

Современные технологии, материалы, оборудование, используемые в проектах для создания безопасной городской среды

Иванова Анастасия Александровна¹

Студент

ORCID: 0009-0008-5202-5206, e-mail: guu.konf@yandex.ru

Халимон Екатерина Андреевна¹

Доц. каф. управления проектом

ORCID: 0000-0002-9480-3466, e-mail: guu.konf@yandex.ru

Чикин Александр Иванович²

Директор по устойчивому развитию и цифровизации

ORCID: 0009-0002-8361-7446, e-mail: guu.konf@yandex.ru

¹ Государственный университет управления, г. Москва, Россия

² Общество с ограниченной ответственностью «Сохрани Лес», г. Москва, Россия

Аннотация

Рассмотрены современные технологии, материалы и оборудование, применяемые в проектах, направленных на создание безопасной городской среды. Идентифицированы и кластеризованы проектные риски, а также представлены стратегии и необходимые меры для их нивелирования и минимизации.

Актуальность темы исследования обусловлена стремительно набирающей обороты тенденцией урбанизации, которая ставит новые вызовы перед обществом в целом и государственными, муниципальными и коммерческими организациями в частности. Для того чтобы справляться с этими вызовами, необходимо разрабатывать и внедрять проекты, которые учитывают специфику технологических, социальных и экологических факторов рисков. Научная новизна проведенного исследования состоит в предложенной матрице рисков, которая отражает специфику каждого риска и то, каким образом необходимо на него реагировать.

Использованы следующие методы исследования: анализ научной литературы по таким темам, как безопасность, комфортная и безопасная городская среда, тенденции и статистики урбанизации, синтез информации по инновационным практическим решениям для создания безопасной городской среды, анализ городских рисков и способов их купирования, анализ современных технологий, материалов и оборудования, используемых в проектах обеспечения безопасной городской среды.

Результаты исследования могут быть использованы в разработке новых и модернизации уже существующих решений для городской инфраструктуры.

Для цитирования: Иванова А.А., Халимон Е.А., Чикин А.И. Современные технологии, материалы, оборудование, используемые в проектах для создания безопасной городской среды // Вестник университета. 2026. № 4. С. 55–69.

Ключевые слова

Проекты, безопасная городская среда, комфортная городская среда, риски, современные материалы, технологии, оборудование, урбанизация

Modern technologies, materials, and equipment used in projects to create a safe urban environment

Anastasia A. Ivanova¹

Student

ORCID: 0009-0008-5202-5206, e-mail: guu.konf@yandex.ru

Ekaterina A. Khalimon¹

Assoc. Prof. at the Project Management Department

ORCID: 0000-0002-9480-3466, e-mail: guu.konf@yandex.ru

Alexander I. Chikin²

Director of Sustainable Development and Digitalization

ORCID: 0009-0002-8361-7446, e-mail: guu.konf@yandex.ru

¹ State University of Management, Moscow, Russia

² "Save Forest" LLC, Moscow, Russia

Abstract

Modern technologies, materials and equipment used in projects aimed at creating a safe urban environment are studied. The authors identify and cluster the project risks and present strategies and necessary measures to mitigate and minimize them.

The relevance of this topic is determined by the rapidly growing trend of urbanization, which poses new challenges to society in general, and state, municipal and commercial organizations in particular. To cope these challenges, it is necessary to develop and implement projects which consider the specifics of technological, social and environmental risk factors. The scientific novelty of the research consists in the proposed risk matrix, which reflects the specifics of each risk and how it is necessary to react it.

Article use such methods as analysis of scientific literature on topics safety, comfortable and safe urban environment, trends and statistics of urbanization, synthesis of information on innovative practical solutions for creating a safe urban environment, analysis of urban risks and ways to mitigate them, analysis of modern technologies, materials and equipment used in projects to ensure a safe urban environment.

The research results can be used in the development of new and modernization of existing solutions for urban infrastructure.

Keywords

Projects, safe urban environment, comfortable urban environment, risks, modern materials, technologies, equipment, urbanization

For citation: Ivanova A.A., Khalimon E.A., Chikin A.I. (2026) Modern technologies, materials, and equipment used in projects to create a safe urban environment. *Vestnik universiteta*, no. 4, pp. 55–69.

ВВЕДЕНИЕ

Сегодня в Российской Федерации (далее — Россия, РФ) и других странах под влиянием глобальных изменений, вызванных социальными и экологическими факторами, активно происходит процесс урбанизации. В связи с этим создание безопасной и комфортной городской среды становится одной из главных задач для современных мегаполисов. Решение сложных задач, возникающих под влиянием увеличения численности и плотности населения, роста числа транспортных средств и изменения климатических условий, требует от градостроителей применения инновационных подходов.

Безопасность городской среды охватывает не только физическую защиту жителей и объектов инфраструктуры, но и предполагает их устойчивость к различным угрозам, включая криминальные действия, техногенные чрезвычайные ситуации, аварии и т.п. Создание безопасной городской среды требует комплексного подхода, объединяющего применение современных технологий для мониторинга ситуации в городе, инновационных материалов и оборудования для создания и ремонта инфраструктуры.

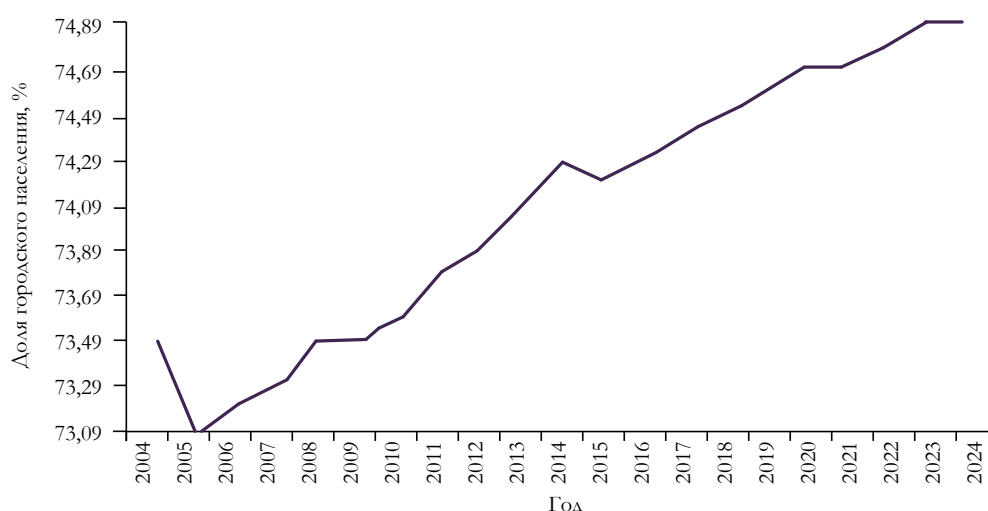
В последние годы наблюдается значительный рост интереса к этой теме, что отражается в активной разработке и внедрении новых решений, направленных на обеспечение безопасности в городах [1–4]. Эти усилия формируют основу для устойчивого развития городских территорий, улучшая качество жизни и обеспечивая гармоничное сосуществование человека и природы.

Гипотеза проводимого исследования состоит в том, что на сегодняшний момент в условиях обеспечения технологического суверенитета России, отечественные компании используют современные технологии в проектах обеспечения безопасной городской среды.

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Стремительный рост населения в городах свидетельствует об активном процессе урбанизации. Число городов-мегаполисов, с населением более 10 млн чел. выросло с 10 млн в 1990 г. до 34 млн в 2020 г. К 2030 г. их ожидается 43 млн. Эксперты Организации Объединенных Наций отмечают, что урбанизация является одним из важнейших двигателей экономики. Крупные города представляют собой центры экономической деятельности и инноваций, предлагающие качественные социальные услуги, высоко развитую инфраструктуру и площадку для реализации населения в профессиональной сфере.

В 2020 г. в городских районах проживало 56 % населения мира. Ожидается, что к 2030 г. доля горожан достигнет 60 %. В 2050 г. в городских районах будет проживать примерно две трети населения мира¹. Эти данные свидетельствуют о том, что в настоящее время процесс урбанизации активно набирает обороты и будет актуален еще несколько лет. (рис.1).



Составлено авторами по материалам источника²

Рис. 1. Доля городского населения в общей численности населения в России на 1 января с 2004 г. по 2024 г.

¹ Урбанизация наименее развитых стран приводит к росту числа мегаполисов. Режим доступа: <https://news.un.org/ru/story/2022/04/1422732> (дата обращения: 26.08.2025).

² Путинцев А.А. Плотность населения как показатель качества комфорта городской среды. Режим доступа: <https://urtmag.ru/public/350/> (дата обращения: 26.08.2025).

Показатель численности населения не так отражает проблему, как показатель ее плотности. Современные урбанистические исследования все чаще указывают на то, что плотность населения является более актуальным показателем, поскольку отражает уровень антропогенной нагрузки на городскую инфраструктуру, социальную и экологическую сферы. В то же время чрезмерная плотность населения часто становится причиной роста социальной напряженности, ухудшения условий проживания и снижения общего чувства безопасности.

Согласно действующим градостроительным нормам, максимальная плотность населения в многоквартирных жилых районах не должна превышать 450 чел./га. На практике этот показатель часто превышает, достигая 500 чел./га и более, особенно в Подмосковье, где под предлогом социальной необходимости реализуются проекты плотной высотной застройки. В таких микрорайонах Подольска, как «Кузнечики» и «Юго-Западный», быстрое увеличение населения сопровождалось перегруженностью инфраструктуры и социальными конфликтами, что указывает на прямую связь между чрезмерной плотностью и снижением уровня комфорта и безопасности.

Эта тенденция также прослеживается при сравнительном анализе плотности населения в крупных городах. В Москве плотность достигает около 13 тыс. чел./км², в то время как в Вене — всего 4 тыс. чел./км². Аналогичная ситуация наблюдается и в других европейских и азиатских городах. Повышение плотности населения в городах России, как правило, сопровождается повышением уровня конфликтности, социальной дезинтеграции и дискомфорта³.

На основании приведенных прогнозов вытекает вопрос об обеспечении комфортной и безопасной городской среды для населения. Рассмотрим понятия комфортной городской среды и безопасной городской среды, а также их соотношение для более углубленного понимания вопроса.

Комфортная городская среда рассматривается исследователями с различных позиций. Например, в статье С. В. Колеганова и др. под комфортной городской средой подразумевается не только доступность городской инфраструктуры, но и обеспечение базового чувства защищенности, а именно — потребности населения в безопасности [5]. В другом исследовании — создание условий для обеспечения благоприятной, безопасной и доступной городской среды для проживания населения [6]. Из приведенных выше определений следует, что понятие комфортной городской среды включает в себя как обеспечение чувства защищенности и безопасности населения, так и доступность, и комфорт городской среды. Следовательно, понятие комфортной городской среды шире понятия безопасной городской среды.

Ряд исследователей апеллируют понятием «безопасная городская среда», но при этом не дают ему четкого определения. Рассмотрим определения и характеристики, близкие к понятию «безопасной городской среды». М. А. Ядова рассматривает определение безопасного города как составляющую «комфортного города» и утверждают, что под безопасным городом понимают природно-техногенное пространство, ограниченное определенными административными границами, на территории которого существуют условия, позволяющие максимально полно удовлетворить как индивидуальные, так и социальные потребности населения, которые способствуют росту качества жизни граждан [7]. В то же время М. С. Цыба и Г. П. Ерохин предлагают следующую характеристику безопасной городской среды: безопасность городской среды, то есть такое ее состояние, при котором за счет особой пространственной организации сводятся к минимуму, локализуются и нейтрализуются риски возникновения опасных для человека ситуаций [8]. Резюмируя точки зрения, мы можем сделать вывод, что сущностью безопасной городской среды является минимизация городских рисков для повышения качества жизни [7–8].

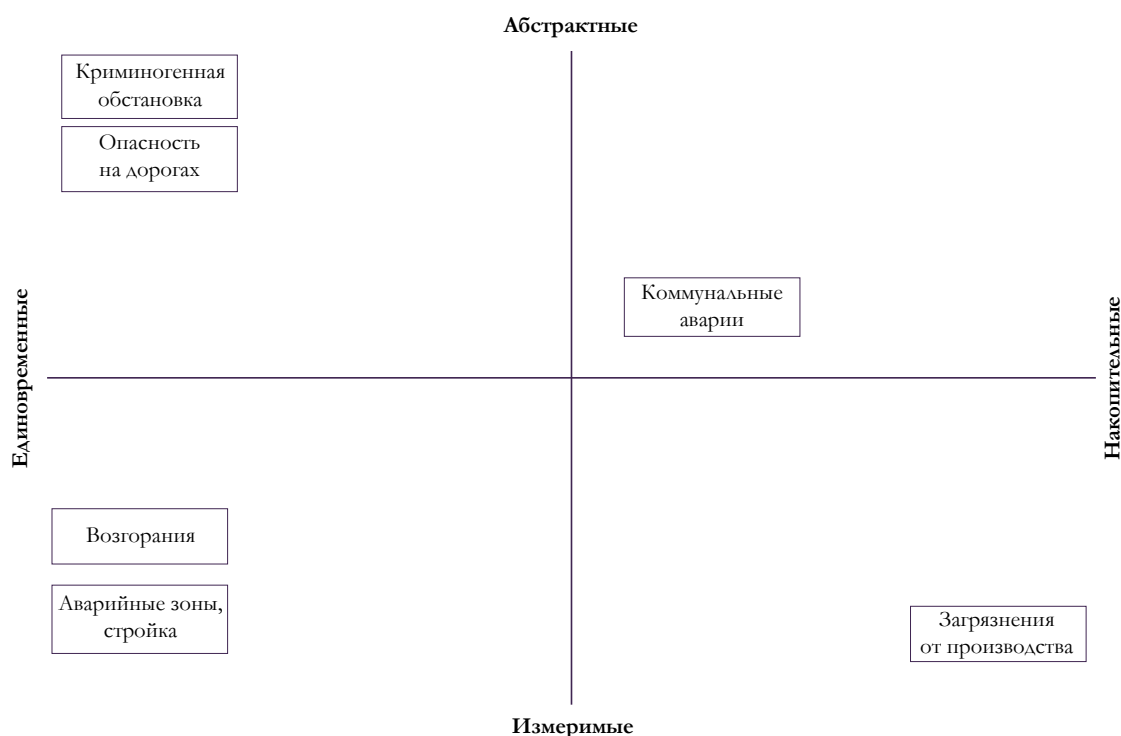
В настоящее время на жизнь человека в городе, особенно в мегаполисе, влияет множество различных факторов: стресс, тревожность, загрязнение воздуха, экономическая нестабильность, быстрый ритм жизни и т.д. Все эти факторы ухудшают качество жизни населения, поэтому необходимо разрабатывать и реализовывать меры по минимизации их влияния на людей. Если вовремя не реагировать на наступление городских рисков и не пытаться их предупредить, то они могут поставить под угрозу как комфортное, так и безопасное существование человека. Таким образом, особенно важно осознавать причину наступления неблагоприятных последствий, то есть понимать весь спектр городских рисков, при наступлении которых снижается качество жизни горожан.

³ Путинцев А.А. Плотность населения как показатель качества комфорта городской среды. Режим доступа: <https://urtmag.ru/public/350/> (дата обращения: 13.12.2024).

ИДЕНТИФИКАЦИЯ И АНАЛИЗ ГОРОДСКИХ РИСКОВ

Городские риски развиваются сообразно росту городов, технологического прогресса и изменениям социальной и экологической динамики. Стремительное увеличение численности городского населения приводит к перегрузке инфраструктуры, усложнению управления ресурсами и увеличению конкуренции за пространство. В России процесс урбанизации приводит к росту числа жителей мегаполисов, вследствие чего обостряются проблемы, связанные с транспортом, социальным климатом и экологией. С одной стороны, современные технологии помогают минимизировать «старые» риски, например, заменить старое оборудование на новое, более безопасное и экологичное в использовании в отличие от старого. С другой стороны, это создает «новые» риски. Развитие систем умного видеонаблюдения и управления транспортом снижает аварийность и преступность, но, в то же время, поднимает вопросы кибербезопасности и защиты личных данных. Ускоренный ритм жизни, технологическая насыщенность и высокий уровень тревожности также влияют на изменение картины рисков настоящего времени. Появляются так называемые, «новые риски», среди которых депрессия и подавленность, различные тревожные расстройства, психологическое напряжение, повышенный уровень стресса и т. д. Рассмотрим подробнее городские риски и их динамику за период с 2000–х годов до настоящего времени.

Ниже представлена матрица рисков 2000–2015 гг. (рис. 2).



Составлено авторами по материалам источника

Рис. 2. Матрица городских рисков 2000–2015 гг.

Горизонтальная ось показывает степень активности риска, где слева направо можно расположить риски с признаками единовременного воздействия (такие риски, которые случаются одномоментно, и с их наступлением последствия от риска заметны и ощутимы) и накопительного эффекта (такие риски, которые имеют накопительный характер воздействия на окружающую среду, эффект от которых заметен не сразу).

Вертикальная ось показывает степень локализации риска, где снизу вверх риски можно расположить по признаку измеримой локализации (то есть эти риски могут иметь определенные координаты на географической карте, или существует возможность определить конкретную область) и по признаку абстрактной локализации (или координаты определить нельзя). Данная ось координат позволит классифицировать риски 2000–2010 гг. и 2020-х годов чтобы проследить динамику. Получилось четыре квадранта, согласно которым риски расположились следующим образом:

- абстрактные и единовременные риски: криминогенная обстановка и опасность на дорогах;
- абстрактные и накопительные риски: коммунальные аварии;

- измеримые и единовременные риски: возгорания и аварийные зоны, стройки;
- измеримые и накопительные риски: загрязнение от производства.

Такое распределение рисков позволит более эффективно подбирать «ключи» к их минимизации, поскольку каждая четверть матрицы имеет свои инструменты и методы для их нивелирования. Рассмотрим каждый риск из матрицы более подробно.

1. Коммунальные аварии. Этот риск отнесен к абстрактным и накопительным рискам, поскольку коммунальные сети пронизывают весь город, их усталостное напряжение в той или иной степени распространяется по всей сети, а не на каком-то конкретном участке. Этот риск имеет накопительный характер, потому что предпосылкой к, например, прорыву трубы, может быть ее износ, который усугубляется в течение нескольких десятков лет.

2. Загрязнение от производства. Данный риск отнесен к измеримым и накопительным рискам, так как «измерить» географическое положение завода не составит труда, а вот эффект от его деятельности накапливается постепенно — выбросы газов в атмосферу, загрязнение воды. Все эти процессы не единовременные.

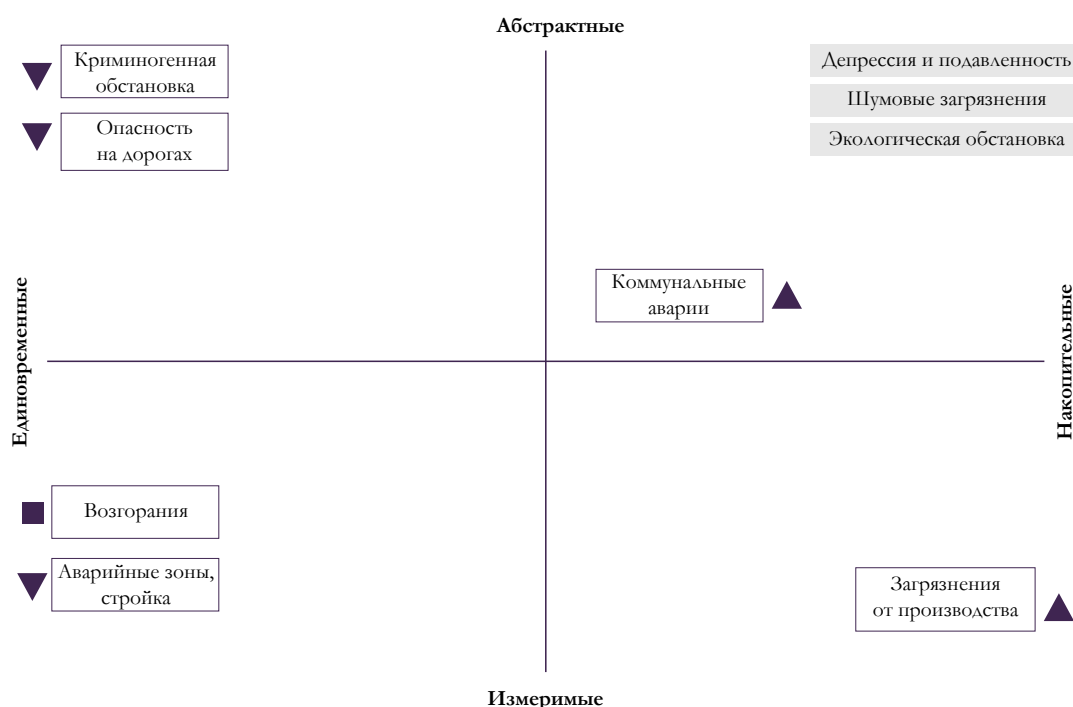
3. Криминогенная обстановка. Риск, относящийся к абстрактному и единовременному типу, поскольку совершения преступлений не зависят напрямую от какого-то определенного района или города, такой риск может наступить в любой его точке. Единовременность риска заключается в том, что совершение преступления не имеет накопительного эффекта, оно случается в определенный момент времени.

4. Опасность на дорогах. Риск, также относящийся к абстрактным и единовременным типам риска, поскольку аварии могут произойти на любом участке транспортной сети города, в любое время.

5. Возгорания (промышленных или жилых объектов). Риск, относящийся к типу измеримых и единовременных рисков, так как место его наступления можно четко определить, время наступления можно предсказать с определенной долей вероятности.

6. Аварийные зоны, стройка. Риск, также относящийся к типу измеримых и единовременных рисков, по тем же параметрам, как и риск возгорания.

Приблизительно с 2015 г. картина рисков изменилась — к некоторым «старым» рискам (многие из них снизились за счет технического прогресса), добавились «новые» по той же самой причине: депрессия и подавленность, шумовые загрязнения и экологическая обстановка. Ниже представлена матрица рисков 2015–2025 гг. (рис. 3).



Составлено авторами по материалам источника⁴

Рис. 3. Матрица городских рисков 2015–2025 гг.

⁴ Современные технологии используемые в проектах создания безопасной городской среды. [Видеозапись]. Режим доступа: https://vkvideo.ru/video-112236341_456239152 (дата обращения: 26.08.2025).

Согласно динамике рисков, уровень возгораний остался примерно на прежнем уровне, тогда как в областях криминогенной обстановки и дорожной опасности в России наблюдается значительное улучшение ситуации. Количество преступлений «городского» характера (кражи, грабежи и т.д.) имеют тенденцию к снижению^{5,6}. Согласно статистике Государственной инспекции безопасности дорожного движения, число аварий за последние шесть лет сократилось на четверть⁷. Что касается аварийных зон и строек, в настоящее время осуществляется программа «Жилье и городская среда», направленная на восстановление аварийных зданий⁸. Данная программа помогает сократить количество непригодных для жилья зданий, что позволяет снизить вероятность наступления данного риска. Наступление рисков коммунальной инфраструктуры и загрязнения от производства увеличилось с течением времени по следующим причинам:

- устаревшие коммунальные сети, срок эксплуатации которых подходит к концу, все чаще дают сбой в работе;
- использование устаревшего оборудования, которое не соответствует современным экологическим нормативам и стандартам;

- слабый контроль или его отсутствие за исполнением работы, несоответствующей экологическим нормам.

В начале XIX в. появились еще три риска, которые значительно ухудшают благосостояние населения. Это риски шумового загрязнения, депрессии и подавленности, а также экологической обстановки [9–19]. Как показал анализ литературы, приблизительно с 2015 г. специалисты начали открыто говорить об этих рисках как о проблемах, с которыми необходимо бороться, если преследуется цель повышения качества жизни в населенных пунктах. Эти риски важно учитывать при разработке мер по обеспечению безопасной городской среды, поскольку инфраструктура и внешний вид городов оставляют отпечаток на эмоциональном состоянии населения.

ПРОЕКТНЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАБОТЕ С ВЫЯВЛЕННЫМИ РИСКАМИ

Рассмотрим риски из матрицы рис. 2 более подробно. Обратим внимание на то, какие проекты могут быть применены для купирования этих рисков (табл. 1).

Таблица 1

Анализ рисков 2015 – 2025 гг., влияющих на городскую среду

Риск	Сущность риска	Стратегия работы с риском	Тактика	Проекты безопасной городской среды, разрешающие проблему
Абстрактные единовременные				
Криминогенная обстановка	Совокупность факторов, которые способствуют росту или сохранению уровня преступности	Системная работа с нормативно-правовой базой, населением и каждым отдельным человеком	Повсеместное внедрение инструментов, затрудняющих совершение противоправных действий	– уход от концепции дворов, закрытых от посещения; – оборудование современными системами видеонаблюдения; – обеспечение грамотной логистики дворов (для беспрепятственного передвижения органов правопорядка, машин скорой помощи и т.д.)

⁵ Министерство Внутренних Дел Российской Федерации: состояние преступности – январь 2004 г. Режим доступа: <https://мвд.рф/reports/item/209708/> (дата обращения: 26.08.2025).

⁶ Министерство Внутренних Дел Российской Федерации: Краткая характеристика состояния преступности в Российской Федерации за январь 2024 г. Режим доступа: <https://xn--b1aew.xn--p1ai/reports/item/47525142/> (дата обращения: 26.08.2025).

⁷ ДОРИНФО: Аварийность на дорогах России: статистика и факторы. Режим доступа: https://dorinfo.ru/99_detail.php?ELEMENT_ID=144570 (дата обращения: 26.08.2025).

⁸ Национальные проекты России: Аварийное и ветхое жилье: как стать участником программы в 2023–2024 гг. Режим доступа: <https://национальныепроекты.рф/news/avariynoe-i-vetkhoe-zhile-kak-stat-uchastnikom-programmy-v-2023-2024-godakh/> (дата обращения: 26.08.2025).

Риск	Сущность риска	Стратегия работы с риском	Тактика	Проекты безопасной городской среды, разрешающие проблему
Опасность на дорогах	Возникновение дорожно-транспортного происшествия в результате взаимодействия участников дорожного движения и элементов дорожной инфраструктуры	Системная работа с нормативно-правовой базой, населением и каждым отдельным человеком	Повсеместное внедрение инструментов, затрудняющих совершение противоправных действий	– внедрение системы умных дорог, ситуативная регуляция на основе искусственного интеллекта; – светящаяся разметка и голографические проекции; – тактильная разметка; – использование; - самовосстанавливающегося асфальта
Измеримые единовременные				
Возгорание (промышленных или жилых объектов)	Возникновение и распространение огня по несоблюдению правил пожарной безопасности	Создать стимулы для выделения ресурсов на закупку материалов, технологий и инструментов, которые по определению будут предупреждать возгорания	Разрабатывать, внедрять и финансировать создание противопожарных материалов, технологий и инструментов	– системы обнаружения пожара (видеоаналитика); – пассивная пожарная безопасность; – безопасные негорючие материалы; – системы эвакуации и спасения
Аварийные зоны, стройка	Возникновение несчастных случаев при нахождении на неогороженных опасных строительных или аварийных зонах	Создать стимулы для выделения ресурсов на закупку материалов, технологий и инструментов, которые по определению будут предупреждать возгорания	Разрабатывать, внедрять и финансировать создание противопожарных материалов, технологий и инструментов	– системы ограничения несанкционированного доступа, видеонаблюдение; – буферные зоны; световые барьеры; – переформатирование пространства заброшенных зданий
Измеримые накопительные				
Загрязнения от производства	Негативное воздействие на окружающую среду путем несоблюдения правил экологической безопасности	Создать стимулы для выделения ресурсов на закупку материалов, технологий и инструментов, которые будут минимизировать негативное экологическое воздействие	Разрабатывать, внедрять и финансировать создание противопожарных материалов, технологий и инструментов	– переоборудование, внедрение технологий повышения коэффициента полезного действия и сокращения отходов; – фильтрация и/или компенсация уже причиненного вреда; – перенос производства при возможности

Риск	Сущность риска	Стратегия работы с риском	Тактика	Проекты безопасной городской среды, разрешающие проблему
Абстрактные накопительные				
Коммунальные аварии	Возникновение непредсказуемых аварий коммунальной сети вследствие различных сбоев или усталостного напряжения	Выявить или разработать необходимый инструментарий, закрепить его на нормативно-правовом уровне	Учитывая взаимосвязь фактора риска, предпринимать малейшие шаги к улучшению ситуации, если доступны только они	– дистанционный контроль состояния коммунальной инфраструктуры; – применение износостойких материалов и технологий; – автоматизированный прием, контроль статуса и исполнения заявок граждан при коммунальных авариях
Экологическая обстановка	Ухудшение качества окружающей сред, которая негативно сказывается на физическом и моральном здоровье человека	Выявить или разработать необходимый инструментарий, закрепить его на нормативно-правовом уровне	Учитывая взаимосвязь фактора риска, предпринимать малейшие шаги к улучшению ситуации, если доступны только они	– учет принципов зонирования при закладке новых улиц и реформации текущих; – повышение востребованности и эффективности общественного транспорта; – тактическое озеленение, создание и сохранение масштабных зеленых зон
Шумовое загрязнение	Негативное воздействие на людей путем превышения допустимого уровня шума	Выявить или разработать необходимый инструментарий, закрепить его на нормативно-правовом уровне	Учитывая взаимосвязь фактора риска, предпринимать малейшие шаги к улучшению ситуации, если доступны только они	– возведение шумопоглощающих барьеров, применение шумопоглощающих материалов; – естественные изгороди вдоль транспортных маршрутов; – повышение востребованности и эффективности общественного транспорта
Депрессия и подавленность	Развитие психических заболеваний и хронический стресс в условиях ускорения темпа жизни	Выявить или разработать необходимый инструментарий, закрепить его на нормативно-правовом уровне	Учитывая взаимосвязь фактора риска, предпринимать малейшие шаги к улучшению ситуации, если доступны только они	– озеленение улиц, районов; – создание рекреационных зон в городах

Составлено авторами по результатам источников [19-22]⁹

⁹ Национальные проекты России: «Безопасные качественные дороги» 2019–2024 гг. Режим доступа: <https://clck.ru/3UFiHu> (дата обращения: 26.08.2025).

Для купирования городских рисков необходимы индивидуальные подходы к каждой проблеме, чтобы максимально полно проработать ее. Существуют различные программы и кейсы, где используются современные технологии, материалы и оборудование. Некоторые из приведенных выше проектов по купированию рисков уже исполняются, например, программа «Безопасный город» — это комплекс программно-аппаратных средств и организационных мер для обеспечения видеонаблюдения и технической безопасности, а также для управления в едином информационном пространстве объектами жилищно-коммунального хозяйства и другими распределенными объектами [23–24].

Еще одна программа обеспечения безопасной городской среды, осуществляющаяся по всей России, — программа «Безопасные качественные дороги». Это национальный проект, реализуемый в 84 регионах страны. Он оказывает большое влияние на транспортную инфраструктуру в России: строятся новые современные магистрали, мосты и путепроводы, применяются современные технологии и материалы, внедряются интеллектуальные транспортные системы, повышается сохранность трасс¹⁰. Благодаря этому проекту доля городских агломераций в нормативном состоянии увеличилась на 38,2% — с 44 % в 2018 г. до 82,2 % в 2023 г.. Доля региональных дорог в нормативном состоянии также увеличилась на 9,8 % — с 43,6 % в 2018 г. до 53,4 % в 2023 г. С 2021 г. по 2023 г. включительно построено и реконструировано 618,3 км федеральных дорог, а также внедрены интеллектуальные транспортные системы в несколько десятков городских агломераций¹¹.

АНАЛИЗ ОПЫТА ПРИМЕНЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ КУПИРОВАНИЯ ГОРОДСКИХ РИСКОВ

Рассмотрим детально технологии, материалы, оборудование и их применение в проектах городской среды в табл. 2.

Таблица 2

Современные материалы, технологии и оборудование, используемое в проектах безопасной городской среды

Материал/технология / оборудование	Как купирует риск	Пример/сфера использования
Материалы		
Самовосстанавливающийся асфальт	За счет добавления микрокапсул, содержащих специальные химические соединения, которые высвобождаются при образовании трещин и таким образом вещество из капсулы заполняет повреждения и восстанавливает структуру асфальта	В Нидерландах на некоторых участках дорог применяются асфальтовые покрытия с добавлением стальных волокон, которые позволяют использовать индукционные катушки для нагрева асфальта и устранения трещин
Токопроводящий бетон	Магнетит в соединении с металлической и углеродной пылью позволяет поглощать магнитное излучение, что позволяет даже в сильные морозы не леденеть дорогам, взлетным полосам, таким образом значительно снижается риск опасности на дорогах	Такой материал используется в строительстве, в частности в сфере строительства тротуаров и дорог, взлетно-посадочных полос, в жилищном и сельскохозяйственном строительстве

¹⁰ Национальные проекты России: «Безопасные качественные дороги» 2019–2024 гг. Режим доступа: <https://clck.ru/3UFiHu> (дата обращения: 26.08.2025).

¹¹ Там же.

Материал/технология / оборудование	Как купирует риск	Пример/сфера использования
Технологии		
Интеграционные модули программного обеспечения в системе видеонаблюдения	Камеры видеонаблюдения с подключенными к ним интеграционными модулями программного обеспечения, проводят анализ получаемых изображений в режиме реального времени, что позволяет эффективнее выявлять правонарушителей	В Москве уже используется такая технология – в рамках программы «Безопасный город» система единого видеонаблюдения, в которую входят около 200 тыс. камер, работает на повседневной основе, оптимизируя деятельность правоохранительных органов Москвы
Умные дороги	Интерактивные дороги, заряжающиеся днем солнечной энергией, освещают дорогу в ночное время – такая технология позволяет избежать потребления дополнительной энергии и снижать вероятность риска опасности на дорогах	Уже около трех лет дороги с подсветкой до 8 часов в темное время суток используются в Нидерландах
Оборудование		
Умные светофоры	Светофоры, связанные коммуникационной системой, регулируют длительность зеленого сигнала с учетом трафика, таким образом снижая риск опасности на дорогах	В Москве сегодня установлено более 56 тыс. умных светофоров, управляемых программой, которая позволяет светофорам самим принимать решения или синхронизировать действия с другими устройствами
Умные фонари	В светильники встраиваются небольшие платы, которые передают сигнал в центр управления сетями. Благодаря им специалисты могут круглосуточно и дистанционно управлять освещением, в том числе проверять напряжение, регулировать яркость, подстраиваясь под степень яркости естественного света, а также контролировать исправность фонаря. В случае неисправности диспетчер получает сигнал об этом и на место направляют аварийную бригаду для ее ликвидации	С 2018 г. реализуется программа, в рамках которой оборудуются специальными контроллерами уже имеющиеся опоры освещения. Таким образом, в настоящее время на улицах Москвы функционирует более 53 тыс. таких фонарей

Составлено авторами по материалам источников [13–17; 19]

Анализ инновационных и современных материалов, технологий и оборудования, применяемых в проектах по обеспечению безопасной городской среды, позволяет выделить их ключевые преимущества и направления использования. Современные технологии, такие как интеллектуальные системы управления и мониторинга, использование возобновляемых источников энергии и более эффективные материалы обеспечивают повышение уровня безопасности и комфорта населения, а применение инновационного оборудования, включая энергоэффективные осветительные системы, умные светофоры и другие, улучшает качество городской инфраструктуры [25]. Например, камеры видеонаблюдения с подключенными к ним интеграционными модулями программного обеспечения позволяют фиксировать не только превышение

скорости, как это было раньше, но и еще 64 типа различных нарушений, включая разговоры по телефону, не пристегнутый ремень безопасности, а также отсутствие полиса Обязательное страхование автогражданской ответственности (ОСАГО)¹².

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В проведенном исследовании авторами проанализированы различные определения понятий «комфортная городская среда» и «безопасная городская среда». На основании этого сделаны следующие выводы: понятие «комфортная городская среда» шире понятия «безопасная городская среда». Последнее понятие было определено как среда, минимизирующая городские риски для повышения качества жизни населения.

Авторами идентифицированы риски городской среды, характерные для периода 2000–2015 гг.: «коммунальные аварии», «загрязнение от производства», «криминогенная обстановка», «опасность на дорогах», «возгорания (промышленных или жилых объектов)», «аварийные зоны, стройка». Они кластеризованы в виде матрицы по степеням активности и локализации. За последние 10 лет картина городских рисков поменялась — к изменяющимся в своей степени влияния на городскую среду «старым» рискам добавились «новые» риски («депрессия и подавленность», «шумовые загрязнения» и «экологическая обстановка»), на которые государство и различные организации обращают особое внимание и предпринимают меры реагирования.

Построены матрицы рисков 2000–2015 гг. и 2015–2025 гг., на основе которых были выявлены следующие изменения за прошедшие 10 лет:

- риски криминогенной обстановки, опасности на дорогах и аварийных зон уменьшились вследствие развития технологий видеонаблюдения, улучшения дорожной инфраструктуры и переоборудования аварийных и заброшенных зданий в новые, пригодные для жилья дома и современные арт-пространства;

- риски возгорания остались на том же уровне;

- риски коммунальной инфраструктуры и загрязнения от производства увеличились вследствие изношенности коммунальных сетей и эксплуатации оборудования на производствах, которое не соответствует современным экологическим стандартам.

Авторами составлены таблицы:

- по видам рисков с предложенными мероприятиями, обеспечивающими безопасность городской среды, которые могут купировать данные риски;

- по некоторым из современных материалов, технологий и оборудования, которые постепенно внедряются в городах и позволяют снизить вероятность наступления неблагоприятных рисков.

Важно отметить, что в настоящее время в России реализуется множество проектов, направленных на обеспечение безопасности и комфорта городского населения. Благодаря этому удастся достичь значительного прогресса по различным показателям. Сегодня внедрены и используются цифровые системы, позволяющие расширить функционал нового оборудования и технологий, в отличие от предыдущих используемых версий. Несмотря на достигнутые успехи по-прежнему остаются направления и риски, по которым предстоит много работы для улучшения ситуации.

Проведенное исследование ограничено информацией по проектам обеспечения безопасности городской среды в России, а также рассмотрением рисков, связанных именно с городской средой. В последующих исследованиях можно масштабировать методику данного исследования на другие страны или рассмотреть риски, связанные с коммерческой, внешнеэкономической, инновационной и иными видами деятельности предприятий, компаний и органов власти.

Список литературы

1. Кузоваткина, Н. В. Формирование велосипедной сети больших городов РФ / Н. В. Кузоваткина // E-Scio. — 2022. — № 3(66). — С. 175 – 183. — EDN OQALRN.
2. Новоженина, О. П. Национальные цели и задачи развития Российской Федерации в мнениях граждан / О. П. Новоженина // Наука. Культура. Общество. — 2021. — Т. 27, № 1. — С. 45–57. — DOI 10.19181/nko.2021.27.1.4. — EDN PJRRJY.

¹² В Москве число камер, фиксирующих нарушения ПДД и парковки, достигло 6 тыс. штук Режим доступа: <https://clck.ru/3UHmvQ> (дата обращения: 26.08.2025).

3. Тыллануров, Ы. Архитектура и урбанистика: планирование городских пространств с учетом транспортных и социальных потребностей / Ы. Тыллануров, М. Байрамова, М. Тачмырадова // Вестник науки. — 2024. — Т. 2, № 11(80). — С. 1325–1328. — EDN DWCEGQ.
4. Лапидус, А. А. Особенности организации строительства при комплексном развитии городских территорий / А. А. Лапидус, Т. Х. Бидов, В. С. Лоткин // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. — 2024. — № 4. — С. 238–242. — DOI 10.24412/2071-6168-2024-4-238-239. — EDN EZLWNM.
5. Колеганов, С. В. «Безопасный город» в регионах мира: сравнительный анализ с российской концепцией / С. В. Колеганов, Д. А. Кувшинов, С. В. Пигина и [др.] // Технологии гражданской безопасности. — 2021. — Т. 18, № 3(69). — С. 56–60. — DOI 10.54234/CST.19968493.2021.18.3.69.11.55. — EDN FKTDVB.
6. Богданова, Т. В. Транспортная составляющая комфортной городской среды / Т. В. Богданова, К. А. Евдокимов // Инновации и инвестиции. — 2021. — № 12. — С. 163–170. — EDN BKDTWG.
7. Ядова, М. А. Москва – безопасный город: Миф или реальность? (по результатам интервью с волонтерами ИНИОН РАН) / М. А. Ядова // Социологический ежегодник. — 2016. — № 2015–2016. — С. 259–266. — EDN YFWZZX.
8. Цыба, М. С. Формирование безопасной городской среды района Пашино, г. Новосибирск / М. С. Цыба, Г. П. Ерохин // Творчество и современность. — 2018. — № 2(6). — С. 90–97. — EDN LXNKGL.
9. Иванова, И. А. Гигиеническая оценка шумового загрязнения города Владивостока / И. А. Иванова, Д. С. Жигалев, А. В. Кислицына и др. // Здоровье. Медицинская экология. Наука. — 2019. — № 2(78). — С. 9–13. — DOI 10.5281/zenodo.3262050. — EDN WXDOCW.
10. Патракова, Г. Р. Мониторинг шумового загрязнения на территории города Нижнекамска / Г. Р. Патракова, М. А. Рузанова // Вестник Технологического университета. — 2016. — Т. 19, № 23. — С. 167–169. — EDN XDRYWF.
11. Щелокова, Т. Д. Актуальность исследования шумового загрязнения в городах / Т. Д. Щелокова // Символ науки: международный научный журнал. — 2015. — № 11-1. — С. 72–75. — EDN VBRQBN.
12. Нартова-Бочавер, С. Городской стресс и его предикторы: психологическое исследование / С. Нартова-Бочавер, С. Резниченко, Е. Северьянова // Городские исследования и практики. — 2023. — Т. 8, № 1. — С. 74–88. — DOI 10.17323/usp81202374-88. — EDN RQMRRJ.
13. Ватанабэ, Н. Обустроить город так, чтобы предотвратить депрессию: к вопросу о профилактике суицидов в Японии / Н. Ватанабэ // Современная терапия в психиатрии и неврологии. — 2021. — № 1-2. — С. 11–17. — EDN XCQFWS.
14. Акимова, Е. В. Уровни депрессии и жизненного истощения в открытой популяции среднеурбанизированного сибирского города: гендерные различия / Е. В. Акимова, М. Ю. Акимов, Е. И. Гакова и [др.] // Терапевтический архив. — 2019. — Т. 91, № 1. — С. 48–52. — DOI 10.26442/00403660.2019.01.000028. — EDN YWCZRR.
15. Казьмина, И. Г. Экологическая обстановка на магистральных улицах города Воронежа / И. Г. Казьмина, А. Т. Рязанцева, П. С. Купrienko // Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. — 2013. — № 1-1(2). — С. 124–128. — EDN WDNPWJ.
16. Винокуров, И. Ю. Влияние агроландшафтов Владимирского ополья на экологическую обстановку города Суздаля / И. Ю. Винокуров, Б. И. Кочуров // Владимирский земледелец. — 2023. — № 4(106). — С. 4–11. — DOI 10.24412/2225-2584-2023-4106-4-11. — EDN LWNMNQ.
17. Шумилин, А. Д. Использование нейросетей для прогнозирования влияния автотранспорта на экологическую обстановку города / А. Д. Шумилин, Н. Н. Вершинин, А. Е. Вершинин, А. С. Волкова // Надежность и качество сложных систем. — 2018. — № 1(21). — С. 100–107. — DOI 10.21685/2307-4205-2018-1-13. — EDN YUCMCN.
18. Мезенина, Я. В. Улучшение экологической обстановки в городе путем благоустройства заброшенных территорий / Я. В. Мезенина, В. А. Петрушка, В. В. Конюхова // Актуальные проблемы авиации и космонавтики: сборник материалов VIII Международной научно-практической конференции, посвященной Дню космонавтики: в 3 т., Красноярск, 11–15 апреля 2022 г. Т. 2. — Красноярск: Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева, 2022. — С. 640–642. — EDN KUKNBV.
19. Смирнов, Е. А. Тренды инновационного развития умных городов / Е. А. Смирнов, В. Г. Каптанов, В. В. Денк, Е. А. Халимон // Вестник университета. — 2021. — № 5. — С. 28–36. — DOI 10.26425/1816-4277-2021-5-28-36. — EDN KGPXOC.
20. Афанасьева, О. Н. Виды рисков, влияющих на экономическое развитие регионов РФ / О. Н. Афанасьева, Ю. С. Гончарова, И. В. Попов // Инновационная наука. — 2022. — № 12-2. — С. 24–28. — EDN QQQNIB.
21. Гусева, М. Н. Возможности регенеративного управления «зелеными» проектами / М. Н. Гусева, Е. А. Халимон // Национальные институты для современной России: субъекты и нарративы: материалы XIV научной

- конференции, Ростов-на-Дону, 30–31 октября 2024 г. — Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2024. — С. 17. — EDN WEBTXU.
22. Крылова, Л. И. Оценка шумовой нагрузки на территории Юго-Западного района города Ставрополя / Л. И. Крылова // Вестник магистратуры. — 2022. — № 12-6(135). — С. 48–50. — EDN SZSDGK.
 23. Мусин, Р. Ф. Теоретические основы понятия «Безопасного города» / Р. Ф. Мусин // Теория и практика современной науки. — 2017. — № 6(24). — С. 578–581. — EDN ZCNIKV.
 24. Мишин, В. А. Цифровые технологии, применяемые в области предупреждения правонарушений (на примере аппаратно-программного комплекса «Безопасный город») / В. А. Мишин // Проблемы правоохранительной деятельности. — 2021. — № 3. — С. 60–64. — EDN EYXJZZ.
 25. Мезина, Т. В. Зеленое управление проектами и зеленые проекты будущего: опыт стран и перспективы / Т. В. Мезина, А. В. Плетнева, Е. А. Халимон // Трансформация экономических моделей: циркулярная экономика, «зеленое» управление проектами и искусственный интеллект: материалы Международной научно-практической конференции, Москва, 23 декабря 2021 г. — Москва: Государственный университет управления, 2022. — С. 88–91. — EDN TINABW.

References

1. Kuzovatkina, N.V. (2022). *Formation of the bicycle network of large cities of the Russian Federation*. E-Scio, 3 (66). (In Russian).
2. Novozhenina, O. P. (2021). National goals and objectives of the development of the Russian Federation in the opinions of citizens. *Science. Culture. Society*, 27(1), 45–57. (In Russian).
3. Tyllanurov, Y., Bayramova, M., & Tachmyradova, M. (2024). Architecture and urbanism: planning urban spaces considering transport and social needs. *Bulletin of Science*, 11(80), 1325–1328. (In Russian).
4. Lapidus, A.A., Bidov, T.H., Lotkin, V.S. (2024). Features of the organization of construction in the complex development of urban areas. *News of TlSU. Technical Sciences*, 4, 238–242. (In Russian).
5. Koleganov, S. V., Kuvshinov, D. L., Pigina, S. V., Fedotov, A.V., & Shchedrov, I.Yu. (2021). “Safe city” in the regions of the world: a comparative analysis with the Russian concept. *Technologies of Civil Safety*, 3, 56–60. (In Russian).
6. Bogdanova, T. V., Evdokimov, K. A. (2021). Transport component of a comfortable urban environment. *Innovation and Investment*, 12, 163–170. (In Russian).
7. Yadova, M. A. (2016). Moscow is a safe city: myth or reality? (based on the results of interviews with INION RAS volunteers). *Sociological Yearbook*, 2015–2016, 259–266. (In Russian).
8. Tsyba, M. S., Erokhin, G. P. (2018). Formation of a safe urban environment in the Pashino district, Novosibirsk. *Creativity and modernity*, 2, 90–97. (In Russian).
9. Ivanova, I. L., Zhigaev, D. S., Vazhenina, A. A., & Trankovskaya, L. V. (2019). Hygienic assessment of noise pollution in Vladivostok. *Health. Medical ecology. Science*, 2(78), 9–13. (In Russian).
10. Patrakova, G. R., Ruzanova, M. A. (2016). Monitoring of noise pollution in the city of Nizhnekamsk. *Bulletin of Kazan Technological University*, 23, 167–169. (In Russian).
11. Shchelokova, T. D. (2015). The relevance of noise pollution research in cities. *Symbol of Science*, 11–1, 72–74. (In Russian).
12. Nartova-Bochaver, S. K., Reznichenko, S. I., & Severyanova, E. D. (2023). Urban stress and its predictors: a psychological study. *Urban Research and practice*, 8, 1, 74–88. (In Russian).
13. Watanabe, N. (2021). To equip the city so as to prevent depression: on the issue of suicide prevention in Japan. *STP*, 1-2, 11–17. (In Russian).
14. Akimova, E.V., Akimov, M.Yu., Gakova, E.I., Kayumova, M.M., Gafarov V. V., & Kuznetsov V. A. (2019). Levels depression and exhaustion in an open population of a medium-urban Siberian city: gender differences. *Therapeutic Archive*, 1, 48–52. (In Russian).
15. Kazmina, I. G., Ryazantseva, L. T., Kuprienko, P. S. The ecological situation on the main streets of Voronezh. *Problems of ensuring safety in the aftermath of emergencies*, 1(2), 123–127. (In Russian).
16. Vinokurov, I. Yu., Kochurov, B. I. (2023). The influence of agricultural landscapes of the Vladimir Opole region on the ecological situation of the city of Suzdal. *VZ*, 4(106), 4–11. (In Russian).
17. Shumilin, A. D., Vershinin, N. N., Vershinin, A.E., & Volkova, A.S. (2018). The use of neural networks to predict the impact of motor transport on the environmental situation of the city. *NiKSS*, 1(21), 100–107. (In Russian).
18. Mezenina, Ya.V., Petrushka, V.A., & Konyukhova, V.V. (2022). Improving the environmental situation in the city by improving abandoned territories. *Actual problems of aviation and cosmonautics*. 640–642. (In Russian).
19. Smirnov, E. A., Kashtanov, V. G., Denk, V. V., & Khalimon, E. A. (2021). Trends in the innovative development of smart cities. *Vestnik Universiteta*, 5, 28–36. (In Russian).

20. Afanasyeva, O. N., Goncharova, Yu. S., Popov I. V. (2022). Types of risks affecting the economic development of regions of the Russian Federation. *Innovative Science*. 12-2, 24–28 (In Russian).
21. Guseva M. N. (2024). Possibilities of regenerative management of “green” projects. In: *National Institutes for modern Russia: Subjects and narratives: proceedings of the XIV Scientific Conference*, Rostov-on-Don, October 30–31, 2024. Krasnoyarsk: Siberian Federal University, 17. (In Russian).
22. Krylova, L. I. (2022). Assessment of noise load in the territory of the south-western district of Stavropol. *Bulletin of the Magistracy*, 12-6(135). (In Russian).
23. Musin, R. F. (2017). Theoretical foundations of the concept of a “Safe city”. *Theory and Practice of Modern Science*, 6(24), 578–581. (In Russian).
24. Mishin, V. A. (2021). Digital technologies used in the field of crime prevention (on the example of the hardware and software complex “Safe City”). *Problems of Law Enforcement*, 3, 60–64. (In Russian).
25. Mezina, T.V. (2021). Green project management and green projects of the future: country experience and prospects. In: *Transformation of economic models: circular economy, “green” project management and artificial intelligence: proceedings of the International Scientific & Practical Conference*, Moscow, December 23, 2021. Moscow: State University of Management, 88–91. (In Russian).