Предгорный рельеф со значительным уклоном местности с южной окраины до северных границ территории города с перепадом высот в 330 м на протяжении 12 км способствует ускорению вещественно-энергетических обменных процессов в городской среде. Уклон территории города участвует в распределении стока

части атмосферных осадков, что защищает от переувлажнения и заболачивания участков с наличием верховодки, улучшая тем самым процессы дренажа в городских ландшафтах южной части города, где выпадает больше осадков. Ступенчатый рельеф надпойменных террас служит направленному стоку дождевых вод к руслу р. Терек через ливневые канализационные системы, очищая почвы и асфальтовые покрытия от загрязнений, поступающих из атмосферного воздуха и непосредственного воздействия антропогенных источников [1].

Зеленые насаждения выполняют важнейшие средостабилизирующие функции, связанные с выделением кислорода и фитонцидов, ионизацией воздуха, осаждением пыли, поглощением шума, защитой от ветров и формированием своеобразного микроклимата. Зеленая инфраструктура города представлена городскими лесами, озелененными территориями общего пользования (парки, скверы, аллеи и бульвары). Всего насчитывается 3 парка, 20 скверов, аллей и бульваров. Кроме того, кустарниковая и древесная растительность встречается вдоль автодорог, в приусадебных участках и санитарно-защитных зонах предприятий. В составе древесной растительности преобладают широколиственные виды – каштан конский, дуб, клен платановидный, платан, и др., обладающие наибольшей способностью поглощения атмосферных загрязнителей за счет широкой поглощающей поверхности листвы; тополь, лиственница, сосна, ель и др., обладающие наиболее высокой производительностью кислорода; сосна Сосновского, ель обыкновенная, пихта, бук восточный, липа мелколистная, акация белая и др. обладают мощным обеззараживающим эффектом, наполняя воздух целительными фитонцидами; вяз шершавый, туя, береза мелколистная, клен остролистный и другие виды с характерными грубыми, шероховатыми и ворсистыми поверхности обладают пылеулавливающей способностью [92, 93].

Природные дестабилизирующие факторы городской среды

В ходе анализа экологических функций природных компонентов выявлена как средостабилизирующая роль, так и функции, препятствующие самоочищению городской среды.

Расположение города на предгорной равнине в котловинообразной форме рельефа, закольцованной отрогами передовых хребтов, создает застойный режим аэрации в городской среде и обуславливает преобладание штилевых дней и ветров с малой скоростью в течение года, усугубляющих геоэкологическую обстановку. Горно-долинные ветры очищая атмосферный воздух в южной части города, способствуют переносу загрязнений на северную окраину, где и без того экологическая обстановка, более напряженная за счет антропогенных факторов. Ветровой режим также способствует рассеиванию загрязнений и аэрации атмосферного воздуха на возвышенных участках городской территории, при этом наиболее острая экологическая ситуация сложилась в районах города, приуроченных к недостаточно проветриваемым локальным понижениям рельефа, где концентрация загрязнителей атмосферы значительно увеличивается и сформировались зоны повышенного загрязнения атмосферы и почв. Расположение городских кварталов в зонах понижений рельефа, куда возможен перенос загрязнений с территорий северно-западной промышленной зоны и крупных автомагистралей, снижает свойство атмосферного воздуха к самоочищению.

Орографическая замкнутость и расположение города у подножья Лесистого хребта, а также инверсионное состояние приземных слоев атмосферы создают условия для образования слоев дымки, тумана, облаков. В периоды облачности и наличии загрязняющих веществ в атмосферном воздухе величина поступления солнечной радиации снижается. По данным гидрометеорологической службы количество туманных дней в году в среднем составляет – 100 (27,8 %). Особенно в межсезонье наблюдается избыточная влажность воздуха, что негативно сказывается на экологических показателях городской среды. При высоких показателях влажности создаются условия застоя атмосферного воздуха, уменьшается способность к рассеиванию и осаждению загрязняющих веществ. Так туманы увеличивают концентрацию и расширяют ареал загрязнения токсичными веществами. Частые проявления туманов способствуют формированию атмосферного смога, как за счет эффекта конденсации, так и за

счет содержания примесей в атмосфере, легко поглощающих влагу и, таким образом, в городской среде образуются два вида смога: лосанджелесский в осенне-зимний период и лондонский – в летний период [2, 76, 129].

Уклон территории города также способствует стоку части атмосферных осадков с южной возвышенной части города на гипсометрически более низкую северную окраину. Отрицательные формы рельефа, представленные в основном замкнутыми понижениями, задерживают сток с соседних возвышений и создают условия для дополнительной инфильтрации подземных вод в низинных местоположениях, в связи с чем, грунтовые воды, расположенные на участках ниже по склону, становятся агрессивными для подземных коммуникаций и геологических пород, увеличивают скорость их разрушения, что может привести к выходу из строя инженерных систем, просадкам и провалам поверхности на больших по площади территориях. Подземные воды, скопившиеся над водонепроницаемыми грунтами (верховодка) выходят на поверхность и создают проблемы для строительных работ, а также приводят к повышению влажности атмосферного воздуха, распространению насекомых и грибов, что в целом ведет к ухудшению экологической обстановки [1, 129, 131].

Близкое от поверхности залегание грунтовых вод, определяет наибольший удельный вес подверженных просадкам и подтоплению территорий города, вследствие чего, большая часть городской территории относится к неблагоприятной для жилищно-гражданского строительства [1].

Особенности расположения территории города в долине реки, резкий перепад высот, ливневый характер осадков, специфика гидрологического режима реки создают условия для формирования эрозионных процессов, и способствуют расчлененности рельефа, которая в свою очередь корректирует светотеневой рисунок городской территории, воздействуя на освещенность кварталов застройки, расположенных на поверхностях с углами уклона менее 2° [1].

Не смотря на высокий средостабилизирующий экологический потенциал городской растительности следует отметить и негативные, связанные с

аллергенными свойствами. Аллергены вызывают сезонные болезненные состояния дыхательной системы, слизистых оболочек и кожных покровов. Первыми, в конце марта - апреле, зацветают ольха, лещина и береза. В конце апреля наступает очередь ивы, тополя, вяза, ясеня, клена. В мае - дуба, сирени, яблони, хвойных деревьев. Одним из самых сильнейших растительных аллергенов является амброзия, имеющая широкое распространение на территории города, что связано благоприятными климатическими условиями [92, 93, 96].

В результате анализа экологических функций природных компонентов определен средостабилизирующий потенциал природных ландшафтов в составе структурно-функциональных зон городской среды (Таблица 2.6.).

Таблица 2.6. Средостабилизирующая роль природных факторов (автор – Абаева А.)

Природный ландшафт	Функциональн ая зона	Средостабилизирующая роль природных факторов				
		географ. (местопол ожение)	рельеф	гидро- графия	метео- условия	раститель ность
Южная часть территории города						
Пойменно-русловые ландшафтные комплексы	рекреационная зона	+	+	+	+	+
Ландшафты надпойменных террас правого берега	селитебная зона	+	+	+	+	+
Ландшафты надпойменных террас левого берега	селитебная зона	+	+	+	+	+
Ландшафты междуречного плато правого берега	селитебная и промышленная зоны	+	—	—	+	—
Северная часть территории города						
Пойменно-русловые ландшафтные комплексы	рекреационная зона	+	+	+	+	+
Ландшафты надпойменных террас правого берега	селитебная зона	—	—	—	—	—
Ландшафты надпойменных террас левого берега	селитебная зона	—	—	—	—	—
Ландшафты междуречного плато правого берега	промышленная зона	—	—	—	—	—

Как видно из Таблицы 2.6., географические природные факторы (геологическое строение, рельеф, местоположение, особенности гидрографии, метеорологических условий и растительности) участвуют в формировании

геоэкологических условий городской среды, при этом играют как стабилизирующую положительную роль, обозначенную в таблице знаком «+», так и дестабилизирующую отрицательную роль, обозначенную в таблице знаком «-».

Так наибольшим средостабилизирующим потенциалом обладают пойменно-русовые ландшафтные комплексы и ландшафты надпойменных террас южной части территории города.

ГЛАВА 3. ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ ВЛАДИКАВКАЗА

3.1. Геоэкологический мониторинг городской среды.

Геоинформационные базы данных

Основой мониторинга экологического состояния по основным антропогенным агентам являются: собранная подготовительная информация по природоохранной документации и фондовым материалам с учетом градостроительных особенностей; информативные базы данных, полученные в ходе наблюдений, лабораторных и инструментальных исследований; применение методик расчета с определением значений комплексных показателей, позволяющих получить полноценную достоверную информацию, характеризующую экологическую обстановку в городской среде [31].

Основными параметрами экологического мониторинга являются: мониторинг состояния атмосферного воздуха и антропогенной нагрузки на городские водные объекты, специфических видов загрязнения городской среды – электромагнитного, шумового и радиационного, а также характеристика зеленой инфраструктуры и состояние зеленых насаждений.

Мониторинг атмосферного воздуха. Оценка проведена согласно критериям и параметрам, характеризующим изменение качества атмосферы промышленных городов, с учетом закономерностей распределения примесей в атмосфере, через выбросы загрязняющих веществ. Наиболее значимым комплексным показателем качества атмосферного воздуха является – ИЗА (индекс загрязнения атмосферы), который рассчитывается (в соответствии с методикой РД 52.04 186-89) по пяти, приоритетным для данной территории загрязняющим веществам, вносящим наибольший вклад в загрязнение атмосферы. ИЗА также учитывает превышение ПДК (предельно допустимой концентрации) веществ в атмосферном воздухе, соответствующей гигиеническому нормативу качества атмосферного воздуха и класса опасности

каждого из пяти наименований веществ. Использованный метод мониторинга атмосферного воздуха в достаточной степени условен и ориентирован в основном на получение сравнительных характеристик загрязнения (Приложение 1), [101, 107, 109].

Расчет нормированного содержания для одного вещества произведен по формуле:

$$I_i = \frac{q_{cp.i} \cdot k_i}{ПДК_{cc.i}}$$

где $q_{cp.i}$ – среднее содержание i -го вещества в атмосферном воздухе в пункте наблюдения, мг/м³;

$ПДК_{cc.i}$ – предельно допустимая среднесуточная концентрация i -го вещества, мг/м³;

k_i – безразмерный коэффициент, учитывающий принадлежность к различным классам опасности (при $k_i = 0,85$ – 4 класс опасности, $k_i = 1$ – 3 класс опасности, $k_i = 1,3$ – 2 класс опасности, $k_i = 1,5$ – 1 класс опасности)

Проведен отбор пяти веществ с максимальными значениями нормированного параметра I_i . Расчет ИЗА проведен по данным веществам согласно формуле:

$$ИЗА = \sum_{i=1}^5 \frac{q_{cp.i} \cdot k_i}{ПДК_{cc.i}}$$

В соответствии со значениями ИЗА установлена качественная характеристика загрязнения атмосферного воздуха [101, 107, 109]:

Таблица 3.1. Степень загрязнения атмосферного воздуха по ИЗА (СанПиН 2.1.6.1032-01)

Градации	Загрязнение атмосферы	Оценка
I	Низкое (Н)	0-4
II	Повышенное (П)	5-6
III	Высокое (В)	7-13
IV	Очень высокое (ОВ)	≥14

Исследования по определению концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе проведены на базе Лаборатории экологической экспертизы факультета географии и геоэкологии СОГУ имени К.Л. Хетагурова с

использованием профессиональной комплектации научно-образовательного комплекса «Экология» (включающего 55 наименований в составе 2 автономных модулей 14 измерительных и 7 исполнительных устройств для исследования атмосферного воздуха).

Отбор проб атмосферного воздуха производился на 30 выбранных контрольных участках в различных функциональных зонах города, относительно потенциального источника загрязнения:

- на территориях, примыкающих к магистралям интенсивного движения транспорта на улицах с наибольшей транспортной нагрузкой, к которым относятся: улицы Ватутина, Ленина, Пожарского, проспект Коста, Московское и Архонское шоссе, перекрестки улиц Кирова/Миллера, Доватора/Гадиева, А.Кесаева/Владикавказская, Коста/Гугкаева;

- в зоне влияния промышленных предприятий;
- объектов жилищно-коммунального назначения (тепловых сетей);
- в селитебной зоне.

По итогам инструментальных замеров газового состава атмосферного воздуха создана геоинформационная база данных, содержащая показатели максимально-разовых и среднесуточных концентраций соединений загрязнителей, оценочные показатели превышений ПДК относительно требований СанПиН 1.2.3685-21, класс опасности загрязняющих веществ (К_i), индекс загрязнения атмосферы (ИЗА), позволяющий ранжировать территорию города по степени нагрузки на атмосферный воздух [89, 90].

Результаты анализа полученных данных свидетельствуют о том, что наибольший вклад в значение комплексного показателя ИЗА у следующих веществ – 6 основных: взвешенные вещества, диоксид серы, оксид углерода, диоксид азота, оксид азота, бенз(а)пирен и 3 специфические примеси: хлористый водород, аммиак, а также тяжелые металлы [21, 28].

Мониторинг состояния русла, поймы и береговой зоны р. Терек. Для оценки экологического состояния русла, поймы и береговой зоны р. Терек в городской среде проведено маршрутное обследование. Обследование

проводилось вдоль береговой линии на пяти участках в течение 16 – 17 февраля 2022 года. Наблюдения на участках выполнены в интервале времени – 30 часов. Следует отметить, что как в ходе маршрутного обследования, так и за трое суток до их начала, осадков в бассейне р. Терек не выпадало. Результаты исследования представлены в геоинформационной базе данных, включающей: описание маршрута, дату, описание прилегающей к водоёму территории, характер хозяйственного использования территории, учет значимых источников и следов загрязнения (Приложение 2) [22].

В ходе исследования также проведен анализ территорий водо-охранной зоны р. Терек, ширина которой составляет – 200 м. В соответствии с Водным Кодексом РФ №74-ФЗ от 03.06.2006 г. водо-охранной зоной (ВЗ) является территория, примыкающая к акватории водного объекта, на которой устанавливается специальный режим осуществления хозяйственной и иной деятельности, в том числе градостроительной, в целях предотвращения загрязнения, засорения, заиливания водных объектов и истощения вод. По результатам исследований также создана геоинформационная база данных, включающая 30 контрольных участков, расположенных на территории водо-охранной зоны р. Терек, представляющих собой различные категории объектов: жилой фонд, производственные объекты, предприятия и станции технического обслуживания автомобилей – СТО, АЗС, характеризующих подверженность значительной антропогенной нагрузке со стороны жилой застройки и промышленных предприятий в водо-охранной зоне в пределах городской черты (Приложение 3) [14, 22].

Мониторинг электромагнитного воздействия. В ходе инструментальных исследований электромагнитной обстановки в городе Владикавказ выполнены замеры на 50 ключевых участках вблизи излучающих источников с помощью прибора персонального индикатора электромагнитного излучения RADEX EMI 50 и цифрового мультиметра “Digital MultiMeter” (ДММ) MS 8240B в период с 2020 по 2021 год. Исследования проведены на различных категориях местности из санитарно-эпидемиологического перечня – на территориях зоны жилой

застройки, участках пересечения ЛЭП с автомобильными дорогами, в населенной местности вне зоны жилой застройки, а также в зонах отдыха горожан и сельскохозяйственного использования земель [7, 34, 112, 116].

По результатам получена база данных, отражающая показатели электромагнитного воздействия в сравнении с величинами превышений ПДУ электрического и ПДН магнитного полей, установленными согласно СанПиН 2.1.2.2645-10 Требования норм к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях (Приложение 4) [18].

Мониторинг шумового воздействия. Проведение мониторинга шумового воздействия включает обследование 50 участков в черте города Владикавказ. Особое внимание уделено территориям, прилегающим к зоне жилой застройки вблизи автомагистралей, к зданиям больниц и санаториев, площадкам образовательных организаций, промышленным зонам города. Оценка уровня шума проводилась в соответствии с СП «Физические факторы производственной среды. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки» СН 2.2.4/2.1.8.562-96 и СП «Защита от шума» СП 51.13330.2011 с помощью портативного инструмента - шумомера Voltcraft Digital Noise Level Meter SL – 50. Измерения проведены в дневное время суток в периоды с 7.00 до 23.00. На каждом участке замеры проведены несколько раз с определением максимальных и минимальных показателей. Полученная геоинформационная база данных включает величину превышений предельно-допустимых нормативов уровня шума (ПДН) по минимальным и максимальным показателям, позволяющим выявить территориальные различия шумового загрязнения городской среды (Приложение 5) [20, 107, 114, 117].

Мониторинг радиационного воздействия. Замеры выполнены в 50 точках города с помощью портативного прибора для измерения радиации дозиметра SOEKS 112, улавливающего бета- и гамма- частицы с диапазоном потока измерения 0 – 999 мкЗв/ч. В период исследования радиационного фона в городе Владикавказ осенью 2021 года сформирована база данных, включающая функциональное назначение территории, показатели уровня и превышений ПДН

радиации на участках измерений, характеризующих радиационную обстановку в городской среде (Приложение 6) [16, 19, 75, 108, 125].

Мониторинг состояния зеленых насаждений. Разработана геоинформационная модель учета зеленых насаждений общего пользования (парков, садов, скверов и бульваров) г. Владикавказ, отражающая результаты исследований на 20 контрольных объектах. В базу данных включена информация о принадлежности зеленых насаждений к категории ООПТ, описание пространственного расположения в границах функциональных зон и административно-территориального деления, дана общая характеристика, включая уровень благоустройства территории, породный состав. Полученные результаты позволяют учесть пространственную дифференциацию городской среды, определить качество и видовой состав зеленых зон, от уровня которых зависит эффективность зеленых насаждений (Приложение 7) [23].

3.2. Геоэкологическая оценка антропогенных факторов городской среды

На основе выполненных мониторинговых исследований осуществлена геоэкологическая оценка антропогенных факторов городской среды с использованием ГИС – технологий, позволяющая отобразить территориальные различия степени экологической нагрузки. Картографический анализ проведен на базе сертифицированного геоинформационного пакета ArcGIS.

Для исследования корреляции распределения оценочных характеристик антропогенных факторов городской среды с учетом разнородности показателей был использован статистический метод – изокластерный анализ. Сущность метода состоит в иерархической классификации и разделении территории на однородные группы. Кластерный анализ начинается с составления матрицы сходства для каждой пары сравниваемых объектов. Затем проводится последовательное объединение объектов в группы по степени их сходства, пока все они не будут включены в одну группу.

Иерархическая связь определена исходя из сведений, заложенных в базах данных путем извлечения в операционно-территориальные единицы (ОТЕ), в роли которых выбраны планировочные кварталы, использованные при разработке Генерального Плана города Владикавказ и являющиеся частями выделенных в нем функциональных зон. Приведение шкалы распределения территориальных различий показателей в ранговую произведено на основе деления области значений баз данных на интервалы. Абсолютные значения, разделенные на 4 градации, формируют шкалу, диапазоны которой позволяют использовать показатели с различными единицами измерения в единой системе, приводя их к безразмерному виду. Значение «1» соответствует самому низкому уровню, «4» – самому высокому (Таблица 3.2.).

Таблица 3.2. Абсолютные показатели пороговых значений параметров

Геоэкологический район	Индекс загрязнения атмосферы (ИЗА)	Шумовое загрязнение, Дб (по ПДН max)	Электрическое поле, кВ/м (по превышению ПДН)	Магнитное поле, мкТл
1	0	0 – 2,2	0	0
2	0,01 – 5,59	2,3 – 5,4	0,001 – 1,69	0,001 – 0,329
3	5,6 – 7,28	5,5 – 13	1,7 – 3,89	0,33 – 0,839
4	7,29 – 8,8	14 – 15	3,9 – 5,5	0,84 – 1,1

Обработка средневзвешенных показателей оценочной шкалы с помощью ГИС позволила районировать исследуемую территорию на четыре геоэкологических района с различными характеристиками экологической обстановки по каждому из представленных оценочных блоков, результатом которой являются оценочные карта-схемы. Границы геоэкологических районов сформированы с целью наилучшим образом сгруппировать сходные значения и максимизировать различия между районами [6, 51, 52, 70, 136]. Полученные в результате геоэкологические районы представляют собой участки городской среды, отличающиеся общностью характера и значительной степенью выраженности природных и антропогенных факторов [65, 66, 139].

С учетом особенностей отдельных видов и объектов воздействия также построены карта-схемы с точечным отображением информации о

местоположении источников на определенных участках городской территории [10, 43, 61, 62].

Геоэкологическая оценка атмосферного воздуха

Карта-схема величины распределения индекса загрязнения атмосферного воздуха позволяет дать оценку экологического состояния приземного слоя атмосферы городской территории (Рисунок 3.1., 3.2.).

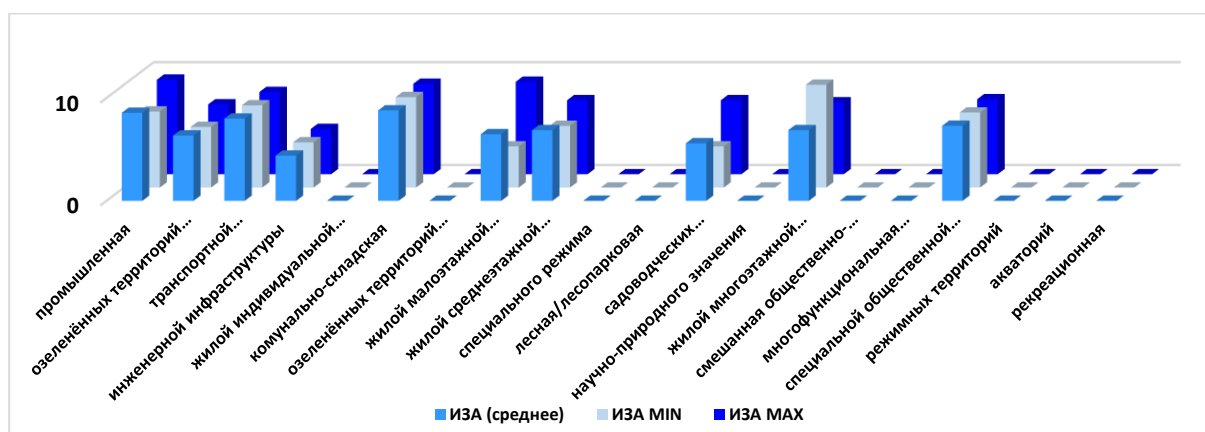


Рисунок 3.1. Величина распределения показателей индекса загрязнения атмосферы (ИЗА) по функциональным зонам г. Владикавказ (автор – Абаева А.)

Распределение показателей индекса загрязнения атмосферы (ИЗА) по функциональным зонам показывает, что максимальные и средние значения приурочены к производственной, коммунально-складской и зоне жилой застройки малоэтажного и средне-этажного типа. Минимальные показатели отмечены в селитебной зоне с индивидуальным типом жилой застройки, лесопарковой зоне, зоне озелененных и рекреационных территорий.

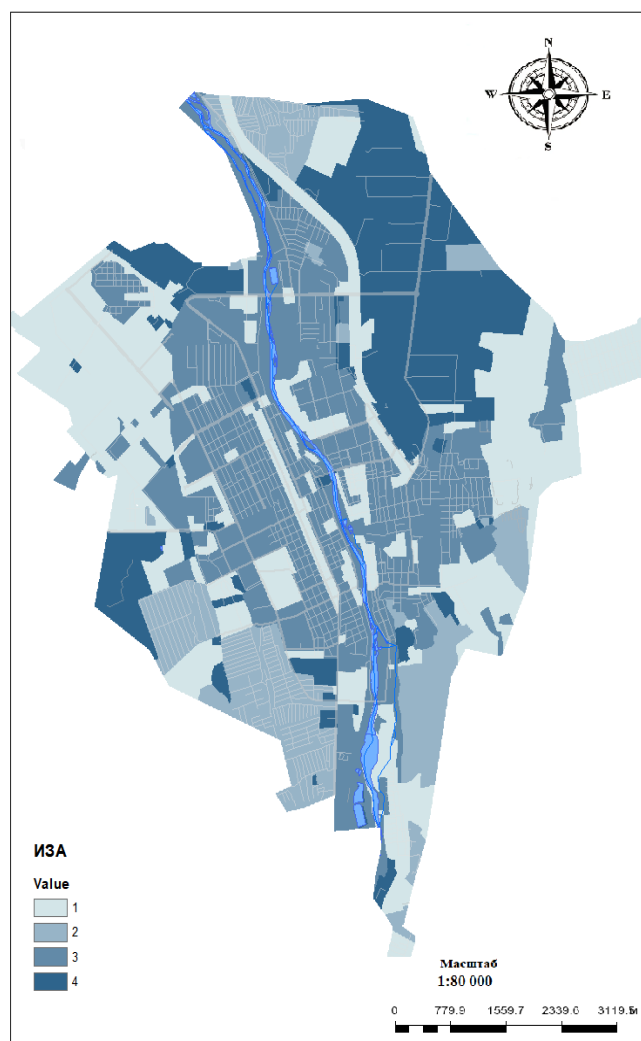


Рисунок 3.2. Карта- схема загрязнения атмосферного воздуха (по показателю ИЗА) г.

Владикавказ (автор – Абаева А.)

*Условные обозначения: Показатели ИЗА: 1 (геоэкологический район) – 0;
2(геоэкологический район)– 0,01 – 5,59; 3(геоэкологический район) – 5,6 – 7,28;
4 (геоэкологический район) 7,29 – 8,8*

К 1 – ому и 2 – ому геоэкологическим районам приурочены городские окраины, зоны особо охраняемых (Дендропарк, Сапицкий лес), а также селитебных зон с частной и малоэтажной застройкой. Низкие показатели ИЗА обусловлены отсутствием объектов антропогенного воздействия, а также устойчивостью системы зеленых насаждений, обеспечивающей высокий уровень самоочищения среды. Небольшая нагрузка на атмосферный воздух с ИЗА – 4,2 (низкий) обусловлена расположением части озелененных территорий вблизи промышленных предприятий и шоссе (Старая Водная, участки городских набережных, расположенные вдоль автомобильных мостов и скверы на

пересечении крупных автомагистралей). Их местоположение вдоль поймы реки, с отчетливо выраженным влиянием горно-долинных ветров обеспечивает аэрацию прибрежных пространств, что способствует рассеиванию атмосферных загрязнений.

На участках индивидуальной жилой застройки и малоэтажных домов (1 – 4 этажа) снижение показателей объясняется небольшой высотой строений, характеризующейся беспрепятственным ветровым потоком и достаточным озеленением территорий, обеспечивая низкий потенциал загрязнения атмосферы – в центральной исторической и восточной частях города (улицы Ленина, Мира, Г.Баева, Зангиева), и юго-западной части Затеречного МО (ул. Левченко, Тургеневская, Галковского, пос. Редант).

К 3 – ему геоэкологическому району с повышенным уровнем ИЗА относятся селитебные районы садоводческих товариществ, средне-этажной (5 – 8 этажей) и многоэтажной жилой застройки (выше 9-ти этажей) левого и правого берегов. Участки с максимальными показателями ИЗА находятся в зоне воздействия транспортных магистралей, предприятий по производству и распределению электроэнергии и воды.

Однако, в зоне частного жилого сектора превышения компенсируются расположением на возвышенных участках на высоте 720 – 740 м, что способствует рассеиванию загрязнений. Плотная же высотная застройка на левом берегу, препятствует рассеиванию примесей загрязняющих веществ в кварталах Северо-Западного МО на улицах Московской, Весенней, Владикавказской, расположенных в зонах понижений рельефа, куда возможен сток загрязнений с территорий северо-западной промышленной зоны. Кроме того, высокая плотность населения наряду с низкой инфраструктурной обеспеченностью создает дополнительную транспортную нагрузку в процессе преодоления населением радиуса доступности от жилых объектов до объектов общественно-делового и рекреационного назначения.

Загрязнение воздуха становится менее значительным в районах, находящихся в предгорной части у подножия Лесистого хребта, а также вдоль

поймы р. Терек, за счет возникновения летом горно-долинного ветра – на участках улиц Доватора, Московской, Гадиева, Кесаева, Коцоева Павленко, Шмудевича, Кутузова (район Сапицкой будки). Долинный ветер с одной стороны способствует рассеиванию загрязнений в атмосфере, с другой, создает дискомфортные условия для проживания населения, так как при сильном ветре начальный подъем примесей уменьшается, но происходит возрастание скорости переноса на другие участки городской территории.

Повышенная техногенная опасность для населения обусловлена в местах, где плотно застроенная жилая зона вклинена в санитарно-защитную зону промышленных предприятий или же полностью ими окружена. Наибольшей опасности подвержены плотно примыкающие к промышленным зонам (на высотах 665 – 678 м) селитебные районы, расположенные ниже среднего значения отметок высот 645 – 660 м. При устойчивых ветрах юго-восточного и южного направлений, загрязняющие вещества поступают в воздушный бассейн жилых кварталов, расположенных с подветренной стороны и на прилегающих территориях – по улицам Заводская, Пожарского, Маркова, Чапаева, Тельмана Промышленного МО, в левобережной части – Московской, Леонова, Коста Северо-Западного МО.

К наиболее опасному **4 – ому геоэкологическому району** принадлежат территории общественных и промышленных зон, автомагистралей. Наиболее острая ситуация сформировалась в промышленной зоне города с максимальными показателями ИЗА – 8,3 (высокий). Расположение части предприятий на границе с жилой застройкой способствует повышению концентрации токсичных веществ в атмосферном воздухе прилегающих селитебных районов к северо-западной и северо-восточной промышленным зонам города, источниками которых являются – ОАО «Изумруд», ОАО «Керамик» в Промышленном МО, Владикавказский Гормолзавод в Северо-Западном МО. Сосредоточение большей части предприятий на правом берегу также приводит к повышению активности движения транспортного потока в правобережной части города, что в свою очередь находит отражение в высоких показателях ИЗА.

Высокий уровень ИЗА на отдельных участках улично-дорожной сети обусловлен значительным количеством автомобильного, маршрутного и транзитного транспорта, формирующих на примыкающих к ним жилых территориях неблагоприятные условия для проживания населения – проспекте Коста, улицах Кирова, Московской, Весенней, Пожарского, Кирова/Миллера, Ватутина/Куйбышева, Доватора/Гадиева, А.Кесаева/Владикавказской, Коста/Гугкаева. Однако, воздействие атмосферных загрязнений компенсируется в центральной и юго-восточной части города обширными участками озелененных территорий (центральный парк им. К.Л. Хетагурова, парк Жуковского, Комсомольский парк и др.).

Таким образом, загрязнение воздуха в пределах городской среды носит фрагментарный характер. Наименьший уровень загрязнения фиксируется в Затеречном муниципальном округе, части территории Иристонского округа и исторической части города. Наиболее высокий уровень – в Промышленном и Северо-Западном муниципальных округах, и в районах с интенсивным движением транспорта.

Полученные результаты согласуются с результатами ранее проведенных исследований по геоэкологической оценке загрязнения городской среды Владикавказа промышленными и транспортными выбросами (Корбесова К.В, 2023). Согласно исследованию, установлена прямая зависимость увеличения загрязнения атмосферного воздуха от возрастающего потока автотранспорта, выбросы которого превосходят выбросы от стационарных источников, принося наибольший ущерб качеству атмосферного воздуха, с преобладанием в структуре загрязняющих веществ – оксидов углерода, углеводородов, диоксидов азота и серы. Высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха по данным исследования характерен для въездов/выездов в город и прилегающих территорий, а также участков с наибольшим транспортным потоком, при достаточно узкой ширине проезжей части. Кроме того, установлено, что концентрации веществ, выбрасываемых автотранспортом в атмосферный воздух, имеют сезонный характер. В летний ясный, сухой и жаркий период величина

показателей снижается, в осенний же – в пасмурную дождливую погоду с высокой влажностью воздуха и невысокой температурой, низкой скоростью ветра, напротив – увеличивается [53].

Распределение атмосферных загрязнений по территории города находит свое отражение и в показателях загрязнения почвенного покрова тяжелыми металлами в разрезе муниципальных округов Владикавказа. Исследования почвы, по данным государственного мониторинга Службы Санитарно-эпидемиологического надзора в РСО-А проведены по основным показателям – свинцу, цинку, кадмию и меди, приведенных в Таблице 3.4. [29].

Таблица 3.4. Загрязнение почвы в разрезе муниципальных округов г. Владикавказ за 2020 г. (Гос. доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в РСО – А, 2020 г.)

Мониторинговые Показатели	Удельный вес проб, не отвечающих гигиеническим нормативам, %			
	Промышленный МО	Северо-Западный МО	Затеречный МО	Иристонский МО
Свинец	50,0	50,0	0	16,6
Кадмий	66,6	50,0	0	33,3
Цинк	66,6	50,0	0	33,3
Медь	16,6	0	0	0
Всего исследований	50,0	37,5	0	20,0

Анализ приведенных данных показывает, что самыми загрязненными округами города Владикавказа по содержанию солей тяжелых металлов являются Промышленный и Северо-Западный районы, где процент проб, не отвечающих гигиеническим нормативам превышает 50 % [119, 29].

Геоэкологическая оценка поверхностных вод

Визуализация результатов оценки состояния водных ресурсов реализована с помощью нанесения точечных данных по источникам сброса сточных вод на исследуемых участках непосредственно в р. Терек, что позволяет определить возможные очаги антропогенного воздействия на акваторию (Рисунок 3.3.).

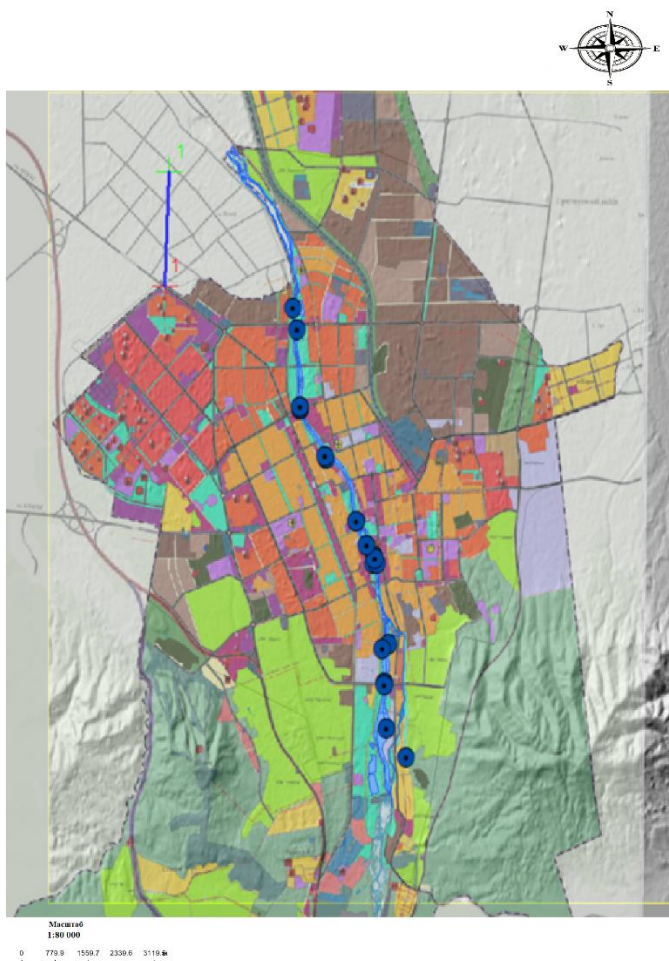


Рисунок 3.3. Карта-схема размещения источников сброса сточных вод в р. Терек на исследуемых участках (автор – Абаева А.)

Речное русло захламлено бытовым и строительным мусором, металлоломом, имеются крупные заросшие древесно-кустарниковой растительностью участки поймы, в речную систему почти на всем протяжении поступают промышленные и коммунально-бытовые стоки.

Обнаружены многочисленные выходы ливневых труб и сточных вод предприятий (на левом берегу ОЗАТЭ, на правом – ЗАО Дзауджикауская ГЭС), складированы тонны твердых отходов производства, отстойники для водозабора (на правом берегу перед Пожарским мостом в районе Винного завода и ОАО «Изумруд»).

В селитебной зоне по обоим берегам обнаружены выходы канализационных труб частных домовладений, а в местах, где активно ведется строительство многоэтажных домов и зданий, строительный мусор складировается в пойме реки, создавая несанкционированные свалки бытового и строительного мусора

(Красногвардейский, Пожарский мосты). Речная вода, загрязненная хозяйственно-бытовыми стоками – мутная, имеет гнилостный запах, становится не пригодной для водоснабжения населения.

В результате эрозии склонов речных террас происходит подмыв фундамента зданий и сооружений. В 250 – 300 м выше Чугунного моста в левой части поймы р. Терек сформировался аллювиальный островок и воды направились к правому берегу, где наблюдается активная эрозия правого берега – от края берега до здания Администрации города порядка 10 м, далее от Красногвардейского моста до территории ГЭС, происходит подмыв фундамента частных жилых домов, разрушающих подсобные постройки.

Эрозия берегов наряду с уничтожением растительного покрова при строительных работах приводит к снятию течением реки большего количества эрозивного материала, что влечет за собой обмеление вод реки, омертвление естественных речных биотопов и деградацию экосистем [178].

Анализ водо-охранной зоны реки свидетельствует о функциональной и композиционной несбалансированности в виду отсутствия мер по регулированию высотной застройки и организации производственных объектов в прибрежной зоне (Рисунок 3.4.).

Жилой фонд, расположенный в водо-охранной зоне занимает площадь в 66,2 тысяч м², где проживает более 3 тысяч человек, включая участки застройки жилыми домами выше 9-ти этажей на особо опасных участках надпойменных террас. В водо-охранной зоне размещено несколько производственных объектов.

В Промышленном МО на правом берегу: Межхозяйственный завод кормовых дрожжей, ГУП ООО «Изумруд», Винный завод – площадью более 6 га, а также 6 АЗС, эксплуатация которых осуществляется вдоль прибрежных зон реки. Сточные воды, поверхностный дождевой сток с территории предприятий и открытых площадок АЗС, содержащий остатки топлива, песчано-глинистые частицы, нефтяной шлам и тяжелые металлы поступают напрямую в поверхностные воды р. Терек.

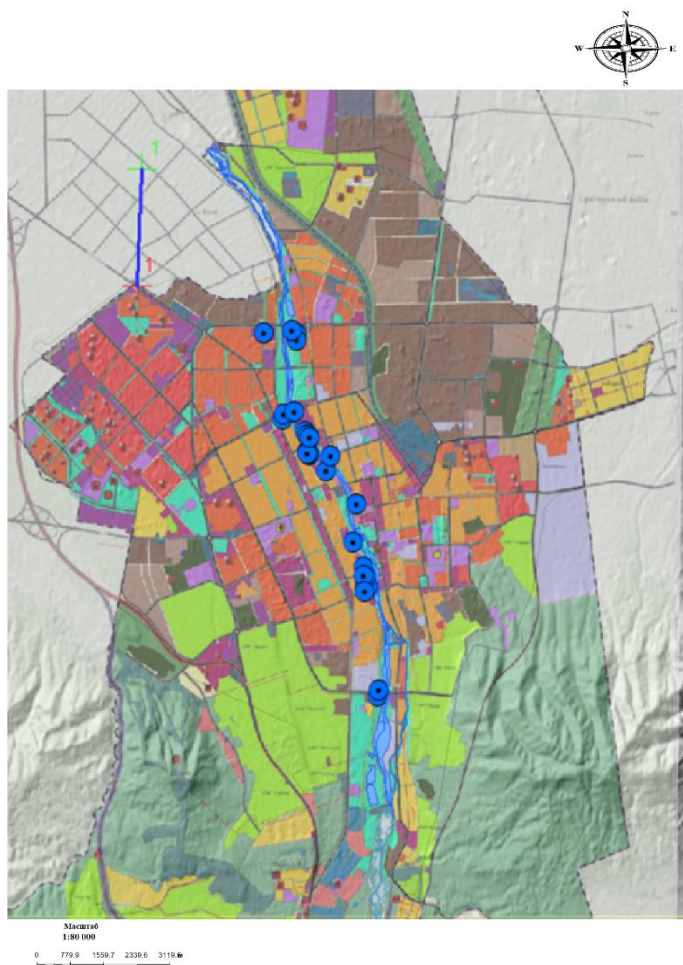


Рисунок 3.4. Карта-схема размещения объектов в водо-охранной зоне р. Терек (автор – Абаева А.)

В процессе функционирования предприятий и строительства многоэтажных жилых домов на аллювиальном цоколе изменяется естественный режим грунтовых вод на надпойменных террасах – нарушение равновесия пород, снижение сейсмической устойчивости, подтопление подвальных помещений вследствие просадки от собственного веса и горизонтальных деформаций земной поверхности. Наиболее высокой нагрузке подвержены территории левого берега Затеречного МО (высотные здания гостиницы «Владикавказ», многоэтажные жилые комплексы по улицам Зангиева, Коцоева, Кесаева), правого берега Промышленного МО (отвалы предприятия ОАО «Изумруд», АЗС, жилая застройка выше 9-ти этажей по улице О. Кошевого).

Геоэкологическая оценка электромагнитного воздействия

В результате анализа полученных измерений отмечена неравномерность пространственного распределения показателей напряженности электрического и магнитного полей. На основе полученных данных подготовлены карта-схемы, построенные с учетом превышений гигиенических нормативов в точках наблюдений (Рисунок 3.5, 3.6).

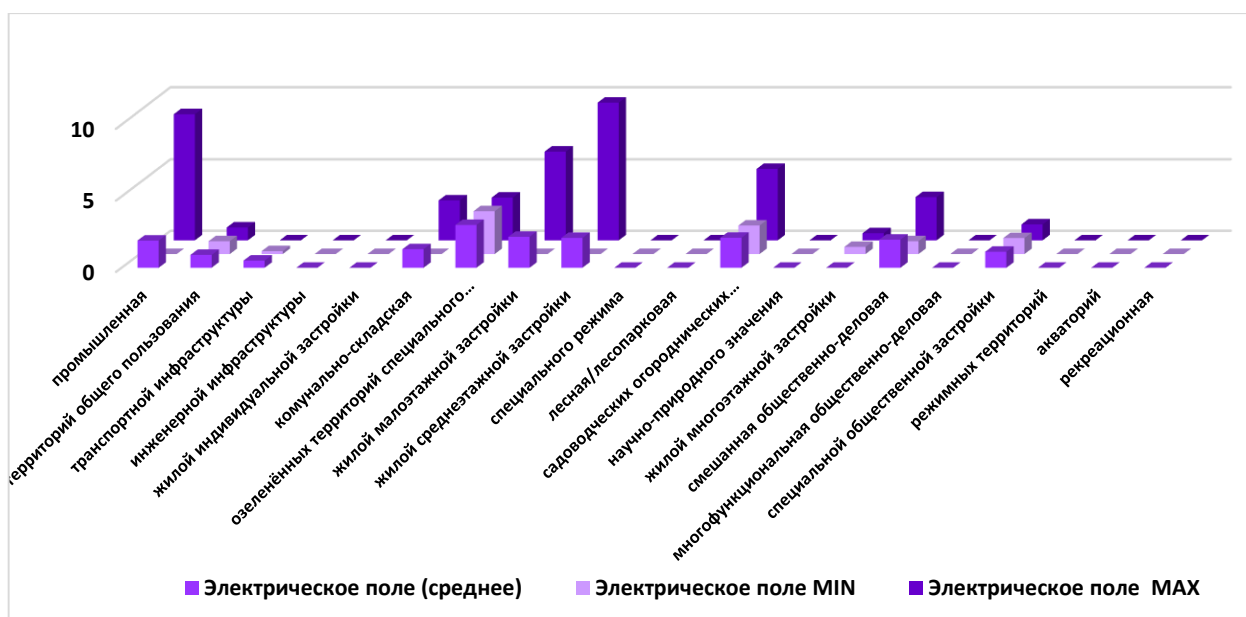


Рисунок 3.5. Величина распределения показателей электрического поля по функциональным зонам г. Владикавказ, кВ/м (по превышению ПДН) (автор – Абаева А.)

Величина распределения показателей электрического поля характеризуется пространственной неоднородностью. Так, наибольшей нагрузке по максимальным показателям подвержены жилые зоны малоэтажной и средне-этажной застройки, а также производственные территории. По усредненным показателям лидирующие позиции занимают зоны озелененных территорий специального назначения, общественной застройки и части озелененных территорий общего пользования. Минимальные показатели отмечены в селитебных зонах, рекреационных лесопарковых зон и акваторий.

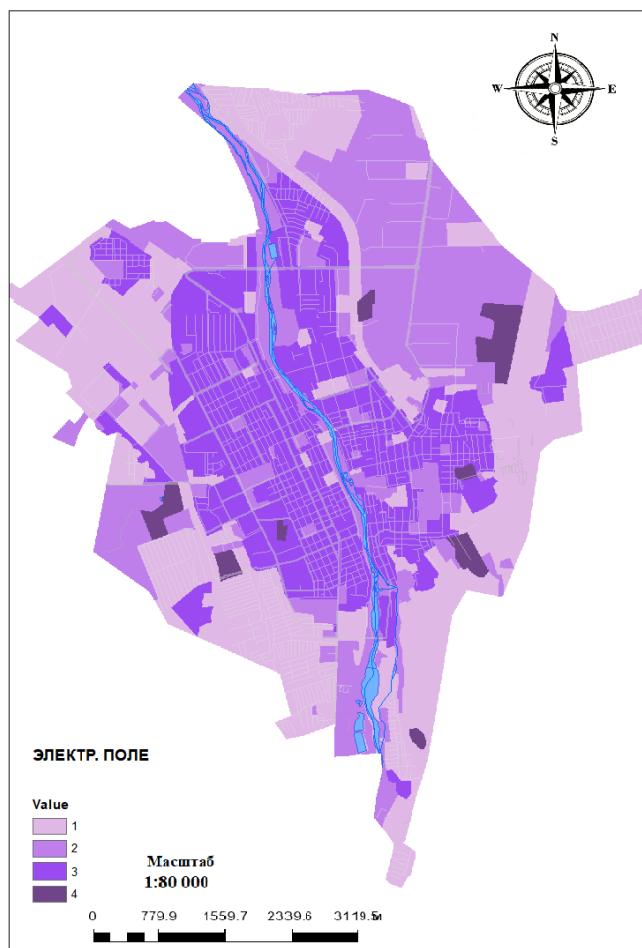


Рисунок 3.6. Карта-схема пространственного распределения показателей электрического поля по территории г. Владикавказ, кВ/м (по превышению ПДН), (автор – Абаева А.)

Условные обозначения: Значения показателей электрического поля: 1 (геоэкологический район) – 0 кВ/м; 2 (геоэкологический район) 0,001 – 1,69 кВ/м; 3 (геоэкологический район) 1,7 – 3,89 кВ/м; 4 (геоэкологический район) 3,9 – 5,5 кВ/м

К 1 – ому и 2–ому геоэкологическим районам по показателям электрического поля отнесены территории не застроенных окраин города, исторического центра и зон отдыха. Низкие значения электромагнитного поля обусловлены отсутствием источников воздействия и средо-стабилизирующей способности зеленых насаждений (СОГУ, СОГМА, улица Бр. Щукиных, Комсомольский парк, Сапицкий лес, пос. Южный, Редант, район Осетинкой церкви). Небольшое превышение допустимых уровней в общественно-деловых и жилых зонах объясняется близостью к линиям электропередач ввиду не соблюдения защиты расстоянием. Источником здесь является городской электротранспорт (по улицам Маркова, Весенней, Калинина/Коста).

К 3 – ему геоэкологическому району принадлежат селитебные территории средне – этажной застройки (5 – 8 этажей) Промышленного района (улицы Пожарского, Кошевого, Бутаева) ввиду интенсивного трамвайного движения вдоль улиц, Северо-Западного района на улицах Доватора и Весенней – провисанием проводов линий электропередач. Повышенная нагрузка в садоводческих товариществах «Горянка», «Учитель» связана главным образом с возведением незаконных строений в охранных зонах ЛЭП. В промышленной зоне повышенный уровень обусловлен высоковольтными ЛЭП промышленной частоты, применяющимися на промышленных площадках ОАО «Победит», Асфальтобетонного завода в Промышленном МО.

4 –й геоэкологический район с максимально зарегистрированным уровнем напряженности электрического поля приурочен к границам селитебной зоны с промышленной и транспортной. Отсутствие СЗЗ в виде зеленых насаждений от крупных предприятий, расположенных вдоль Черменского шоссе, оказывает негативное воздействие на прилегающие жилые массивы Промышленного МО. Высокие значения в районе частной жилой застройки в Затеречном МО обусловлены близким расположением к городскому трамвайному ДЭПО, в Иристонском МО – воздействием предприятия АО Электроконтрактор. Однако, отрицательное воздействие здесь компенсируется за счет массивов зеленых насаждений набережных и Сапицкого лесопарка.

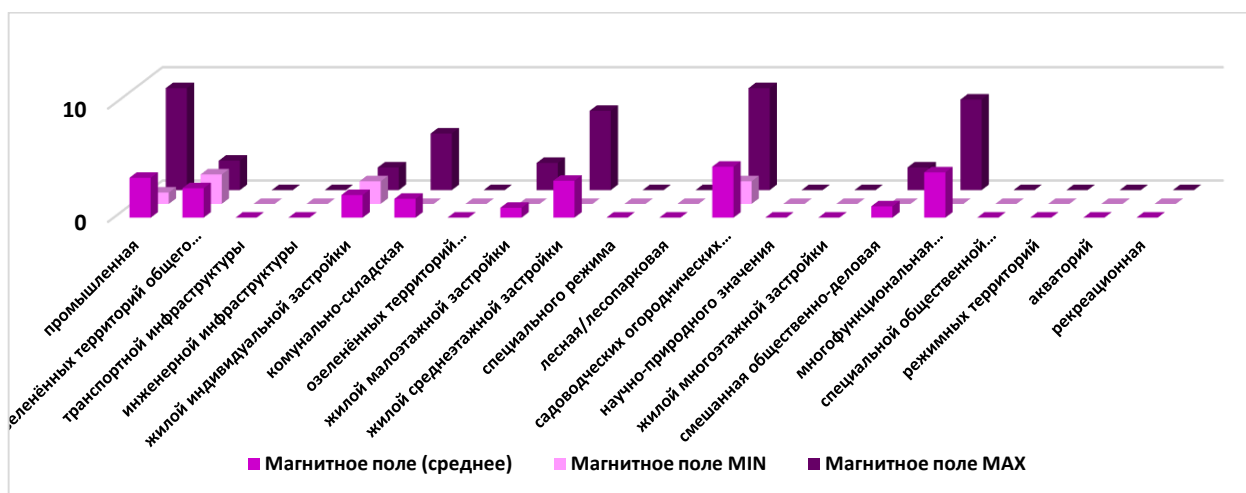


Рисунок 3.7. Величина распределения показателей магнитного поля по функциональным зонам г. Владикавказ, мкТл (автор – Абаева А.)

Показатели магнитного поля по функциональным зонам распределены следующим образом: максимальные и средние значения характерны для зон промышленной, общественной и средне-этажной жилой застройки, минимальные показатели – для территорий малоэтажной и многоэтажной жилой застройки, рекреационной и лесопарковой зоны, акваторий.

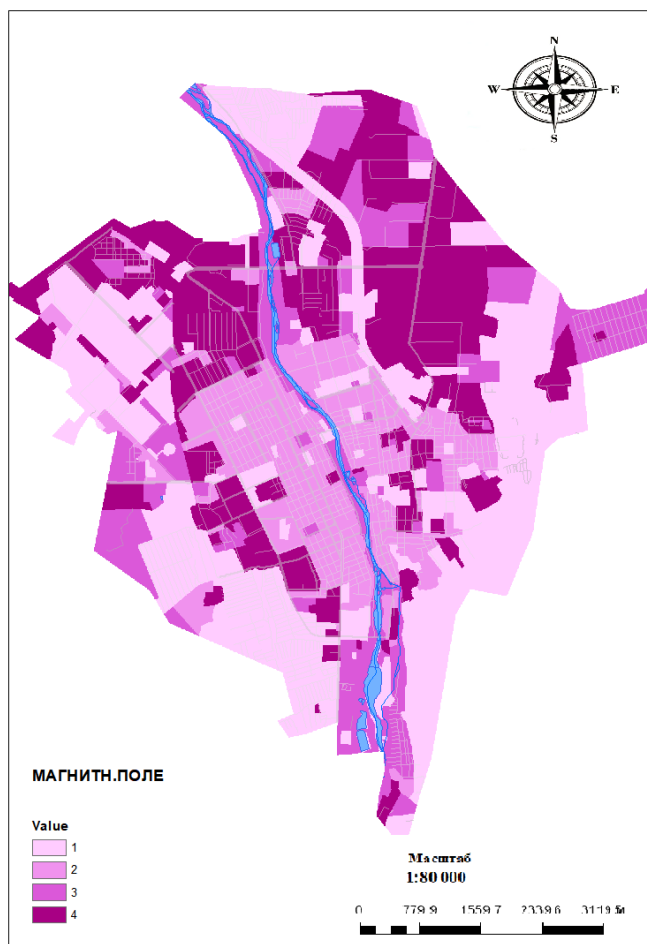


Рисунок 3.8. Карта-схема пространственного распределения показателей магнитного поля по территории г. Владикавказ, мкТл (автор – Абаева А.)

Условные обозначения: Значения показателей магнитного поля:

1 (геоэкологический район) – 0 мкТл; 2 (геоэкологический район) 0,001 – 0,329 мкТл; 3 (геоэкологический район) 0,33 – 0,839 мкТл; 4 (геоэкологический район): 0,84 – 1,1 мкТл

Благоприятным уровнем **магнитного поля** характеризуются **1-ый и 2-ой геоэкологические районы**, включая озелененные территории городских окраин и набережных (Водная станция, п. Редант), центральной исторической части с относительно слабой техногенной нагрузкой. Расположение высоковольтных ЛЭП с провисающими проводами мощностью 110 кВт, в нескольких метрах от прогулочных дорожек на набережной по улицам К.Кесаева, К. Маркса

обуславливает повышенный уровень магнитного воздействия. Превышения в районах индивидуальной и общественно-деловой застройки предопределены близостью к трамвайному ДЭПО, Аварийным Электросетям.

К 3 – ему геоэкологическому району относится селитебная и общественно-деловая зоны города, напряженность магнитного поля в которых превышена в два-три раза – на улицах Пожарского/Николаева, Весенней/Дзусова, Коста/Калинина, вплотную прилегающим к трамвайным путям и телевизионному центру.

4 – й геоэкологический район определен в зонах на границе с транспортной инфраструктурой, производственных и селитебных территориях. Высокие значения магнитного поля на участках улиц Чкалова, Чапаева и Маркова обусловлены местонахождением вблизи ж/д вокзала «Владикавказ», крупных промышленных предприятий города ОАО «Победит» и ВВРЗ, а также оживленным движением электротранспорта. Причиной превышений на экономически активных территориях северо-западной части являются промышленные предприятия, Автовокзал № 2, расположенные на участках дороги, по которой проходит федеральная трасса А161 Владикавказ – Н. Ларс. В результате, население прилегающей много – этажной жилой застройки (проспект Коста, Московская), ряд ДОУ и школьных учреждений испытывают повышенную магнитную нагрузку. Ухудшает положение недостаточный уровень озеленения района. Движение рельсового ж/д транспорта ввиду несоблюдения защиты расстоянием является причиной превышений в Промышленном МО на улицах Тельмана, Черняховского.

Превышения нормативов в Иристонском районе отмечены на близлежащих территориях частных домов к радиостанции (Осетия– Ирыстон). Также опоры ЛЭП Дзауджикауской ГЭС (ул. В. Абаева) находятся в непосредственной близости к жилым домам, а окна верхних этажей – в считанных метрах от тросов ЛЭП.

В зоне садоводческих товариществ Иристонского района – «Дарьял», «Иристон», «Рухс», население подвержено постоянному воздействию магнитного

поля, причиной которому послужило незаконное строительство в охранной зоне линий электропередач. На территории объединений идет интенсивное строительство под линиями, несмотря на предписание Ростехнадзора застройщикам о приостановке строительных работ. В садоводческом товариществе "Иристон" проходят восемь линий электропередач мощностью 35 – 110 кВт.

Таким образом, в разрезе муниципальных округов города наибольшей электромагнитной нагрузке подвержены территории Промышленного МО, Северо-Западного МО и отдельных участков города вблизи источников воздействия.

Геоэкологическая оценка шумового воздействия

Оценка соответствия уровня шумового воздействия на исследуемых участках определена согласно максимальным превышениям значений нормативных санитарно-гигиенических требований (Рисунок 3.9., 3.10).

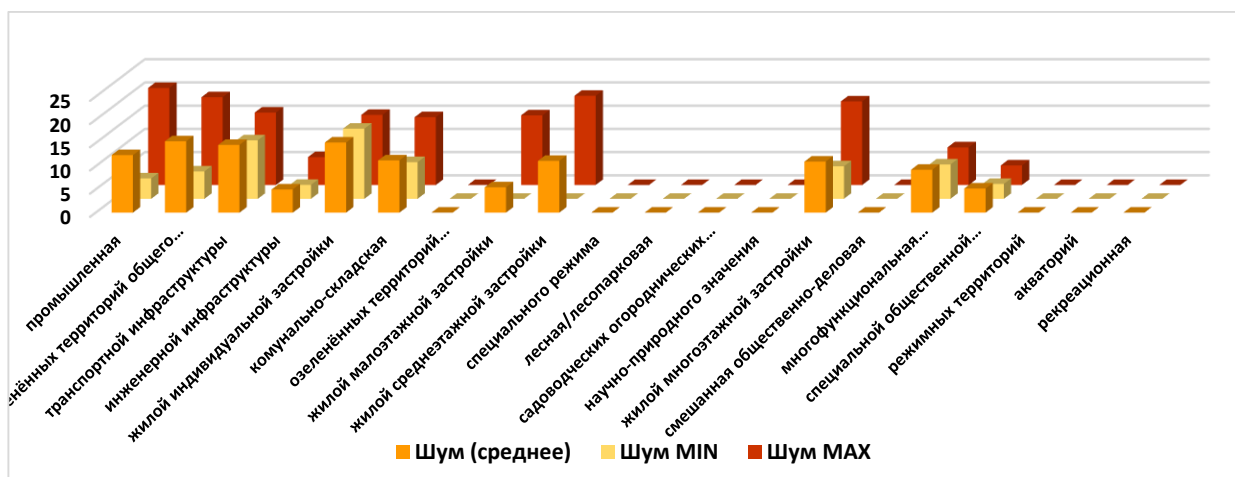


Рисунок 3.9. Величина распределения показателей уровня шума по функциональным зонам г. Владикавказ, Дб (по ПДН max) (автор – Абаева А.)

Максимальные показатели уровня шума по превышению предельно-допустимых нормативов относятся к промышленной и коммунально-складской зонам, зонам жилой застройки и транспортной инфраструктуры. Минимальные превышения ПДН уровня шума характерны для инженерной инфраструктуры, рекреационных зон, садоводческих товариществ.

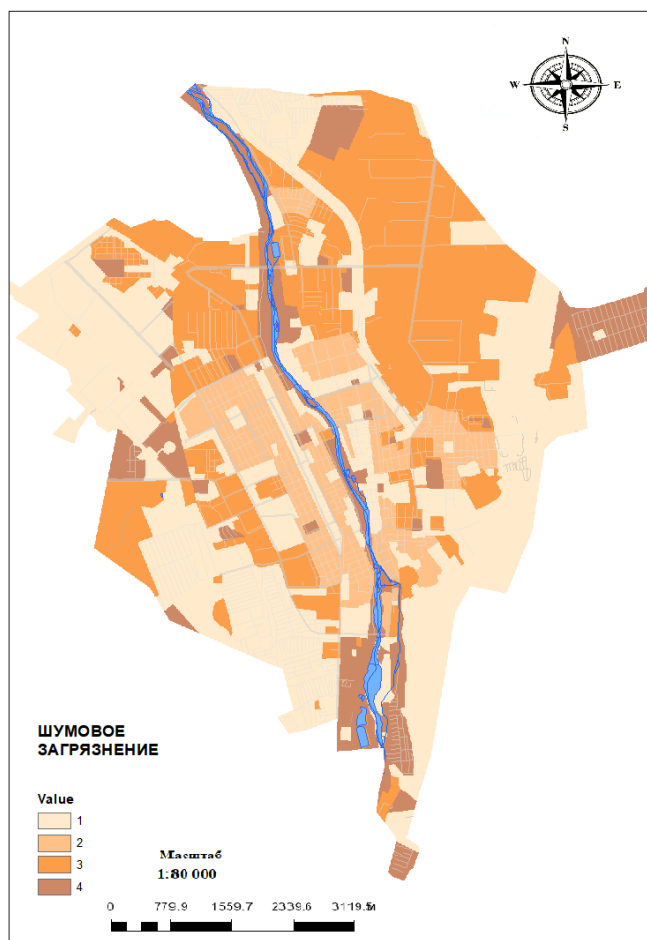


Рисунок 3.10. Карта-схема распределения уровня шумового воздействия на территории г. Владикавказ (по ПДН тах, Дб) (автор – Абаева А.)

Условные обозначения: Значения показателей уровня шумового воздействия: 1 (геоэкологический район) 0 – 2,2 Дб; 2 (геоэкологический район) 2,3 – 5,4 Дб; 3 (геоэкологический район) 5,5 – 13 Дб; 4 (геоэкологический район) 14 – 15 Дб

К 1 – ому и 2– ому геоэкологическим районам приурочены зоны отдыха, озелененных территорий и ООПТ (Дендропарк, Водная станция, «Сосновая роща»), селитебных районов по улицам Шмулевича, СТ Весна, п. Редант1, Ардонская, Павленко, а также прилегающих к школам и ДООУ по улицам Николаева (д/с №18), Весенней (СОШ №42). Снижение шума происходит за счет их удаления от крупных транспортных магистралей, разветвленной улично-дорожной сети асфальтобетонных пешеходных дорожек, отсутствия промышленных предприятий. Небольшие превышения на городских набережных обусловлены близостью автомобильных мостов с высокой транспортной нагрузкой (Чугунный, Красногвардейский) и достаточным уровнем озеленения.

Невысокий уровень шума само-регулируется благодаря звукопоглощающим свойствам зеленых насаждений.

3-й геоэкологический район с повышенным уровнем шумового воздействия характеризует большую часть зоны средне-этажной и многоэтажной жилой застройки, а также территории больниц и пришкольных участков. Превышения ПДН на 4 – 18,9 Дб, приурочены к улицам Доватора, Московской, Пожарского, Тельмана, Московской, Черняховского, центральной и республиканской больниц, СОШ № 21, 26, 8, ДОУ № 98, 40. Высокие показатели шумового воздействия связаны с тесным взаимодействием с промышленными объектами, расположением вдоль транспортных магистралей, ж/д и трамвайных путей. Район характеризуется однорядными посадками деревьев и кустарников вдоль автомобильных дорог, не способных справиться с нагрузкой, а также недостаточным количеством насаждений на придомовых участках и объектах социального назначения.

Локальные превышения на территории рынков «Алан», «Викалина» и прилегающим к ним жилым домам по улицам Гагкаева, Б. Кабалоева, Владикавказской, А.Кесаева, связаны с площадным строительством, нарушением транспортной логистики в строящихся жилых комплексах, заторами на подъезде к рынкам в «часы пик». Растительные экраны вдоль автомагистралей скудные, часть района покрыта сорной растительностью.

К 4 – ому геоэкологическому району, с наибольшей шумовой нагрузкой, принадлежат районы основных автомагистралей, промышленных зон города и прилегающих к ним территорий. Превышение допустимых уровней на площадках северо-восточной (ОАО Победит) промышленной зоны, селитебных районов улиц Заводской, Чкалова, Тельмана, Интернациональной связано с низким уровнем организации СЗЗ предприятий, близостью к ж/д вокзалу и центральным улицам Кирова, Маркова, Ватутина, характеризующихся плотным автотранспортом потоком и низкой пропускной способностью.

Перекрестки Черменского шоссе/Промышленной, Архонского круга являются значительным источником шумовой нагрузки, ввиду наибольшей

загруженности автотранспортом, со значительной долей крупно-габаритного грузового транспорта. Высокая концентрация транспортных потоков, проходящих через автомобильные мосты Ген. Плиева/пл.Штыба, Красногвардейской/В.Абаева, Чапаева/Калинина, Московская/Пожарского, обуславливает повышенный уровень шума в близко расположенных селитебных и общественных зонах. В районах Дзауджикауской ГЭС п.Южный, а также предприятия ОЗАТЭ и оживленным автотранспортом пр.Коста, шумовое воздействие компенсируется высокой степенью озеленения южной окраины города, обуславливая тем самым высокий уровень поглощения звука.

В результате проведенной оценки установлено, что наиболее напряженный уровень шумового воздействия характерен для магистральных улиц и мест их пересечения – в северной части Затеречного, Северо-Западном и Промышленном муниципальных округах.

Геоэкологическая оценка радиационного воздействия

При интерполяции данных в геоинформационной системе за счет включения большого количества нулевых значений в базу данных образуется отдельный пик, со значением «0» и количеством пикселей, превышающих их количество с отличными от «0» значениями. Нулевые значения преобразовались в «0», тем самым перекрывая показатели, находящиеся за рамками «значимого поля», а отличные значения от «0» не попали в кварталы функциональных зон. В связи с чем, сформирована карта-схема с нанесением показателей радиации в контрольных точках измерений (Рисунок 3.11.).

Уровень радиации на улицах города подвержен территориальной динамике. Наиболее низкие показатели в пределах нормативов отмечены – в зоне озелененных территорий 0,05 – 0,07 мкЗв/ч, что обусловлено отсутствием источников воздействия. Для ряда точек полученные значения близки к максимально допустимым 0,15 – 0,18 мкЗв/ч: на улицах Маркова, Весенней, Пожарского, Титова, приуроченных к общественно-деловым и жилым зонам.

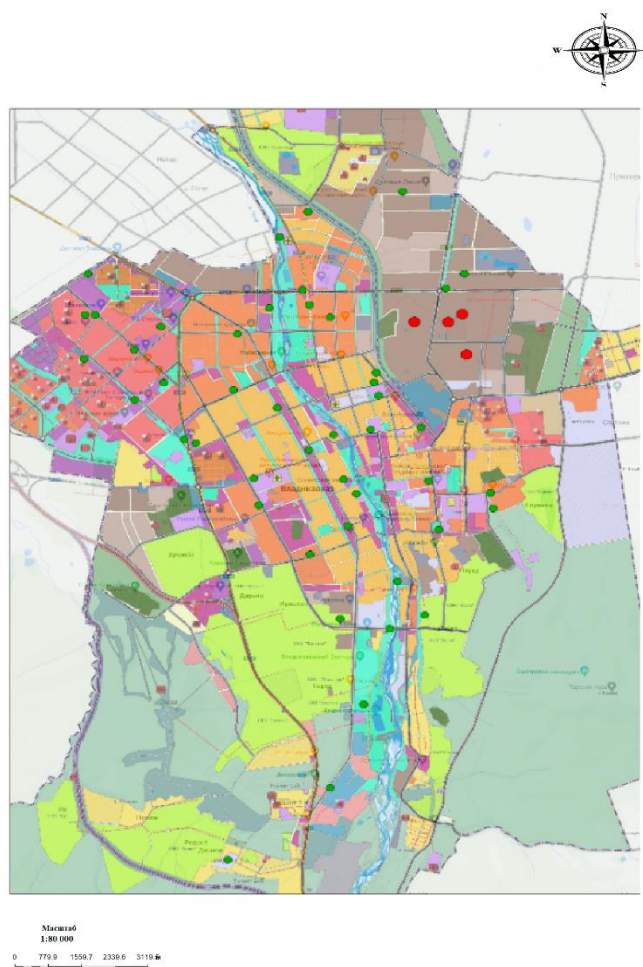


Рисунок 3.11. Карта-схема распределения источников радиационного воздействия г. Владикавказ, мкЗв/ч (автор – Абаева А.)

Пограничные показатели в 0,198 мкЗв/ч отмечены в районе Черменского круга, улицах 1-ой, 6-ой Промышленной, а также Дзауджикауской ГЭС. Превышения допустимых норм радиации выявлены в производственной зоне города, в среднем составляют 0,26 – 0,41 мкЗв/ч, что в 1,5 раза выше нормативных. В районе улицы Заводская превышения составили 1,3 – 1,45 ПДН, а вдоль Черменского шоссе, вблизи свинцово-цинковых отвалов клинкера лежалого 1,85 – 2,05 ПДН по причине высокого содержания в отвалах радиоактивных элементов повышенной (до 185 мкр/ч) радиоактивности с большой примесью редкоземельных радиоактивных минералов – индия, таллия, ванадия, селена, вольфрама и других.

Таким образом, радиационный фон города не превышает фоновых значений и находится в пределах санитарных норм, за исключением производственных зон Промышленного МО и прилегающих к ним территорий.

3.3. Геоэкологическая оценка накопленного экологического ущерба от отходов производства и потребления

Одним из основных приемников бытовых отходов города, является Владикавказский полигон ТБО, прошедший в 2020 – 2023 гг. рекультивацию на площади 72 га, содержащей 4,5 млн. тонн отходов. Новый полигон временного хранения ТКО, расположенный вблизи ранее рекультивированного, безопаснее прежнего. Технологии предусматривают послойное складирование отходов, чередуя со слоем грунта и утрамбовкой. Однако, не соблюдены санитарно-эпидемиологические нормативы: при ввозе на полигон отходов не производится контроль на содержание в них опасных загрязняющих веществ, за исключением весового контроля, отсутствуют заявленные технологии измельчения и прессования отходов, а также защитная геосинтетическая пленка между слоями. Продукты гниения способны самовоспламеняться, в связи с чем, на отвальном поле из-за нарушения правил эксплуатации зачастую происходит возгорание отходов с выбросом токсичных веществ в атмосферу – оксидов серы, оксидов азота, углекислого газа и других, а также отходящего газа – метана [172].

Специфика природных условий территории оказывает влияние на особенности воздействия полигона ТБО. Городская роза ветров, с преобладанием ветров южного и юго-восточного направлений смещает ареал рассеивания выделяемых полигоном токсичных соединений в направлении жилых зон Северо-Западного МО – улиц Хадарцева, Цоколаева, Дзусова, Московской, Суворовского училища. В осенне-зимний период, сопровождающийся наименьшей скоростью ветра и частым явлением штиля, с высокой влажностью воздуха, достигающей 80 – 90 %, в сочетании с котловинной формой рельефа

способствуют застою атмосферы и локализации загрязнений над полигоном и прилегающих к нему территориях СТ Дружба и СТ Учитель.

Ливневые осадки в теплый период года с апреля по сентябрь, увеличивают количество фильтрата, образующегося на полигоне. Фильтрат содержит ряд органических и неорганических токсичных соединений. Смешиваясь с дождевыми водами в виде стока, способствует распространению загрязняющих веществ на значительные расстояния от полигона и в толщу грунтовых вод. Весной, в период снеготаяния, верховодка соединяется с поверхностными водами и загрязняется фильтратом с полигона. Наибольшей опасности подвержены территории, расположенные ниже гипсометрического уровня от полигона (702 – 705 м) – Гизельское шоссе (686 м), улицы Московская (696 м), Хадарцева (659 м), Калинина (675 м), А. Кесаева (658 м), Цоколаева (665 м), Хадарцева (668 м) и другие.

Поверхности отвального поля открыто складироваемых отходов свинцово-цинкового производства также подвергают территорию города интенсивному выветриванию мелкодисперсной части отвалов. Атмосферные осадки инфильтруются через тело отвала, насыщаясь водорастворимыми компонентами – загрязняют грунтовые воды.

Преобладание южного и юго-восточного направлений ветров определяет особенности распространения загрязнений от промышленных отвалов к направлению жилой зоны по улицам Иристонской, Тельмана, Мичурина, Бзарова Промышленного МО и п. Заводской. Увеличение концентрации примесей отмечается при штилевой погоде. В летний период года, сопровождающийся формированием приземных радиационных инверсий температуры, в результате фотохимического эффекта формируется лосанджелесский смог. Инверсия способствует образованию «пылевого облака» – застоя воздуха, которое препятствует подъему выбросов токсичных соединений за счет скопления примесей в приземном слое.

3.4. Геоэкологическая оценка зеленой инфраструктуры и состояния зеленых насаждений

Функциональная эффективность зеленых насаждений определяется следующими факторами: разнообразием видового состава, типом растительности, площадью озеленения городской территории (Таблица 3.5.).

Таблица 3.5. Растительность города Владикавказ (составлена автором с использованием материалов В.Н. Габеева, Н.Ю. Кулаевой, В.А. Олисаева, 2004)

Ландшафтная зона	Тип растительности	Видовой состав	Экологические функции древостоя			Озеленение, (Га)
			Фитонцидная	Пылеулавливающая	Растения–индикаторы (виды)	
Лесостепная	Древесно-кустарниковая	Более 210 тыс. шт., из них: 5,5 тыс. шт. – кустарники и лианы, 204 тыс. шт. – древесные породы	бук восточный самшит вечнозеленый ель, сосна, акация белая кизильник блестящий ясень зеленый каштан конский и др.	вяз шершавый снежноягодник белый липа мелколистная клен остролистный акация белая	ель сосна липа акация белая и др.	Зона лесов – 12535 га Санитарно-защитная зона – 222,68 га Зона озелененных территорий общего пользования – 640,29 га

Зеленая зона города представлена преимущественно древесно-кустарниковой растительностью. Видовой состав растений, используемых в озеленении городской среды разнообразен. Всего в городе произрастает более 200 тыс. шт. древесных растений различных видов, из которых только 5,5 тыс. шт. (0,3%) приходится на долю кустарников и лиан, а 94% видов представлены древесной растительностью. Как видно из таблицы, липа мелколистная, вяз шершавый, клен остролистный, снежноягодник белый, акация белая характеризуются способностью накопления пылевых частиц, следовательно, эту важную их биологическую особенность необходимо шире использовать при озеленении города [56, 92, 93, 97].

Данные о состоянии насаждений неточны или глубоко устарели, отсутствуют планы озеленения и программы мониторинга насаждений. По характеру использования площадь зеленых насаждений распределена следующим образом:

1. Площадь зоны лесов составляет – 12535 га. Однако, согласно нормам Лесного кодекса РФ от 04.12.2006 № 200-ФЗ (на основании постановлений Арбитражного суда РСО-Алания от 10.12.2021 и Арбитражного апелляционного суда г. Ессентуки от 24.02.2022), часть земель лесного фонда и входящие в него земельные участки лесопарка Сапицкая будка (152,54 га), Редантское лесничество (410,82 га) и леса п. Редант (83,56 га) изъяты из постоянного бессрочного пользования городского округа Владикавказ, и отнесены к федеральному уровню собственности.

2. Зона озелененных территорий специального назначения равна – 222,68 га (зеленые насаждения СЗЗ предприятий, защитно-мелиоративных зон, противопожарных и других насаждений).

3. На зоны озелененных территорий общего пользования, включая лесопарки, парки, сады, скверы, бульвары, приходится – 640,29 га. Обеспеченность жителей зелеными зонами общего пользования выдержана по градостроительным нормативам. В перерасчете на одного городского жителя (292 887 человек, 01.01.2023 г.) минимальная площадь зеленых зон общего пользования должна составлять 468,6 га (16 м² в пересчете на 1 жителя города). На одного же жителя города по расчетам приходится 21,86 м², что является показателем выше нормативного уровня [84, 97, 116].

Организация зеленых насаждений и состояние растительного покрова в целом не отвечают современным требованиям. Сложившийся уровень озеленения Владикавказа по административным районам и функциональным зонам неравномерный, некоторые участки городской территории недостаточно озеленены [23, 116].

Большинство улиц озеленено рядовыми посадками деревьев и кустарников. В зеленых насаждениях вдоль дорог зачастую полностью отсутствуют здоровые деревья, встречаются ослабленные и суховершинные, часто пораженные грибками и с механическими повреждениями. Многие из них являются бесперспективными и нуждаются в замене. Численность ликвидируемых

сухостойных и аварийных деревьев в несколько раз выше темпов компенсирующей высадки древесной растительности.

Анализ положения по муниципальным районам показывает, что обеспеченность зелеными насаждениями общего пользования относительно, количества жителей в муниципальных округах также дифференцирована. Наиболее благополучным по обеспеченности зелеными зонами является центральный район города – Иристонский МО (71 тыс. чел.), парки и скверы которого имеют высокий уровень благоустройства, хорошее качество зеленых насаждений с разнообразным породным составом. Здесь практически отсутствуют объекты промышленного производства, в юго-восточной части в зону жилой застройки вклинена часть территории Сапицкого леса, территория которого еще слабо обустроена и мало используется в рекреационных целях. Также в центральной части города расположены три парка с высоким уровнем благоустройства.

Затеречный район (80 тыс. чел.) имеет в несколько раз меньшую площадь озеленения, при среднем уровне благоустроенности характеризуется хорошим качеством зеленых насаждений, однако породный состав – скудный. В районе расположены несколько промышленных предприятий, в непосредственной близости находятся леса Редантского лесопарка и городского дендрария.

Часть территории Промышленного района (51 тыс. чел.) занята производственной зоной, с наименьшей площадью жилой застройки относительно других районов имеет высокую плотность населения. Уровень благоустройства зеленых зон низкий, состояние древесных насаждений удовлетворительное ввиду повышенного загрязнения воздуха и наличия тяжелых металлов в почвах. Загрязняющие вещества, поступающие в растения, снижают содержание нуклеиновых кислот, белков, клетчатки, в результате снижается способность к образованию фитонцидов. Частые явления штиля и ветров с малой скоростью способствуют застою загрязняющих веществ в воздушной среде. Отсутствие ветра, высокая влажность воздуха и частые явления пасмурной погоды, преимущественно в осенний период года, приводят к острым отравлениям

ассимиляционного аппарата растений, так как от направления и силы ветров зависит расстояние горизонтальной миграции загрязнителей, а, следовательно, и время воздействия их на растительность. Также для района характерна высокая транспортная нагрузка. Участки территории района, примыкающие к промышленным предприятиям, имеют скудное озеленение. Наибольшее количество деревьев неудовлетворительного состояния отмечено на придорожных территориях и территориях вблизи производственных зон. Таким образом, район характеризуется низкой способностью природной среды, а именно зеленых насаждений, к самоочищению как в связи с техногенной нагрузкой, так и с неблагоприятными метеоусловиями – розой ветров, расположением в низине относительно других районов города (630 – 640 м), куда имеют свойство скапливаются атмосферные загрязнители.

По критерию обеспеченности зелеными насаждениями Северо-Западный район наиболее неблагополучный. Здесь проживает основная часть городского населения (112 тыс. чел.). Плотно застроенные жилые кварталы испытывают острый дефицит в зеленых насаждениях, здесь расположено лишь несколько скверов общего пользования (сквер им. Гагарина, Афганский сквер), кроме того проходят крупные автомагистрали, располагается Автовокзал, действующие промышленные предприятия. Частая повторяемость ветров, несущих воздушные массы в северо-западном направлении со стороны основных источников промышленных выбросов подвергают район повышению концентрации загрязняющих веществ. Плотная застройка многоэтажными жилыми домами выше 9-го этажа препятствует естественной аэрации улиц и кварталов, расположенных ниже средних абсолютных отметок – 630 – 640 м, окутывая новые микрорайоны клубами пыли. Кроме того, усугубляют положение орографические и климатические условия территории – высокая влажность воздуха, слабый ветровой режим, замкнутая котловинная форма рельефа с частыми температурными инверсиями, что в комплексе с недостаточным уровнем озеленения района снижает свойства природной среды к самоочищению и самовосстановлению [23, 116].

Озеленение вдоль автомагистралей во многих районах недостаточное, территории покрыты сорной растительностью – на улицах Б. Кабалоева, Весенней, Доватора, А.Кесаева, Владикавказской, Ш. Джигкаева, Гагкаева, Международной, Маркова, Зортова, Мичурина/Николаева. Работы по благоустройству и озеленению не ведутся на протяжении ряда лет. Зеленые зоны в центре города вдоль проезжих частей так же постепенно сокращаются (улицы Бородинская, Тамаева, Революции). Широкие городские улицы слабо озеленены, отмечено малое количество живых изгородей – на улицах Доватора/Весенняя, Гастелло, Гадиева.

Таким образом, основная часть скверов и парков находится в правобережной части города, а именно в Иристонском и Затеречном округах, южные окраины которых также утопают в зелени за счет городских лесов и Дендропарка. На северных окраинах и в левобережной части наблюдается острая нехватка зеленых насаждений – в Промышленном и Северо-Западном внутригородских районах.

В связи с расширением городской территории часть зеленых насаждений ежегодно попадает под новые автотрассы и развязки, а газонные площади регулярно «запечатываются» асфальтом под парковочные места, теряя исходную площадь. Кроме того, зачастую отсутствует озеленение придомовых территорий. В ряде случаев данную задачу изначально решают строительные компании на этапе строительства нового объекта. В большинстве же ситуаций построенный дом передается в ведение муниципалитетов, которые далеко не во всех случаях решают вопросы озеленения придомовых территорий, создания обустроенных с экологической точки зрения парковок для личного автотранспорта [112, 116].

ГЛАВА 4. РАЙОНИРОВАНИЕ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ ВЛАДИКАВКАЗА

4.1. Районирование территории города Владикавказ по совокупности геоэкологических факторов

Выявленная территориальная дифференциация и интеграция отдельных территорий служит инструментом районирования территории города Владикавказ по совокупности геоэкологических факторов. Качественные и количественные различия геоэкологических районов отражены в Таблице 4.1, Рисунке 4.1., в которые извлечены значения 4-х геоэкологических районов с учетом средних значений показателей.

Таблица 4.1. Характеристика геоэкологических районов (автор – Абаева А.)

Гео эк. район	S, га	ИЗА сред.	ИЗА отклон.	Шум сред. Дб	Шум отклон. Дб	Эл.поле сред. кВ/м	Эл.поле отклон, кВ/м	Маг.поле сред., мкТл	Маг.поле отклон., мкТл
1	222	3	0	1	0	2	0	1	0
2	2224	1,4	0,4	1	0	1	0	1,3	0,9
3	795	3	0,4	2	0,8	3	0	2	0,6
4	614	1	0	1	0	3,2	0	1,7	0,4
5	325	1	0	4	0	1	0	3	0
6	2153	3,6	0,4	3	0	2,3	0	3,8	0
7	672	3,1	0,000	3,8	0	1,8	0	2,6	0

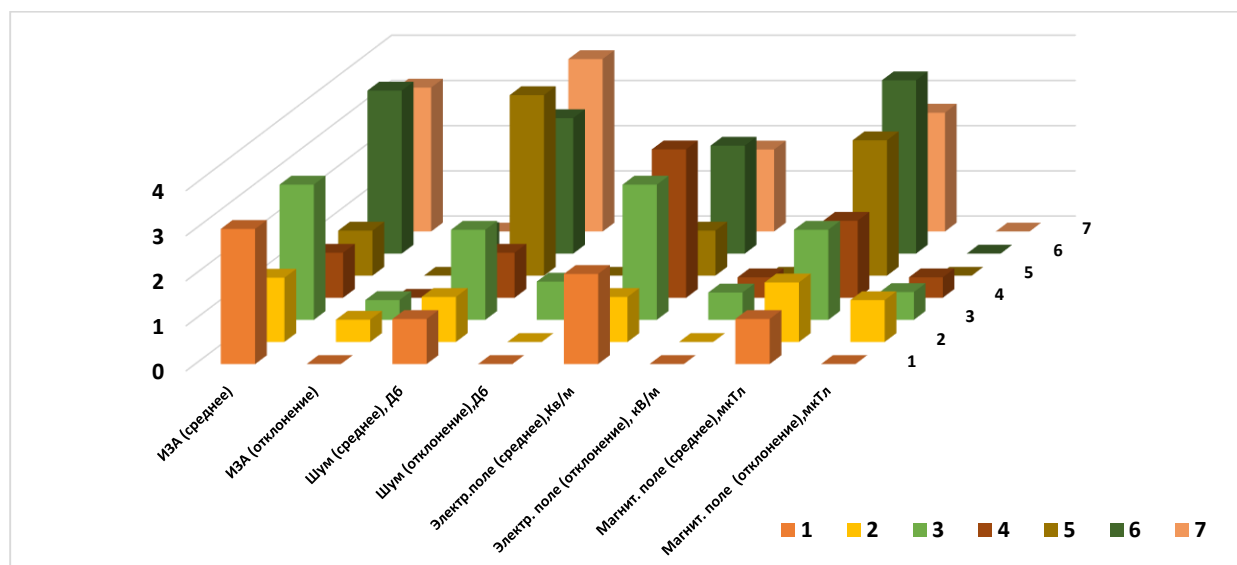


Рисунок 4.1. Распределение показателей по геоэкологическим районам
(автор – Абаева А.)

В процессе изокластерного анализа итоговая классификация формируется по принципу максимина – выбора в качестве наиболее эффективной стратегии ту, которая имеет наибольшее среди наименьших по всем альтернативам значение показателей фактора. Таким образом, каждый геоэкологический район выделяется двумя высокими значениями и двумя низкими [46].

Завершающим элементом интегральной оценки является создание карт-схемы (Рисунок 4.2.), отражающей территориальные различия по совокупности диагностических признаков в пределах городской территории и выделение 7-ми геоэкологических районов.

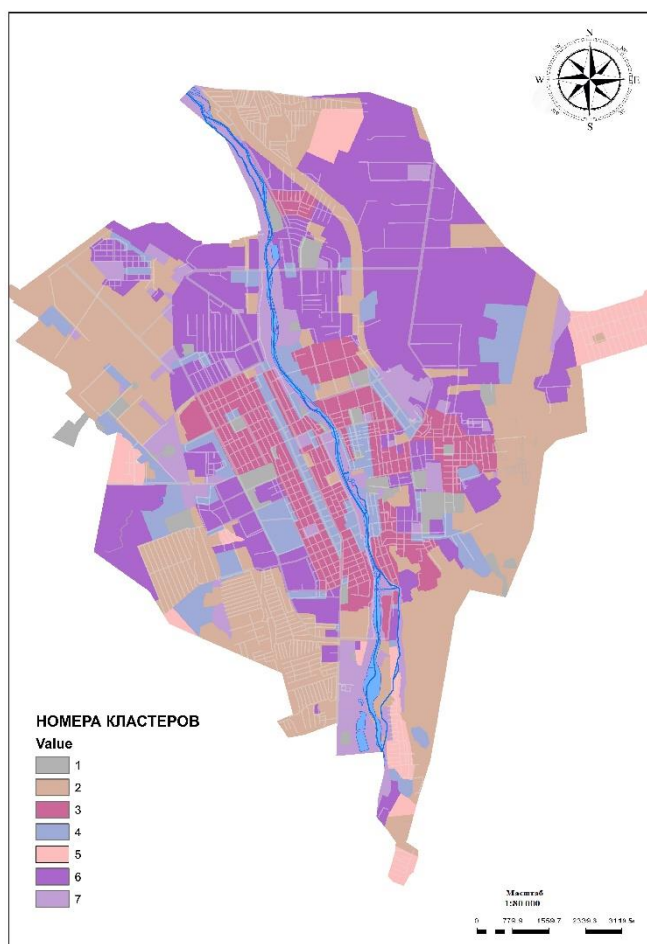


Рисунок 4.2. Районирование территории города Владикавказ по совокупности экологических факторов (автор – Абаева А.)

Условные обозначения: Геоэкологические районы 1-7, с качественными и количественными различиями (согласно таблице 4.1. и рисунку 4.1.), с учетом средних значений показателей

Для отображения различий степени озеленения и характеристики средостабилизирующего потенциала каждого выделенного геоэкологического района городской среды проведены расчёты растительного покрова (древесного и травянистого) города Владикавказ (Таблица 4.2., Рисунок 4.3.). Автоматическое вычисление площади растительного покрова проведено на основе спутниковых данных Sentinel-2 с разрешением 17m/pix (за 2023 год) с помощью средств ArcGis [118].

Таблица 4.2. Доля, занимаемая растительным покровом в геоэкологических районах
(автор – Абаева А.)

Геоэкол. район	S, занятая не древесной растительностью, га	Доля, занятая не древесной растительностью, %	S, занятая древесной растительностью, га	Доля, занятая древесной растительностью, %	Доля, занятая застройкой, %
1	25,8200	12	69,3469	31	57
2	419,9603	19	874,2682	39	42
3	11,6664	1	132,0019	17	82
4	73,3146	12	171,0280	28	60
5	83,2044	26	117,7594	36	38
6	269,4817	13	577,7229	27	60
7	121,9641	18	283,6057	42	40

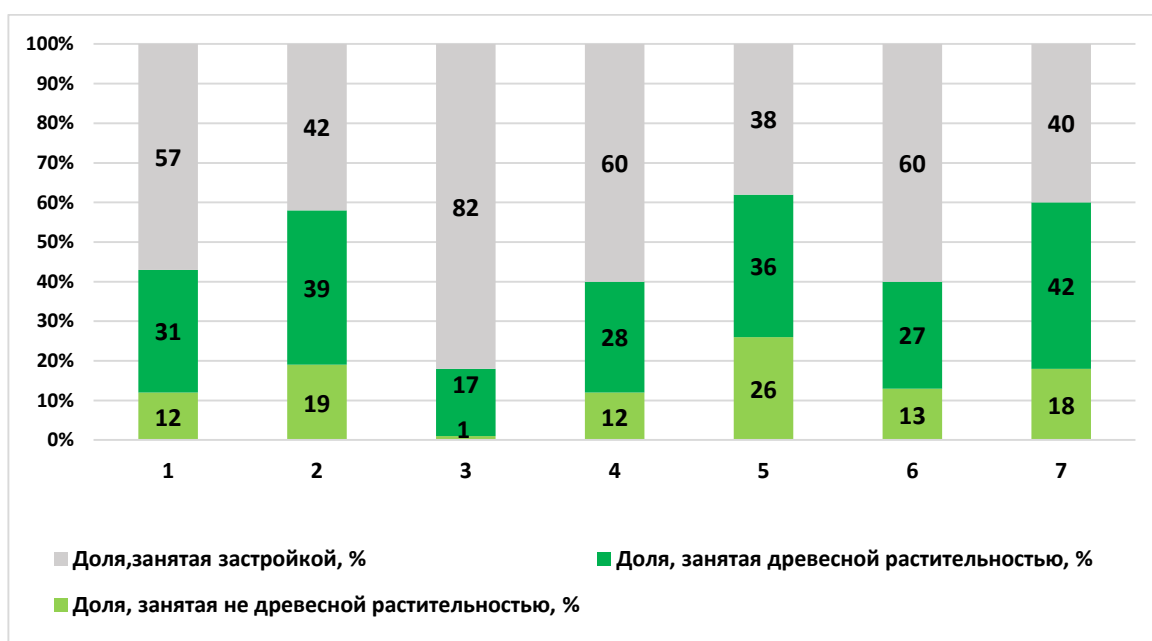


Рисунок 4.3. Доля, занятая растительностью, % (в геоэкологических районах)
(автор – Абаева А.)

Геоэкологический район 1. Занимает площадь 222 га, выделяется по высокому значению индекса загрязнения атмосферного воздуха и электрического поля, при достаточно низких показателях шумового и магнитного загрязнений. Включает в себя незастроенные городские окраины, с высокой долей как древесного – 31 %, так и не древесного растительного покрова – 12%.

Геоэкологический район 2. Наибольший по площади – 2224 га, характеризуется допустимым уровнем загрязнения. Район охватывает преимущественно южные зеленые городские окраины (районы Водной станции, санатория «Осетия», Сапицкого леса, Дендрария), зоны отдыха вдоль набережных р. Терек. В левобережной части включает селитебные территории индивидуальной жилой застройки поселков Редант и Попов Хутор, садоводческих товариществ «Учитель», «Дарьял» в Затеречном МО, а также зоны общественно деловой застройки в западной части Северо-Западного МО в районе Суворовского училища и застраиваемых территорий улицы Хадарцева.

На правом берегу Иристонского МО – историческое ядро малоэтажной застройки (1-4 этажа) в центральной части города (проспект Мира, площадь Свободы, ул. Ленина), отличающееся отсутствием очагов техногенного воздействия, СНТ «Горянка», «Наука», «Весна», восточную часть поселка Южный, отдаленную от ГЭС и прилегающую к ним зону средне-этажной застройки (5-8 этажей) по улицам Шмудевича, Кабардинской, Пушкинской. Кроме того, зона включает территорию СНО Локомотив вблизи поселка Заводской в северной части города.

Удачно сложившаяся функционально-планировочная инфраструктура микрорайонов и достаточно высокая степень озеленения (58 %) определяет высокий средостабилизирующий потенциал территорий.

Геоэкологический район 3. Район, площадью 795 га, отличается техногенной загруженностью – повышенным загрязнением атмосферы, значительным воздействием электромагнитного поля и средним шумовым загрязнением.

Район приурочен к территориям значительной части Затеречного и Промышленного районов, северной части Иристонского района с типичной городской инфраструктурой смешанного типа и высокой транспортной нагрузкой. По левому берегу границы района обозначены от участка улиц Бр.Темировых до Чапаева/Калинина, включая территории частного жилого сектора между проспектом Коста улицей Доватора со средне-этажным типом жилой застройки (5 – 8 этажей), на правом берегу – от проспекта Коста до Куйбышева, в центре города – от улицы Кирова и железно-дорожного вокзала по улице Маркова до границы с промышленной зоной, проходящей вдоль улиц Чапаева, Кошевого, Ватутина.

Среди выделенных районов имеет самый низкий процент озеленения – 18 %, что наряду с повышенной техногенной нагрузкой снижает его способность к самоочищению и самовосстановлению среды.

Геоэкологический район 4. Территория на площади 614 га с невысокими значениями концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе (ИЗА) и уровнем шумового воздействия, однако, имеет наибольшие показатели электромагнитного загрязнения. Расположена в виде отдельных ареалов, которые территориально совпадают с участками вдоль дорог и шоссе с интенсивным движением транспорта – автомобильного и рельсового (трамвайного, железно-дорожного), а также промышленно- транспортных микрорайонов и охранных зон ЛЭП, смешанных с селитебной зоной. Включает в: 1) Затеречном МО – территории садоводческих товариществ «Рухс», «Иристон», средне-этажную жилую застройку по улице Доватора/Гадиева, промышленную зону предприятия ОЗАТЭ, 2) Промышленном МО – частный сектор по улице Заводская и 5 – 8 этажную застройку по улице Черняховского вдоль северо-восточной промышленной зоны и железной дороги, 3) Северо-Западном МО – район рынка «Викалина» и близко расположенные участки интенсивного строительства многоэтажных домов, 4) крупные городские транспортные развязки на пересечениях мостов и перекрестков улиц Московская/Пожарского, Кировского,

Чапаевского и Красногвардейского мостов, Черменского шоссе, Китайской площади.

Спад уровня загрязнения здесь в значительной степени объясняется площадью озеленения древесными видами растительности, составляющей 28 % и их способностью к поглощению шума и атмосферных загрязнений.

Геоэкологический район 5. Занимает небольшую площадь в 325 га с высокой долей древесного растительного покрова. Зона выделилась по высоким значениям шумового загрязнения и магнитного поля. К зоне приурочены территории преимущественно вдоль крупных шоссе на окраинах города: южный въезд в город (федеральная трасса А161 Владикавказ – Н. Ларс.), часть улиц Красногвардейской и В.Абаева, восточный въезд со стороны производственных территорий улиц Ватутина/Карцинского шоссе, Пушкинской (старый Автовокзал, ВВРЗ), ведущих к промышленной зоне и ближайшей частной и средне-этажной жилой застройке (р-н рынка «Привоз»), северный въезд, включая участок между улицами Иристонская, Промышленной до границы с поселком Заводской (Беслановское шоссе).

Геоэкологический район 6. Большинство оценочных критериев техногенного загрязнения городской среды, превышающих санитарно-эпидемиологические нормативы по всем показателям сосредоточено в данной зоне. Занимает одну из самых больших по площади территорий среди выделенных – 2153 га.

Район сплошной областью охватывает большую часть производственных территорий, занимая лидирующие позиции по значениям индекса загрязнения атмосферы:

1) в Северо-Западном МО – вдоль Московского шоссе/ул. Калинина (ТЦ Алания молл, ЖК «Вишневы сад») до улиц Весенней, Цоколаева с многоэтажной жилой застройкой выше 9-ти этажей, а также производственные зоны северо-западной части города по Архонскому шоссе вдоль Автовокзала и прилегающей к шоссе в северной части зоной многоэтажной жилой застройки (9-ти этажей) по улице Владикавказской, Международной (ТЦ Столица),

Московской, в юго-западной – по проспекту Коста до границы с застройкой индивидуальным жилым сектором (ул. Гуткаева, Леваневского).

2) в Промышленном МО – значительные по площади участки северо-восточной промышленной зоны, примыкающей к улицам со средне-этажной жилой застройкой – Пожарского, Тельмана, Гвардейской, а также отдельных предприятий, вклиненных в селитебные зоны улицы Иристонской/пер. Керамический (ОАО Изумруд, Винный завод, АЗС) вдоль берега р. Терек.

Доля озелененных территорий, занятая 27 % древесной растительностью и 13 % не древесной, как стабилизирующий фактор антропогенного воздействия на окружающую среду является уязвимой, лишенной способности компенсировать высокий уровень нагрузки на городскую среду ввиду неблагоприятных метеорологических условий – расположения ниже по склону, господствующих ветров Ю, Ю-З направлений и плотной высотной застройки, обуславливающих застой загрязненного атмосферного воздуха, также ситуация усугубляется загруженностью автомагистралей, работой котельных и других объектов энергетики, отсутствием должного санитарного разрыва между селитебной и производственной зоной. Характер озеленения, несмотря на высокую долю, неравномерный, на отдельных участках недостаточный (преимущественно в спальном Северо-Западном районе, где проживает большая часть населения).

Геоэкологический район 7. Площадь района составляет 672 га. Лидирующие позиции в структуре воздействия факторов занимает по шумовой нагрузке и показателю ИЗА. Экстремально загрязненные участки приурочены к производственным зонам окраин города: 1) участок промышленной зоны, расположенный вдоль трасс, ведущих к промышленным предприятиям от улиц Пожарского/Черменского шоссе до Ватутина/Неизвестного солдата (ОАО Кавдоломит, ОАО Победит, ОАО «Кристалл»). Кроме того, территория отличается повышенным уровнем радиационного воздействия, источником которого являются свинцово-цинковые отвалы клинкера лежалого ОАО Электроцинк, ОАО Победит, 2) производственная зона по улице

Чапаева/Кошевого вдоль береговой линии, 3) предприятия северо-западной части города ОАО Кетон, ОАО Крон и другие.

Озеленение представлено главным образом зоной озелененных территорий специального назначения (СЗЗ), доля древесной растительности в которых наиболее высокая – 42%. Однако, сочетание повышенной интенсивности транспортных потоков и дислокация предприятий в границах городской территории дестабилизируют состояние и нарушают устойчивость древесных растений, утрачивая их средо-защитные функции поглощения шума и загрязняющих веществ из атмосферного воздуха.

Проведенный анализ позволяет сгруппировать геоэкологические районы по степени экологической опасности следующим образом (Таблица 4.3., Рисунок 4.5.):

Таблица 4.3. Оценочная шкала степени экологической опасности
(автор – Абаева А.)

Класс	Степень экологической опасности	Геоэкологический район	S района, га
1.	Благоприятная	1, 2	2446
2.	Условно благоприятная	4	614
3.	Удовлетворительная	3	795
4.	Умеренно напряженная	5, 6	2478
5.	Напряженная	7	672

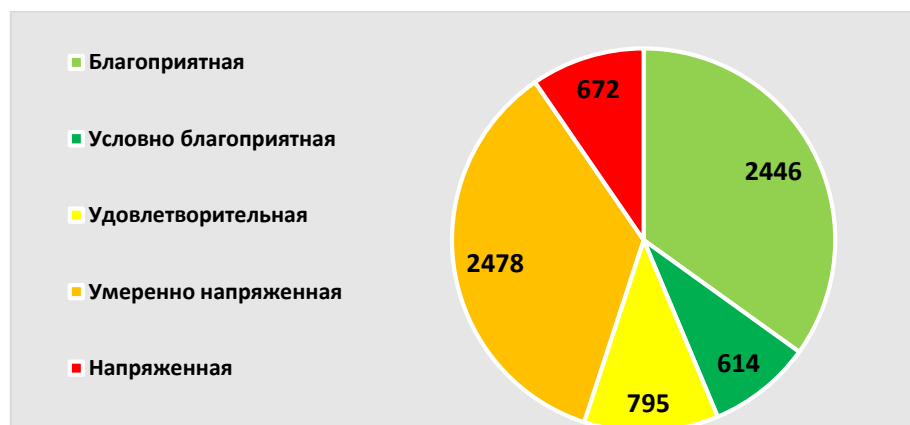


Рисунок 4.5. Доля, занятая территориями с различной степенью экологической опасности, S га (автор – Абаева А.)

Доля территорий геоэкологических районов от общей площади города, относящихся к благоприятной степени опасности, составляет – 34,9 %, к

умеренно-благоприятной – 8,7%, удовлетворительной – 11,3 %, умеренно напряженной 35,3 %, напряженной – 9,5 %.

В разрезе муниципальных округов города наибольшую экологическую нагрузку испытывают микрорайоны промышленно-селитебной и общественно-деловой функциональных зон, примыкающих к крупным автомагистралям, приуроченным к Промышленному и Северо-Западному МО, с опасным уровнем загрязнения природных сред и слабой рекреацией с малым недостаточно сбалансированным количеством зеленых насаждений, доля постоянно проживающего населения в которых составляет 153 975 тысяч человек.

Благоприятными для комфортного жизнеобеспечения можно считать рекреационную и селитебную зоны с частным и малоэтажным жилым сектором (1 – 4 этажа), районы исторического ядра города, а также зоны садоводческих некоммерческих товариществ и городские окраины на территории Иристонского и Затеречного округов с населением 138 912 тысяч человек, характеризующиеся допустимым уровнем загрязнения и достаточным озеленением. Таким образом, определена степень суммарной экологической опасности в различных районах города.

4.2. Механизмы правового регулирования градостроительных решений

1. Совершенствование системы нормативов качества среды.

Нормативы должны разрабатываться и устанавливаться на основании и с учетом совокупной антропогенной нагрузки на городскую среду, а также зависеть от природных физико-географических условий территории города Владикавказ, ее компонентов и показателей заболеваемости населения, образуя единую природоохранную документацию.

2. Экологизация градостроительной документации. Объектами регламентации действующих нормативов и стандартов должны являться не только физические, химические или биологические параметры окружающей среды, а также характеристики планировочной структуры, включающие

показатели площади участков и функциональных зон, расстояния между ними, характеристику транспортной инфраструктуры. Разработка и внедрение в практику проектирования градостроительных экологических критериев городской среды станет инструментом для перевода санитарно-гигиенических и экологических целевых установок в плоскость требований к планировочной организации города Владикавказ.

3. Реализация градостроительных мероприятий, направленных на благоустройство городской среды:

- разработка системы правил и основ территориального планирования, построенных на экологических требованиях к развитию города, где за основу генерального плана города следует принять ландшафтный план, являющийся основой оценки природной среды города в совокупности с сложившимся функциональным зонированием территории;

- учет ландшафтных особенностей рельефа города Владикавказ, представленного надпойменными террасами, соблюдая сложившееся районирование с учетом зон охраны, заложенных в практике, при планировании городского строительства;

- проектирование единой архитектурно-ландшафтной композиции открытых пространств прибрежной территории с возможностью непрерывного движения по берегам р. Терек, с учетом исторически сложившихся особенностей формирования градостроительной композиции и сохранением наиболее ценных природно-ландшафтных комплексов, неповторимого облика города Владикавказ;

- утвердить зоны ограничения и регулирования застройки с установлением параметров новой застройки;

- развитие территории города в имеющихся границах, с ограничением роста его площади с благоустройством зон при въезде в город;

- децентрализация административных функций: разгрузка центральной части города с формированием полифункциональных селитебно-производственных районов – участков исторического ядра города, между улицами Цоколаева и М. Пехотинцев, Московской и Архонским шоссе, К. Маркса

- Плиева до ул. Кирова, Владикавказской и Архонским шоссе, что в перспективе позволит придать городу линейно-узловой (или ядерно-лучевой) характер развития [78, 80, 97, 99, 110, 112, 113].

4. Обязательное проведение государственной и общественной экологических экспертиз градостроительных объектов с расширением перечня объектов, подлежащих экспертизе, с совершенствованием процедуры оценки в целом, в том числе детальным упорядочением материалов в составе проектной документации с учетом экологических, экономических и социальных условий и результатов реализации проекта, а также средостабилизирующего потенциала и здоровья населения городской среды [127].

5. Разработка экологического паспорта города. Внедрение в градостроительную практику экологического паспорта города с учетом местных условий, учитывая комплексное воздействие природных и антропогенных факторов среды, позволит сформировать четкие требования к организации рациональной системы планирования и застройки городской территории, системы озеленения и благоустройства на различных этапах проектирования, а также одним из важных шагов на пути улучшения состояния здоровья городского населения и экологической ситуации в городе в целом [32, 38, 116, 127].

6. Мониторинговый контроль за экологическим состоянием городской среды. В основе комплексной оценки экологического состояния урбанизированных территорий лежит Единая система государственного экологического мониторинга (ЕСГЭМ). Мониторинговый контроль экологического состояния природных сред в г. Владикавказ осуществляется Северо-Осетинским Центром по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (СО ЦГМС) совместно с Роспотребнадзором и Министерством природных ресурсов и экологии РСО-А. В настоящее время система мониторинга требует пересмотра схем функционирования по следующим направлениям:

- Совершенствование нормативно-методической основы выполнения мониторинга и прогноза экологического состояния городской среды.

- Равномерный и целостный охват территории города сетью мониторинговых постов.

- Разработка и внедрение геоинформационно-аналитического комплекса, обеспечивающего экологический мониторинг на основе ГИС-технологий картографирования интегрированных баз данных о параметрах экологического состояния с их пространственной привязкой к территории города в режиме on-line, как основы при структурном районировании территории, моделировании экологических процессов и анализа тенденций их развития в городской среде.

- Организация и внедрение мониторинга – воздействия отходов производства на качественный состав поверхностных и подземных вод; уровня шумового воздействия с моделированием и расчетом источников и процессов излучения инфразвука; электромагнитного воздействия, основанного на результатах теоретических и экспериментальных исследований.

- Проведение мониторинга с начала ликвидационных работ до устранения всех негативных последствий отвалов клинкера лежалого с учетом динамики неблагоприятных метеорологических условий в период ливневых дождей;

- Разработка системы контроля и оценки радоновой опасности территории, предусматривающей организацию городского банка данных в целях проведения комплексной оценки и районирования территории города по степени радоновой опасности [16, 127].

7. Реализация экологических проектов общественными экологическими организациями. Роль общественных организаций заключается в защите экологических прав граждан и привлечении общественности к участию в обсуждении, анализе, принятии экологически значимых решений и к контролю над их реализацией. Основой общественного экологического движения в городе Владикавказ являются: Всероссийское общество охраны природы (республиканское отделение), Общественный совет г. Владикавказ, региональное отделение волонтеров-экологов ВОО «Делай!», Волонтерский экологический отряд «Барс» и другие.

Привлечение общественности к участию в реализации государственных экологических программ, научно-техническая и практическая природоохранная деятельность, общественный контроль за соблюдением законодательства в области ООС, участие в подготовке и рассмотрении проектов федеральных и региональных законов, участие в экологической оценке проектных решений, пропаганда экологических знаний, функционирование на базе организаций научно-исследовательских, воспитательных, лабораторных центров по различным направлениям деятельности, организация массовых природоохранных мероприятий (озеленение, расчистка русел и берегов, благоустройство), что является не только обязательным требованием природоохранного законодательства, но и механизмом реализации экологической политики [127].

8. Необходимость комплексного подхода в принятии управленческих решений предопределяет актуальность создания **Регионального Ситуационного центра** под ведомством ФГБУ "Российский фонд информации по природным ресурсам и охране окружающей среды Минприроды России" (УКАЗ Президента РФ «О формировании системы РСЦ, работающих по единому регламенту взаимодействия» от 25. 07. 2013 г. № 648). Цель создания **Регионального Ситуационного центра** – эффективное и бесперебойное информационно-аналитическое обеспечение деятельности Министерства природных ресурсов и экологии РСО-А для поддержки принятия управленческих решений в сфере экологии и природопользования для снижения экологических рисков городской среды (рисунок 4.6.).



Рисунок 4.6. Блок-схема функционирования Регионального Ситуационного центра (автор – Абаева А.)

На базе центра возможно решение таких задач как:

- обеспечение систематического непрерывного сбора и накопления оперативной информации об экологическом состоянии компонентов городской среды, ЧС природного и техногенного характера с последующей обработкой и визуализацией;
- обеспечение возможности проведения оценки состояния природных ресурсов и окружающей среды, а также прогноза экологической ситуации на основе пространственного моделирования по комплексу разнородных данных;
- подключение информационных ресурсов функционирующих в Минприроды РФ прикладных информационно-аналитических систем на основе новых современных СУБД, ГИС и Интернет-технологий;
- контроль исполнения поручений подведомственными организациями;
- распознавание возможных очагов неблагоприятной экологической ситуации с использованием технологий системного оповещения заинтересованных должностных лиц и ведомственных структур об их локализации.

Снижение отрицательного воздействия на экологическое состояние городской среды с учетом природных особенностей территории предусматривает внедрение системы мероприятий.

В сфере охраны атмосферного воздуха:

1. Экологизация промышленного производства: максимальное использование отходов производства и вторичного сырья, переработка отходов, применение новых ресурсосберегающих технологий, разработка эффективных систем утилизации отходов, учет метеорологических условий городской территории, при изменении погоды в неблагоприятную сторону с принятием внеплановых мер по снижению объемов выбросов.
2. Вывод транзитного транспорта с городских улиц посредством строительства объездных дорог (в рамках государственной программы «Развитие транспортной системы» строительство участка трассы Р-217 «Кавказ» в обход города – до 2024

года), а также реконструкция существующих и строительство новых автомобильных мостов, способствующих разгрузке улиц в пиковые часы.

3. Контроль органами местного самоуправления и государственной автоинспекции исполнения Указа Главы РСО-А №188 от 14.06.2023, запрещающего размещение большегрузных транспортных средств на обочинах дорог, следующих транзитом в сторону Государственной границы с Грузией.

4. Организация автомоек для большегрузных транспортных средств при въезде на территорию города и размещение платных стоянок за ее пределами.

5. Снижение уровня токсичности выхлопных газов автомобилей за счет использования топлива стандарта Евро-3, 4, природного газа, неэтилированного бензина, альтернативных видов топлива.

6. Формирование равномерного, непрерывного движения транспорта посредством использования «умных светофоров», контролирующих плотность транспортного потока и координирующих информацию в единый центр управления ГИБДД, где на основе полученных показаний оптимизируется работа светофоров в каком-либо напряженном транспортном узле [17, 47, 49, 64, 77].

7. Осуществить контроль вывоза отходов металлургического производства клинкера лежалого с территории города за пределы республики с последующей рекультивацией территории площадок под отходами [125].

По охране и регулированию качества водной среды:

1. Разработка органами государственного экологического надзора РСО-А стандартизированной методики оценки качества вод с возможностью сравнения данных различных ведомственных лабораторий, инвентаризации источников загрязнения городских водных объектов.

2. Повышение качества воды путем: расширения, реконструкции, совершенствования городских очистных сооружений; модернизации сетей ливневой канализации с очистными сооружениями; введение платы за токсичный сброс в городские водные объекты; обеспечении систематической уборки городской территории с использованием очищенных коммунальных и дождевых вод.

3. Расчистка и спрямление русел р. Терек в пределах городской черты.
4. Организация поверхностного водоотвода для сбора и отвода избыточных атмосферных осадков, с дождевой канализацией закрытого типа. АМС г. Владикавказ рекомендуется разработать схему проекта водоотвода с месторасположением и вводом в эксплуатацию основных коллекторов и площадок очистных сооружений и ливнеспусков.
5. Разработка проекта благоустройства водо-охранных зон р. Терек, включая дополнительное озеленение и укрепление берегов [141, 159].
6. Введение запрета на новое строительство объектов технического обслуживания автомобилей в пределах водо-охранных зон р. Терек.

В области управления обращением с ТБО. АМС г. Владикавказ совместно с ВМБУ "Специализированный экологический сервис", ООО «Эра» рекомендована модернизация городской системы обращения с отходами и приведение ее в соответствие с нормами действующего законодательства, включая планово-регулярную очистку всех жилых и общественных зданий с установленной периодичностью удаления бытовых отходов, обследование объектов и определение количества подлежащих удалению отходов, назначение режима работы и маршрута спецмашин; организацией полигона складирования прессованного мусора с мусороперегрузочной станцией [48, 134].

В целях снижения уровня шума предлагается:

- организация регулируемых перекрестков и транспортных развязок с ограничением движения грузового транспорта в жилой зоне по времени суток;
- контроль технического состояния дорожного и рельсового полотна, а также транспортных средств и составов во время прохождения ТО на предмет их соответствия к внешним нормативам уровня шума;
- организация многорядных древесно-кустарниковых посадок при строительстве новых и вдоль сложившихся узких автомагистралей, и жилых объектов;
- введение технических норм, ограничивающих уровень шума железнодорожного состава;

- контроль уровня шумового воздействия на границе санитарно-защитных зон промышленных предприятий;
- разработка программы прогнозной оценки шумового загрязнения, проектных мероприятий по его регулированию с организацией детальных исследований акустического режима в жилой зоне города [117].

Задачей по защите городской среды *от электромагнитного излучения* является:

- Инвентаризация всех имеющихся источников электромагнитных полей с усилением контроля их размещения и эксплуатации, контроль соблюдения СЗЗ (защита расстоянием от источника излучения, посадкой древесно-кустарниковой растительности).

- Контроль исполнения Постановления Правительства РФ № 160 о запрете строительства, реконструкционных работ, размещения зданий и сооружений, организации массовых мероприятий, проходящих при большом скоплении народа в охранных зонах ЛЭП, а также предупреждение фактов наличия интенсивно ведущейся незаконной застройки в охранных зонах ЛЭП в районах города Владикавказ.

Защита городской среды от радиационных излучений, в частности, радиоактивных изотопов радона предполагает проведение:

- диагностики городской застройки с целью определения качественного и количественного состава радона, степени открытости для его поступления через геологические и почвенные структуры;
- предварительной экологической экспертизы грунта при разработке локальных проектов планировки и межевания земель, а также на этапах территориального планирования города Владикавказ, результаты которой дают возможность внедрить инженерно-геологические методы снижения радоновой активности оснований грунтов и почвенного покрова под строящимися зданиями [102, 128].

Развитие *зеленой инфраструктуры* города предполагает ряд основных направлений:

1. Создание крупных, пространственно-целостных внутригородских озелененных территорий с переходом системы городских набережных и парков вдоль р. Терек в рекреационные территории в южной части города [56, 146, 148, 149, 152, 163, 165].

Реализация *градостроительных мероприятий* предполагает:

- Регулирование высотной застройки в черте города, в том числе в водо-охранной зоне с внедрением регламента этажности для новой застройки (преимущественно малоэтажного типа 1 – 4 этажа) и организацией подземных и наземных парковок.
- Сокращение объема жилого фонда, размещенного в санитарно-защитных зонах.
- Развитие и реорганизация производственных зон с поэтапным перемещением производственных предприятий на свободные от селитебных зон территории. Развивать производственную зону в северном направлении от сложившейся промышленной зоны района, а также в западном направлении, где возможно организовать новые площадки для малого бизнеса, предоставить территории промышленным предприятиям, вынесенным из селитебных районов города.
- В целях защиты городской территории от подтопления и затопления выполнить горизонтальный дренаж при застройке территории малоэтажными зданиями (1 – 3 этажа) и наличии грунтов разной толщины, при застройке многоэтажными зданиями – систематический горизонтальный дренаж в комплексе с пластовым дренажем на участках с мощным водоносным пластом слоистого строения, а также в случае расположения линзы грунтовых вод под капитальным строением [127].

4.3. Природоохранные мероприятия в муниципальных округах

Согласно ФЗ "Об охране окружающей среды" (от 10.01.2002 N 7-ФЗ) к вопросам местного значения муниципального района относится организация мероприятий по охране окружающей среды, применительно к территориям, находящимся в собственности соответствующего муниципального образования в границах земельных участков. Система управления органов муниципальной

власти по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности реализует право жителей муниципального образования на создание и поддержание благоприятной окружающей среды, ее защиту и оздоровление [127].

Каждый из выделенных 7-ми геоэкологических районов входит в состав муниципальных округов в разной степени. Ответственными за осуществление природоохранных мероприятий являются администрации городских муниципальных округов. На основе результатов районирования представлены рекомендуемые мероприятия по оздоровлению городской среды в муниципальных округах города Владикавказ.

Природоохранные мероприятия в *Иристонском МО*

1. Сокращение нагрузки на автомагистралях и наиболее оживленных участках в центральной части города посредством организации перехватывающих стоянок и ограничения стоянки личного транспорта на проезжих частях на улицах Ватутина, Кирова, Ленина, Куйбышева, Тамаева, Маркуса.

2. Развитие инфраструктуры общественных видов транспорта с высоким объемом вместимости и расширением сети в восточной части в районе Хольцмана.

3. Модернизация существующих магистралей общегородского и районного значения: улиц В. Абаева, Г.Баева, Ватутина, Карцинского шоссе, проспекта Коста,

4. Озеленение вдоль автомагистралей на улицах Маркова, Ватутина, Кирова и организация шумо-защитного экрана вдоль Карцинского шоссе.

5. Преобразование и замена изношенных водопроводно-канализационных сетей по улицам Церетели, Кутузова, Маркова, Куйбышева, п. Карца.

6. Ликвидация свалок строительного мусора в районе санатория «Осетия», захламления бытовым мусором в районе Водной станции, заросших участков в пойме р. Терек.

7. Вывод за пределы водо-охраных зон и прибрежных защитных полос ряда нефтехранилищ – АЗС «Мюллер», «Роснефть», «Газпром».

8. Укрепление береговой линии правого берега реки в виде набережной – от парка Красноармейский, далее до поселка Редант-1.

9. Строительство объектов инженерной защиты от опасных явлений — оползней, селей, обвально-осыпных процессов на склонах горы Тарская.

10. Сокращение объема жилого фонда в СЗЗ от дорог позволит создать озелененные защитные полосы от автомобильных и железных дорог.

11. Строительство нового жилого комплекса на территории ликвидированного производственного предприятия «Цветы Осетии» на Карцинском шоссе.

12. Демонтаж строений, возведенных в границах охранных зон ЛЭП, зафиксированных на территориях СНО «Горянка», «Наука», «Весна», по улице В.Абаева, обязав через суд собственников незаконно возведенных строений снести сооружения [3, 173, 175].

Природоохранные мероприятия в Затеречном МО

1. Модернизация магистралей по улицам Барбашова, Ц.Гадиева, проспекту Коста.

2. Преобразование и замена изношенных водопроводно- канализационных сетей на улицах Таутиева, Ардонской, проспекте Коста.

3. Строительство берегоукрепительных сооружений по левому берегу от улицы Гадиева до территории кадетского училища протяженностью 1,2 км.

4. Для предотвращения территории левого берега от затопления предлагается использование искусственного повышения поверхности территории (подсыпка) и ограждение дамбами (обвалование). Учитывая плотность функционирующей жилой застройки по улицам К. Кесаева, К. Маркса, Тогоева, Коцоева, отсутствует возможность выполнения мероприятий по защите от затопления – в дальнейшем при реконструкции и последующем строительстве необходимо предусмотреть защитные инженерные мероприятия.

5. Строительство объектов инженерной защиты от опасных явлений на склоне горы Лысая.

6. В западной части округа, на площади 85-90 га имеются площадки для возможного размещения здесь коммунально-производственной зоны – коммунально-складских объектов и промышленных предприятий, требующих переноса из жилых районов города, санитарно-защитная зона которых не превышает 50 – 100 м.

7. Благоустройство СЗЗ предприятия ОАО ОЗАТЭ.

8. Озеленение вдоль автомагистралей на улицах Доватора, Гастелло, Гадиева, Первомайской, Кырджалийской.

9. Повышение уровня благоустройства зон зеленых насаждений общего пользования (Ворошиловский сквер).

10. Увеличение высоты подвеса проводов ЛЭП на улицах Доватора, К. Кесаева.

11. Осуществление демонтажа строений, возведенных в границах охранных зон ЛЭП, зафиксированных на территориях СНО «Иристон», «Рухс», а также на улице Доватора.

Природоохранные мероприятия в Северо-Западном МО

1. Развитие инфраструктуры трамваев и троллейбусов с расширением сети в западной части округа – на улицах Доватора, А.Хадарцева.

2. Модернизация магистрали общегородского и районного значения улицы Московская.

3. Шумозащитное экранирование вдоль Архонского и Гизельского шоссе (северо-западного и западного въезда в город).

4. Увеличение площади зеленых насаждений общего пользования – оптимизация соотношения городской застройки и зоны озелененных территорий с созданием благоустроенных пешеходных связей между зелеными и селитебными зонами. Реконструкция территории зон зеленых насаждений общего пользования (парк Победы).

5. Озеленение вдоль дорог многорядной посадкой с использованием пород, обладающих шумо-защитными свойствами на улицах Б. Кабалоева, Весенней, А.Кесаева, Владикавказской, Гагкаева, Международной, Доватора, Ш. Джигкаева.

6.Вынос предприятий, СЗЗ которых расположена в структуре жилой застройки – ЗАО "Гормолзавод "Северо-Осетинский" и часть производственной территории предприятия АО "Янтарь" по ул. Московской.

7.Ведение контроля за выполнением предприятиями мероприятий по озеленению и благоустройству территории СЗЗ – ОАО «Кетон», ОАО Сев-Ос Гор-мол-завод и других с использованием пород, обладающих пылеулавливающими свойствами – вяза шершавого, липы мелколистной, клена остролистного, березы, сосны обыкновенной, каштана конского, самшита вечнозеленого и т.д.

8.Осуществить демонтаж строений, возведенных в границах охранных зон ЛЭП, зафиксированных на территориях СНО «Хурзарин».

Природоохранные мероприятия в *Промышленном МО*

1.Сокращение нагрузки на автомагистралях и наиболее оживленных участках на въезде в город по улицам Иристонская, Промышленная, Пожарского/Черменского шоссе.

2.Модернизация существующих магистралей общегородского и районного значения по улицам Ватутина, Пожарского, Чапаева, Иристонская, Тельмана, Черменского шоссе.

3. Организация дополнительного озеленения вдоль автомагистралей на улицах Чапаева, Зортова, Мичурина/Николаева, Пожарского/Черменского шоссе, Ватутина, Интернациональной.

4. Пробивка ул. Чапаева через территорию ОАО «Электроцинк» (ликвидированного), являющегося барьером на пути движения автотранспорта, позволит снизить нагрузку на ключевых участках города.

5.Преобразование и замена изношенных водопроводно-канализационных сетей – по улицам Молодежная, Иристонская, Пожарского.

6.Строительство берегоукрепительных сооружений по правому берегу от улицы Крупской до Кирова, длиной около 3 км.

7.Ликвидация захламленных бытовым мусором и бетонными строениями участков поймы на участке между Чапаевским и Чугунным мостом, твердых

промышленных отвалов и строительного мусора предприятий ОАО «Изумруд» и Винного завода в районе Пожарского моста.

8. Вывод за пределы водо-охранных зон и прибрежных защитных полос предприятия технического обслуживания автомобилей «Шиномонтаж» и нефтехранилища АЗС «Мюллер».

9. Проведение органами государственного экологического надзора РСО-А специализированных гидрологических изысканий на площадках размещения промышленных отходов (отвалов) предприятий ОАО «Победит», ОАО «Электроцинк», ОАО «ВВРЗ», ООО Спиртзавод «Изумруд» с принятием основополагающих решений для оздоровления экологической обстановки территории.

10. Вынос предприятий: завод кормовых дрожжей, ООО Спиртзавод «Изумруд» (пер. Керамический), ООО «Кавказэлектронкомплект» (ул. Бутаева) с последующим благоустройством набережной р. Терек и размещением объектов культурно-развлекательного и спортивно-оздоровительного значения.

11. Вести контроль за состоянием атмосферного воздуха при горении отвалов клинкера лежалого, расположенных в непосредственной близости от территории зоны жилой застройки.

12. Территорию ликвидированного предприятия ОАО «Электроцинк» (64 га) возможно использовать как промышленную или коммунально-складскую площадку, после высвобождения территории – отгрузки и вывоза клинкера.

13. Реконструкция территории зон зеленых насаждений общего пользования с низким уровнем благоустройства и неудовлетворительным санитарным состоянием растительности – Госпитальный сквер, парк Metallургов, Тургеневский сквер, сквер по улице Пожарского.

14. Оптимизация соотношения городской застройки и зоны озелененных территорий, согласно нормативам 16м² на 1 жителя.

15. Контроль за выполнением предприятиями мероприятий по озеленению и благоустройству территории СЗЗ – ОАО «Победит», ООО «Изумруд», ООО

«Миранда», ОАО Кавдоломит, АО Кристалл, ЦЗ полигонного и учебного оборудования № 73.

16. Увеличение высоты подвеса проводов ЛЭП по улицам Бутаева, Пожарского, Черняховского.

Рекомендуемые мероприятия по оздоровлению городской среды позволят повысить уровень экологической безопасности городской среды, снизить негативное воздействие и сформировать условия для комфортного проживания населения города.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные исследования позволяют сделать основные выводы:

1. Выявлена разрозненность методологических подходов к геоэкологической оценке городской среды, направленных преимущественно на исследование отдельных аспектов экологических проблем без учета комплексного анализа природных и антропогенных факторов городской среды.

2. Проведен анализ природных и антропогенных факторов формирования экологических условий городской среды Владикавказа. Установлено, что территория города подвергается интенсивному антропогенному воздействию, а особенности физико-географических условий территории определяют средостабилизирующий потенциал городской среды. Также установлено, что природные особенности морфологической структуры ландшафта явились основой формирования функционально-планировочного каркаса территории города Владикавказ, определяющего его устойчивость к техногенному воздействию. В результате анализа экологических функций природных компонентов определен средостабилизирующий потенциал природных ландшафтов в составе структурно-функциональных зон городской среды.

3. Разработана и апробирована методика геоэкологической оценки города Владикавказ, основанная на выявлении и изучении взаимосвязи природных и антропогенных факторов с использованием геоинформационных технологий. Базой для оценки послужила функционально-планировочная структура города, так как для каждой категории (зоны) применяются дифференцированные показатели уровня загрязнения, регламентируемые нормативно-правовой документацией. От оценки по функционально-планировочной системе осуществлен переход к оценке по административно-территориальным единицам (муниципальным округам). Отбор приоритетных критериев и показателей экологического состояния послужил основой создания геоинформационных баз данных, преобразование и унификация которых позволила дать геоэкологическую оценку городской среды.

4. Осуществлен мониторинг экологического состояния природных сред на основе анализа соответствия уровней загрязнения санитарно-эпидемиологическим нормативам и особенностей функционально-планировочного каркаса территории. Для визуального представления полученных результатов измерений сформированы тематические геоэкологические карты-схемы, детализирующие степень проявления факторов и качественное состояние среды по заданному признаку на основе геоинформационного пакета ArcGis.

5. Выполнена геоэкологическая оценка антропогенных факторов. Установлена их взаимосвязь с природными факторами в распределении загрязнений городской среды. Повышенный уровень загрязнения на отдельных участках обусловлен котловинной уступообразной формой рельефа и локальными понижениями рельефа, уклоном территории с юга на север, низкой скоростью ветра и безветрием, частыми температурными инверсиями и высокой влажностью, а также плотным многоэтажным характером застройки, близостью к транспортной инфраструктуре с низкой пропускной способностью, промышленным предприятиям, строительным и энергетическим объектам, несоответствием санитарно-защитной зоны от источника воздействия до жилой застройки и возведением в ней незаконных строений, а также недостаточным уровнем озеленения, что создает условия для снижения способности территорий к самоочищению и самовосстановлению. Благоприятная обстановка складывается на территориях, расположенных на возвышенных участках, прибрежных территориях, подвергающихся воздействию потоков горно-долинного ветра с малоэтажным (1 – 4 этажа) и индивидуальным типом жилой застройки, с отсутствием источников антропогенного воздействия в микрорайонах с достаточно высокой степенью озеленения, определяющих высокий средо-стабилизирующий потенциал территорий. Сопоставление результатов оценивает благоприятность расположения функционально-планировочных зон.

6. Определена функциональная эффективность зеленых насаждений посредством маршрутного обследования озелененных территорий с использованием спутниковых данных Sentinel-2. Установлено, что организация

зеленых насаждений и состояние растительного покрова в целом не отвечают требованиям. Наиболее благополучными являются районы, территории которых приурочены к южной части города – городским лесам, Дендрарию, лесопарку «Сапицкий». Недостаточный уровень озеленения и благоустройства зеленых зон, повышенная техногенная нагрузка, плотно застроенные жилые кварталы выявлены на северных окраинах и в левобережной части внутригородских районов.

7. На основе обобщения комплекса тематических геоэкологических карт с использованием изокластерного метода впервые для города Владикавказ выполнено районирование территории по степени экологической опасности. Выделено 7 геоэкологических районов по совокупности геоэкологических факторов. Проведен анализ районов с различными характеристиками экологической ситуации в сравнении с функциональным зонированием городской территории, результаты которого позволили сгруппировать территории по степени экологической опасности на 5 классов – от «благоприятного» до «напряженного». Доля территорий геоэкологических районов от общей площади города, относящихся к благоприятной степени опасности, составляет – 34,9 %, к умеренно-благоприятной – 8,7%, удовлетворительной – 11,3 %, умеренно напряженной 35,3 %, напряженной – 9,5 %. На уровне административных районов города установлено, что наиболее благополучными являются Иристонский и Затеречный районы, а также центральная историческая часть города и южные окраины города у подножия Лесистого хребта. Наибольшей экологической нагрузке подвержена значительная часть Промышленного и Северо- Западного районов, территории которых вплотную примыкают к производственным зонам и крупным автомагистралям с низким уровнем озеленения и высокими показателями загрязнения природных сред. В результате получено наиболее полное информативное представление об экологической комфортности проживания населения в различных районах города Владикавказ.

Практические рекомендации

Результаты проведенного исследования позволили выработать адресные рекомендации по оздоровлению городской среды в муниципальных округах города Владикавказ в целях формирования условий для комфортного и безопасного проживания населения:

1. В Иристонском МО: ограничения стоянки личного транспорта на проезжих частях ул. Ватутина, Кирова, Куйбышева, Тамаева, Маркуса; развитие общественного транспорта в районе Хольцман; модернизация магистралей ул. В. Абаева, Г.Баева, Ватутина, пр. Коста; озеленение вдоль ул. Маркова, Ватутина, Кирова, Карцинского шоссе; замена водопроводно-канализационных сетей по ул. Церетели, Кутузова, Маркова, Куйбышева, п. Карца; ликвидация свалок в районе санатория «Осетия», Водной станции; вывод за пределы водо-охранных зон АЗС «Мюллер», «Роснефть», «Газпром»; укрепление берега от парка Красноармейский до п. Редант-1; строительство объектов инженерной защиты от опасных явлений на склонах г. Тарская; демонтаж строений, в границах охранных зон ЛЭП СНО «Горянка», «Наука», «Весна», п. Южный.

2. В Затеречном МО: модернизация магистралей ул. Барбашова, Ц.Гадиева, пр. Коста; замена водопроводно- канализационных сетей ул. Таутиева, Ардонской, пр. Коста; укрепление берега от улицы Гадиева –1,2 км; строительство объектов инженерной защиты на склоне г. Лысая; благоустройство СЗЗ предприятия ОАО ОЗАТЭ; озеленение вдоль ул. Доватора, Гастелло, Гадиева, Первомайской, Кырджалийской; благоустройство Ворошиловского сквера; увеличение высоты подвеса проводов ЛЭП на ул. Доватора, К. Кесаева; демонтаж строений, в границах охранных зон ЛЭП СНО «Иристон», «Рухс», ул. Доватора.

3. В Северо-Западном МО: развитие инфраструктуры электротранспорта в западной части округа (Доватора, А.Хадарцева); модернизация магистральной ул.Московская; шумозащитное экранирование вдоль Архонского и Гизельского шоссе; увеличение площади зеленых насаждений; реконструкция парка Победы; озеленение вдоль ул. Б. Кабалоева, Весенней, А.Кесаева, Владикавказской, Гагкаева, Международной, Доватора, Ш. Джигкаева; вынос ЗАО "Гормолзавод

"Северо-Осетинский", АО "Янтарь" из структуры жилой застройки; благоустройство СЗЗ – ОАО «Кетон», ОАО Сев-Ос Гор-мол-завод; демонтаж строений, в границах охранных зон ЛЭП СНО «Хурзарин».

4. В Промышленном МО: модернизация магистралей ул. Ватутина, Пожарского, Чапаева, Иристонской, Тельмана, Черменского шоссе; дополнительное озеленение вдоль ул. Чапаева, Зортова, Мичурина/Николаева, Пожарского/Черменского шоссе, Ватутина, Интернациональной; прокладка дороги через ул. Чапаева и ОАО «Электроцинк» (ликвидированного); замена изношенных водопроводно-канализационных сетей ул. Молодежная, Иристонская, Пожарского; укрепление берега от ул. Крупской до Кирова (3 км); ликвидация промышленных отвалов ОАО «Изумруд» ; вывод за пределы водоохраных зон «Шиномонтаж», АЗС «Мюллер», ООО Спиртзавод «Изумруд» "Кавказэлектронкомплект"; реконструкция скверов Госпитального, Тургеневского, Metallургов; увеличение площади озеленения; благоустройство СЗЗ ОАО «Победит», ООО «Изумруд», ООО «Миранда», ОАО Кавдоломит, АО Кристалл, ЦЗ ПУО № 73; увеличение высоты подвеса проводов ЛЭП ул. Бутаева, Пожарского, Черняховского.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Абаева А.В., Хацаева Ф.М. Роль рельефа местности в формировании экологических условий городской среды г. Владикавказа / Абаева А.В., Хацаева Ф.М. // Вестник Владикавказского научного центра Российской академии наук. Том 23. – 2023. – №4. – С. 88-92.
2. Абаева А.В., Хацаева Ф.М. ГИС-технологии в решении задач геоэкологического районирования городских территорий / Абаева А.В., Хацаева Ф.М. // Грозненский естественнонаучный бюллетень. – 2024. – Том 9. – №4 (38). – С. 5-13.
3. Агеева А.А. Исследование электромагнитной обстановки от передающих объектов в г. Владивостоке с использованием геоинформационных систем / Агеева А.А. // Известия Южного федерального университета. Технические науки. – 2011. – № 9 (122). – С. 244-246.
4. Алимов А.Ф. Интегральная оценка экологического состояния и качества среды городских территорий: монография // А.Ф. Алимов, В.В. Дмитриев, Т.М. Флоринская и др.; под общ.ред. А.К. Фролова. – СПб., 1999. – 253 с.
5. Бекузарова С.А. Бекузарова С.А. Экологические функции биоиндикаторов в антропогенных ландшафтах / Бекузарова С.А. Томаев В.А., Абаева А. В., Хацаева Ф.М., Ханиева И.М., Ваниев А.Г., Дзампаева М.В., Себетов В.К. // Международный симпозиум по наукам о Земле: история, современные проблемы и перспективы. – Москва, 2020.
6. Богачев В.П., Коростелев В.А. Проблемы экологического районирования в условиях урбанизированных территорий / Богачев В.П., Коростелев В.А. // – М.: Наше время, 2004. – №19. – С. 49-56.
7. Бурдзиева О. Г. Влияние факторов внешней среды на экологическое благополучие и здоровье населения города Владикавказа / Бурдзиева О. Г., Бериев О. Г., Закс Т. В. – Владикавказ: ГФИ ВНЦ РАН, 2019. – 24 с.

8. Блануца, В. И. Исходные установки геоэкологического изучения городских поселений / Блануца В.И. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 1990. – 18 с.
9. Бобрышев Д.В. Проблемы планировочной организации прибрежных территорий центральной части г. Иркутска / Бобрышев Д.В., Вершинина С.Э., Жабутинская Е.А. // Вестник ИрГТУ. – 2014. – № 4. – С. 100-107.
10. Богданов В.Н. Геоинформационное картографирование городской среды / В.Н. Богданов; отв. ред. А.Н. Антипов. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2006. – 80 с.
11. Васильев А.В. Экологический мониторинг физических загрязнений на территории Самарской области. Снижение воздействия источников загрязнений: монография / Васильев А.В. – Самара: Самарский научный центр РАН, 2009. – с. 139.
12. Вернадский В. И. Биосфера и ноосфера / Вернадский В.И. – М.: Айрис-пресс, 2012. – 576 с.
13. Виноградов П.М. Геоинформационное обеспечение медико-экологического мониторинга городской среды (на примере города Воронежа) / П.М. Виноградов, С.А. Куролап, О.В. Клепиков // Вестник Воронежского государственного университета. Серия География. Геоэкология. – 2014. – №4. – С.39-48.
14. Водный Кодекс Российской Федерации №74-ФЗ от 03.06.2006 г. / Водный Кодекс РФ [Электронный ресурс] // Электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации Консорциума «Кодекс». – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/901982862?ysclid=lrc2wlwc1t372791235>. Дата обращения: 17.03.2024.
15. Владимиров В. В. Актуальность предпосылки экологического программирования в районной планировке. Вопросы географии / Владимиров В. В. – М.: Мысль, 1980. – № 113. – с. 109.
16. Габлин В.А. Радиационная оценка объектов литомониторинга на урбанизированных территориях. Теория и методы. Дисс...доктора г.-м.н.: 25.00.36

/ Габлин Василий Александрович. – М., 2014. – 188 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://mgrirggru.ru/science/protection/dissertacii/GablinVA_diss.pdf. Дата обращения: 02.02.2024.

17. Гаврина А.Л. Применение альтернативных видов топлива на автотранспорте в Ростовской области / Гаврина А.Л. – М.: Ассоциация организаций в области газомоторного топлива «Национальная газомоторная ассоциация», 2008. – №1. – с.69.

18. Геоинформационная база данных: «Показатели электромагнитных излучений на территории города Владикавказ». Авторы: Хацаева Ф.М., Абаева А.В., Харламов Д.О. Номер регистрации (свидетельства): RU 2021623271.

19. Геоинформационная база данных: «Показатели уровня радиационного воздействия на территории города Владикавказ». Авторы: Хацаева Ф.М., Абаева А.В. Номер регистрации (свидетельства): RU2022622965.

20. Геоинформационная база данных «Показатели уровня шумового воздействия на территории города Владикавказ». Авторы: Хацаева Ф.М., Абаева А.В. Номер регистрации (свидетельства): RU2022623118.

21. Геоинформационная база данных: «Показатели антропогенного загрязнения атмосферного воздуха территории г. Владикавказ». Авторы: Хацаева Ф.М., Абаева А.В. Номер регистрации (свидетельства): RU2022623117.

22. Геоинформационная база данных: «Антропогенная нагрузка в водоохранной зоне р. Терек в пределах территории города Владикавказ» Авторы: Хацаева Ф.М., Абаева А.В. Номер регистрации (свидетельства): RU2024620184.

23. Геоинформационная база данных: «Геоинформационная модель учета зеленых насаждений общего пользования (парков, садов, скверов и бульваров) г. Владикавказ» Авторы: Хацаева Ф.М., Абаева А.В. Номер регистрации (свидетельства): RU2024620269.

24. Геоинформационная база данных: «Распространение очагов аллергенного вида растительности *Ambrósia artemisiifolia* (амброзии полыннолистной) на территории города Владикавказ» Авторы: Хацаева Ф.М., Абаева А.В. Номер регистрации (свидетельства): RU2024620215.

25. Геттнер А. География. Ее история сущность и методы / Геттнер А.; переводчик Е. А. Торнеус. – М.: Юрайт, 2023. – 490 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/517326>. Дата обращения: 17.08.2024.
26. Глазычев В.Л. Урбанистика / Глазычев В.Л. – М.: «Европа», 2008. – 328 с.
27. Головки В.В. Экологические аспекты аэропалинологии / Головки В.В. – Новосибирск, 2004. – 95 с.
28. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды и природных ресурсов Республики Северная Осетия-Алания. Министерство охраны окружающей среды и природных ресурсов Республики Северная Осетия – Алания в 2022 гг. / отв. редактор Кокоев В.Г. – Владикавказ, 2022. – 52 с.
29. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в республике Северная Осетия – Алания в 2020 году» / отв. редактор коллектив авторов. – Владикавказ, 2021. – 190 с.
30. ГОСТ Р 58556-2019 Национальный стандарт Российской Федерации Оценка качества воды водных объектов с экологических позиций. М.: Стандартиформ, 2019. – 16 с.
31. Горшков М.В. Экологический мониторинг: учебное пособие / Горшков М.В. – Владивосток: ТГЭУ, 2010. – 313 с.
32. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ (ред. от 25.12.2018) [Электронный ресурс] // Консультант-плюс. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_51040/. Дата обращения: 23.05.2024.
33. Гумарова Ж.Ж. Эколого-гигиеническая опасность химического загрязнения твердых бытовых отходов / Гумарова Ж.Ж. // Гигиена и санитария. – 2006. – № 2. – 225 с.
34. Заалишвили В.Б. Онкозаболеваемость населения г. Владикавказа и его взаимосвязь с различными факторами / Заалишвили В.Б., Бериев О.Г., Бурдзиева

О.Г., Закс Т.В., Кануков А.С. // Геология и геофизика Юга России. – 2013. – № 3. – С. 29-38.

35. Закс Т. В., Бериев О. Г. Влияние шумового загрязнения на здоровье человека / Закс Т. В., Бериев О. Г. // Сейсмическая опасность и управление сейсмическим риском на Кавказе: Труды III Кавказской международной школы-семинара молодых ученых, Владикавказ, 24–26 сентября 2009 года. Центр геофизических исследований ВНИЦ РАН и РСО-А; редакторы: Николаев А.В., Заалишвили В.Б. – Владикавказ, 2009. – С. 470-475.

36. Закруткин В.Е. Экологический атлас Ростовской области / Под ред. В.Е. Закруткина. – Ростов н/Д: Ростовский государственный университет, 2006. – 120 с.

37. Ивашкина И.В., Кочуров Б.И. Урбозкодиагностика: методология и принципы исследования городских территорий / Ивашкина И.В., Кочуров Б.И. // Экология урбанизированных территорий. – М.: Издат.дом «Камертон», 2010. – №1. – С. 6-13.

38. Игнатьева Л.П., Потапова М.О. Гигиена планировки населенных мест: учебное пособие / Игнатьева Л.П., Потапова М.О. – Иркутск: ИГМУ, 2016. – 93 с.

39. Исаченко А.Г. Отечественное экологическое картографирование: Первые итоги / Исаченко А.Г. // Известия РГО. – 1992. – Т. 124. – № 5. – С. 418-427.

40. Исаченко А.Г. Ландшафтоведение и физико-географическое районирование: учебник / Исаченко А.Г. – М.: Высш. шк., 1991. – 366 с.

41. Калманова, В.Б. Геоэкологический анализ урбанизированных территорий: автореф. дис. ... канд.геогр. наук: 25.00.36 / Калманова Вера Борисовна. – Хабаровск, 2010. – 24 с.

42. Калманова В.Б. Выбор и обоснование системы показателей качества городской среды / В.Б. Калманова, А.Б. Суховеева // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2014. – том 16. – №5(2). – С. 878-882.

43. Карманов А.Г. Геоинформационные системы территориального управления: учебное пособие / Карманов А.Г., Кнышев А.И., Елисеева В.В. – СПб: Университет ИТМО, 2015. – 121 с.

44. Карта четвертичных отложений (К-38-IXQ четвертичные отложения) [Электронный ресурс] // Геологический портал GeoKniga. – Режим доступа: <https://www.geokniga.org/topolists/18493>. Дата обращения: 05.06.2024.

45. Касимов Н.С. Экология города / Касимов Н.С.; Отв. ред.: Коллектив авторов. – М.: Научный мир, 2004. – 624 с.

46. Касьяненко А.А. Современные методы оценки рисков в экологии: учебное пособие / Касьяненко А.А. – М.: Изд-во РУДН, 2008. – 271 с.

47. Клинковштейн Г.И., Афанасьев М.Б. Организация дорожного движения: учебник для вузов / Клинковштейн Г.И., Афанасьев М.Б. – М.: Транспорт, 2001. – 5-е изд. – 247 с.

48. КоАП РФ от 30.12.2001 № 195-ФЗ (ред. от 20.10.2022) Глава 8. Административные правонарушения в области охраны окружающей среды и природопользования [Электронный ресурс] // Консультант-плюс. – Режим доступа:

https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34661/9d55601f81b217d5e2ec02b9a4aa618aee04db78/ Дата обращения: 24.06.2024.

49. Козаев А.А., Магкеев В.Б. Проблемы транспортной инфраструктуры современных городов и пути их разрешения / Козаев А.А., Магкеев В.Б. // Научные труды студентов ГГАУ «Студенческая наука – агропромышленному комплексу». – Владикавказ: ФГБОУ ВО «Горский ГАУ», 2017. – Выпуск 54. – С. 182-185.

50. Колбовский Е.Ю. Экологический каркас крупнейших городов Российской Федерации: современная структура, территориальное планирование и проблемы развития / Колбовский Е.Ю., Климанова О. А., Илларионова О.А. // Вестник Санкт-Петербургского университета «Науки о Земле». – 2018. – Т. 63, № 2. – С. 127-146.

51. Колбовский Е.Ю., Ландшафтное планирование: учебное пособие для студ. высш. учеб. Заведений / Колбовский Е.Ю. – М.: Академия, 2008. – 336 с.
52. Коломыц Э.Г. Природный комплекс большого города: Ландшафтно-экологический анализ / Коломыц Э.Г., Розенберг Г.С., Глебова О.В. – М.: Наука, 2000. – 286 с.
53. Корбесова К. В. Геоэкологическая оценка загрязнения городской среды горного региона промышленными и транспортными выбросами: на примере г. Владикавказ: дис. ... канд. геогр. наук: 1.6.21. / Корбесова Кетеван Виссарионовна. – Владикавказ, 2023. – 135 с.
54. Кочуров Б.И. Геоэкологическое картографирование / под.ред. Кочурова Б.И. – М.: Издательский центр «Академия», 2012. – 224 с.
55. Крутских Н.В. Геоэкологические основы организации мониторинга северных урбанизированных территорий (на примере г. Петрозаводска) / Н. В. Крутских, Г. С. Бородулина, Н. М. Казнина, Ю. В. Батова, П. А. Рязанцев, Г. В. Ахметова, С. Г. Новиков, И. Ю. Кравченко // Труды Карельского научного центра РАН. – 2016. – № 12. – С. 52-67.
56. Кулаева Н.Ю. Оздоровление экологии городской среды приемами современной ландшафтной архитектуры / Н.Ю. Кулаева, В.А. Олисаев // Труды молодых ученых № 2. – Владикавказ: Российская Академия наук, Владикавказский научный центр, 2005. – С. 168-172.
57. Курбатова А. С. Ландшафтно-экологические основы формирования градостроительных структур Московского мегаполиса: дис. ... д-ра геогр. наук: 25.00.36 / Курбатова Анна Сергеевна. – Москва, 2004. – 341 с.
58. Лагодина Е.В. Комфортная городская среда глазами простого горожанина./ Лагодина Е.В. // СК Психологический вестник. – 2013. – Том №11. – С. 9-12.
59. Лаппо Г.М. Города России. Взгляд географа / Лаппо Г. М. – М.: Новый хронограф, 2012. – 504 с.
60. Лихачева Э. А. Город-экосистема / Лихачева Э. А., Тимофеев Д. А., Жидков М. П. и др. – М.: Медиа-пресс, 1997. – 336 с.

61. Лурье, И.К. Основы геоинформатики и создание ГИС. Дистанционное зондирование и географические информационные системы. Часть 1 / И.К. Лурье. – М.: Изд-во Московского университета, 2002. – 140 с.
62. Любимова А.В. Компьютерная технология комплексной оценки геоэкологического состояния территории / Любимова А.В. – Геоинформатика. – 2003. – № 2. – С. 44-47.
63. Любкин В.В. Влияние антропогенного шума на людей и окружающую среду / Любкин В.В., Казарян С.М., Синода В.А. и др. – Тверской медицинский журнал. – 2016. – № 4. – С. 47-50.
64. Магометов А.А. Проблемы создания санитарно-защитной зоны в районе ОАО «Электроцинк» и ОАО «Победит»: монография / Магометов А.А., Макоев Х.Х., Кебалова Л.А., Топоркова Т.Н. – Владикавказ: Изд-во СОГУ, Сев.-Осет. гос. ун-т., 2010. – 106 с.
65. Макаров В.З. Эколого-географическое картографирование городов / Макаров В.З., Новаковский Б.А., Чумаченко А.Н. – М.: Научный мир, 2002. – 196 с.
66. Макаров В.З. Опыт геоэкологического районирования территории Поволжского региона / Макаров В.З., Пролеткин И.В., Чумаченко А.Н. – Саратов: Саратовский госуниверситет, 2008. – 200 с.
67. Маслов Н.В. Градостроительная экология: учеб. пособие для студентов, обучающихся по специальности "Городское строительство и хозяйство" / Н. В. Маслов; Под ред. М. С. Шумилова. – М.: Высш. шк., 2002. – 283 с.
68. Медоуз Д.Х. За пределами роста / Медоуз Д.Х., Медоуз Д.Л., Рандерс Й. – М.: Прогресс, 1994. – 304 с.
69. Мелихова Т.Л. Ландшафтно-экологический анализ территорий // автореф. дис. ... канд. географ. наук.: 25.00.36 / Мелихова Т.Л. – К., 2000. – 19 с.
70. Меринова Ю. Ю. Комплексная экологическая оценка городских округов Ростовской области: автореферат дис. ... кандидата географических наук: 25.00.36 / Меринова Юлия Юрьевна; – Ростов-на-Дону: ЮФУ, 2015. – 21 с.

71. Методические указания МУК 4.3.3722-21 «Контроль уровня шума на территории жилой застройки, в жилых и общественных зданиях и помещениях» (утв. Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека 27 декабря 2021 г.) [Электронный ресурс] // Информационно-правовой портал «ГарантПлюс». – Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/403287707/> Дата обращения: 23.10.2024.

72. Мурмиева С.В. Методические указания к практическим работам по дисциплине «Экология городской среды» / Нурмиева С.В. – Кумертау: Кумертауский филиал ГОУ ОГУ, 2011. – 63 с.

73. Методы учета структуры сорного компонента в агрофитоценозах: учебное пособие / сост.: И.В. Фетюхин, А.П. Авдеенко, С.С. Авдеенко, В.В. Черненко, Н.А. Рябцева. – Персиановский: Донской ГАУ, 2018. – 76 с.

74. Мильков Ф. Н. Человек и ландшафты: очерки антропогенного ландшафтоведения. – М.: Мысль, 1973. – 224 с.

75. МУ 2.6.1.2398-08 «Радиационный контроль и санитарно-эпидемиологическая оценка земельных участков под строительство жилых домов, зданий и сооружений общественного и производственного назначения в части обеспечения радиационной безопасности» [Электронный ресурс] // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200069978>. Дата обращения: 23.11.2024.

76. Невская А.В. (Абаева А.В.), Хацаева Ф.М. Природные и антропогенные факторы развития смогов в атмосфере г. Владикавказ / Невская А.В. (Абаева А.В.), Хацаева Ф.М. // Сборник научных трудов факультета географии и геоэкологии, посвященный Всемирному дню охраны окружающей среды. – Владикавказ: Издательство СОГПИ, 2014. – С. 80-84.

77. Никулин Д.С., Тарасова Т.В. Основные направления развития экологизации промышленного производства / Никулин Д.С., Тарасова Т.В. // Научно-образовательный журнал для студентов и преподавателей «StudNet». – 2020. – №12. – 241 с.

78. Новиков В.Ю. Аспекты берегозащиты: монография / Новиков В.Ю. – Рыбинск: Рыбинское подворье, 2009. – 160 с.

79. Пивоваров Ю.Л. Основы геоурбанистики: Урбанизация и гор. системы: учеб. пособие для студентов вузов / Ю. Л. Пивоваров. – М.: Владос, 1999. – 231 с.

80. Положение о территориальном планировании и карты (схемы) Генерального плана городского округа г. Владикавказ [Электронный ресурс] // Платформа справочных материалов Pandia.ru. – Режим доступа: <https://pandia.ru/text/77/230/31849.php?ysclid=>. Дата обращения: 16.07.2024.

81. Постановление Правительства РФ от 24 февраля 2009 г. № 160 «О порядке установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон» [Электронный ресурс] // Правовая база «Гарант». – Режим доступа: <https://base.garant.ru/12165555/>. Дата обращения: 04.04.2024.

82. Почвенная карта Северо-Осетинской АССР [Карты] / ответ. редакторы: Молчанов Э.Н., Бясов К.Х. – 1:100 000. – М.: ГУГК, 1990.

83. Попова И.В. Методика оценки эколого-климатической комфортности городских территорий с помощью геоинформационных технологий / И.В. Добрынина, Л. Катцшнер // Экологические проблемы промышленных городов: Сборник науч. тр. по материалам 6-й Всерос. науч.-практ. конф. с межд. участием (Саратов, 10-12.04.2013). – Саратов, 2013. – С. 206-208.

84. Положение о территориальном планировании и карты (схемы) Генерального плана городского округа г. Владикавказ [Электронный ресурс] // Правовая база «Гарант». – Режим доступа: <https://pandia.ru/text/77/230/31849.php?ysclid=lomo3nn9ye338948725>. Дата обращения: 17.06.2024.

85. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 января 2021 г. № 3 Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и

питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий» [Электронный ресурс] // Правовая база «Гарант». – Режим доступа: <https://base.garant.ru/400289764/> Дата обращения: 24.09.2024.

86. Постановление от 28 января 2021 г. № 2 Об утверждении санитарных правил и норм СанПин 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» [Электронный ресурс] // Правовая база «Гарант». – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/573500115?ysclid=lr25tu7zue373850325>. Дата обращения: 03.11.2024.

87. Преображенский В.С. Основы ландшафтного анализа: научное издание / В. С. Преображенский, Т. Д. Александрова, Т. П. Куприянова; отв. ред.: В. С. Преображенский, М. А. Розов. – М.: Наука, Ин-т географии, 1988. – 183-188 с.

88. Приказ Минстроя России от 31 октября 2017 г. № 1494/пр «Об утверждении Методики определения индекса качества городской среды муниципальных образований Российской Федерации» [Электронный ресурс] // Минстрой РФ. – Режим доступа: <https://minstroyrf.gov.ru/docs/15538/>. Дата обращения: 19.12.2024.

89. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 6 июня 2017 года № 273 Об утверждении методов расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе [Электронный ресурс] // Справочно-правовая система Контур Норматив. – Режим доступа: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=310516&ysclid=lr25sl2scw596156628>. Дата обращения: 28.03.2024.

90. Приказ Минприроды России от 11.08.2020 № 581 "Об утверждении методики разработки (расчета) и установления нормативов допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух» [Электронный ресурс] //

Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/565780531>. Дата обращения: 14.02.2024.

91. Природные ресурсы РСО-Алания. Водные ресурсы. В 18 т. / М-во охраны окр. среды РСО-А; отв. ред. В.С. Вагин. – Владикавказ: Проект-Пресс, 2001. – Т. 10. – 367 с.

92. Природные ресурсы Республики Северная Осетия-Алания: в 18 т. / М-во охраны окр. Среды РСО-А. Отв. ред. В.С. Вагин. Т.: Растительный мир / науч. ред. Комжа А.Л., Попов К.П. – Владикавказ: Проект-Пресс, 2000 – 544 с.

93. Природные ресурсы Республики Северная Осетия-Алания / Отв. ред. В.С. Вагин; Управление природных ресурсов и охраны окружающей среды МПР России по РСО-Алания. Т.: Зеленые насаждения / науч. ред. В.Н. Габеев. – Владикавказ: Проект-Пресс, 2004. – 676 с.

94. Природные ресурсы Республики Северная Осетия-Алания: в 18-ти т. / М-во охраны окр. Среды РСО-А. Отв. ред. В.С. Вагин. Т.: Почвы / Отв. ред. В.С. Вагин. – Владикавказ: Проект-Пресс, 2000. – 384 с.

95. Природные ресурсы Республики Северная Осетия-Алания / Отв. ред. В.С. Вагин; Управление природных ресурсов и охраны окружающей среды МПР России по РСО-Алания. Т.: Природные ресурсы республики Северная Осетия-Алания. Водные ресурсы. – Владикавказ: Проект-Пресс, 2001. – 366 с.

96. Природные ресурсы Республики Северная Осетия-Алания / Отв. ред. В.С. Вагин; Управление природных ресурсов и охраны окружающей среды МПР России по РСО-Алания, Т.: Климат. – Владикавказ: Проект-Пресс, 2000. – 358 с.

97. Проект Генерального плана муниципального образования городского округа г. Владикавказ том I. Положение о территориальном планировании (утверждаемая часть) [Электронный ресурс] // Администрация местного самоуправления г. Владикавказ. – Режим доступа: <https://vladikavkazosetia.ru/upload/iblock/258/fw8m10ply810hhpi8j3m5lxudcalv5vl.docx>. Дата обращения: 11.05.2024.

98. Распоряжение Правительства РФ от 23 марта 2019 г. № 510-р Об утверждении Методики формирования индекса качества городской среды

[Электронный ресурс] // Правовая база «Гарант». – Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/72104984/>. Дата обращения: 28.07.2024.

99. Распоряжение Правительства Республики Северная Осетия-Алания от 13 мая 2016 г. № 168-р «О территории промышленной зоны г. Владикавказ». Приложение. Описание территории промышленной зоны г. Владикавказ [Электронный ресурс] // Правовая база «Гарант». – Режим доступа: <https://base.garant.ru/45500028/?ysclid=lr3kcnbjsu829789457>. Дата обращения: 13.01.2024.

100. РД.52.24.643-2002. Методические указания. Метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям [Электронный ресурс] // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200039667>. Дата обращения: 22.12.2024.

101. РД 52.04.667–2005, документы состояния загрязнения атмосферы в городах для информирования государственных органов, общественности и населения. Общие требования к разработке, построению, изложению и содержанию [Электронный ресурс] // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200067118?ysclid=lr25unvq9f746099329>. Дата обращения: 16.04.2024.

102. Решение Соборания представителей г. Владикавказа от 06.12.2022 № 38/91 (с изм. от 15.09.2023) «Об утверждении Генерального плана и Правил землепользования и застройки с внесенными изменениями городского округа г. Владикавказ». Об утверждении генерального плана и правил землепользования и застройки с внесенными изменениями городского округа г. Владикавказ [Электронный ресурс] // Правовая база «Гарант». – Режим доступа: <https://base.garant.ru/405952303/>. Дата обращения: 17.03.2024.

103. Ротанова И.Н. Геоинформационные технологии в картографировании эколого-экономического состояния территории / И.Н. Ротанова, А.В. Владыкина // Ползуновский вестник. – 2006. – № 4-2. – С. 41-44.

104. Рябова Э.Г. Комплексная геоэкологическая оценка качества урбанизированных территорий: на примере г. Дзержинский: диссертация ... кандидата географических наук: 25.00.36 / Рябова Эльхана Геннадьевна; –Москва, 2019. – 174 с.

105. СанПиН 1304-75 «Санитарные нормы допустимых вибраций в жилых домах» [Электронный ресурс] // Консультант Плюс. – Режим доступа: <https://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=ESU&n=11752#wOhGhUyvv67IU1j2>. Дата обращения: 28.10.2024.

106. СанПиН 2.1.7.1322-03. «Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления» [Электронный ресурс] // Правовая база «Гарант». – Режим доступа: <https://base.garant.ru/4179201/?ysclid=m978lubzk163335213>. Дата обращения: 17.04.2024.

107. СанПиН 2.1.3684-21. «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению населения, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий» (с изменениями на 14 февраля 2022 года) [Электронный ресурс] // Правовая база «Гарант». – Режим доступа: <https://base.garant.ru/400289764/?ysclid=m978o2bh6t391500913>. Дата обращения: 08.08.2024.

108. СанПиН 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009)» [Электронный ресурс] // Правовая база «Гарант». – Режим доступа: <https://base.garant.ru/4188851/53f89421bbdaf741eb2d1ecc4ddb4c33/?ysclid=m978q2sf5x674981863>. Дата обращения: 01.09.2024.

109. СанПиН 2.1.6.1032-01 «Гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населенных мест» [Электронный ресурс] // Консультант Плюс. – Режим доступа: <https://snip.ruscable.ru/Data1/9/9078/index.htm>. Дата обращения: 19.03.2024.

110. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов» [Электронный ресурс] // ФС по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. – Режим доступа: <https://02.rospotrebnadzor.ru/content/176/19538/?ysclid=lomox7vy1t738392902>. Дата обращения: 23.01.2024.

111. Северо-Кавказское межрегиональное управление Росприроднадзора Федеральной службы по надзору в сфере природопользования [Электронный ресурс] // Федеральная служба по надзору в сфере природопользования. – Режим доступа: <https://15.rpn.gov.ru/>. Дата обращения: 15.11.2024.

112. СНиП П-60-75 «Планировка и застройка городов, поселков и сельских населенных пунктов» [Электронный ресурс] // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200035845>. Дата обращения: 20.02.2024.

113. СНиП 2.06,15-90 «Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов» [Электронный ресурс] // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/871001004?ysclid=lomoxtij87162369330>. Дата обращения: 26.06.2024.

114. СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Физические факторы производственной среды. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки» [Электронный ресурс] // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/901703278>. Дата обращения: 13.09.2024.

115. Справка о состоянии и перспективах использования минерально-сырьевой базы РСО-А на 15.06.2020 г. «Природные условия и

влагообеспеченность РСО-А (М.Э. Дзодзикова от 26.12.2019 г. № 049-00017-20-04)» [Электронный ресурс] // Федеральное агентство по недропользованию. – Режим доступа: [rosnedra.gov.ru\data/Fast/Files/202011/](https://rosnedra.gov.ru/data/Fast/Files/202011/). Дата обращения: 14.12.2024.

116. СП 42.13330.2016. Свод правил. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89* (утв. Приказом Минстроя России от 30.12.2016 № 1034/пр) [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://rkc56.ru/attach/orenburg/docs/kodeks/SP-42-13330-2016-Svod-pravil-Gradostroitelstvo.pdf?ysclid=lmc0toqxzi166726247>. Дата обращения: 23.08.2024.

117. СП 51.13330.2011 Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003 (с Изменением № 1) [Электронный ресурс] // Правовая база «Гарант». – Режим доступа: <https://base.garant.ru/6180771/?ysclid=m9798wcje2473429860>. Дата обращения: 02.02.2024.

118. Спутниковые данные Sentinel-2, 2023 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://innoter.com/sputniki/sentinel-2a-2b/>. Дата обращения: 06.07.2024.

119. Статистический ежегодник Республики Северная Осетия-Алания. Статистический сборник ОП Северо-Кавказстата по РСО-Алания. – Владикавказ, 2023 г. – 273 с.

120. Статистические данные различных метеостанций на территории РФ за последнее десятилетие [Электронный ресурс] // Розы ветров. – Режим доступа: <https://lakka-sails.ru/winds/37228>. Дата обращения: 14.03.2024.

121. Стурман В.И. Экологическое картографирование: учеб. пособие для студентов вузов по геогр. и экол. специальностям / В.И. Стурман. – М.: Аспект Пресс, 2003. – 250 с.

122. Топографическая карта города Владикавказ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru->

ru.topographicmap.com/mapdzjhtf/Владикавказ/?center=43.05058%2C44.62029&popup=43.09033%2C44.67874&zoom=14. Дата обращения: 18.11.2024.

123. Трунов И.Т. Основы формирования и планировки городских структур: учебное пособие (с грифом УМО высших учебных заведений РФ) / Трунов И.Т. – Ростов-на-Дону, 2003. – 98 с.

124. Управление Федеральной службы государственной статистики по Северо-Кавказскому федеральному округу (Северо-Кавказстат) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://26.rosstat.gov.ru/folder/23786?ysclid=lr3g47yxbx313543360>. Дата обращения: 23.03.2024.

125. ФЗ «О радиационной безопасности населения» [Электронный ресурс] // Федеральный закон РФ от 09.01.1996 г. № 3-ФЗ ред. От 29.03.2023. – Режим доступа: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=445320&ysclid=lp44235hbg457377606>. Дата обращения: 16.10.2024.

126. Федеральная служба государственной статистики Управление Федеральной службы государственной статистики по СКФО. Республика Северная Осетия-Алания в цифрах, 2021 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/>. Дата обращения: 15.05.2024.

127. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» 10.01.2002 № 7-ФЗ (в действ. ред.) // Собрание законодательства РФ, 2002. – № 2. – Ст. 133.

128. Фонд ДОМ.РФ. Мастер-план города Владикавказ [Электронный ресурс] // Фонд ДОМ.РФ. – Режим доступа: <https://дом.рф/urban/polls/vladikavkaz/?ysclid=lqgzlpdkub803952685>. Дата обращения: 07.04.2024.

129. Хацаева Ф.М. Анализ взаимодействия природных и антропогенных факторов при формировании экологических условий городской среды / Хацаева Ф.М., Абаева А.В., Мартиросян В.Г. // Научные труды вольного экономического общества России. Труды региональной площадки МАЭФ-2021 «Экономика,

экология, энергетика отдаленных территорий», г. Москва – с. Кобан, 2021. – Владикавказ: ВНЦ РАН, 2021. – С. 104-116.

130. Хацаева Ф.М., Абаева А.В. Оценка воздействия архитектурно-планировочной инфраструктуры на экологическое состояние городской среды (на примере г. Владикавказ) / Хацаева Ф.М., Абаева А.В. // Материалы XXVII международной научно-практической конференции Фундаментальные и прикладные науки сегодня, 6 – 7 декабря 2021 года. – Норт-Чарлстон, США. – С. 26-30.

131. Хацаева Ф.М., Абаева А.В. Оценка природных и антропогенных факторов формирования экологических условий городской среды города Владикавказ / Хацаева Ф.М., Абаева А.В. // Материалы III Международной научно-практической конференции «Развитие регионов в XXI веке», 1 – 2 октября 2021 года. – Владикавказ, СОГУ, 2021. – С. 354-358.

132. Хацаева Ф.М., Дреев Б.Т. Экологические проблемы гражданского и промышленного строительства города Владикавказа / Хацаева Ф.М., Дреев Б.Т. // «РАЗВИТИЕ РЕГИОНОВ В XXI ВЕКЕ». Материалы I Международной научной конференции. СОГУ им. К.Л. Хетагурова. – Владикавказ: СОГУ, 2013. – С.196.

133. Хомич В.А. Экология городской среды: учеб. пособие/ В. А. Хомич; М-во образования Рос. Федерации. Сиб. гос. автомоб.-дорож. акад. (СИБАДИ). – Омск: Изд-во СибАДИ, 2002. – 267 с.

134. Цгоев Т.Ф., Бестаев А.Г. Мониторинг состояние урбаноземов на примере г. Владикавказ и меры по детоксикации загрязненных земель / Цгоев Т.Ф., Бестаев А.Г. // Восточно-европейский научный журнал. – №4 (44-2019). – 44 с.

135. Церенова М.П. Комплексная геоэкологическая оценка урбанизированной территории в Приморской зоне: на примере г. Туапсе и Туапсинского района: автореферат дис. ... кандидата географических наук: 25.00.36 / Церенова Марина Петровна. – Санкт-Петербург, 2016. – 36 с.

136. Черемисина Е.Н., Любимова А.В. Новые информационные технологии в мониторинге окружающей среды и природопользовании

/Черемисина Е.Н., Любимова А.В. // Электронный журнал «Системный анализ в науке и образовании», 2014. – Выпуск № 2. – С. 71-81.

137. Черепанов К.А. Влияние экологических свойств городских территорий на формирование городской среды / К.А. Черепанов // Технические науки в России и за рубежом. Материалы IV Междунар. науч. конф. (г. Москва, январь 2015 г.). – Москва: Буки-Веди, 2015. – С. 99-105.

138. Шакирова А. Р. Методические подходы к комплексной оценке степени экологической напряженности городской среды / Шакирова А.Р. // Контроль и реабилитация окружающей среды. Материалы V Международного симпозиума, 6-8 июля 2006. – Томск, 2006. – С. 17-19.

139. Шахвердов В. А. О новых принципах геоэкологического районирования / Шахвердов В.А. // Региональная геология и металлогения. – 2021. – № 88. – С. 33-38.

140. Шубенков М.В. К вопросу поиска сбалансированного сосуществования природных и урбанизированных территорий / М.В. Шубенков, М.Ю. Шубенкова // Биосферная совместимость: человек, регион, технологии, 2019. – № 3 (27). – С. 3-16.

141. Экологические проблемы рационального водопользования в условиях городской среды: монография / Е. Г. Локтионова; М-во образования и науки РФ, Астраханский гос. ун-т. – Астрахань: Астраханский ун-т, 2014. – 196 с.

142. Яйли Е.А. Научно-методические и прикладные аспекты оценки и управления урбанизированными территориями на основе инструмента риска и новых показателей качества окружающей среды / Яйли Е.А. – СПб.: РГГМУ, 2006. – 444 с.

143. Alnykina E.M., Gengut I.B. Formirovanie sistemy upravleniya po likvidacii nakoplennoego ehkologicheskogo ushcherba. Formation of system of management on the elimination of accumulated environmental damage / Alnykina E.M., Gengut I.B. // Gorizonty ehkonomiki. 2016. 1 (27). P. 24-28.

144. Ammoscato A. GPS-GIS integrated system for electromagnetic pollution. The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences. Beijing, 2008. Vol. XXXVII. Part B1. P. 491-498.
145. Bertalanffy L. von. An Outline of General System Theory. The British Journal for the Philosophy of Science. 1950. Vol. 1. № 2. P. 143-165.
146. Boyd J. What are ecosystem services?. Banzhaf II Ecological Economics. 2007. № 63 (2-3). P. 616-626.
147. Burdzieva O.G. Mining impact on environment on the North Ossetian territory / Burdzieva O.G., Zaalishvili V.B., Beriev O.G., Kanukov A.S., Maisuradze M.V. // International Journal of GEOMATE. 2016. T. 10. № 1. P. 1693-1697.
148. Chee Y. E. An ecological perspective on the valuation of ecosystem services. III Biological Conservation. 2004. № 120. P. 549-565.
149. Chivian E. Bernstein A. Sustaining Life: How Human Health Depends on Biodiversity. New York: Oxford University Press, 2008. 568 p.
150. Cunze S. Range Expansion of *Ambrosia artemisiifolia* in Europe Is Promoted by Climate Change. ISRN Ecology. 2013. P. 1-9.
151. Didan K. MOD13C2 MODIS. Terra Vegetation Indices Monthly L3 Global 0.05Deg CMG V006 (Набор данных) [Electronic resource] NASA EOSDIS LP DAAC, 2015. – Access mode: https://lpdaac.usgs.gov/dataset_discovery/modis/modis_products_table/mod13c2_v006. Date of access: 15.08.2024.
152. Douglas O. Green space benefits for health and well-being: A life-course approach for urban planning, design and management. Cities. 2017. Vol. 66. P. 53-62.
153. European Quality of life survey [Electronic resource] – Access mode: <https://www.eurofound.europa.eu/surveys/european-quality-of-life-surveys>. Date of access: 22.03.2024.
154. Environment monographs № 83: OECD core set of indicators for environmental performance reviews. Paris: OECD, 1993. 38 p.
155. Forman R.T.T. Landscape ecology. New York: John Wiley & Sons, 1986. 240 p.

156. Forrester Jay W. World Dynamics SECOND EDITION. WRIGHT-ALLEN PRESS, INC. 238 Main Street. Cambridge, Massachusetts: Copyright, 1971.144 p.
157. Frederick R. Steiner. Planning and Urban Standarts. Student edition. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., 2007. 450 p.
158. Garsia-Mozo H. Airborne allergenic pollen in natural areas: Hornachuelos Natural Park, Cordoba, southern Spain. Ann. Agric. Environ. Med. 2007. № 14. P. 63-69.
159. Integrated Water Management Model on the Selenge River Basin. Status Survey and Investigation (Phase I). Yuri Mun [and others]. Seoul: Korea Environment Institute, 2008. 442 p.
160. Janssen-Jansen L. New instruments in spatial planning. An international perspective on nonfinancial compensation. Amsterdam: IOS Press, 2008. 258 p.
161. Kartesz J.T. The Biota of North America Program (BONAP). Taxonomic Data Center. (База данных) [Electronic resource] Chapel Hill, N.C. 2015. – Access mode: <http://www.bonap.net/tdc>. Date of access: 16.08.2024.
162. Khovanskij A.D. Kompleksnaya ocenka sostoyaniya prirodnoj sredy. Comprehensive assessment of the state of the natural environment / Khovanskij A.D., Mitropol'skij A.Yu., Marchenko A.V. Rostov-on-Don: RGUPS University Press, 1998. 60 p.
163. Kong, Lyao. Break the Green Belt? The difference between green belt and its alternative green wedge. A Comparative Study of London and Stockholm. Blekinge Tekniska Hogskola, 2012 [Electronic resource] – Access mode: http://www.bth.se/fou/cuppsats.nsf/all/8990124e785d6493c1257a1b007c0a83/Sfile/bth_2012kong.pdf. Date of access: 25.11.2024.
164. Lavalley C. Towards an urban atlas: assessment of spatial data on 25 European cities and urban areas. Copenhagen: EEA, 2002.131 p.
165. Lee T.-I. Spatial factors affecting patterns of edible landscaping in urban lanes and alleys. WIT Transactions on Ecology and The Environment. 2017. Vol. 214. P. 131-139.

166. Nadtochii I., Budrevskaya I. *Ambrosia artemisiifolia* L. Interactive Agricultural Ecological Atlas of Russia and Neighboring Countries. Economic Plants and their Diseases, Pests and Weeds. 2008. [Electronic resource] – Access mode: http://www.agroatlas.ru/en/content/weeds/Ambrosia_artemisiifolia/map/index.html
Date of access: 04.06.2024.

167. OON: Indeks chelovecheskogo razvitiya v stranakh mira v 2014 godu. Tsentr gumanitarnykh tekhnologii. [Electronic resource] – Access mode: <http://gtmarket.ru/news/2014/07/24/6843> Date of access: 19.07.2024.

168. Perle, E.D. Structural change in urban ecology. 27th Int.Geogr. Congr. Washington (D.C.). 1992. P. 498-499.

169. Pfirman S. Complex Environmental Systems; Synthesis for Earth, Life and Society in the 21st Century. A report summarizing a 10-year outlook for the National Science Foundation. NSF Advisory Committee for Environmental Research and Education. 2003. 68 p.

170. Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, 2008. Vol. XXXVII. Part B1. P. 491-498.

171. Rees W.E. Ecological Footprints and appropriated carrying capacity: what urban economics leaves out. *Environment and Urbanization*, 4(2). 1992. P. 121-130.

172. Shevchuk A.V. Metodika ocenki investitsij dlya likvidacii nakoplennoego ehkologicheskogo ushcherba Methods of investment appraisal for the elimination of accumulated environmental damage / Shevchuk A.V., Kochemasov YU.V., Tkachenko N.F. M.: SOPS, 2014. 100 p.

173. Sheppard A. Electromagnetic fields. Report to the Montana Department of Natural Resources. 2005. 10 p.

174. Slukin C.M. Man - made electromagnetic radiation as a factor in the ecology of populated spaces / Slukin C.M. // *Akademicheskiiy vestnik URALNIIPROECT raac*. 2010. № 4. P. 112-116.

175. Stevens I. Electromagnetic fields and human being. Lids, 1986. 206 p.

176. The Global Earth Observation System of Systems (GEOSS) 10-Year Implementation Plan. [Electronic resource] GEO, 2005. – Access mode:

http://www.envirogrids.net/IMG/pdf/10-Year_Implementation_Plan.pdf - 30.04.2010

Date of access: 14.12.2024.

177. Troll C. Luftbildplan und ökologische Bodenforschung. Ges. Erdkunde zu Berlin, 1939. H. 7-8. P. 241-298.

178. Fatima Hacaeva. Terek River influence on transboundary environmental problems of North Caucasus / Fatima Hacaeva, Alan Lolaev, Alena Abaeva, Alexander Badoev // III International Conference of the Arab Journal of Earth Sciences, 2020.

179. Vlasov D.V., Kasimov N.S. Geohimicheskie anomalii metallov i metalloidov v komponentah landshaftov Vostochnoj Moskvy: paragenезisyelementov i tipologija. Geochemical anomalies of metals and metalloids in landscape components of the eastern part of Moscow: parageneses of chemical elements and typology / Vlasov D.V., Kasimov N.S. // Vestnik Moskovskogo Universiteta, seria Geografiya. 2016. № 3. P. 50-57.

180. Wackernagel, M. & Rees, W.E., Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on the Earth. New Society Publishers: Gabriola Island, British Columbia, Canada, 1996.

181. White L.T. The historical roots of our ecological crisis. Science. 1967. V. 155. P. 1203-1207.

**Геоинформационная база данных:
«Показатели антропогенного загрязнения атмосферного воздуха территории г. Владикавказ» (автор – Абаева А.)**

№	Место нахождение контрольных участков	Координаты точек		Категория территории, относительно источника загрязнения воздуха	Функциона льная зона	Вещество	Концентрация, мг/м ³						Класс опасност и вещества, Кі	ИЗА
		широта	долгота				ПДК м.р. (СанПиН 1.2.3685- 21)	ПДК м.р.	Превы шение ПДК м.р.	ПДК с.с. (СанПиН 1.2.3685- 21).	ПДК с.с.	Превы шение ПДК с.с.		
1.	ул. Кирова /Миллера (ГТАУ)	43.035339	44.679696	территория, примыкающая к магистралям интенсивного движения транспорта	Обществен но-деловая зона	Оксид углерода	5	5,1	1,02	3	4,4	1,4	4	8,9
						Бенз(а)пирен	-	-	-	0,000001	0,000 0013	1,3	1	
						Диоксид азота	0,2	0,19	норма	0,1	0,19	0,19	3	
						Формальдегид	0,035	0,033	норма	0,032	0,03	норма	2	
						Пыль нетоксичная	0,3	0,31	1,03	0,1	0,21	2,1	3	
2.	Московско е шоссе 3 км. (ТЦ Алания- Молл)	43.032163	44.643117	территория, примыкающая к магистралям интенсивного движения транспорта	Обществен но-деловая зона	Пыль нетоксичная	0,3	0,29	норма	0,1	0,11	1,1	3	7,2
						Оксид углерода	5	5,2	1,04	3	6,8	2,2	4	
						Диоксид азота	0,2	0,18	норма	0,1	0,09	норма	3	
						Взвешенные вещества	0,5	0,66	1,32	0,15	0,29	1,9	3	
						Формальдегид	0,035	0,037	1,05	0,032	0,04	1,25	2	
3.	Архонское шоссе (круг)	43.057905	44.642820	территория, примыкающая к магистралям интенсивного движения транспорта	Обществен но-деловая зона	Оксид серы	1	1,4	1,04	0,5	0,91	1,82	2	8,5
						Диоксид серы	0,5	1	2	0,05	0,092	1,84	1	
						Бензол	0,3	0,32	1,06	0,06	0,087	1,45	2	
						Оксид углерода	5	9,1	1,82	3	8,33	2,7	4	
						Оксид азота	0,4	0,43	1	0,06	0,098	1,6	3	
4	Пр. Коста (Турбаза)	43.019278	44.673920	территория, примыкающая к магистралям интенсивного	Зона жилой застройки малоэтажн ыми	Ионы цинка	-	-	-	0,0001	0,000 09	норма	1	9
						Взвешенные вещества	0,5	0,62	1,24	0,15	0,21	1,4	3	

				движения транспорта	домами (1-4 этажа)	Диоксид серы	0,5	0,9	1,1	0,05	0,07	1,4	1	
						Оксид углерода	5	4	норма	3	2,9	норма		
						Оксид азота	0,4	0,5	1,25	0,06	0,08	1,3	3	
5	Пр. Коста	43.051620	44.653932	территория, примыкающая к магистралям интенсивного движения транспорта	Зона жилой застройки средне-этажными жилыми домами (5-8 этажей)	Бенз(а)пирен	-	-	-	0,000001	0,0000012	1,2	1	7,5
	/ул.Гугкаева					Оксид азота	0,4	0,5	1,25	0,06	0,071	1,1	3	
						Диоксид азота	0,2	0,2	норма	0,1	0,17	1,7	3	
						Диоксид серы	0,5	0,7	1,14	0,05	0,062	1,24	1	
						Взвешенные вещества	0,5	0,46	норма	0,15	0,148	норма	3	
6	Ул. Ватутина	43.026693	44.691266	территория, примыкающая к магистралям интенсивного движения транспорта	Общественно-деловая зона	Бензол	0,3	0,2	норма	0,06	0,058	норма	2	7,4
	(СОГУ)					Диоксид серы	0,5	0,55	1,1	0,05	0,048	норма	1	
						Взвешенные вещества	0,5	0,88	1,76	0,15	0,27	0,9	3	
						Оксид углерода	5	5,2	1,04	3	0,28	норма	4	
						Фенол	0,01	0,019	1,9	0,003	0,0028	норма	2	
7	Ул. Пожарского	43.058695	44.688877	территория, примыкающая к магистралям интенсивного движения транспорта	Производственная зона	Хлорводород	0,2	0,33	1,65	0,2	0,29	1,45	2	9,2
						Ионы свинца	0,001	0,002	2	0,0003	0,00038	0,00008	1	
						Пыль нетоксичная	0,3	0,64	2,1	0,1	0,23	2,3	3	
						Бенз(а)пирен	-	-	-	0,000001	0,0000014	1,4	1	
						Диоксид серы	0,5	1,2	2,4	0,05	0,053	1,06	1	
8	Ул. А. Кесаева	43.047786	44.632391	территория, примыкающая к магистралям интенсивного движения транспорта	Зона жилой застройки многоэтажными жилыми домами (9 этажей)	Диоксид серы	0,5	0,4	норма	0,05	0,048	норма	1	7,1
	/Владикавказская					Оксид азота	0,4	0,6	1,5	0,06	0,089	1,4	3	
	(рынок Алан)					Оксид углерода	5	7	1,4	3	4,8	1,6	4	
						Аммиак	0,2	0,22	1,1	0,1	0,19	1,9	4	
						Ионы свинца	0,001	0,0009	норма	0,0003	0,0026	норма	1	
9	Черменское шоссе (круг)	43.058293	44.693090	зона влияния промышленных предприятий	Производственная зона	Оксид серы	1	2,6	2,6	0,5	0,93	1,92	2	8,8
						Диоксид серы	0,5	0,7	1,4	0,05	0,098	1,96	1	
						Бензол	0,3	0,38	0,2	0,06	0,079	1,3	2	
						Оксид углерода	5	13	2,6	3	8,03	2,6	4	
						Оксид азота	0,4	0,35	норма	0,06	0,068	1,1	3	
10	Ул.Владикавказская (Викалина)	43.054268	44.625330	зона жилой застройки	Зона жилой застройки многоэтажными	Оксид углерода	5	4	норма	3	2,97	норма	4	5,3
						Пыль нетоксичная	0,3	0,2	норма	0,1	0,1	норма	3	
						Взвешенные	0,5	0,47	норма	0,15	0,154	1,02	3	

					жилыми домами (9 этажей)	вещества								
						Оксид серы	1	0,9	норма	0,5	0,4	норма	2	
						Бензол	0,3	0,2	норма	0,06	0,058	норма	2	
11	Ул. Ленина,4 (Дворец Пионеров)	43.025196	44.683801	территория, примыкающая к магистралям интенсивного движения транспорта	Общественно-деловая зона	Оксид серы	1	2,1	2,1	0,5	0,91	1,82	2	8
						Диоксид серы	0,5	1	2	0,05	0,092	1,84	1	
						Фенол	0,01	0,009	норма	0,003	0,003	1,1	2	
											3			
						Оксид углерода	5	9,4	1,88	3	8,33	2,7	4	
						Оксид азота	0,4	0,39	норма	0,06	0,098	1,6	3	
12	Ул. Доватора /Гадиева СНО «Дарьял»	43.013022	44.662879	территория, примыкающая к магистралям интенсивного движения транспорта	Зона с/х использования	Пыль нетоксичная	0,3	0,58	1,9	0,1	0,3	3	3	6
						Бенз(а)пирен	-	-	-	0,000001	0,000	0,7	1	
											0007			
						Оксид углерода	5	4	норма	3	2,8	норма	4	
						Аммиак	0,2	0,1	норма	0,1	0,089	норма	4	
						Диоксид азота	0,2	0,11	норма	0,1	0,07	норма	3	
13	ОАО «Победит» (ул. Заводская , 1А)	43.043365	44.685122	зона влияния промышленных предприятий	Производственная зона	Хлор-водород	0,2	0,4	2	0,2	0,32	1,6	2	9,1
						Ионы цинка	-	-	-	0,0001	0,000	норма	1	
											1			
						Формальдегид	0,035	0,037	1,05	0,032	0,033	1	2	
						Фенол	0,01	0,01	норма	0,003	0,003	1,1	2	
											4			
						Оксиды азота	0,4	0,6	1,5	0,06	0,09	1,5	3	
14	ОАО «Кетон» (Архонское шоссе, 2)	43.062021	44.637691	зона влияния промышленных предприятий	Производственная зона	Стирол	0,04	0,06	1,5	0,002	0,003	1,9	3	7,6
						Асбестосодержащая пыль	2	3,1	1,55	0,5	0,71	1,42	3	
						Формальдегид	0,035	0,03	0,8	0,032	0,037	1,15	2	
						Фенол	0,01	0,009	норма	0,003	0,002	норма	2	
											9			
						Оксид углерода	5	6,2	1,24	3	5,1	1,7	4	
15	ВВРЗ (ул. Титова, 1)	43.038605	44.670498	зона влияния промышленных предприятий	Производственная зона	Диоксид азота	0,2	0,2	норма	0,1	0,19	1,9	3	7,2
						Формальдегид	0,035	0,05	1,4	0,032	0,041	1,28	2	
						Хлор-водород	0,2	0,2	норма	0,2	0,22	0,11	2	
						Оксид серы	1	1,3	1,3	0,5	0,79	1,5	2	
						Оксид углерода	5	4	норма	3	3,8	1,2	4	
16	Асфальтобетонный завод (ул.	43.060118	44.699567	зона влияния промышленных предприятий	Производственная зона	Фенол	0,01	0,006	норма	0,003	0,003	1,3	2	8
						Пыль нетоксичная	0,3	0,4	1,3	0,1	0,27	2,7	3	

	Пожарског о, 43)					Бензол	0,3	0,1	норма	0,06	0,059	норма	2	
						Диоксид серы	0,5	0,51	0,1	0,05	0,048	норма	1	
						Асбестосодержащ ая пыль	2	2,2	1,1	0,5	0,67	1,34	3	
17	Тепловые сети Котельная (ул.Весенн яя,15)	43.040505	44.629489	объекты жилищно- коммунального назначения	Зона жилой застройки многоэтаж ными жилими домами (9 этажей)	Оксид углерода	5	6,4	1,28	3	4,39	1,4	4	6,8
						Фенол	0,01	0,005	норма	0,003	0,003 4	1,13	2	
						Сероводород	0,008	0,007	норма	0,008	0,008 1	1	2	
						Диоксид серы	0,5	0,2	норма	0,05	0,056	1,12	1	
						Оксиды азота	0,4	0,44	0,11	0,06	0,08	1,3	3	
18	Ул.Левченк о/Талалихи на (р-н СОШ № 38)	43.049973	44.646611	зона жилой застройки	Зона жилой застройки (частный сектор)	Пыль нетоксичная	0,3	0,2	норма	0,1	0,13	1,3	3	5
						Оксид углерода	5	4,9	норма	3	4,2	1,4	4	
						Диоксид азота	0,2	0,11	норма	0,1	0,09	норма	3	
						Оксид серы	1	0,55	норма	0,5	0,4	норма	2	
						Оксид азота	0,4	0,1	норма	0,06	0,03	норма	3	
19	Ул. Щорса/Ост ровского	43.030568	44.654238	зона жилой застройки	Зона жилой застройки (частный сектор)	Оксид серы	1	1,2	1,2	0,5	0,76	1,52	2	6
						Бенз(а)пирен	-	-	-	0,000001	0,000 0008	норма	1	
						Оксид углерода	5	4,5	норма	3	3,4	1,13	4	
						Аммиак	0,2	0,19	норма	0,1	0,12	1,2	4	
						Оксид серы	1	0,9	норма	0,5	0,49	норма	2	
20	Ул. Б. Кабалоева, 7 («Новый город»)	43.058741	44.633424	зона жилой застройки	Зона жилой застройки среднеэтаж ными жилими домами (5- 8 этажей)	Пыль нетоксичная	0,3	0,2	норма	0,1	0,13	1,3	3	5,2
						Оксид углерода	5	3,2	норма	3	2,2	норма	4	
						Оксид серы	1	0,7	норма	0,5	0,55	1,1	3	
						Ионы свинца	0,001	0,00014	норма	0,0003	0,000 1	норма	1	
						Диоксид серы	0,5	0,1	норма	0,05	0,04	норма	3	
21	Тепловые сети Котельная (ул.Гадиева , 8)	43.017458	44.677854	объекты жилищно- коммунального назначения	Зона жилой застройки среднеэтаж ными жилими домами (5- 8 этажей)	Аммиак	0,2	0,19	норма	0,1	0,12	1,2	4	7,3
						Формальдегид	0,035	0,037	1	0,032	0,038	1,18	2	
						Бенз(а)пирен	-	-	-	0,000001	0,000 0012	1,2	1	
						Фенол	0,01	0,004	норма	0,003	0,002 4	норма	2	
						Взвешенные вещества	0,5	0,2	норма	0,15	0,16	0,06	3	
						Оксид углерода	5	3,2	норма	3	2,98	норма	4	
22	Тепловые сети	43.059467	44.667815	объекты жилищно-	Зона жилой/спец	Ионы кадмия	-	-	-	0,0003	0,000 25	норма	1	7,2

	Котельная (ул. Пожарског о 9)			коммунального назначения	иализирова нной общественн ой застройки	Бенз(а)пирен	-	-	-	0,000001	0,000 0014	1,4	1	
						Оксид углерода	5	3,2	норма	3	2,8	норма	4	
						Сероводород	0,008	0,009	1,25	0,008	0,008 4	1,05	2	
						Формальдегид	0,035	0,04	1,14	0,032	0,036	1,1	2	
23	Тепло- Энерго- газ (ЖК «Вишневы й сад»)	43.035049	44.646090	объекты жилищно- коммунального назначения	Зона жилой застройки (частный сектор)	Оксид азота	0,4	0,6	1,5	0,06	0,09	1,5	3	7,1
						Аммиак	0,2	0,06	норма	0,1	0,038	норма	4	
						Диоксид серы	0,5	0,3	норма	0,05	0,08	1,6	1	
						Оксид углерода	5	7	1,4	3	5,2	1,7	4	
						Сероводород	0,008	0,0087	1,08	0,008	0,007 6	норма	2	
24	Тепловые сети Котельная (Ул. Московска я, 27, Архонский круг)	43.054538	44.643332	объекты жилищно- коммунального назначения	Зона жилой застройки среднеэтаж ными жилими домами (5- 8 этажей)	Оксид углерода	5	7	1,4	3	4,8	1,6	4	7,5
						Бенз(а)пирен	-	-	-	0,000001	0,000 0013	1,3	1	
						Оксиды азота	0,4	0,3	норма	0,06	0,098	1,6	3	
						Фенол	0,01	0,008	норма	0,003	0,002 7	норма	2	
						Сероводород	0,008	0,095	1,1	0,008	0,008 2	0,8	2	
25	Владикавк зский дендропарк	42.977958	44.663965	фон	Зона особо охраняемой территории	Аммиак	0,2	0,1	норма	0,06	0,05	норма	4	4
						Оксид серы	1	0,4	норма	0,5	0,39	норма	2	
						Оксид углерода	5	3	норма	3	2,9	норма	4	
						Пыль нетоксичная	0,3	0,2	норма	0,08	0,066	норма	3	
						Оксид серы	1	0,6	норма	0,37	0,27	норма	2	
26	Парк им. К.Л. Хетагурова	43.027383	44.676780	зона отдыха горожан	Зона озелененны х территорий общего пользовани я	Аммиак	0,2	0,13	норма	0,06	0,02	норма	4	4
						Оксид серы	1	0,39	норма	0,5	0,48	норма	2	
						Оксид углерода	5	3	норма	3	2,9	норма	4	
						Пыль нетоксичная	0,3	0,1	норма	0,08	0,079	норма	3	
						Оксид серы	1	0,56	норма	0,37	0,33	норма	2	
27	Старая Водная станция	43.061087	44.661737	Зона отдыха горожан	Зона озелененны х территорий общего пользовани я	Пыль нетоксичная	0,3	0,1	норма	0,1	0,12	1,2	3	4,4
						Оксид углерода	5	3,7	норма	3	3,5	1,1	4	
						Диоксид азота	0,2	0,09	норма	0,1	0,05	норма	3	
						Оксид серы	1	0,2	норма	0,5	0,3	норма	2	
						Оксид азота	0,4	0,07	норма	0,06	0,05	норма	3	
28	Ул. Доватора	43.014500	44.661475	территория, примыкающая к магистралям	Зона жилой застройки средне-	Оксид углерода	5	6,4	1,28	3	4,22	1,4	4	6,9
						Фенол	0,01	0,005	норма	0,003	0,003 4	1	2	

				интенсивного движения транспорта	этажными жилыми домами (5-8 этажей)	Сероводород	0,008	0,007	норма	0,008	0,008 1	1,08	2	
						Диоксид серы	0,5	0,2	норма	0,05	0,054	1	1	
						Оксиды азота	0,4	0,44	0,11	0,06	0,08	1,3	3	
29	Ул. Павленко	43.017907	44.684673	территория, примыкающая к магистралям интенсивного движения транспорта	Зона жилой застройки средне-этажными жилыми домами (5-8 этажей)	Оксид серы	1	1,3	1,3	0,5	0,75	1,5	2	6,5
						Бенз(а)пирен	-	-	-	0,000001	0,000 0008	норма	1	
						Оксид углерода	5	4,6	норма	3	3,4	1,1	4	
						Аммиак	0,2	0,19	норма	0,1	0,11	1,1	4	
						Оксид серы	1	0,9	норма	0,5	0,49	норма	2	
30	Ул. Кесаева	43.044066	44.661389	Зона отдыха горожан/территория, примыкающая к магистралям интенсивного движения транспорта	Зона жилой застройки средне-этажными жилыми домами (5-8 этажей)	Пыль неокисичная	0,3	0,58	1,9	0,1	0,3	3	3	5,9
						Бенз(а)пирен	-	-	-	0,000001	0,000 0006	0,6	1	
						Оксид углерода	5	4,4	норма	3	2,7	норма	4	
						Аммиак	0,2	0,1	норма	0,1	0,076	норма	4	
						Диоксид азота	0,2	0,15	норма	0,1	0,09	норма	3	

Геоинформационная база данных:

«Мониторинг экологического состояния русла, поймы и береговой зоны р. Терек в черте г. Владикавказ» (автор – Абаева А.)

№ участка	Маршрут	Дата	Функциональная зона	Описание окружающей местности (объекты)	Характеристика видимых антропогенных воздействий	Координаты точек сброса сточных вод на исследуемом участке в р. Терек	
						Широта	Долгота
1.	Водозабор Редант-Реабилитационный центр Левый берег р. Терек, 2-ая надпойменная терраса, русло реки недоступно.	16.02.2022	1.Зона рекреационного назначения 2.Зона инженерной инфраструктуры	–стройка частных домов – ресторан «Осетия» – санаторий «Осетия» – стройка зданий – клиника им. доктора Кудзаева –коттеджный городок (стройка) – заброшенные здания –наркологическая клиника –лесопарк протяженностью 500 м – стройка	Измененный рельеф, строительство зданий различного профиля, наличие заброшенных зданий, способствующих повышению риска криминальной обстановки, сброс строительного мусора в пойму р. Терек	-	-
2.	Левый берег р. Терек, район Водной станции – Красногвардейский мост (поселок Южный)	16.02.2022	1.Зона инженерной инфраструктуры 2.Зона жилой застройки, частный сектор 3. Рекреационная зона 4.Зона озелененных территорий 5.Общественно-деловая зона	– здание «Академия борьбы им. Хадарцева» – рестораны «Ветерок» и «Волна» –верхний водоем: действующий заполняется по сезону – нижний водоем: не функционирует, зарос бурьяном высокотравной гидрофильной растительности – искусственный канал шириной 2-2,5м, глубиной 1,5-2 м – две водопроводные трубы диаметром 80 и 50 см, проходят через канал – водохранилище ГЭС на 1-ой надпойменной террасе	Измененный рельеф левой береговой зоны р. Терек в районе Водной станции, прорыв водопроводной трубы проходящей из ГЭС в сторону Водной станции и создание искусственного озера, который освоили «моржи» из местного населения для зимнего купания, антисанитарное состояние канала и собственно всей территории, идет заболачивание лесной береговой зоны между верхним водоемом «Водной станции» и ГЭС. Искусственный канал шириной 2-2,5м, глубиной 1,5-2 м зарос тинной, захламен бытовым мусором, берега не закреплены. Рельеф 1-ой надпойменной террасы, поймы и русла р. Терек на этом участке сильно изменен для строительства водохранилища ГЭС. Здесь же происходит полный водозабор из русла р. Терек для нужд ГЭС, дальше русло и пойма реки на протяжении 3-4 км в зимнее время полностью обезвожены и только лишь в летнее время частично получает воды не востребуемые ГЭС.	42.990063 43.008072	44.688639 44.684283

				левого берега р. Терек – здание, шлюзы и другие обслуживающие объекты ЗАО «Дзауджикауская ГЭС»			
3.	Красногвардейский мост (поселок Южный) – Чугунный (Трамвайный) мост.	16.02.2022 17.02.2022	1. Зона жилой застройки средне- этажными жилыми домами (5-8 этажей) 2. Зона озелененных территорий 3. Зона отдыха 4. Зона жилой застройки многоэтажными жилими домами (9 этажей) 5. Производственная зона	– выше моста в 100-150 м в пойме реки экскаватор добывает аллювиальный материал, правый берег укреплен аллювиальным материалом – под мостом две трубы для ливневых вод, порванный водопроводный шланг – в районе ОЗАТЭ с левого берега выходит труба для ливневых вод диаметром 1 м – от моста до ГЭС правый берег застроен частными домами, у большинства из них подмывается фундамент. Здесь же половина старых жилых и подсобных построек разрушены. – между ГЭС и телебашней в пойме реки перпендикулярное разрушенное бетонное сооружение высотой 2-3 м, шириной 1,5-2 м, возможно, некогда пешеходный мост – буквально ниже ГЭС в пойме реки появляются возвратные воды из турбин ГЭС, текущих по правому боту, подмывая берег и разрушая постройки. Здесь наблюдается выход маленькой трубы диаметром 20 см, возможно, канализационная труба частных домов – ниже, напротив телебашни правый берег продолжает подмываться а левая часть	Основная проблема данного участка состоит в активном разрушении правого берега водным потокм, и находящихся на нем жилых и административных зданий. В районе ОЗАТЭ с левого берега выходит труба для ливневых вод диаметром 1 м. (возможным источником поступления является марганцовая вода из цеха ОЗАТЭ по производству углекислого газа)	43.001909 43.001488 43.007315 42.994676 43.021818 43.021877	44.683315 44.683284 44.682726 44.683812 44.680537 44.680446

				поймы заросла устойчивым древостоем – ниже телебашни в 1 км до чугунного моста русло раздваивается и часть водного потока выходит на левую часть поймы, посередине образовался аллювиальный остров длиной 300 м – в 400-500 м от чугунного моста над рекой проходит газопроводная труба – здесь же с правого берега выходит две ливневые трубы диаметром в 1 м, из одной идет постоянный водоток – ниже соединяются два русла и водный поток занимает всю пойму – в 250-300 м выше моста в левой части поймы сформировался аллювиальный островок и воды направились к правому берегу, где наблюдается активная эрозия правого берега, где от края берега до здания мэрии г. Владикавказ всего около 10 м			
4.	Чугунный (Трамвайный) мост – Пешеходный мост – Кировский мост	17.02.2022	1.Общественно-деловая зона 2. Зона озелененных территорий 3.Зона отдыха 4.Зона жилой застройки, частный сектор 5.Зона транспортной инфраструктуры	– под мостом с левого берега выходит ливневая труба диаметром 1м – под мостом с правого берега выходит ливневая труба диаметром 40 см – ниже моста в 15-20 м порог – с правого берега в 150 м от порога выходит ливневая труба диаметром 60 см – с правого берега между «Курой» и мечетью ливневое бетонное окно диаметром 1м – русло с левого берега	Участки поймы заросшие, замусорены. Набережные, относительно чистые.	43.020712 43.020806 43.021559 43.023692 43.027436 43.027487	44.680275 44.681342 44.680701 44.678729 44.676162 44.676128

				переходит к правому до конца пешеходного моста – за пешеходным мостом с правого берега, (с территории разрушенного 13-ти этажного здания) на 1-ой надпойменной террасе выходит два ливневых стока из бетонных квадратных окон – в конце детского парка за Домом природы порог, где водный поток занимает всю пойму			
5.	Кировский мост (Сухое русло) – Чапаевский мост – Пожарский мост (водоем на правом берегу р. Терек)	17.02.2022	1.Общественно-деловая зона 2.Производственная зона 3.Зона озелененных территорий 4.Жилая застройка средне-этажными (5-8 этажей) и малоэтажными (1-4 этажа) жилыми домами	– ливневая труба №1 с мощным постоянным потоком с левого берега за зданием математического лица, под береговым балконом – ливневая труба №2 с мощным постоянным потоком с левого берега ниже здания математического лица – большой остров посередине поймы высотой 5-7 м, длиной 500-700 м, шириной 50-100 м делит речной поток на 2 части (остров таких размеров и такой высоты является подходящим объектом для ландшафтного дизайна. – несанкционированная свалка (сожженная и частично засыпанная грунтом) на правом берегу р. Терек в 100 м выше Чапаевского моста. – до Чапаевского моста с правого берега выходят две ливневые трубы (сухие) диаметром 40 см – Чапаевский мост	В «Сухом русле» с левого берега в р. Терек через 2 ливневые трубы поступают постоянные мощные потоки на вид чистой воды, в то время как накануне исследований дождей не было. Выявление источника и качества этих сточных вод требует дополнительных исследований. Остров посередине поймы, заросший деревьями, местами заваленный мусором с развалинами бетонных строений создает дикий ландшафт в городской среде. Под мостами груды мусора.	43.037336 43.037663 43.045059 43.045042 43.045472 43.045546 43.057694 43.061149	44.668550 44.668212 44.662025 44.662024 44.661882 44.661839 44.661033 44.659915

				– после Чапаевского моста с правого берега выходят две ливневые трубы (сухие) диаметром 60 см – между пешеходным и Чапаевским мостами вынесли правый берег в пойму и огородили деревянным забором. – на левом берегу ниже Чапаевского моста создан парк отдыха – далее на левом берегу между Чапаевским и Пожарским мостами выровненные площадки – футбольные поля. – на правом берегу перед Пожарским мостом в районе винного завода и завода «Изумруд» складированы сотни тонн твердых производственных отходов на протяжении около 1 км, по предварительным данным, из мелассы с речным песком, а также отвалы строительного мусора. – на правом берегу перед Пожарским мостом – винный завод, завод «Изумруд», АЗС – на правом берегу обводной канал, по предварительным данным, водозабор завода «Изумруд», – отстойник для водозабора в землянке, лебедки – дорога к отвалам (свежие следы), шлагбаум – сточная канализационная труба выходит из АЗС в обводной канал – обводной канал уходит ниже под Пожарским мостом к водоему на правом берегу		
--	--	--	--	--	--	--

Геоинформационная база данных:

«Антропогенная нагрузка в водо-охранной зоне р. Терек в пределах территории города Владикавказ» (автор – Абаева А.)

№ п/п	Местоположение объекта	Координаты		Категория объекта (расположенного в водо-охранной зоне)	Функциональная зона	Муниципальный округ	Характеристика пространственного расположения	Измерительный прибор	Расстояние до береговой линии, м ВК РФ №74-ФЗ
		широта	долгота						
1.	ул. Тогоева, 22 ЖК «Сухое русло»	43.035912	44.670093	Жилой фонд	Зона жилой застройки многоэтажными жилыми домами (9 этажей)	Затеречный МО	Левый берег реки, за Кировским мостом	Лазерный дальномер LEICA Racer 100	54
2.	Жилой комплекс, ул. К. Маркса, строение №1	43.039079	44.665858	Жилой фонд	Зона жилой застройки мало-этажными жилыми домами (2-4 этажей)	Затеречный МО	Левый берег реки, перед Чкаловским мостом	Лазерный дальномер LEICA Racer 100	78
3.	Жилой комплекс, ул. К. Маркса, строение №2	43.038879	44.665989	Жилой фонд	Зона жилой застройки мало-этажными жилыми домами (2-4 этажей)	Затеречный МО	Левый берег реки, перед Чкаловским мостом	Лазерный дальномер LEICA Racer 100	78
4.	Жилой комплекс, ул. К. Маркса, строение № 3	43.038479	44.666265	Жилой фонд	Зона жилой застройки мало-этажными жилыми домами (2-4 этажей)	Затеречный МО	Левый берег реки, перед Чкаловским мостом	Лазерный дальномер LEICA Racer 100	78
5.	Жилой комплекс, ул. К. Маркса, строение № 4	43.038675	44.666132	Жилой фонд	Зона жилой застройки мало-этажными жилыми домами (2-4 этажей)	Затеречный МО	Левый берег реки, перед Чкаловским мостом	Лазерный дальномер LEICA Racer 100	78
6.	ул. К. Маркса 116	43.038614	44.665754	Жилой фонд	Зона жилой застройки многоэтажными жилыми домами (9 этажей)	Затеречный МО	Левый берег реки, за Чкаловским мостом	Лазерный дальномер LEICA Racer 100	110

7.	Ул. Кесаева, 238/1	43.044043	44.660256	Жилой фонд,	Зона жилой застройки многоэтажными жилыми домами (9 этажей)	Затеречный МО	Левый берег реки, за Северным мостом	Лазерный дальномер LEICA Racer 100	98
8.	Ул. Леонова, 10а	43.057252	44.656241	Жилой фонд	Зона жилой застройки многоэтажными жилыми домами (9 этажей)	Промышленный МО	Левый берег реки, перед Пожарским мостом	Лазерный дальномер LEICA Racer 100	160
9.	Ул. Леонова, 19	43.057252	44.656241	Жилой фонд	Зона жилой застройки многоэтажными жилыми домами (9 этажей)	Промышленный МО	Левый берег реки, на границе с селением Ногир за Пожарским мостом	Лазерный дальномер LEICA Racer 100	60
10.	Ул. Коцоева, 63	43.024874	44.676022	Жилой фонд	Зона жилой застройки многоэтажными жилыми домами (9 этажей)	Затеречный МО	Левый берег реки, за Чугунным мостом	Лазерный дальномер LEICA Racer 100	60
11.	Ул. Коцоева, 23/3	43.021183	44.678429	Жилой фонд	Зона жилой застройки многоэтажными жилыми домами (9 этажей)	Затеречный МО	Левый берег реки, за Чугунным мостом	Лазерный дальномер LEICA Racer 100	58
12.	Ул. Гадиева, 4	43.017827	44.678789	Жилой фонд	Зона жилой застройки средне-этажными жилыми домами (свыше 5 этажей)	Затеречный МО	Левый берег реки, перед Чугунным мостом	Лазерный дальномер LEICA Racer 100	130
13.	Ул. Гадиева, 2а	43.017953	44.679166	Жилой фонд	Зона жилой застройки средне-этажными жилыми домами (свыше 5 этажей)	Затеречный МО	Левый берег реки, перед Чугунным мостом	Лазерный дальномер LEICA Racer 100	120
14.	Ул. Коцоева, 11	43.018164	44.679417	Жилой фонд	Зона жилой застройки средне-этажными жилыми домами (свыше 5 этажей)	Затеречный МО	Левый берег реки, перед Чугунным мостом	Лазерный дальномер LEICA Racer 100	120
15.	Ул. Мамсурова, 1/1	43.018869	44.678789	Жилой фонд	Зона жилой застройки средне-этажными жилыми домами	Затеречный МО	Левый берег реки, перед Чугунным мостом	Лазерный дальномер LEICA Racer 100	120

					(свыше 5 этажей)				
16.	Ул. Коцоева,15	43.019647	44.679076	Жилой фонд	Зона жилой застройки многоэтажными жилыми домами (9 этажей)	Затеречный МО	Левый берег реки, перед Чугунным мостом	Лазерный дальномер LEICA Racer 100	117
17.	Ул. Ген.Плиева,5	43.019871	44.678339	Жилой фонд	Зона жилой застройки многоэтажными жилыми домами (9 этажей)	Затеречный МО	Левый берег реки, перед Чугунным мостом	Лазерный дальномер LEICA Racer 100	130
18.	ЖК Роял Парк, ул. Зангиева	43.017294	44.678708	Жилой фонд	Зона жилой застройки многоэтажными жилыми домами (9 этажей)	Затеречный МО	Левый берег реки, в районе площади Ген. Плиева	Лазерный дальномер LEICA Racer 100	70
19.	ул. Гибизова,31	43.030924	44.676884	Жилой фонд	Зона жилой застройки многоэтажными жилыми домами (9 этажей)	Иристонский МО	Правый берег реки, за Чугунным мостом	Лазерный дальномер LEICA Racer 100	122
20.	Ул. О.Кошевого,2	43.042021	44.665305	Жилой фонд	Зона жилой застройки многоэтажными жилыми домами (9 этажей)	Промышленный МО	Правый берег реки, за Северным мостом, район Северо-Осетинской Таможни	Лазерный дальномер LEICA Racer 100	35
21.	Ул. О.Кошевого,2/1	43.041540	44.665889	Жилой фонд	Зона жилой застройки многоэтажными жилыми домами (9 этажей)	Промышленный МО	Правый берег реки, за Северным мостом, район Северо-Осетинской Таможни	Лазерный дальномер LEICA Racer 100	35
22.	Ул. О.Кошевого, 2/2	43.041085	44.666428	Жилой фонд	Зона жилой застройки многоэтажными жилыми домами (9 этажей)	Промышленный МО	Правый берег реки, за Северным мостом, район Северо-Осетинской Таможни	Лазерный дальномер LEICA Racer 100	35
23.	Межхозяйственный завод кормовых дрожжей, пер. Керамический	43.057146	44.663296	Производственный объект, (0,6 га)	Производственная зона	Промышленный МО	Правый берег реки, перед Пожарским мостом	Лазерный дальномер LEICA Racer 100	126
24.	ГУП ООО Спиртовой завод «Изумруд», пер. Керамический	43.056118	44.663310	Производственный объект, (4,3 га)	Производственная зона	Промышленный МО	Правый берег реки, перед Пожарским мостом	Лазерный дальномер LEICA Racer 100	130

25.	АГНС, АГЗС, АГНКС «Эталон», пер. Керамический	43.057773	44.662448	Предприятия технического обслуживания автомобилей – СТО, АЗС	Зона транспортной инфраструктуры	Промышленный МО	Правый берег реки, перед Пожарским мостом	Лазерный дальномер LEICA Racer 100	2
26.	СТО «Шиномонтаж»	43.044679	44.660635	Предприятия технического обслуживания автомобилей – СТО, АЗС	Зона транспортной инфраструктуры	Промышленный МО	Левый берег реки, перед Чапаевским мостом	Лазерный дальномер LEICA Racer 100	60
27.	АЗС «Мюллер»	43.045075	44.663021	Предприятия технического обслуживания автомобилей – СТО, АЗС	Зона транспортной инфраструктуры	Промышленный МО	Правый берег реки, перед Чапаевским мостом	Лазерный дальномер LEICA Racer 100	80
28.	АЗС «Роснефть»	43.038225	44.670955	Предприятия технического обслуживания автомобилей – СТО, АЗС	Зона транспортной инфраструктуры	Иристонский МО	Правый берег реки, по улице Титова	Лазерный дальномер LEICA Racer 100	84
29.	АЗС «Газпром»	43.001221	44.681636	Предприятия технического обслуживания автомобилей – СТО, АЗС	Зона транспортной инфраструктуры	Иристонский МО	Левый берег реки, перед Красногвардейским мостом	Лазерный дальномер LEICA Racer 100	138
30.	АЗС «Мюллер»	43.002053	44.682027	Предприятия технического обслуживания автомобилей – СТО, АЗС	Зона транспортной инфраструктуры	Иристонский МО	Левый берег реки, перед Красногвардейским мостом	Лазерный дальномер LEICA Racer 100	100

**Геоинформационная база данных:
«Показатели электромагнитных излучений на территории города Владикавказ» (автор – Абаева А.)**

№	Контроль ный участок	Широта	Долгота	Функциона льная зона	Категория местности	Источник: Антропогенн ый/Природн ый/	Дата/ время	Прибор	ПДУ (кВ/м) (ПДН СанПиН 2971-84)	Показатель электрическ ого поля, кВ/м	Превы шение ПДУ	ПДУ (мкТл) (ПДН СанПиН 2971- 84)	Показатель магнитного поля, (мкТл)	Прев ышен ие ПДУ
1.	Проспект Доватора	43.015507	44.661869	Зона жилой застройки средне- этажными жилыми домами (5-8 этажей)	территории зоны жилой застройки	Высоковольт ные ЛЭП	25.04.2020	RADEX EMI 50, Digital MultiMet er MS 8240B	1	4,32 – 6,18	4,32 – 6,18	0,2-0,3	0,30	норма
2.	Садоводче ское товарищес тво Дарьял	43.005403	44.654886	Зона с/х использован ия	территории зоны жилой застройки	Высоковольт ные ЛЭП	25.04.2020	RADEX EMI 50, Digital MultiMet er MS 8240B	1	2,41-6,0	2,41-6,0	0,2-0,3	0,40	1,3
3.	Садоводче ское товарищес тво Дарьял; Шоссе	43.006565	44.651261	Зона с/х использован ия	территории зоны жилой застройки; участок пересечения ВЛ с автомобильн ыми дорогами.	Высоковольт ные ЛЭП	25.04.2020	RADEX EMI 50, Digital MultiMet er MS 8240B	1; 10	2,28 ; 10,6	2,28 ; 1,06	0,2-0,3	0,25-0,60	2
4.	Садоводче ское товарищес тво Иристон	43.000992	44.663653	Зона с/х использован ия	территории зоны жилой застройки	Высоковольт ные ЛЭП	25.04.2020	RADEX EMI 50, Digital MultiMet er MS 8240B	1	3,03	3,03	0,2-0,3	0,30	норма

5.	Садоводческое товарищество Рухс	43.003379	44.673825	Зона с/х использования	территории зоны жилой застройки	Высоковольтные ЛЭП	25.04.2020	RADEX EMI 50, Digital MultiMeter MS 8240B	1	3,48	3,48	0,2-0,3	0,41	1,3
6.	Московское Шоссе	43.016939	44.648002	Общественно-деловая зона	территории зоны жилой застройки	Высоковольтные ЛЭП	25.04.2020	RADEX EMI 50, Digital MultiMeter MS 8240B	1	1,2	1,2	0,2-0,3	0,43	1,4
7.	Ул. Красногвардейская	43.001293	44.684062	Общественно-деловая зона	территории зоны жилой застройки	ЛЭП/грунтовые воды	25.04.2020	RADEX EMI 50, Digital MultiMeter MS 8240B	1	3,03	3,03	0,2-0,3	0,30	норма
8.	Ул. Заводская (район ж/д вокзала)	43.042317	44.683483	Зона жилой застройки (частный сектор)	территории зоны жилой застройки	Высоковольтные ЛЭП	18.03.2021	RADEX EMI 50, Digital MultiMeter MS 8240B	1	0,1-0,7	норма	0,2-0,3	1	3,3
9.	Ул. Черняховского(железнодорожные пути)	43.072602	44.667237	Зона жилой застройки средне-этажными жилыми домами (5-8 этажей)	территории зоны жилой застройки	Высоковольтные ЛЭП	18.03.2021	RADEX EMI 50, Digital MultiMeter MS 8240B	1	0,4-0,9	норма	0,2-0,3	0,7	2,3
10.	Вишневый сад	43.032837	44.643535	Зона жилой застройки (частный сектор)	территории зоны жилой застройки	Грунтовые воды (верховодка)	18.03.2021	RADEX EMI 50, Digital MultiMeter MS 8240B	1	0,15	норма	0,2-0,3	0,15	норма
11.	Ул.Николаева	43.055610	44.667407	Зона жилой застройки средне-этажными жилыми домами (5-8 этажей)	территории зоны жилой застройки	Высоковольтные ЛЭП	20.03.2021	RADEX EMI 50, Digital MultiMeter MS 8240B	1	0,6	норма	0,2-0,3	0,43	1,43

12.	Ул.Чкалова	43.041925	44.674344	Зона жилой застройки (частный сектор)	территории зоны жилой застройки	Высоковольтные ЛЭП	20.03.2021	RADEX EMI 50, Digital MultiMeter MS 8240B	1	0,9	норма	0,2-0,3	0,61	2
13.	Ул.Маркова	43.035185	44.689863	Общественно-деловая зона	территории зоны жилой застройки	Высоковольтные ЛЭП	20.03.2021	RADEX EMI 50, Digital MultiMeter MS 8240B	1	1,08	1,08	0,2-0,3	1,10	3,6
14.	Ул.Тельмана	43.060680	44.671540	Зона жилой застройки средне-этажными жилыми домами (5-8 этажей)	территории зоны жилой застройки	Высоковольтные ЛЭП	20.03.2021	RADEX EMI 50, Digital MultiMeter MS 8240B	1	0,96	норма	0,2-0,3	0,32	1,06
15.	Пр.Коста (р-н Танка)	43.044129	44.658869	Общественно-деловая зона	территории зоны жилой застройки	Высоковольтные ЛЭП	20.03.2021	RADEX EMI 50, Digital MultiMeter MS 8240B	1	0,6-1,92	0,6-1,92	0,2-0,3	0,56	1,8
16.	Ул.Васо Абиева-пос.Южный (ГЭС)	43.008347	44.684726	Производственная зона	территории зоны жилой застройки	Высоковольтные ЛЭП	21.03.2021	RADEX EMI 50, Digital MultiMeter MS 8240B	1	1,12	1,12	0,2-0,3	0,18	норма
17.	Ул.Весенняя	43.039056	44.633811	Зона жилой застройки много-этажными жилыми домами (выше 9 этажей)	территории зоны жилой застройки	Высоковольтные ЛЭП	21.03.2021	RADEX EMI 50, Digital MultiMeter MS 8240B	1	1,08	1,08	0,2-0,3	0,16	норма
18.	Ул.Гагкаева	43.052707	44.621702	Зона жилой застройки много-этажными жилыми домами (выше 9	территории зоны жилой застройки	грунтовые воды	21.03.2021	RADEX EMI 50, Digital MultiMeter MS 8240B	1	0,1	норма	0,2-0,3	0,15	норма

				этажей)										
19.	Набережные р. Терек в черте г. Владикавказ (зона отдыха)	43.055810	44.659502	Зона отдыха	В населенной местности, вне зоны жилой застройки (земли городов в пределах городской черты в границах их перспективного развития на 10 лет, пригородные и зеленые зоны; курорты, земли поселков городского типа, в пределах поселковой черты и сельских населенных пунктов, в пределах черты этих пунктов), а также на территории огородов и садов	ЛЭП/грунтовые воды	21.03.2021	RADEX EMI 50, Digital MultiMeter MS 8240B	5	3,2-6,1	1,22	0,2-0,3	0,22	норма
20.	Набережные р. Терек в черте г. Владикавказ (зона отдыха)	43.034462	44.672393	Общественно-деловая зона	В населенной местности, вне зоны жилой застройки (земли городов в пределах городской черты в	ЛЭП/грунтовые воды	21.03.2021	RADEX EMI 50, Digital MultiMeter MS 8240B	5	3,2-6,1	1,22	0,2-0,3	0,22	норма

					границах их перспективного развития на 10 лет, пригородные и зеленые зоны; курорты, земли поселков городского типа, в пределах поселковой черты и сельских населенных пунктов, в пределах черты этих пунктов), а также на территории огородов и садов									
21.	Набережные р. Терек в черте г. Владикавказ (зона отдыха)	43.024498	44.676983	Зона отдыха/Озелененных территорий	В населенной местности, вне зоны жилой застройки (земли городов в пределах городской черты в границах их перспективного развития на 10 лет, пригородные и зеленые зоны; курорты, земли поселков городского типа, в пределах поселковой	ЛЭП/грунтовые воды	21.03.2021	RADEX EMI 50, Digital MultiMeter MS 8240B	5	3,2-6,1	1,22	0,2-0,3	0,22	норма

					черты и сельских населенных пунктов, в пределах черты этих пунктов), а также на территории огородов и садов									
22.	Ул.Кесаева	43.033781	44.668307	Зона жилой застройки (частный сектор)	территории зоны жилой застройки/зона отдыха	Высоковольтные ЛЭП	21.03.2021	RADEX EMI 50, Digital MultiMeter MS 8240B	5	2,9-6,4	1,28	0,2-0,3	0,38	1,2
23.	Водная станция (зона отдыха)	42.987703	44.677395	Зона отдыха	В населенной местности, вне зоны жилой застройки (земли городов в пределах городской черты в границах их перспективного развития на 10 лет, пригородные и зеленые зоны; курорты, земли поселков городского типа, в пределах поселковой черты и сельских населенных пунктов, в пределах черты этих пунктов), а	ЛЭП/грунтовые воды	22.03.2021	RADEX EMI 50, Digital MultiMeter MS 8240B	5	1,1-1,2	норма	0,2-0,3	0,16	норма

					также на территории огородов и садов									
24.	Ул.Владивостокская-Архонское шоссе («Новый город»)	43.063122	44.626048	Зона жилой застройки средне-этажными жилыми домами (5-8 этажей)	В населенной местности (незастроенные местности, хотя бы и часто посещаемые людьми, доступные для транспорта, и сельскохозяйственные угодья)	-	22.03.2021	RADEX EMI 50, Digital MultiMeter MS 8240B	15	0,15-0,18	норма	0,2-0,3	0,19	норма
25.	Территория водозабора Редант	42.959188	44.666703	Зона рекреационного назначения	В труднодоступной местности (не доступной для транспорта и сельскохозяйственных машин) и на участках, специально выгороженных для исключения доступа населения.	Грунтовые воды на глубине 1-2 м	22.03.2021	RADEX EMI 50, Digital MultiMeter MS 8240B	20	0,9-1,5	норма	0,2-0,3	0,29	норма
26.	Поселок Редант	42.966152	44.641534	Зона жилой застройки (частный сектор)	территории зоны жилой застройки	Грунтовые воды на глубине 1-2 м	22.03.2021	RADEX EMI 50, Digital MultiMeter MS 8240B	1	0,7-0,9	норма	0,2-0,3	0,22	норма
27.	Ул.Калинина	43.041952	44.652428	Зона жилой застройки (частный сектор)	территории зоны жилой застройки	Высоковольтные ЛЭП	25.04.2020	RADEX EMI 50, Digital MultiMeter MS	1	0,5-0,8	норма	0,2-0,3	0,27	норма

								8240B						
28.	Ул.Кошево го	43.039649	44.664241	Зона жилой застройки (частный сектор)	территории зоны жилой застройки	Высоковольт ные ЛЭП	25.04.2020	RADEX EMI 50, Digital MultiMet er MS 8240B	1	0,9-1,9	1,9	0,2-0,3	0,5	1,6
29.	Санаторий «Осетия»	42.974842	44.672006	Зона отдыха	В населенной местности, вне зоны жилой застройки (земли городов в пределах городской черты в границах их перспективн ого развития на 10 лет, пригородны е и зеленые зоны; курорты, земли поселков городского типа, в пределах поселковой черты и сельских населенных пунктов, в пределах черты этих пунктов), а также на территории огородов и садов	ЛЭП/грунто вые воды	21.03.2021	RADEX EMI 50, Digital MultiMet er MS 8240B	5	3,9-5	норма	0,2-0,3	0,25	норма
30.	Ул. Шмулевич а (Лесопарк «Сапицкая	43.022072	44.704094	Зона озелененных территорий	В населенной местности, вне зоны жилой	Высоковольт ные ЛЭП	25.04.2020	RADEX EMI 50, Digital MultiMet er MS	5	4,4	норма	0,2-0,3	0,24	норма

	»)				застройки (земли городов в пределах городской черты в границах их перспективного развития на 10 лет, пригородные и зеленые зоны; курорты, земли поселков городского типа, в пределах поселковой черты и сельских населенных пунктов, в пределах черты этих пунктов), а также на территории огородов и садов			8240B						
31.	Московское шоссе 3 км. (ТЦ Алания-Молл)	43.032163	44.643117	Общественно-деловая зона	участок пересечения ВЛ с автомобильными дорогами.	Высоковольтные ЛЭП	25.04.2020	RADEX EMI 50, Digital MultiMeter MS 8240B	10	10,1	1,01	0,2-0,3	0,38	1,2
32.	Ул. Ватутина (СОГУ)	43.026693	44.691266	Общественно-деловая зона	территории зоны жилой застройки	Высоковольтные ЛЭП	18.03.2021	RADEX EMI 50, Digital MultiMeter MS 8240B	1	0,8	норма	0,2-0,3	0,22	норма
33.	ОАО «Победит» (ул. Заводская, 1А)	43.043365	44.685122	Производственная зона	участок пересечения ВЛ с автомобильными дорогами.	Высоковольтные ЛЭП	18.03.2021	RADEX EMI 50, Digital MultiMeter MS 8240B	10	12	1,2	0,2-0,3	1,2	4

34.	Пр. Коста	43.005777	44.674364	Общественно-деловая зона	участок пересечения ВЛ с автомобильными дорогами.	Высоковольтные ЛЭП	18.03.2021	RADEX EMI 50, Digital MultiMeter MS 8240B	10	2,2	норма	0,2-0,3	0,29	норма
35.	Черменское шоссе (круг)	43.058293	44.693090	Производственная зона	участок пересечения ВЛ с автомобильными дорогами.	Высоковольтные ЛЭП	20.03.2021	RADEX EMI 50, Digital MultiMeter MS 8240B	10	12,8	1,28	0,2-0,3	0,8	2,6
36.	Асфальтобетонный завод (ул. Пожарского, 43)	43.060118	44.699567	Производственная зона	участок пересечения ВЛ с автомобильными дорогами.	Высоковольтные ЛЭП	20.03.2021	RADEX EMI 50, Digital MultiMeter MS 8240B	10	11,2	1,12	0,2-0,3	1	3,3
37.	Ул. Калинина/Весенняя	43.035407	44.639373	Зона транспортной инфраструктуры	участок пересечения ВЛ с автомобильными дорогами.	Высоковольтные ЛЭП	20.03.2021	RADEX EMI 50, Digital MultiMeter MS 8240B	10	1,4	норма	0,2-0,3	0,38	1,26
38.	Ул. Весенняя	43.040890	44.631704	Зона жилой застройки многоэтажными жилыми домами (выше 9 этажей)	территории зоны жилой застройки	Высоковольтные ЛЭП	20.03.2021	RADEX EMI 50, Digital MultiMeter MS 8240B	1	1,9	1,9	0,2-0,3	0,39	1,3
39.	Ул. Дзусова	43.050801	44.628348	Зона жилой застройки многоэтажными жилыми домами (выше 9 этажей)	территории зоны жилой застройки	Высоковольтные ЛЭП	20.03.2021	RADEX EMI 50, Digital MultiMeter MS 8240B	1	0,6	норма	0,2-0,3	0,23	норма
40.	Ул. Московская	43.057661	44.640749	Зона транспортной инфраструктуры	участок пересечения ВЛ с автомобильными дорогами.	Высоковольтные ЛЭП	21.03.2021	RADEX EMI 50, Digital MultiMeter MS 8240B	10	11,5	1,15	0,2-0,3	0,43	1,43

41.	Ул.Матросова (ДЭПО)	43.066947	44.670425	Зона жилой застройки (частный сектор)	территории зоны жилой застройки	Высоковольтные ЛЭП	21.03.2021	RADEX EMI 50, Digital MultiMeter MS 8240B	1	5,8	5,8	0,2-0,3	0,84	2,8
42.	Ул.Бутаева	43.051547	44.668255	Зона жилой застройки средне-этажными жилыми домами (5-8 этажей)	территории зоны жилой застройки	Высоковольтные ЛЭП	21.03.2021	RADEX EMI 50, Digital MultiMeter MS 8240B	1	2,9	2,9	0,2-0,3	0,46	1,5
43.	Ул.Кирова (мост)	43.034030	44.674757	Зона жилой застройки (частный сектор)	территории зоны жилой застройки	Высоковольтные ЛЭП	21.03.2021	RADEX EMI 50, Digital MultiMeter MS 8240B	1	1,99	1,99	0,2-0,3	0,25	норма
44.	Ул.Барбашова (РКБ)	43.027978	44.658155	Общественно-деловая зона	территории зоны жилой застройки	Высоковольтные ЛЭП	21.03.2021	RADEX EMI 50, Digital MultiMeter MS 8240B	1	0,7	норма	0,2-0,3	0,35	1,1
45.	Ул.Московская	43.047577	44.639017	Зона жилой застройки много-этажными жилыми домами (выше 9 этажей)	территории зоны жилой застройки	Высоковольтные ЛЭП	20.03.2021	RADEX EMI 50, Digital MultiMeter MS 8240B	1	1,5	1,5	0,2-0,3	0,49	1,6
46.	Бр.Щукиных	43.032486	44.707505	Зона жилой застройки средне-этажными жилыми домами (5-8 этажей)	территории зоны жилой застройки	Высоковольтные ЛЭП	20.03.2021	RADEX EMI 50, Digital MultiMeter MS 8240B	1	0,8	норма	0,2-0,3	0,22	норма
47.	Ул.Шмулевича	43.024722	44.703560	Зона жилой застройки средне-этажными жилыми домами (5-8 этажей)	территории зоны жилой застройки	Высоковольтные ЛЭП	20.03.2021	RADEX EMI 50, Digital MultiMeter MS 8240B	1	0,7	норма	0,2-0,3	0,19	норма

48.	АО Электроко нтактор	43.017311	44.698735	Производств енная зона	участок пересечения ВЛ с автомобильн ыми дорогами.	Высоковольт ные ЛЭП	21.03.2021	RADEX EMI 50, Digital MultiMet er MS 8240B	10	12,3	1,23	0,2-0,3	0,54	1,8
49.	Ул. Чапаев а	43.046459	44.665112	Зона транспортно й инфраструкт уры	участок пересечения ВЛ с автомобильн ыми дорогами.	Высоковольт ные ЛЭП	21.03.2021	RADEX EMI 50, Digital MultiMet er MS 8240B	10	13,2	1,32	0,2-0,3	0,5	1,6
50.	Владикавк азский дендропар к	42.977958	44.663965	Зона особо охраняемой территории (фон)	В населенной местности, вне зоны жилой застройки (земли городов в пределах городской черты в границах их перспективн ого развития на 10 лет, пригородны е и зеленые зоны; курорты, земли поселков городского типа, в пределах поселковой черты и сельских населенных пунктов, в пределах черты этих пунктов), садов, огородов	-	29.03.2021	RADEX EMI 50, Digital MultiMet er MS 8240B	5	0,9	норма	0,2-0,3	0,11	норма

**Геоинформационная база данных:
«Показатели уровня шумового воздействия на территории города Владикавказ» (автор – Абаева А.)**

№	Место нахождения контрольных участков	Координаты контрольной точки		Функциональная зона	Назначение территории	Дата/ время с 7ч до 23ч (дневное время суток)	Прибор	ПДН (Дб) (СН 2.2.4/2.1.8.5 62-96, СП 51.13330.20 11)	Показатели уровня шума, Дб (min-max)	Превышение ПДН (min)	Превышение ПДН (max)
		Широта	Долгота								
1.	Проспект Доватора	43.025454	44.654399	Зона жилой застройки средне-этажными жилыми домами (5-8 этажей)	Территории, непосредственно прилегающие к жилым зданиям, домам отдыха, домам-интернатам для престарелых и инвалидов, пансионатам	02.06.2021	Шумометр Voltcraft Digital Noise Level Meter SL - 50	70	72,2-88,9	2,2	18,9
2.	Пр.Доватора МБДОУ Детский сад №98	43.019576	44.656796	Зона жилой застройки средне-этажными жилыми домами (5-8 этажей)	Площадки отдыха на территории микрорайонов и групп жилых домов, домов отдыха, пансионатов, домов-интернатов для престарелых и инвалидов, площадки дошкольных образовательных организаций и других образовательных организаций	02.06.2021	Шумометр Voltcraft Digital Noise Level Meter SL - 50	70	66,8-77,8	норма	7,8
3.	Ул.Гадиева (СОШ №21)	43.017119	44.676692	Общественно-деловая зона	Площадки отдыха на территории микрорайонов и групп жилых домов, домов отдыха, пансионатов, домов-интернатов для престарелых и инвалидов, площадки дошкольных образовательных организаций и других образовательных организаций	02.06.2021	Шумометр Voltcraft Digital Noise Level Meter SL - 50	70	70,2-79,0	0,2	9

4.	Садоводческое товарищество Весна	43.004043	44.690619	Зона с/х использования	Территории, непосредственно прилегающие к жилым зданиям, домам отдыха, домам-интернатам для престарелых и инвалидов, пансионатам	07.06.2021	Шумометр Voltcraft Digital Noise Level Meter SL - 50	70	64,8-68	норма	норма
5.	Ул.Барбашова (РКБ)	43.027016	44.656600	Общественно-деловая зона	Территории, непосредственно прилегающие к зданиям больниц и санаториев	07.06.2021	Шумометр Voltcraft Digital Noise Level Meter SL - 50	60	65,3-68,7	5,3	8,7
6.	Ул. Коцоева (гостиница «Владикавказ», набережная)	43.026222	44.675683	Зона озелененных территорий	Территории, непосредственно прилегающие к жилым зданиям, домам отдыха, домам-интернатам для престарелых и инвалидов, пансионатам	11.06.2021	Шумометр Voltcraft Digital Noise Level Meter SL - 50	70	63,0-78,6	норма	8,6
7.	Ул. Цоколаева (Площадь Фонтанов, к/т «Терек»)	43.042403	44.637484	Зона озелененных территорий	Территории, непосредственно прилегающие к жилым зданиям, домам отдыха, домам-интернатам для престарелых и инвалидов, пансионатам	12.06.2021	Шумометр Voltcraft Digital Noise Level Meter SL - 50	70	64,2-82,6	норма	12,6
8.	Московское Шоссе	43.031102	44.643593	Общественно-деловая зона	Территории, непосредственно прилегающие к жилым зданиям, домам отдыха, домам-интернатам для престарелых и инвалидов, пансионатам	12.06.2021	Шумометр Voltcraft Digital Noise Level Meter SL - 50	70	67,5-83,1	норма	13,1
9.	Ул. Красногвардейская/Васо Абаева	43.000482	44.680504	Зона транспортной инфраструктуры	Территории, непосредственно прилегающие к жилым зданиям, домам отдыха, домам-интернатам для престарелых и инвалидов, пансионатам	18.06.2021	Шумометр Voltcraft Digital Noise Level Meter SL - 50	70	69,7-78,9	норма	18,9
10.	Ул. Заводская (район ж/д вокзала)	43.042967	44.683307	Зона транспортной инфраструктуры	Территории, непосредственно прилегающие к жилым зданиям, домам отдыха,	20.06.2021	Шумометр Voltcraft Digital Noise Level Meter	70	74,1-90,2	4,1	20,2

				туры	домам-интернатам для престарелых и инвалидов, пансионатам		SL - 50				
11.	Ул. Черняховского (железнодорожные пути)	43.072401	44.666868	Зона жилой застройки средне-этажными жилыми домами (5-8 этажей)	Территории, непосредственно прилегающие к жилым зданиям, домам отдыха, домам-интернатам для престарелых и инвалидов, пансионатам	26.06.2021	Шумометр Voltcraft Digital Noise Level Meter SL - 50	70	70,9-84,3	0,9	14,3
12.	Вишневый сад	43.032482	44.648644	Зона жилой застройки (частный сектор)	Территории, непосредственно прилегающие к жилым зданиям, домам отдыха, домам-интернатам для престарелых и инвалидов, пансионатам	27.06.2021	Шумометр Voltcraft Digital Noise Level Meter SL - 50	70	70,0-82,6	норма	12,6
13.	Ул. Кирова (МБДОУ № 40)	43.036723	44.687960	Зона жилой застройки средне-этажными жилыми домами (5-8 этажей)	Площадки отдыха на территории микрорайонов и групп жилых домов, домов отдыха, пансионатов, домов-интернатов для престарелых и инвалидов, площадки дошкольных образовательных организаций и других образовательных организаций	27.06.2021	Шумометр Voltcraft Digital Noise Level Meter SL - 50	70	70,3-77,2	0,3	7,2
14.	Ул. Николаева (МБДОУ № 87)	43.055388	44.668656	Зона жилой застройки средне-этажными жилыми домами (5-8 этажей)	Площадки отдыха на территории микрорайонов и групп жилых домов, домов отдыха, пансионатов, домов-интернатов для престарелых и инвалидов, площадки дошкольных образовательных организаций и других образовательных организаций	05.07.2021	Шумометр Voltcraft Digital Noise Level Meter SL - 50	70	65,2-74,4	норма	4,4
15.	Ул. Пожарского	43.058326	44.671755	Зона жилой застройки средне-этажными жилыми	Территории, непосредственно прилегающие к жилым зданиям, домам отдыха, домам-интернатам для	05.07.2021	Шумометр Voltcraft Digital Noise Level Meter SL - 50	70	69,3-85,1	норма	15,1

				домами (5-8 этажей)	престарелых и инвалидов, пансионатам						
16.	Ул.Чкалова	43.042245	44.675429	Зона жилой застройки (частный сектор)	Территории, непосредственно прилегающие к жилым зданиям, домам отдыха, домам-интернатам для престарелых и инвалидов, пансионатам	05.07.2021	Шумометр Voltcraft Digital Noise Level Meter SL - 50	70	71-88,9	1	18,9
17.	Ул.Маркова	43.037085	44.688796	Общественно-деловая зона	Территории, непосредственно прилегающие к жилым зданиям, домам отдыха, домам-интернатам для престарелых и инвалидов, пансионатам	05.07.2021	Шумометр Voltcraft Digital Noise Level Meter SL - 50	70	71,2-84,4	1,2	14,4
18.	Ул.Маркова (СОШ №6)	43.041744	44.683451	Зона жилой застройки (частный сектор)	Площадки отдыха на территории микрорайонов и групп жилых домов, домов отдыха, пансионатов, домов-интернатов для престарелых и инвалидов, площадки дошкольных образовательных организаций и других образовательных организаций	11.07.2021	Шумометр Voltcraft Digital Noise Level Meter SL - 50	70	70,2-83,9	0,2	13,9
19.	Ул.Тельмана	43.047786	44.671943	Зона жилой застройки средне-этажными жилыми домами (5-8 этажей)	Территории, непосредственно прилегающие к жилым зданиям, домам отдыха, домам-интернатам для престарелых и инвалидов, пансионатам	11.07.2021	Шумометр Voltcraft Digital Noise Level Meter SL - 50	70	69,9-89,2	норма	19,2
20.	Ул.Иристонская (ЦКБ)	43.067811	44.661523	Общественно-деловая зона	Территории, непосредственно прилегающие к зданиям больниц и санаториев	11.07.2021	Шумометр Voltcraft Digital Noise Level Meter SL - 50	60	64,7-80,1	4,7	20,1
21.	Ул.Промышленная 6	43.075353	44.686063	Производственная зона	Промышленные районы	15.07.2021	Шумометр Voltcraft Digital Noise Level Meter	75	72,5-90,5	2,5	15,5

							SL - 50				
22.	Черменский круг	43.057140	44.692659	Производственная зона	Промышленные районы	15.07.2021	Шумометр Voltcraft Digital Noise Level Meter SL - 50	75	69,0-89,6	норма	14,6
23.	Пр.Коста (Турбаза, ЦУМ)	43.009264	44.675222	Зона жилой застройки малоэтажными жилыми домами (1-4 этажа)	Территории, непосредственно прилегающие к жилым зданиям, домам отдыха, домам-интернатам для престарелых и инвалидов, пансионатам	19.07.2021	Шумометр Voltcraft Digital Noise Level Meter SL - 50	70	71,2-85,3	1,2	15,3
24.	Пр.Коста (СОШ № 26)	43.038937	44.661173	Общественно-деловая зона	Пришкольные участки	22.07.2021	Шумометр Voltcraft Digital Noise Level Meter SL - 50	70	70,8-87,9	0,8	17,9
25.	Ул.Васо Абаева-пос.Южный (ГЭС)	43.009739	44.685176	Производственная зона	Промышленные районы	22.07.2021	Шумометр Voltcraft Digital Noise Level Meter SL - 50	70	67,5-85,0	норма	15
26.	Ул.Гэсовская (СОШ № 8)	42.978819	44.688940	Зона жилой застройки (частный сектор)	Площадки отдыха на территории микрорайонов и групп жилых домов, домов отдыха, пансионатов, домов-интернатов для престарелых и инвалидов, площадки дошкольных образовательных организаций и других образовательных организаций	22.07.2021	Шумометр Voltcraft Digital Noise Level Meter SL - 50	70	65,8-75,9	норма	5,9
27.	Ул.Весенняя (перекресток с ул. Дзусова)	43.047081	44.622806	Зона жилой застройки многоэтажными жилыми домами (выше 9 этажей)	Территории, непосредственно прилегающие к жилым зданиям, домам отдыха, домам-интернатам для престарелых и инвалидов, пансионатам	22.07.2021	Шумометр Voltcraft Digital Noise Level Meter SL - 50	70	70,9-85,6	0,9	15,6

28.	Ул.Весенняя (СОШ № 42)	43.037566	44.636927	Зона жилой застройки много-этажными жилыми домами (выше 9 этажей)	Площадки отдыха на территории микрорайонов и групп жилых домов, домов отдыха, пансионатов, домов-интернатов для престарелых и инвалидов, площадки дошкольных образовательных организаций и других образовательных организаций	29.07.2021	Шумометр Voltcraft Digital Noise Level Meter SL - 50	70	69,9-74,1	норма	4,1
29.	Ул.Гагкаяев а	43.053096	44.621916	Зона жилой застройки много-этажными жилыми домами (выше 9 этажей)	Территории, непосредственно прилегающие к жилым зданиям, домам отдыха, домам-интернатам для престарелых и инвалидов, пансионатам	29.07.2021	Шумометр Voltcraft Digital Noise Level Meter SL - 50	70	64,5-82,0	норма	12
30.	Набережная р. Терек в черте г. Владикавказ				Территории, непосредственно прилегающие к жилым зданиям, домам отдыха, домам-интернатам для престарелых и инвалидов, пансионатам	29.07.2021	Шумометр Voltcraft Digital Noise Level Meter SL - 50	70	64,8-77,9	норма	7,9
	№ 1 (район ПФР)	43.055810	44.659502	Зона отдыха							
	№ 2 (Гамид банк)	43.034462	44.672393	Общественно-деловая зона							
	№ 3 (мечеть)	43.024498	44.676983	Зона отдыха/Озелененных территорий							
31.	Ул.Кесаева (район Ирон театр)	43.031800	44.667470	Общественно-деловая зона	Территории, непосредственно прилегающие к жилым зданиям, домам отдыха, домам-интернатам для престарелых и инвалидов, пансионатам	01.08.2021	Шумометр Voltcraft Digital Noise Level Meter SL - 50	70	70,1-83,5	0,1	13,5

32.	Водная станция	42.988949	44.678582	Зона отдыха/Озелененных территорий	Территории, непосредственно прилегающие к жилым зданиям, домам отдыха, домам-интернатам для престарелых и инвалидов, пансионатам	02.08.2021	Шумометр Voltcraft Digital Noise Level Meter SL - 50	70	63,4-70	норма	норма
33.	Ул.Владивостокская («Новый город»)	43.061462	44.623479	Зона жилой застройки много-этажными жилыми домами (выше 9 этажей)	Территории, непосредственно прилегающие к жилым зданиям, домам отдыха, домам-интернатам для престарелых и инвалидов, пансионатам	02.08.2021	Шумометр Voltcraft Digital Noise Level Meter SL - 50	70	68,9-78,3	норма	8,3
34.	Ул.Владикавказская (район ТР Викалина)	43.054525	44.622976	Зона жилой застройки много-этажными жилыми домами (выше 9 этажей)	Территории, непосредственно прилегающие к жилым зданиям, домам отдыха, домам-интернатам для престарелых и инвалидов, пансионатам	04.08.2021	Шумометр Voltcraft Digital Noise Level Meter SL - 50	70	65,7-89,8	норма	19,8
35.	Редант 1-й	42.970739	44.664631	Зона жилой застройки (частный сектор)	Территории, непосредственно прилегающие к жилым зданиям, домам отдыха, домам-интернатам для престарелых и инвалидов, пансионатам	04.08.2021	Шумометр Voltcraft Digital Noise Level Meter SL - 50	70	63,8-69,1	норма	норма
36.	Санаторий «Осетия»	42.974842	44.672006	Зона отдыха	Территории, непосредственно прилегающие к зданиям больниц и санаториев	06.08.2021	Шумометр Voltcraft Digital Noise Level Meter SL - 50	60	54,4-60,0	норма	норма
37.	Ул. Шмулевича (Лесопарк «Сапицкая»)	43.022072	44.704094	Зона озелененных территорий	Территории, непосредственно прилегающие к жилым зданиям, домам отдыха, домам-интернатам для престарелых и инвалидов, пансионатам	06.08.2021	Шумометр Voltcraft Digital Noise Level Meter SL - 50	70	63,9-70,4	норма	0,4

38.	Ул.Павленк о (МедКолле дж)	43.018467	44.693359	Обществен но-деловая зона	Территории, непосредственно прилегающие к жилым зданиям, домам отдыха, домам-интернатам для престарелых и инвалидов, пансионатам	07.08.2021	Шумометр Votcraft Digital Noise Level Meter SL - 50	70	69-73,2	норма	3,2
39.	Ул.Титова (Больница СОГМА)	43.041072	44.681322	Обществен но-деловая зона	Территории, непосредственно прилегающие к зданиям больниц и санаториев	07.08.2021	Шумометр Votcraft Digital Noise Level Meter SL - 50	60	60,6-71,9	0,6	11,9
40.	Ул.Гуткаев а	43.051389	44.653205	Зона жилой застройки (частный сектор)	Территории, непосредственно прилегающие к жилым зданиям, домам отдыха, домам-интернатам для престарелых и инвалидов, пансионатам	07.08.2021	Шумометр Votcraft Digital Noise Level Meter SL - 50	70	68,1-70,7	норма	0,7
41.	Архонский круг	43.054538	44.643332	Зона жилой застройки средне- этажными жилыми домами (5- 8 этажей)	Территории, непосредственно прилегающие к жилым зданиям, домам отдыха, домам-интернатам для престарелых и инвалидов, пансионатам	02.06.2021	Шумометр Votcraft Digital Noise Level Meter SL - 50	70	75,1-85,4	5,1	15,4
42.	Московско е шоссе 3 км. (ТЦ Алания- Молл)	43.032163	44.643117	Обществен но-деловая зона	Территории, непосредственно прилегающие к жилым зданиям, домам отдыха, домам-интернатам для престарелых и инвалидов, пансионатам	02.06.2021	Шумометр Votcraft Digital Noise Level Meter SL - 50	70	74,9-88,2	4,9	18,2
43.	Ул. Ватутина (СОГУ)	43.026693	44.691266	Обществен но-деловая зона	Территории, непосредственно прилегающие к жилым зданиям, домам отдыха, домам-интернатам для престарелых и инвалидов, пансионатам	02.06.2021	Шумометр Votcraft Digital Noise Level Meter SL - 50	70	71,1-80	1,1	10
44.	Ул. А. Кесаева /Владикавк	43.047786	44.632391	Зона жилой застройки многоэтаж ными	Территории, непосредственно прилегающие к жилым зданиям, домам отдыха,	07.06.2021	Шумометр Votcraft Digital Noise Level Meter	70	73,5-80,1	3,5	10,1

	азская (рынок Алан)			жилыми домами (9 этажей)	домам-интернатам для престарелых и инвалидов, пансионатам		SL - 50				
45.	Ул. Доватора /Гадиева СНО «Дарьял»	43.013022	44.662879	Зона с/х использова ния	Территории, непосредственно прилегающие к жилым зданиям, домам отдыха, домам-интернатам для престарелых и инвалидов, пансионатам	07.06.2021	Шумометр Voltcraft Digital Noise Level Meter SL - 50	70	65-71	норма	норма
46.	ОАО «Победит» (ул. Заводская , 1А)	43.043365	44.685122	Производст венная зона	Промышленные районы	11.06.2021	Шумометр Voltcraft Digital Noise Level Meter SL - 50	70	82,2-90,9	12,2	20,9
47.	Пр. Коста, 15	43.005777	44.674364	Обществен но-деловая зона	Территории, непосредственно прилегающие к жилым зданиям, домам отдыха, домам-интернатам для престарелых и инвалидов, пансионатам	12.06.2021	Шумометр Voltcraft Digital Noise Level Meter SL - 50	70	69,4-72	норма	2
48.	Ул.Гадиева , 8	43.017458	44.677854	Зона жилой застройки средне- этажными жилыми домами (5- 8 этажей)	Территории, непосредственно прилегающие к жилым зданиям, домам отдыха, домам-интернатам для престарелых и инвалидов, пансионатам	22.07.2021	Шумометр Voltcraft Digital Noise Level Meter SL - 50	70	66-71,2	норма	1,2
49.	Ул. Ш.Джикаев а	43.029131	44.645985	Зона жилой застройки средне- этажными жилыми домами (5- 8 этажей)	Территории, непосредственно прилегающие к жилым зданиям, домам отдыха, домам-интернатам для престарелых и инвалидов, пансионатам	22.07.2021	Шумометр Voltcraft Digital Noise Level Meter SL - 50	70	68,3-69,5	норма	норма
50.	Владикавк зский дендропарк	42.977958	44.663965	фон	Зона особо охраняемой территории	22.07.2021	Шумометр Voltcraft Digital Noise Level Meter SL - 50	50-60	48,2-51,1	норма	норма

**Геоинформационная база данных:
«Показатели уровня радиационного воздействия на территории города Владикавказ» (автор – Абасева А.)**

№	Место нахождения контрольных участков	Координаты точек		Функциональная зона	Дата/ время с 7ч до 23ч (дневное время суток)	Прибор Дозиметр SOEKS 112	ПДН (мкЗв/час) (СанПиН 2.6.1.2523-09 "Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009")	Показатели уровня радиации, мкЗв/час	Превышение ПДН
		Широта	Долгота						
1.	Проспект Доватора (станция Скорой помощи)	43.022488	44.657615	Зона жилой застройки средне-этажными жилыми домами (5-8 этажей)	02.10.2021	Дозиметр SOEKS 112	0.20 мкЗв/час.	0,09	норма
2.	Ул.Гадиева	43.014248	44.667829	Зона жилой застройки средне-этажными жилыми домами (5-8 этажей)	02.10.2021	Дозиметр SOEKS 112	0.20 мкЗв/час.	0,12	норма
3.	Садоводческое товарищество Весна	43.004043	44.690619	Зона с/х использования	05.10.2021	Дозиметр SOEKS 112	0.20 мкЗв/час.	0,10	норма
4.	Ул.Барбашова (РКБ)	43.027016	44.656600	Общественно-деловая зона	05.10.2021	Дозиметр SOEKS 112	0.20 мкЗв/час.	0,11	норма
5.	Ул. Коцоева (гостиница «Владикавказ», набережная)	43.026923	44.674396	Общественно-деловая зона	06.10.2021	Дозиметр SOEKS 112	0.20 мкЗв/час.	0,12	норма
6.	Ул.Международная (ТЦ Столица)	43.052562	44.637969	Общественно-деловая зона	10.10.2021	Дозиметр SOEKS 112	0.20 мкЗв/час.	0,09	норма
7.	Ул. Цоколаева (Площадь Фонтанов, к/т «Терек»)	43.043127	44.638625	Зона озелененных территорий	10.10.2021	Дозиметр SOEKS 112	0.20 мкЗв/час.	0,06	норма
8.	Московское Шоссе(ТЦ Алания-Молл)	43.033599	44.642721	Общественно-деловая зона	13.10.2021	Дозиметр SOEKS 112	0.20 мкЗв/час.	0,09	норма
9.	Ул. Красногвардейская (мост)	43.001682	44.683702	Общественно-деловая зона	13.10.2021	Дозиметр SOEKS 112	0.20 мкЗв/час.	0,07	норма
10.	Ул. Заводская (район ж/д вокзала)	43.044953	44.680720	Зона жилой застройки (частный сектор)	14.10.2021	Дозиметр SOEKS 112	0.20 мкЗв/час.	0,13	норма

11.	Ул. Черняховского(железнодорожные пути)	43.072059	44.667120	Зона жилой застройки средне-этажными жилыми домами (5-8 этажей)	14.10.2021	Дозиметр SOEKS 112	0.20 мкЗв/час.	0,10	норма
12.	ЖК Вишневый сад	43.032934	44.645021	Зона жилой застройки (частный сектор)	17.10.2021	Дозиметр SOEKS 112	0.20 мкЗв/час.	0,08	норма
13.	Ул.Кирова (ГГАУ)	43.035339	44.679696	Общественно-деловая зона	17.10.2021	Дозиметр SOEKS 112	0.20 мкЗв/час.	0,11	норма
14.	Ул.Николаева (санэпид станция)	43.056304	44.667515	Зона жилой застройки (частный сектор)	17.10.2021	Дозиметр SOEKS 112	0.20 мкЗв/час.	0,13	норма
15.	Ул.Пожарского (Китайская площадь)	43.058840	44.666077	Зона жилой застройки средне-этажными жилыми домами (5-8 этажей)	18.10.2021	Дозиметр SOEKS 112	0.20 мкЗв/час.	0,15	норма
16.	Ул.Чкалова	43.043312	44.680316	Зона жилой застройки (частный сектор)	19.10.2021	Дозиметр SOEKS 112	0.20 мкЗв/час.	0,12	норма
17.	Ул.Маркова	43.035662	44.689694	Зона жилой застройки (частный сектор)	19.10.2021	Дозиметр SOEKS 112	0.20 мкЗв/час.	0,17	норма
18.	Ул.Цоколаева (поликлиника №7)	43.040149	44.632894	Общественно-деловая зона	22.10.2021	Дозиметр SOEKS 112	0.20 мкЗв/час.	0,08	норма
19.	Ул.Тельмана	43.054255	44.671593	Зона жилой застройки средне-этажными жилыми домами (5-8 этажей)	23.10.2021	Дозиметр SOEKS 112	0.20 мкЗв/час.	0,10	норма
20.	Ул.Иристонская (ЦКБ)	43.067811	44.661523	Общественно-деловая зона	23.10.2021	Дозиметр SOEKS 112	0.20 мкЗв/час.	0,13	норма
21.	Ул. 1 –ая Промышленная	43.061672	44.698210	Производственная зона	27.10.2021	Дозиметр SOEKS 112	0.20 мкЗв/час.	0,19	норма
	Ул. 6- ая Промышленная	43.075510	44.685858	Производственная зона	27.10.2021	Дозиметр SOEKS 112	0.20 мкЗв/час.	0,19	норма
22.	Черменский круг (завод силикатного кирпича)	43.059176	44.694518	Производственная зона	27.10.2021	Дозиметр SOEKS 112	0.20 мкЗв/час.	0,18	норма
23.	Пр.Коста (Гурбаза,ЦУМ)	43.019027	44.675222	Зона жилой застройки средне-этажными жилыми домами (5-8 этажей)	29.10.2021	Дозиметр SOEKS 112	0.20 мкЗв/час.	0,09	норма

24.	Пр.Коста (СОШ № 26)	43.038937	44.661173	Общественно-деловая зона	30.10.2021	Дозиметр SOEKS 112	0.20 мкЗв/час.	0,06	норма
25.	Ул.Васо Абаева- пос.Южный (ГЭС)	43.009739	44.685176	Производственная зона	30.10.2021	Дозиметр SOEKS 112	0.20 мкЗв/час.	0,19	норма
26.	Ул.Ватутина (СОГУ)	43.026693	44.691266	Общественно-деловая зона	30.10.2021	Дозиметр SOEKS 112	0.20 мкЗв/час.	0,13	норма
27.	Ул.Весенняя (перекресток с ул. Дзусова)	43.047081	44.622806	Зона жилой застройки средне- этажными жилыми домами (5-8 этажей)	31.10.2021	Дозиметр SOEKS 112	0.20 мкЗв/час.	0,15	норма
28.	Ул. Владикавказская (р-к Алан)	43.048649	44.632741	Зона жилой застройки много- этажными жилыми домами (выше 9 этажей)	31.10.2021	Дозиметр SOEKS 112	0.20 мкЗв/час.	0,05	норма
29.	Ул.Гагкаева (Викалина)	43.054505	44.624980	Общественно-деловая зона	31.10.2021	Дозиметр SOEKS 112	0.20 мкЗв/час.	0,11	норма
30.	Набережные р. Терек в черте г. Владикавказ № 1(район ПФР)	43.055810	44.659502	Зона отдыха	01.11.2021	Дозиметр SOEKS 112	0.20 мкЗв/час.	0,08	норма
31.	Набережные р. Терек в черте г. Владикавказ № 2 (Гамид банк)	43.034462	44.672393	Зона отдыха	05.11.2021	Дозиметр SOEKS 112	0.20 мкЗв/час.	0,09	норма
32.	Набережные р. Терек в черте г. Владикавказ № 3 (мечеть)	43.024498	44.676983	Зона отдыха	08.11.2021	Дозиметр SOEKS 112	0.20 мкЗв/час.	0,05	норма
33.	Ул.Кесаева (район Ирон театр)	43.031800	44.667470	Общественно-деловая зона	06.11.2021	Дозиметр SOEKS 112	0.20 мкЗв/час.	0,12	норма
34.	Водная станция	42.988949	44.678582	Зона отдыха	11.11.2021	Дозиметр SOEKS 112	0.20 мкЗв/час.	0,08	норма
35.	Ул.Владивостокская- Архонское шоссе («Новый город»)	43.061462	44.623479	Зона жилой застройки много- этажными жилыми домами (выше 9 этажей)	11.11.2021	Дозиметр SOEKS 112	0.20 мкЗв/час.	0,09	норма
36.	Ул.Владикавказская (район ТР Викалина)	43.054525	44.622976	Зона жилой застройки много- этажными жилыми домами (выше 9 этажей)	19.11.2021	Дозиметр SOEKS 112	0.20 мкЗв/час.	0,10	норма
37.	Редант 2-ой	42.962650	44.651803	Зона жилой застройки (частный сектор)	20.11.2021	Дозиметр SOEKS 112	0.20 мкЗв/час.	0,10	норма

38.	Санаторий «Осетия»	42.974842	44.672006	Зона отдыха	27.11.2021	Дозиметр SOEKS 112	0.20 мкЗв/час.	0,07	норма
39.	Ул. Шмулевича (Лесопарк «Сапицкая»)	43.022072	44.704094	Зона озелененных территорий	04.11.2021	Дозиметр SOEKS 112	0.20 мкЗв/час.	0,04	норма
40.	Ул.Павленко	43.018467	44.693359	Зона жилой застройки средне- этажными жилыми домами (5-8 этажей)	06.11.2021	Дозиметр SOEKS 112	0.20 мкЗв/час.	0,10	норма
41.	Ул.Титова (Больница СОГМА)	43.041072	44.681322	Общественно-деловая зона	06.11.2021	Дозиметр SOEKS 112	0.20 мкЗв/час.	0,18	норма
42.	Ул.Гугкаева	43.051389	44.653205	Зона жилой застройки средне- этажными жилыми домами (5-8 этажей)	07.11.2021	Дозиметр SOEKS 112	0.20 мкЗв/час.	0,11	норма
43.	Ул.Шмулевича	43.024722	44.703560	Зона жилой застройки средне- этажными жилыми домами (5-8 этажей)	19.11.2021	Дозиметр SOEKS 112	0.20 мкЗв/час.	0,13	норма
44.	Ул.Калинина	43.041952	44.652428	Зона жилой застройки (частный сектор)	20.11.2021	Дозиметр SOEKS 112	0.20 мкЗв/час.	0,15	норма
45.	Садоводческое товарищество Рухс	43.003379	44.673825	Зона с/х использования	22.11.2021	Дозиметр SOEKS 112	0.20 мкЗв/час.	0,07	норма
46.	Заводская 1 А, ОАО «Электроцинк» Точка 1.	43.058.767	44.69.2030	Производственная зона	25.05.2022	Дозиметр SOEKS 112	0.20 мкЗв/час.	0,26	1,3
47.	Заводская 1 А, ОАО «Электроцинк» Точка 2.	43.058.767	44.69.2030	Производственная зона	25.05.2022	Дозиметр SOEKS 112	0.20 мкЗв/час.	0,29	1,45
48.	Черменское шоссе, ОАО «Электроцинк», промышленные отвалы.Точка 3.	43.058.767	44.69.2030	Производственная зона	25.05.2022	Дозиметр SOEKS 112	0.20 мкЗв/час.	0,37	1,85
49.	Черменское шоссе ОАО «Электроцинк», промышленные отвалы.Точка 4.	43.058.767	44.69.2030	Производственная зона	25.05.2022	Дозиметр SOEKS 112	0.20 мкЗв/час.	0,41	2,05
50.	Владикавказский дендропарк	42.977958	44.663965	Зона особо охраняемой территории (фон)	22.11.2021	Дозиметр SOEKS 112	0.20 мкЗв/час.	0,05	норма

Геоинформационная база данных:
«Геоинформационная модель учета зеленых насаждений общего пользования (парков, садов, скверов и бульваров) г. Владикавказ»
(автор – Абаева А.)

№	Наименование	Географические координаты объекта		Категория ООПТ (при наличии)	Пространственное расположение в границах функциональных зон	Муниципальный округ	S, га	Общая характеристика
		широта	долгота					
1.	Центральный парк культуры и отдыха имени Коста Хетагурова	43.026292	44.678820	Памятник природы, регионального значения. Является объектом культурного значения.	1 –ая надпойменная терраса р. Терек, на правом берегу, между Чугунным и Кировским мостами.	Иристонский МО	15,9 га	Уровень благоустройства высокий. Состояние насаждений хорошее. Озеленение представлено рядовыми и групповыми посадками хвойных и лиственных деревьев. Породный состав – в верхней части преобладает ясень, клён остролистный, клен ложно-платановый, липа сердце-листная, белая акация, дуб красный, клён ясене-лиственный, бук восточный и граб кавказский. В нижней части парка присутствуют посадки тополя черного, акации белой, ореха грецкого, платана западного, платана восточного, ива вавилонская, ива пурпурная. Из хвойных пород встречается- кипарисовик Лавсона, ель колючая, ель обыкновенная, туя западная.
2.	Детский парк имени Жуковского	43.035603	44.681368	Памятник природы, регионального значения. Представляет собой объект культурного наследия.	Границы памятника природы проходят по ограде, ограничивающей территорию памятника от тротуара улицы Генерала Масленникова на севере, автомобильного проезда между улицами Генерала Масленникова и улицей Кирова на востоке, тротуара улицы Кирова на юге и тротуара переулка Тимирязевский на западе.	Промышленный МО	1,6 га	Уровень благоустройства высокий. Состояние насаждений хорошее. Озеленение представлено рядовыми и групповыми посадками хвойных и лиственных деревьев. Породный состав – старо-возрастные насаждения ясеня, клёна остролистного, конского каштана, липы сердце-листной и липы бегониелистной. Рассеяно высажены – акация белая, ель колючая, катальпа, туя западная, кипарисовик Лавсона
3.	Комсомольский парк (Парк имени 50-летия ВЛКСМ)	43.027332	44.695309	Памятник природы, регионального значения. Является объектом культурного наследия.	Расположен между улицами Шмудевича, Пушкинской. Западная граница с территорией СОГУ.	Иристонский МО	99 га	Уровень благоустройства низкий. Состояние насаждений удовлетворительное. У большей части деревьев имеются признаки усыхания кроны и наблюдается гниль древесины. Озеленение представлено рядовыми посадками лиственных и хвойных деревьев. Породный состав – ясень обыкновенный, клен (разные виды), белая акация (обыкновенная и ф. шаровидная), бархат амурский и сосна Банкса, а также тополь черный, ель, дуб красный. Присутствуют единичные посадки бука восточного и каштана съедобного. Разрозненно высажены - дуб черешчатый, береза повислая, орех

								грецкий, орех черный, вишня птичья, груша кавказская. Среди кустарников – бузина черная, бересклет европейский, кизил обыкновенный.
4.	Сквер имени Куйбышева.	43.023971	44.681370	-	В границах улиц Куйбышева и Тамаева, с восточной стороны граничит с Центральным рынком.	Иристонский МО	1,14 га	Уровень благоустройства средний. Состояние насаждений удовлетворительное. Озеленение представлено рядовыми, групповыми и одиночными посадками хвойных и лиственных деревьев. Породный состав – клён остролистный, конский каштан.
5.	Ворошиловский сквер (Макаренко)	43.025911	44.674521	Памятник природы регионального значения. Объект садово-паркового искусства.	Границы памятника природы проходят по бордюрам, ограничивающим территорию памятника от проезжей части улицы Коцюба на востоке, улицы Нальчикская на юге, проезда к территории Северо-Осетинского государственного педагогического института на западе и ограждения гостиницы Москва на севере..	Затеречный МО	0,5 га	Уровень благоустройства низкий. Состояние насаждений удовлетворительное. Озеленение представлено рядовыми посадками лиственных деревьев. Породный состав. Сквер представляет собой старую возрастную (около 60 лет) посадки ясеня и клена остролистного, а также молодые посадки клена ложно-платанового, липы сердцелистной, акации белой, дуба красного, клёна ясенелистного и отдельные кустарники гибискуса сирийского. Имеются заросли айтланта высочайшего.
6.	Бульвар по улице Титова	43.0407298	44.680818	Памятник природы, регионального значения. Представляет собой объект культурного наследия.	Границы памятника природы проходят по бордюрам, ограничивающим территорию памятника от проезжей части улицы Титова. Выделение охранной зоны нецелесообразно в силу расположения памятника посреди проезжей части.	Промышленный МО	1,1 га	Уровень благоустройства высокий. Состояние насаждений хорошее. Озеленение представлено рядовыми и групповыми посадками и лиственных и хвойных деревьев, кустарников. Породный состав – ясень обыкновенный, тополь черный, липа кавказская, каштан конский, клен остролистный, вяз голый, акация белая, гледичия. Имеются более молодые посадки ели европейской и рябины греческой. Бульвар с обеих сторон огорожен стриженными кустами спиреи, чубушника и брючины.
7.	Сквер Госпитальный	43.040771	44.678451	Памятник природы, регионального значения. Представляет собой объект культурного наследия. Оздоровительно-рекреационная зона у лечебного учреждения	Памятник природы находится на территории больницы, его северной и восточной границами является пешеходная дорожка, а южной и западной границами, ограда больницы территории.	Промышленный МО	0,8 га	Уровень благоустройства низкий. Состояние насаждений удовлетворительное. Следов болезни деревьев не выявлено. Озеленение представлено рядовыми посадками древесно-кустарниковой растительности. Породный состав – ясень обыкновенный, конский каштан, гледичия трехколочковая, ель колочная. Из кустарниковых видов присутствуют – гибискус сирийский, спирея Вангутта, можжевельник обыкновенный, шиповник собачий.
8.	Бульвар на проспекте Мира	43.034775 43.024175	44.679650 44.681019	Памятник природы регионального значения.	Расположен на террасе р. Терек. Границы проходят по бордюрам проспекта Мира, начиная от пл.	Иристонский МО	1,6 га	Уровень благоустройства высокий. Состояние насаждений хорошее. Озеленение представлено рядовыми и групповыми посадками лиственных деревьев. Породный состав – липа кавказская, крупнолистная, мелколистная, акация белая, ясень

				Представляет собой объект культурного наследия.	Свободы до ул. Кирова, включая примыкающую трамвайную линию.			обыкновенный, единичные экземпляры платана западного, кусты спиреи, самшит вечнозеленый, можжевельник казацкий, туя западная колоно-видная.
9.	Олимпийский парк	43.024735	44.647133	-	Расположен в западной части города в границах улиц Барбашова и Кырджалийской, примыкая к Московскому шоссе	Затеречный МО	4 га	Уровень благоустройства низкий. Состояние насаждений удовлетворительное. Озеленение представлено рядовыми посадками лиственных деревьев. Породный состав – клен остролистный, липа кавказская. <i>(в настоящее время ведется реконструкция)</i>
10.	Парк Metallургов	43.048983	44.664666	Памятник природы регионального значения.	Расположен а правом берегу р. Терек на 1-ой надпойменной террасе между улицами Чапаева, Иристонской и Огурцова.	Промышленный МО	19,9 га	Уровень благоустройства низкий. Состояние насаждений удовлетворительное. Большая часть древесных пород находится в удовлетворительном состоянии с незначительным усыханием ветвей кроны. В сквере ярко выражено отсутствие ухода за посадками, наличие сухостоя и упавших ветвей, обилие мусора. Озеленение представлено рядовыми посадками древесно-кустарниковых растений. Породный состав – вяз обыкновенный, ясень, конский каштан, липа кавказская, клен явор, орех черный, орех грецкий, черешня, вишня птичья. Среди кустарников – бузина черная, бересклет европейский, ежевика шетинистая. Акация белая и вишня птичья большей частью имеют угнетенный вид, а часть деревьев уже погибла. Гибель акации связано с вытеснением ее другими древесными породами, а выпадение вишни обусловлено ее недолговечностью и большим возрастом. На отдельных участках, особенно вдоль дорожек, распространяется агрессивный заносный вид – айлант.
11.	Парк Победы	43.027553	44.643277	-	Расположен между улицами Калинина, Московской, шоссе Гизельским и ул. А. Хадарцева.	Затеречный МО (на границе с Северо-Западным МО)	35 га	Уровень благоустройства низкий. Состояние насаждений удовлетворительное. Озеленение представлено рядовыми посадками лиственных деревьев. Породный состав – ясень обыкновенный, тополь черный, липа кавказская, каштан конский клен остролистный
12.	Сквер имени Гагарина	43.043296	44.652807	-	Расположен между улицами Калинина, 3. Калоева, Зои Космодемьянской и Тургеневской.	Северо-Западный МО	8 га	Уровень благоустройства средний. Состояние насаждений удовлетворительное. Озеленение представлено рядовыми, групповыми и одиночными посадками хвойных и лиственных деревьев. Породный состав – тополь черный, липа кавказская, каштан конский клен остролистный
13.	Афганский сквер	43.044538	44.639336	-	Расположен на углу улиц Доватора/Морских Пехотинцев на грнице с зоной жилой застройки многоэтажными домами, примыкает к Московскому шоссе.	Северо-Западный МО	3,5 га	Уровень благоустройства высокий. Состояние насаждений хорошее. Озеленение представлено рядовыми и групповыми посадками лиственных деревьев. Количество видов незначительное. Породный состав – береза провислая, ясень обыкновенный, каштан конский, ель колючая.
14.	Сквер Пушкинский	43.024307	44.683932	Памятник природы регионального значения. Представляет	Сквер ограничен улицами Церетели и Димитрова, прилегает к территории Управления ФСБ.	Иристонский МО	0,7 га	Уровень благоустройства средний. Состояние насаждений удовлетворительное. Озеленение представлено рядовыми, групповыми и одиночными посадками хвойных и лиственных деревьев. Породный состав – акация белая, береза провислая, дуб красный, конский каштан, ель.

				собой объект культурного наследия.				
15.	Сквер им. А. Колиева	43.019101	44.691502	-	Расположен между улицами Павленко и К.Хетагурова, напротив Северо-Осетинского Медицинского колледжа.	Иристонский МО	3,10 га	Уровень благоустройства высокий. Состояние насаждений хорошее. Озеленение представлено рядовыми и групповыми посадками лиственных деревьев. Породный состав – ясень, пихта кавказская, клен, акация, липа, ива.
16.	Тургеневский сквер	43.020847	44.668922	-	Расположен в долине Терека. Ограничен улицами Митькина, Гончарова, Плиева	Промышленный МО	3 га	Уровень благоустройства низкий. Состояние насаждений удовлетворительное. Озеленение представлено рядовыми посадками лиственных и хвойных деревьев. Породный состав – ясень, тополь чёрный, липа сердцелистная, сосна, берёза, конский каштан, гледичия трёх-колючковая, туя западная и можжевельник обыкновенный.
17.	Красногвардейский парк	43.001140	44.678535	Памятник природы регионального значения. Представляет собой объект культурного значения.	На востоке ограничен пр. Коста с южной стороны улицей Красногвардейской на левом берегу р. Терек.	Затеречный МО	10,4 га	Уровень благоустройства высокий. Состояние насаждений удовлетворительное. В центральной части и в пределах военных захоронений производится выкос травы. Исключение составляет южная часть парка, в районе строящегося православного храма, где в связи со строительством сформировалось вторичное рудеральное высокотравье. Озеленение представлено рядовыми и групповыми посадками лиственных и некоторых хвойных деревьев. Породный состав – липа мелколистная, единичные посадки ясеня обыкновенного, тополь черный, ель колючая, береза повислая, ива вавилонская, гибискус сирийский, туя западная, сортовые посадки роз и рябины, самшит вечнозеленый. Кустарниковый ярус отсутствует.
18.	Сквер по улице Пожарского	43.060612	44.661953	Памятник природы регионального значения. Представляет зону отдыха, примыкающую к бассейну и пруду.	Вдоль южной окраины Водной станции и северной границы лесопосадок,	Промышленный МО	2,6 га	Древесные растения на территории сквера имеют у Уровень благоустройства низкий. Состояние насаждений удовлетворительное. У отдельных экземпляров наблюдается усыхание ветвей в кронах, что связано с густотой насаждений. Скудность и однообразие травянистого покрова связано с вытаптыванием его и затененностью кронами деревьев. Озеленение представлено рядовыми и групповыми посадками лиственных деревьев. Породный состав- групповые насаждения ясеня, конского каштана, липы сердцелистной, клена остролистного. Малочисленными группами представлен бархат амурский, клен ясенелистный, клен белый, акация, дуб красный. Присутствуют заносные инвазивные виды, такие как череда отогнутая, стенактис однолетний, галинсога мелкоцветковая, ваточник сирийский, гречиха сахалинская и мелколепестник канадский. Кустарниковый ярус отсутствует.
19.	Владикавказский дендропарк	42.975927	44.664267	Памятник природы регионального значения.	Расположен на южной окраине города Владикавказ у подножия г. Лысая. Абсолютная высота – 780-800 м. над уровнем моря.	Городской округ Владикавказ	150,9 га	Уровень благоустройства низкий. Состояние насаждений удовлетворительное. Растительность представляет собой насаждения древесно-кустарниковых и хвойных пород: ясень обыкновенный, клен белый и остролистный, липа сердцелистная и кавказская, сосна обыкновенная, вяз голый, дуб красный, дуб черешчатый, бархат амурский, бук восточный. В центральной части представлены насаждения хвойных пород.-

								кипарисовик Лавсона, ель колючая, ель обыкновенная.
20.	Редантский сосновый лесопарк	42.959340	44.650265	Памятник природы регионального значения. Назначение - рекреационно-оздоровительное	Расположен на южной окраине города Владикавказ у подножия г. Лысая.	Городской округ Владикавказ	23,3 га	Уровень благоустройства- низкий. Состояние насаждений неудовлетворительное. В связи с зарастанием его аборигенными породами древесно-кустарниковых растений часть сосен погибла, многие находятся в плохом состоянии и повреждены гнилью и грибами. Для улучшения состояния необходимо провести санитарную рубку и очистку лесопарка. Озеленение представлено рядовыми и групповыми посадками лиственных деревьев, кустарников. Лесопарк представляет собой искусственные насаждения сосны обыкновенной и сосны Банкса. Аборигенные породы деревьев – бук восточный, граб кавказский, клен остролистный, ясень обыкновенный, дуб черешчатый, груша кавказская. Кустарниковые породы – алыча, бузина черная, свидина южная, бересклет европейский.