МОСКОВСКАЯ МЕДИЦИНА

НИИ ОРГАНИЗАЦИИ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ И МЕДИЦИНСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА

18+

Е.И. Аксенова, П.С. Турзин



Фото: magnific

ФОРМИРОВАНИЕ КОМФОРТНОЙ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ И ОБЩЕСТВЕННОЕ ЗДОРОВЬЕ ГОРОДСКИХ ЖИТЕЛЕЙ ЗА РУБЕЖОМ

Монография

МОСКВА
2026

Государственное бюджетное учреждение города Москвы
«Научно-исследовательский институт организации
здравоохранения и медицинского менеджмента
Департамента здравоохранения города Москвы»

Е.И. Аксенова, П.С. Турзин

ФОРМИРОВАНИЕ КОМФОРТНОЙ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ И ОБЩЕСТВЕННОЕ ЗДОРОВЬЕ ГОРОДСКИХ ЖИТЕЛЕЙ ЗА РУБЕЖОМ

МОНОГРАФИЯ

Научное электронное издание

Москва
ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ»
2026

УДК 614.2
ББК 51.1

Рецензенты:

Васильева Татьяна Павловна, доктор медицинских наук, профессор, заслуженный врач РФ, главный научный сотрудник отдела исследований общественного здоровья ФГБНУ «Национальный НИИ общественного здоровья имени Н.А. Семашко»;

Ротов Валентин Максимович, младший научный сотрудник отдела исследований общественного здоровья ФГБНУ «Национальный НИИ общественного здоровья имени Н.А. Семашко».

Аксенова Е.И.

Формирование комфортной городской среды и общественное здоровье городских жителей за рубежом: монография [Электронный ресурс] / Е.И. Аксенова, П.С. Турзин. – Электрон. текстовые дан. – М.: ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ», 2026. – URL: https://niioz.ru/moskovskaya-meditsina/izdaniya-nii/monografii/ – Загл. с экрана. – 66 с.

ISBN 978-5-908096-42-3

Начиная с 2025 года в рамках Национального проекта «Инфраструктура для жизни» выполняется Федеральный проект «Формирование комфортной городской среды». Цель проекта – сделать города более комфортными для жителей, повысить индекс качества городской среды.

Поэтому представлялось целесообразным рассмотреть современные исследования, изучающие особенности формирования комфортной городской среды в целях сохранения общественного здоровья городских жителей за рубежом.

В монографии представлен анализ результатов реализации современных приоритетных направлений развития зарубежных исследований по следующим актуальным научно-практическим проблемам:

– влияние застройки, инфраструктуры и микроклимата города на здоровье городского населения,
– влияние особенностей городской среды жизнедеятельности на здоровье городского населения,
– междисциплинарные рекомендации по формированию комфортной городской среды.

Предназначено для специалистов в области организации здравоохранения, руководителей медицинских организаций.

УДК 614.2
ББК 51.1

Утверждено и рекомендовано к печати Ученым советом ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ»
(Протокол № 6 от 16 июня 2026 г.).
Самостоятельное электронное издание сетевого распространения.
Минимальные системные требования: браузер Internet Explorer/Safari и др.;
скорость подключения к Сети 1 МБ/с и выше.

ISBN 978-5-908096-42-3
9 785908 096423 >

© Аксенова Е.И., Турзин П.С., 2026
© ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ», 2026

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ **4**

1. ВЛИЯНИЕ ЗАСТРОЙКИ, ИНФРАСТРУКТУРЫ И МИКРОКЛИМАТА ГОРОДА НА ЗДОРОВЬЕ ГОРОДСКОГО НАСЕЛЕНИЯ **8**

1.1. Влияние особенностей городской застройки на здоровье городских жителей 8

1.2. Влияние особенностей городской инфраструктуры на здоровье городских жителей 11

1.3. Влияние городских парков на здоровье городских жителей 16

1.4. Влияние состава воздуха и почвы в городе на здоровье городских жителей 25

2. ВЛИЯНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ НА ЗДОРОВЬЕ ГОРОДСКОГО НАСЕЛЕНИЯ **32**

2.1. Городская среда и психическое здоровье городских жителей 32

2.2. Городская среда и физическая активность городских жителей 35

2.3. Городская среда и здоровье пожилых городских жителей 38

2.4. Городская среда и болезни городских жителей 48

3. МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ФОРМИРОВАНИЮ КОМФОРТНОЙ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ **52**

ЗАКЛЮЧЕНИЕ **57**

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ **58**

ВВЕДЕНИЕ

В Российской Федерации с 2025 года в рамках национального проекта «Инфраструктура для жизни» начал выполняться федеральный проект «Формирование комфортной городской среды». Цель проекта – сделать города более комфортными для жителей, повысить индекс качества городской среды. Также в задачи входит[1]:

- вдвое сократить количество городов с неблагоприятной средой;
- вовлечь граждан в процесс благоустройства городов, чтобы доля активного населения составляла не менее 30%.

То есть это федеральный проект, направленный на создание нового внешнего вида городов России с непосредственным участием городских жителей в формировании экологической среды, архитектуры и инфраструктуры городов.

Отмечается, что в понятие «комфортная городская среда» входит всё городское естественно-природное пространство в определённых административных границах, а также совокупность застройки этого пространства зданиями и сооружениями. Комфортная городская среда – это комплексное развитие территории; комфортные дворы и общественные пространства; комфортная среда для различных категорий граждан и т. д. Цель формирования комфортной городской среды – в полной мере удовлетворить индивидуальные и социальные потребности населения[2].

Обновление городской среды базируется на широком внедрении передовых технологий и материалов в строительстве, современных архитектурных решений, на использовании цифровых технологий в работе социальных объектов, общественного транспорта, коммунального хозяйства[3].

Для того чтобы можно было оценить динамику проводимых изменений городской среды, сформирован особый показатель – индекс качества городской среды, который высчитывают на основании 36 индикаторов, включающих уровень благоустройства общественных территорий, безопасность, доступность инфраструктуры, экологию, разнообразие и современность городской среды, эффективность муниципального управления и многое другое. К 2030 году качество городской среды должно быть улучшено в 1,5 раза[4].

Согласно данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ)[5]:

---

[1] Формирование комфортной городской среды. URL: https://xn--80aapampemcchfmo7a3c9ehj.xn--p1ai/new-projects/infrastruktura-dlya-zhizni/formirovanie-komfortnoy-gorodskoy-sredy/.

[2] Что такое комфортная городская среда. URL: https://pillars.ru/chto-takoe-komfortnaya-gorodskaya-sreda/ https://pillars.ru/chto-takoe-komfortnaya-gorodskaya-sreda/.

[3] ДЕЛАЕМ ГОРОД КОМФОРТНЕЕ. URL: https://pos.gosuslugi.ru/lkp/fkgs/home/.

[4] Формирование комфортной городской среды. URL: https://xn--80aapampemcchfmo7a3c9ehj.xn--p1ai/projects/zhile-i-gorodskaya-sreda/blagoustroystvo/.

[5] Здоровье в городах. 19 марта 2025 г. URL: https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/urban-health.

- Более 55 % населения мира проживает на городских территориях; к 2050 г. этот показатель увеличится до 68 %.
- Почти 40 % городских жителей не имеют возможности пользоваться системами санитарии, организованными с соблюдением требований безопасности, а во многих случаях не имеют доступа к питьевой воде надлежащего качества.
- Согласно оценкам, 91 % жителей городских районов дышат загрязненным воздухом.
- Ненадлежащее проектирование транспортных систем в городах создает целый ряд угроз, в том числе риски дорожно-транспортных происшествий, атмосферного и шумового загрязнения, а также препятствия для безопасной физической активности; все эти факторы повышают показатели неинфекционных заболеваний и травм.
- Ожидается, что в результате неуклонной урбанизации города станут эпицентрами передачи заболеваний, в том числе трансмиссивных болезней.

Ключевыми проблемами общественного здравоохранения в городах являются растущее бремя неинфекционных заболеваний, постоянная угроза вспышек инфекционных болезней и повышенный риск насилия и травм. Здоровье в городах является все более приоритетной сферой деятельности ВОЗ, в которой с учетом масштаба угроз здоровью городских жителей требуются стратегически выверенные, многосекторальные и скоординированные действия. ВОЗ вырабатывает ряд комплексных решений по укреплению здоровья в городах, уделяя пристальное внимание таким вопросам, как повышение качества воздуха, совершенствование систем водоснабжения и санитарии и воздействие на другие экологические детерминанты; учет интересов здоровья при планировании городских территорий; создание более благоприятных для здоровья и свободных от табачного дыма условий; безопасная и здоровая мобильность; предупреждение насилия и травм; здоровые продовольственные системы и питание; борьба с трансмиссивными болезнями за счет воздействия на объекты окружающей среды; подготовка к чрезвычайным ситуациям и реагирование на них в условиях городов. Еще одним приоритетом является устранение рисков, которым подвергаются конкретные группы населения, а также удовлетворение потребностей этих категорий населения. Поскольку различные проблемы здоровья в городах имеют взаимосвязанный характер, действия в одном секторе могут иметь положительные последствия для многих других секторов.

Наряду с этим отмечается, что здоровье городских жителей и среда города взаимосвязаны, при этом влияние городской среды на здоровье человека многогранно и сложно. К основным аспектам влияния городской среды на здоровье относят[6]:

- Загрязнение воздуха. По данным ВОЗ, более 90 % городского населения дышит воздухом, содержащим вредные вещества, превышающие допустимые нормы. Загрязнители, такие как диоксид азота, угарный газ и мелкие частицы, могут вызывать или усугублять различные заболевания, включая астму, болезни сердца и лёгких.
- Социальные условия жизни, которые напрямую влияют на общее состояние здоровья людей.
- Транспортная инфраструктура. Нерациональное городское планирование может повлечь за собой увеличение продолжительности поездок, что отрицательно сказывается на психологическом благополучии граждан и способствует развитию гиподинамии. Развитие систем

[6] Саляева А.С., Ахмеджанова Э.Р., Аксенов С.Г. ВЛИЯНИЕ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА. XVII Всероссийская 70 научно-практическая конференция молодых ученых «РОССИЯ МОЛОДАЯ». 2025. URL: https://science.kuzstu.ru/.

общественного транспорта и велоинфраструктуры, наоборот, может оказать положительное влияние на состояние здоровья населения.

- Мобильная доступность продуктов питания. В мегаполисах зачастую наблюдается высокая плотность точек общественного питания, предлагающих фастфуд и прочие продукты с низкой пищевой ценностью. Такая ситуация может способствовать росту распространённости ожирения и сопутствующих ему заболеваний.

Для улучшения здоровья горожан необходимо комплексное решение этих проблем через грамотное планирование городской среды, развитие инфраструктуры и повышение осведомлённости населения о важности здорового образа жизни.

Следует отметить, что, по данным Минстроя России[7], Москва имеет высшее значение «Индекса качества городской среды городов Российской Федерации за 2024 год» – 312 и занимает 1-е место в РКГ 1: Крупнейшие города, находящиеся в условно комфортном климате.

Работа по созданию качественной среды, удобной для жителя города, ведется в Москве по всем направлениям. Важную роль в этом играет и ориентир на поддержание здоровья в городе – столица России реализует проекты, соответствующие мировому тренду на создание комфортных городских территорий[8].

Большинство современных научных исследований в направлении здорового городского планирования проводятся в рамках научного знания общественного здоровья и здравоохранения. Целью подобных исследований является концептуализация «городского здоровья» с учетом взаимосвязи широкого контекста городской среды и многопрофильного характера здоровья населения[9].

Вполне очевидно, что главной задачей формирования комфортной городской среды является сохранение здоровья, продление долголетия и повышение качества жизни городского населения.

Как в Российской Федерации [1–10], так и за рубежом [11–15] активно проводятся исследования, направленные с междисциплинарных (медицинских, социально-экономических, эколого-гигиенических, архитектурных, правовых и т. д.) позиций на оценку и оптимизацию различных характеристик городской среды.

Поэтому представлялось целесообразным рассмотреть современные исследования, изучающие особенности формирования комфортной городской среды в целях сохранения общественного здоровья городских жителей за рубежом.

Для этого был выполнен целенаправленный поиск в поисковой системе по биомедицинским исследованиям «PubMed» с использованием ключевых слов «Городская среда и здоровье жителей». При этом был применен фильтр: за последний год.

Поисковой системой «PubMed» было предложено 738 систематических обзоров, метаанализов и статей и других материалов, в содержании которых было использовано искомое поисковое словосочетание.

Из этого массива данных с соблюдением руководящих принципов PRISMA (Предпочтительные элементы отчетности для систематических обзоров и метаанализов) было проанализировано

[7] Индекс качества городской среды. 2024. URL: https://www.minstroyrf.gov.ru/upload/iblock/f08/fnhjn9abu904fi33hffykyal93qoyua5/250331_INDEX_A4.pdf.

[8] Как городская среда влияет на здоровье горожан. 2022. URL: https://www.mos.ru/news/item/102910073/.

[9] Шемякина В.А. ЗДОРОВОЕ ГОРОДСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ. 2024. https://socforum.niioz.ru/wp-content/uploads/2024/11/%D0%A8%D0%B5%D0%BC%D1%8F%D0%BA%D0%B8%D0%BD%D0%B0_%D0%97%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B5_%D0%B3%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5_%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5_13.11.24.pdf.

и обобщено 75 систематических обзоров, метаанализов и статей и других материалов, опубликованных за последние годы исследователями из 37 стран, как наиболее репрезентативных и содержащих актуальные сведения по современным направлениям развития зарубежных исследований в сфере изучения комфортной городской среды в целях сохранения общественного здоровья городских жителей за рубежом.

Как оказалось, набольшее внимание изучению данной проблемы за рубежом за последний год уделяли ученые из Китая, США, Австралии, Нидерландов и Великобритании.

Необходимо подчеркнуть, что значительная часть исследований была выполнена международными коллективами ученых.

В итоге в этой монографии представлен анализ результатов реализации современных приоритетных направлений развития зарубежных исследований по следующим актуальным научно-практическим проблемам:

- Влияние застройки, инфраструктуры и микроклимата города на здоровье городского населения.

- Влияние особенностей городской среды жизнедеятельности на здоровье городского населения.

- Междисциплинарные рекомендации по формированию комфортной городской среды.

Предназначено для специалистов в области организации здравоохранения, руководителей медицинских организаций.

1. ВЛИЯНИЕ ЗАСТРОЙКИ, ИНФРАСТРУКТУРЫ И МИКРОКЛИМАТА ГОРОДА НА ЗДОРОВЬЕ ГОРОДСКОГО НАСЕЛЕНИЯ

1.1. Влияние особенностей городской застройки на здоровье городских жителей

Австралийские ученые выполнили учет здоровья и благополучия жильцов в процессе реконструкции социального жилья. Многие стареющие объекты социального жилья, построенные в середине XX века по всему миру, подлежат масштабной реконструкции с целью улучшения жилищных условий жителей. Тем не менее сопутствующие процессы, особенно проблемы переселения на этапе сноса и реконструкции, могут существенно нарушить жизнь сообществ и социальные связи. Понимание многогранного воздействия проектов реконструкции социального жилья имеет решающее значение для обоснованного планирования, проектирования и консультирования по этим проектам. В этом обзоре литературы рассматривалось, как здоровье и благополучие жителей учитываются в процессе реконструкции социального жилья. Ученые выявили восемь исследований в результате поиска в базах данных EMBASE, PubMed и Scopus, а также ручного поиска в библиографиях выбранных исследований. Был проведен тематический анализ для выявления влияния различных этапов проектов реконструкции на здоровье и благополучие жителей. Результаты показали, что проекты реконструкции социального жилья оказывают различное влияние на здоровье и благополучие жителей в зависимости от подгруппы жителей и контекстуальных характеристик исходного социального жилого комплекса. Хотя улучшенная физическая инфраструктура обеспечивает возможности для улучшения состояния здоровья, нарушения и отсутствие контроля в процессе переселения могут привести к серьёзным неблагоприятным последствиям для здоровья. Более того, на разных этапах процесса реконструкции разные подгруппы населения подвергаются различным рискам. Основываясь на этих результатах, ученые рекомендовали в рамках инициатив по реконструкции социального жилья уделять первоочередное внимание вовлечению жителей и расширению их прав и возможностей для лучшего контроля над процессом принятия решений на всех этапах реконструкции [16].

Американские ученые осуществили оценку воздействия застроенной среды на здоровье горожан в городах США на основе имеющихся данных. Застроенная среда играет решающую роль в городском здоровье благодаря постоянному взаимодействию с жителями. Тем не менее комплексный анализ по нескольким городам США, охватывающим различные географические условия, отсутствовал. В этом исследовании изучается влияние застроенной среды на психическое, физическое и общее здоровье в 19 крупных городах США в различных климатических зонах, с целью выявления влияющих факторов и создания прогностической модели здоровья для всей страны. Используя сверточную нейронную сеть, это исследование извлекло характеристики зданий из Google Street View и задействовало модель множественной регрессии, XGBoost, опорную векторную регрессию (SVR), дерево решений и случайный лес, достигнув значений R-квадрат 0,75, 0,76 и 0,82 для психического, физического и общего здоровья, соответственно. Результаты показали, что определенные характеристики зданий существенно влияют на городское здоровье, включая свинцовую краску как постоянную опасность для здоровья, в то время как кондиционирование воздуха улучшает результаты для здоровья. Традиционные материалы, такие как дерево и каменная кладка, распространенные в старых зданиях, связаны с лучшим здоровьем по сравнению с современными материалами. Исследование также выявляет значительные географические различия, подчёркивая сложную взаимосвязь между архитектурой и общественным здравоохранением. Подчеркивая важнейшую роль архитектурных особенностей в формировании здоровья горожан, это исследование предоставляет политикам основу для разработки строительных норм, определения приоритетов для уязвимых зон и поддержки городского проектирования, ориентированного на здоровье, что в конечном итоге способствует созданию более здоровой и комфортной для жизни городской среды [17].

Испанские ученые изучили влияние суперкварталов Барселоны на окружающую среду и здоровье. Модель суперкварталов Барселоны (Испания) направлена на реорганизацию города, основанную на изменении распределения общественного пространства между транспортными средствами и людьми, отдавая приоритет горожанам, тем самым улучшая условия их жизни и качество окружающей среды. Целью выполненного исследования было описать влияние первых трёх реализованных суперкварталов на окружающую среду, здоровье и качество жизни, обсудить полученный опыт и дать рекомендации на будущее. Оценка включала различные подходы в зависимости от анализируемого суперблока: обследование состояния здоровья до и после вмешательства, экологические измерения качества воздуха, микромасштабный аудит городских ландшафтов для пешеходов (MAPS), наблюдательное исследование целевых зон физической активности (SOPARC), этнографические партизанские исследования и фокус-группы. Жители и работники всех трёх оцениваемых суперкварталов отметили ощутимое улучшение самочувствия, спокойствия и качества сна, некоторое снижение уровня шума и загрязнения, а также повышение уровня социального взаимодействия. Застроенная среда суперкварталов, несомненно, повлияла на пешеходную доступность, а снижение интенсивности автомобильного движения улучшило показатели качества воздуха. В одном из суперкварталов одно и то же вмешательство привело к снижению интенсивности движения в одной из зон, но не в другой. Несмотря на небольшой масштаб, данная оценка воздействия суперкварталов на окружающую среду и здоровье подтверждает целесообразность распространения модели на другие районы города [18].

Канадские ученые рассмотрели препятствия к интеграции вопросов здравоохранения и справедливости в политику городского планирования в Реджайне, Саскачеван, Канада. Несмотря на множественность литературы о влиянии городского проектирования на здоровье, мало что известно о препятствиях на пути интеграции здравоохранения в политику городского проектирования. Поскольку города все больше берут на себя инициативу по улучшению равенства в здравоохранении и здоровья населения, понимание точек зрения и опыта муниципальных

субъектов в отношении здоровья и равенства имеет решающее значение. Чтобы восполнить этот пробел, ученые провели полуструктурированные интервью с 30 заинтересованными сторонами, участвующими в разработке политики и принятии решений в области городского проектирования в городе Реджайна в Саскачеване. Они проанализировали имеющиеся данные, используя качественную тематическую рамку. Выполненное исследование выявило отсутствие общего понимания здоровья среди муниципальных субъектов. Опрошенные указали на несколько препятствий на пути интеграции здравоохранения и равенства в политику городского проектирования, включая недоступность доказательств; недостаточное финансирование; фрагментированную структуру управления; ограниченные юридические полномочия местных органов власти в Канаде; глубоко укоренившуюся культуру индивидуализма и отсутствие представительства. Полученные результаты подчеркивают важность принятия комплексного и целостного подхода к здоровому и справедливому городскому проектированию. Поскольку урбанизация продолжает привлекать все большую долю населения мира в городские районы, крайне важно понимать, как муниципальное управление может обеспечивать создание условий, способствующих благополучию жителей [19].

Международный коллектив исследователей из Канады, Австралии, США, Швеции, Малайзии, Великобритании, Индии, Южной Африки, Китая, Зимбабве, Казахстана, России, Филиппин, Польши, Турции, Ирана, Саудовской Аравии, Танзании, Колумбии, Чили, Аргентины и Бразилии выполнил оценку застроенной среды с помощью фотографий и выявил ее связь с ожирением в 21 стране (исследование PURE). Отмечается, что застроенная среда может влиять на здоровье человека, однако имеющиеся данные ограничены и получены почти исключительно из городских сообществ стран с высоким уровнем дохода. Поэтому целью данной работы был анализ характеристик застроенной среды и их связи с ожирением в городских и сельских сообществах 21 страны с разным уровнем развития, участвующих в проспективном исследовании городской и сельской эпидемиологии (PURE). Фотографии были получены с использованием стандартизированного подхода. Ученые использовали ранее проверенный инструмент оценки фотографий «Экологический профиль здоровья сообщества» для оценки безопасности, удобства для пешеходов, благоустройства района и уровня общественного беспорядка. Для обобщения результатов оценки по всем областям антропогенной среды использовался интегрированный балл антропогенной среды (минимум 0 и максимум 20). Связи между характеристиками антропогенной среды, по отдельности и в совокупности в интегрированном балле антропогенной среды, и ожирением (индекс массы тела (ИМТ >30 кг/м^2)) оценивались с помощью многоуровневых регрессионных моделей с поправкой на индивидуальные, семейные и общественные факторы. Было изучено ослабление связей, вызванное ходьбой. Анализ включал 143 338 участников из 530 сообществ. Средний балл интегрированной застроенной среды был выше в странах с высоким уровнем дохода (13,3, SD 2,8) по сравнению с другими регионами (10,1, 2,5) и городскими сообществами (11,2, 3,0). Более 60 % сообществ в странах с высоким уровнем дохода имели средства безопасности пешеходов (например, пешеходные переходы, тротуары и светофоры). В городских сообществах за пределами стран с высоким уровнем дохода процент тротуаров был выше (176 [84 %] из 209), чем в сельских сообществах (59 [28 %] из 209). В 15 (5 %) из 290 городских сообществ были велосипедные дорожки. Мусор и граффити присутствовали в 372 (70 %) из 530 сообществ, а плохо обслуживаемые здания присутствовали в 103 (19 %) из 530. Оценка интегрированной застроенной среды была значимо связана с уменьшением общего уровня ожирения (относительный риск [OP] 0,58, 95 % ДИ 0,35–0,93) для высоких по сравнению с низкими баллами и для тенденции к росту (0,85, 0,78–0,91). Тенденции были статистически значимыми в городских (0,85, 0,77–0,93) и сельских (0,87, 0,78–0,97) сообществах. Некоторые характеристики городской среды были связаны с более низкой распространенностью ожирения: благоустройство сообщества RR 0,75 (95 % ДИ 0,61–0,92); велосипедные дорожки RR 0,58 (0,45–0,73); безопасность пешеходов RR 0,75 (0,62–0,90); и свето-

форы RR 0,68 (0,52–0,89). Общественные беспорядки были связаны с более высокой распространенностью ожирения (RR 1,48, 95 % ДИ 1,17–1,86). Таким образом характеристики городской среды, зафиксированные на фотографиях, включая велосипедные дорожки, меры безопасности пешеходов, благоустройство, плотность дорожного движения и беспорядки, были связаны с ожирением после корректировки на сопутствующие факторы, причём в городских поселениях эта связь была более выраженной, чем в сельских. Данный метод представляет собой новый способ оценки потенциального влияния городской среды на здоровье [20].

Ученые из Нидерландов изучили восприятие жителями плотности городской застройки и состояния здоровья, используя системно-динамический подход. Отмечается, что мало известно о восприятии жителями уплотнения городской застройки и его влиянии на здоровье. Подход, основанный на динамике систем, на участии, может помочь понять мнение жителей о сложной системе взаимодействующих факторов, лежащих в основе уплотнения городской застройки и здоровья. Ученые организовали групповые занятия по построению моделей с тремя группами жителей Катендрехта, района Роттердама с высокой плотностью населения. Группы различались по продолжительности проживания (0–5, 10–15 и > 15 лет). В ходе занятий, в которых приняли участие 25 жителей, были выявлены и объединены в причинно-следственные диаграммы факторы, влияющие на здоровье в условиях уплотнения городской среды. Также обсуждались возможные меры по адаптации системы к благоприятным условиям. По мнению участников, уплотнение Катендрехта повысило его привлекательность, но негативно повлияло на местную социальную сплоченность, доступность и разнообразие объектов инфраструктуры, а также на транспортную доступность района. Участники также отметили недостаточное участие местных властей в развитии района и что уплотнение влияет на их психическое здоровье, увеличивая уровень стресса и одиночества, а также снижая удовольствие от жизни. Жители в основном упоминали действия, которые повышают социальную сплоченность и вовлечение жителей в развитие района для поддержания или улучшения своего здоровья в условиях уплотнения. Данное исследование проиллюстрировало систему, лежащую в основе уплотнения застройки и здоровья населения, как сложное взаимодействие социальных и физических факторов на уровне отдельных людей и районов. Учёт мнения жителей может помочь оптимизировать будущую политику и планы уплотнения городской среды таким образом, чтобы они не наносили вреда здоровью жителей, а возможно, даже приносили пользу [21].

1.2. Влияние особенностей городской инфраструктуры на здоровье городских жителей

Американские ученые изучили перспективы и потенциальные трудности рекультивации автомагистралей для здоровья населения. Рекультивация автомагистралей (т. е. ликвидация автомагистралей или укладка существующих под землю для создания многофункциональных городских зон) реализуется по всем США, часто превознося сопутствующие выгоды для здоровья населения. В рамках двухпартийного Закона об инфраструктуре и Закона о снижении инфляции программа грантов «Воссоединение сообществ и районов» является первой в своем роде инвестицией в запуск еще большего количества проектов по рекультивации автомагистралей. В зависимости от способа реализации проектов они могут привести к джентрификации (т. е. вытеснению малоимущих давних жителей более состоятельными новыми людьми), тем самым вытесняя население, которое эти проекты призваны защитить. Однако мало исследований систематически изучало, в какой степени проекты по рекультивации автомагистралей обеспечивают обещанные преимущества для среды районов (например, снижение загрязнения воздуха), минимизацию джентри-

фикации и улучшение показателей здоровья. В данном комментарии предложена методология, с помощью которой можно оценить многомерное воздействие рекультивации автомагистралей, открывая потенциальные новые структурные пути к достижению равенства в области здравоохранения в городах [22].

Ученые из США и Китая выполнили количественную оценку пространственного неравенства в показателях травматизма в результате дорожно-транспортных происшествий путем интеграции показателей городской дорожной сети и социальной уязвимости. Снижение уровня травматизма в результате дорожно-транспортных происшествий играет важную роль в устойчивом развитии городов и тесно связано с общественным здоровьем и благополучием людей. Неравенство в уровне травматизма в результате дорожно-транспортных происшествий подрывает равный доступ к транспортной инфраструктуре и представляет значительную угрозу безопасности жителей во время их поездок на работу. Хотя предыдущие исследования изучали связь между социально-демографическими характеристиками и региональным риском дорожно-транспортных происшествий, они редко учитывали пространственную неоднородность неравенства в уровне травматизма в результате дорожно-транспортных происшествий, особенно для уязвимых групп. В этом исследовании рассматривались три основные проблемы количественной оценки пространственного неравенства в уровне травматизма в результате дорожно-транспортных происшествий, включая определение подходящих пространственных единиц для моделирования аварий на макроуровне, интеграцию мер топологии сети и изучение неравенства, испытываемого уязвимой группой. Глобальная модель пространственного лага (SLM) и локальная географически взвешенная регрессия (GWR) использовались на уровнях переписного тракта, диаграммы Вороного и ячеек сетки в Нью-Йорке. Результаты выявили значительные пространственные различия в социальной уязвимости, показывая, что такие уязвимые показатели, как бремя расходов на жилье, пожилой возраст, принадлежность к меньшинствам и проживание в передвижных домах, связаны с ростом уровня травматизма в результате ДТП, особенно в основных городских районах. Более того, показатели топологии сети указывают на то, что повышение сложности сети и плотности застройки приводит к увеличению уровня травматизма в результате ДТП. Был проведен анализ уровня неравенства в уровне травматизма в результате ДТП в каждом регионе для выявления областей со значительным неравенством, которым необходимо придать приоритет при планировании дорожного движения в будущем. Предлагаются такие рекомендации, как субсидирование тарифов на страхование транспортных средств, улучшение услуг общественного транспорта и проведение образовательных кампаний, адаптированных для уязвимых групп. Уделяя первоочередное внимание потребностям уязвимых групп и устраняя структурные факторы, способствующие дорожно-транспортному травматизму, политики могут создать более безопасную и равноправную городскую среду [23].

Немецкие ученые выполнили качественное исследование детерминант активной мобильности и социального участия в городских районах. Городская среда играет важную роль в содействии или препятствовании жителям в участии в активной мобильности и социальной жизни. Однако, несмотря на наличие большого количества количественных исследований, глубоких знаний, контекстуализирующих субъективное восприятие жителями барьеров и факторов, способствующих активной мобильности и социальной жизни, по-прежнему недостаточно. Поэтому был использован качественный подход для сбора субъективно воспринимаемых барьеров и факторов, способствующих активной мобильности и социальной жизни, у жителей разных районов с объективно определенной высокой и низкой пешеходной доступностью. Кроме того, для лучшего понимания (несоответствия) объективных характеристик среды и фактического уровня поведения были изучены специфические для районов с низкой и высокой пешеходной доступностью барьеры, предлагаемые улучшения и особенности, определяющие (не)участие в активной мо-

бильности и социальной жизни. Три фокус-группы (N = 6, N = 6 и N = 5) с 17 участниками (7 женщин, 10 мужчин) в возрасте от 21 до 64 лет (средний возраст 43,4 ± 14,6 года) были сформированы с использованием заранее разработанного руководства по проведению интервью. Участники проживали в 11 различных районах с объективно высокой или низкой пешеходной доступностью. Опросы фокус-групп были расшифрованы дословно, после чего проводился тематический анализ содержания с использованием дедуктивных и индуктивных кодовых категорий с использованием программы MAXQDA. Примечательно, что многие воспринимаемые барьеры и факторы, способствующие активной мобильности и социальному участию, были единодушны, а также их соответствие одному и тому же контексту (достопримечательности, инфраструктура; безопасность, коммуникации, сообщество; рельеф, физические характеристики, погода, эстетика; личное/индивидуальное отношение, факторы влияния, оценки). Другой важный вывод заключался в том, что были выявлены специфические особенности районов с высокой и низкой пешеходной доступностью, которые противоречат некоторым объективным характеристикам пешеходной доступности: например, слишком высокая плотность может препятствовать активной мобильности, а слишком большое количество вариантов – препятствовать социальному участию. Общее мнение о многочисленных препятствиях и факторах, способствующих активной мобильности и социальному участию, позволяет предположить, что ценный синергетический эффект может быть достигнут путем координации мер, направленных на поощрение как активной мобильности, так и социального участия в городских районах. Кроме того, учет субъективных мнений жителей помогает выявить специфические для каждого района факторы, определяющие (или не определяющие) участие в активной мобильности и социальном участии. Полученные результаты могут помочь городским планировщикам и специалистам здравоохранения улучшить продвижение активной мобильности и социального участия в создании городских районов, благоприятствующих укреплению здоровья [24].

Международный коллектив исследователей из Гонконга, Китая и Австралии рассмотрел проблемы и возможности картирования уязвимости к жаре и рисков, связанных с жарой, для управления рисками для здоровья в городских районах. Картирование уязвимости к тепловому воздействию (или картирование теплового риска) широко используется как экономически эффективный инструмент оценки нагрузки на здоровье населения в жилых районах для разработки и реализации политики. Некоторые местные органы власти приняли эту стратегию для разработки планов действий для населения, направленных на борьбу с растущей угрозой теплового воздействия. Однако различные данные/методы картирования дали противоречивые результаты. В компактном городе с высокой плотностью населения проблемы, связанные с использованием стандартных методов картирования, становятся более очевидными из-за сложности его социальных и экологических структур. Поэтому ученые изучили сходства/различия в существующих подходах к картированию уязвимости к теплу. Предыдущие модели (1) не смогли охарактеризовать экстремальные колебания температуры (например, дни с различными экстремальными температурами, разницу между отдельными жаркими днями и продолжительными периодами жары); (2) в целом не имели валидации ассоциаций между результатами картирования и различными последствиями для здоровья (например, опирались только на данные о смертности для валидации, но не валидации заболеваемости или визитов к врачу); (3) имели низкую способность включать пространственно-временную изменчивость демографических моделей (например, разницу в дневных/ночных моделях населения из-за ежедневной мобильности); (4) не смогли адаптировать воспринимаемое воздействие тепла (например, универсальный тепловой климатический индекс); и (5) не измеряли уязвимость к теплу на уровне улиц/зданий, хотя в крупных городах существуют трехмерные городские формы. Кроме того, большинство приложений (включая приложения местных органов власти) были разработаны с точки зрения «сверху вниз» без участия в разработке. Необходимы как основанная на фактических данных и учитывающая особенности

местоположения структура, включающая различные модели климатического воздействия и последствий для здоровья, так и стратегии внедрения «снизу-вверх», чтобы свести к минимуму смещения от «универсальных» стратегий в планах действий для городов с высокой плотностью населения [25].

Канадские ученые изучили велосипедную инфраструктуру как фактор, определяющий использование велосипеда для отдыха и передвижения в Монреале, выполнив естественный эксперимент с использованием продольного национального исследования здоровья населения. Отмечается, что езда на велосипеде связана с многочисленными преимуществами для здоровья. Данные свидетельствуют о том, что новая велосипедная инфраструктура способствует росту популярности велосипедного спорта, хотя исследования изменений на уровне сети отсутствуют. Целью данного исследования было определить долгосрочное влияние велосипедной инфраструктуры на активность велоспорта среди взрослых жителей Монреаля. Исследование проводилось на основе данных Национального исследования здоровья населения (1994–2011 гг.). В исследовании приняли участие взрослые, проживавшие в районе Монреальской городской агломерации, охваченном переписью населения, в течение как минимум двух циклов обследования (N = 779). Результаты включали в себя самоотчет об использовании велосипеда (для передвижения или отдыха) и время, проведенное в велосипедных поездках (в минутах в неделю). Архивные карты, описывающие временные изменения в сети велосипедных дорожек за пятилетний период (1991–2011 гг.), были классифицированы с использованием Канадской системы классификации комфорта и безопасности велосипедных дорожек (Can-BICS). Три показателя воздействия велосипедной активности были рассчитаны для центроида каждой зоны распространения: (1) расстояние до ближайшей велосипедной дорожки, классифицированной по уровню комфорта Can-BICS (низкий, средний или высокий), (2) наличие велосипедных дорожек каждого уровня комфорта в пределах пороговых значений расстояния (низкий = 321 м, средний = 623 м, высокий = 1790 м) и (3) плотность велосипедных дорожек в пределах буферной зоны 1000 м. Модели логистической регрессии со смешанными эффектами оценивали связи между велосипедной инфраструктурой и любыми видами езды на велосипеде. Линейные модели со смешанными эффектами оценивали связи между велосипедной инфраструктурой и временем, проведенным за любительским велоспортом. В результате оказалось, что в течение периода исследования велосипедные дорожки низкого и среднего уровня комфорта встречались чаще, чем дорожки высокого уровня комфорта, а езда на велосипеде для отдыха была более распространена, чем езда в качестве транспорта. Нахождение на велосипедных дорожках высокого уровня комфорта в пределах приемлемого расстояния (<1790 м) было связано с более высокой вероятностью любого использования велосипеда (кШ = 1,28, 95 % ДИ: 1,00–1,63). Кумулятивное пребывание на велосипедных дорожках среднего уровня комфорта в пределах приемлемого расстояния (<623 м) было связано с большей продолжительностью рекреационных велопрогулок (ß = 0,09, 95 % ДИ: 0,03–0,16). Гендерно-стратифицированный анализ показал, что кумулятивное воздействие инфраструктуры низкого и среднего уровня комфорта в пределах пороговых значений расстояния было связано с продолжительностью велопрогулок (низкая: ß = 0,06, 95 % ДИ: 0,00–0,12, средняя: ß = 0,13, 95 % ДИ: 0,04–0,22) среди женщин. Значимого влияния расстояния до ближайшей велосипедной инфраструктуры на результаты обоих исследований не наблюдалось. Плотность не учитывалась в моделях из-за низкой вариабельности, поскольку в большинстве буферных зон велосипедная инфраструктура отсутствует. Таким образом данное исследование подтвердило, что велосипедные дорожки, особенно более комфортные и безопасные, могут способствовать развитию велосипедного движения. Необходимы дальнейшие исследования для изучения кумулятивного воздействия велосипедной инфраструктуры с учетом взаимосвязанности сетей, интегрированного общественного транспорта и доступности к работе [26].

Китайские ученые изучили влияние среды обитания и социального взаимодействия на здоровье жителей страны. Отмечается, что окружающая среда района играет решающую роль в формировании здоровья и качества жизни жителей. Основываясь на данных Общего социального исследования Китая (CGSS 2021), ученые использовали модель множественной линейной регрессии для проведения регрессионного и медиационного анализа, уделяя особое внимание взаимосвязи между окружающей средой района, социальным взаимодействием и здоровьем жителей. Размер выборки составил 8148 человек, в том числе 3679 мужчин и 4469 женщин, 5412 из которых проживали в городской местности, а 2736 – в сельской. Средний возраст составил 54,64 года. В результате ученые обнаружили, что средний балл здоровья жителей Китая составлял 2,88, что выше среднего уровня. Окружающая среда, социальная среда и физическая среда оказывали значительное положительное влияние на здоровье жителей. Социальное взаимодействие играет опосредующую роль в механизме влияния социальной среды на здоровье жителей, в то время как во взаимосвязи между физической средой и здоровьем оно играет сдерживающую роль. Различия в показателях здоровья наблюдаются между городскими и сельскими жителями, а также между лицами, работающими в учреждениях и вне их, что подчеркивает влияние различий в социальной среде. Таким образом выполненное исследование подчеркнуло важность улучшения местной среды, содействия социальному взаимодействию и реализации инклюзивной государственной политики для содействия справедливому достижению результатов в области здравоохранения. Рекомендуется провести дальнейшие исследования для изучения более совершенных механизмов, связывающих окружающую среду и здоровье района, с помощью лонгитюдных исследований и экспериментальных вмешательств [27].

Японские ученые рассмотрели воспринимаемые элементы городской среды, связанные с краткосрочным и долгосрочным благополучием. Благополучие (Б) выходит за рамки физического здоровья, как определено Всемирной организацией здравоохранения, и охватывает два аспекта: (1) долгосрочное БВ (ДБ), такое как общая удовлетворенность жизнью; и (2) сиюминутное БВ (СБ), такое как непосредственное настроение. Хотя исследования продемонстрировали положительную связь между окружающей средой и ДБ, связь между характеристиками среды и СБ изучалась ограниченным числом исследований. Поэтому ученые применили метод выборки опыта (ESM) для сбора данных о местоположении, воспринимаемых характеристиках среды, СБ и ДБ взрослых участников, проживающих в районе Касива-но-ха, город Касива, Япония. Моделирование структурных уравнений использовалось для расчета коэффициентов корреляции между различными средами, как СБ, так и ДБ. ДБ положительно коррелировало с СБ (стандартизированный коэффициент = 0,24) и городскими элементами – кафе/рестораны/бары (0,11), культурные/спортивные/образовательные учреждения (0,04) и общественные места (0,11). Между тем расслабляющая/чистая (0,56) и естественная среда (0,14) были связаны с более высоким средним весом. И наоборот, оживленная среда (-0,14) и активный образ жизни (-0,11) были связаны с более низким средним весом. Низкий вес положительно коррелировал с посещением культурных, спортивных и образовательных учреждений (0,06), а также с оживленной (0,15) и коммуникативной (0,13) городской средой. Средний вес был связан с различными видами застройки, что подчёркивало необходимость таких мест, как парки и кафе, способствующие позитивному настроению, а также хорошо спроектированной транспортной системы и дорог. Эти элементы важны для развития городских территорий, отвечающих физическим потребностям жителей и поддерживающих их эмоциональное и психологическое благополучие [28].

1.3. Влияние городских парков на здоровье городских жителей

Австралийские ученые рассмотрели оптимизацию микробиома городской среды для здоровья человека. Люди эволюционировали в прямом и тесном контакте с окружающей средой и микробами, которые она содержит, на протяжении 2 миллионов лет. В результате физиология человека стала неразрывно связана с микробиотой окружающей среды. Урбанизация снизила наше воздействие вредных патогенов, однако сейчас появляется всё больше доказательств того, что эти же защитные для здоровья улучшения окружающей среды могут также способствовать возникновению скрытого бремени болезней: нарушению иммунной регуляции. Продуманное и целенаправленное проектирование может смягчить эти проблемы со здоровьем, предоставляя источники микробного разнообразия для воздействия на человека. В этом обзоре ученые осветили роль микробиоты окружающей среды в здоровье человека и предложили идеи о том, как можно оптимизировать ее посредством грамотного проектирования городов, городских ландшафтов и зданий. Всемирная организация здравоохранения рекомендует наличие как минимум одной общественной зелёной зоны площадью не менее 0,5 га в пределах 300 м от места проживания. Ученые утверждают, что такие более крупные зелёные зоны с большей вероятностью позволят функционировать экосистемам, предоставляющим экосистемные услуги, включая обеспечение разнообразных аэробиомов. Городское планирование должно учитывать сохранение и расширение крупных общественных зеленых насаждений, в то время как ландшафтный дизайн должен учитывать, как максимизировать экологические, социальные и общественно-оздоровительные результаты, которые могут включать ревайлдинг. Ландшафтным дизайнерам необходимо учитывать, как люди используют эти пространства и как оптимизировать их использование, в том числе для тех, кто может испытывать трудности с доступом (например, люди с ограниченными возможностями, люди в домах престарелых). Существуют также возможности улучшить здоровье посредством проектирования зданий, которые улучшают доступ к разнообразной экологической микробиоте. Необходимо учитывать, что следует иметь открывающиеся окна, комнатные растения и развивать взаимосвязь между функцией, формой и организацией. Ученые подчеркнули возможности возвращения потенциально полезных для здоровья микробных воздействий в городскую среду, особенно там, где преимущества воздействия биоразнообразной среды могли быть утрачены [29].

Наряду с этим австралийские ученые рассмотрели смягчающее воздействие уличных деревьев, городской флоры и пригородной среды на пиковые сезонные индексы УФ-излучения на примере Брисбена. Тень от деревьев, особенно тень, которая затеняет прямой солнечный свет вблизи пиковых периодов полуденного солнечного воздействия, может оказывать выраженное влияние на потенциально вредное ультрафиолетовое излучение и, в свою очередь, сильно влиять на максимальный суточный УФ-индекс (УФИ). В этом исследовании сезонное влияние тени от деревьев на УФИ оценивалось по 210 полусферическим изображениям неба, собранным вдоль общественных пешеходных дорожек и тропинок в 10 жилых пригородах Брисбена. Эффективный УФ-индекс тротуара рассчитывался под пологом посаженных деревьев, прилегающими жилыми садами, зданиями и фоновыми видами деревьев. Результаты представлены в отношении сезонных изменений суточной высоты солнца для каждого месяца года на широте Брисбена. Исследование также изучает общее снижение УФИ из-за присутствия отдельных видов деревьев, показывая снижение полуденного УФИ до 91 % от эквивалентного свободного полушария неба при наличии верхних пологов деревьев. Важными видами деревьев для пешеходных дорожек, снижающими воздействие полуденного ультрафиолетового излучения, являются Pongamia pinnata, Xanthostemon chrysanthus, Senna siaea и Libidibia ferrea. Посадка и уход за уже растущи-

ми вдоль жилых улиц Брисбена видами деревьев улучшит теневые характеристики пригородов и усилит защиту местных жителей от ультрафиолетового излучения [30].

Американские ученые рассмотрели зелёные поселения, пандемию и будущее калифорнийского урбанизма. Во время пандемии COVID-19 роль жилищного строительства в борьбе с распространением вируса была ограничена, поскольку политика была сосредоточена преимущественно на краткосрочных мерах, таких как карантин и социальное дистанцирование. По мере отступления пандемии произошел сдвиг в сторону реструктуризации среды для более эффективного противодействия будущим кризисам в области здравоохранения. В данном исследовании проводился тщательный анализ существующей литературы и жилищных комплексов. Рекомендуется, чтобы в будущих проектах приоритетное внимание уделялось нескольким ключевым аспектам: широкому доступу к природной среде, возможностям выращивания продуктов питания, поощрению неформального социального взаимодействия, наличию общественных пространств и созданию зон для занятий спортом, чтобы снизить риск заражения и смягчить последствия для психического здоровья жителей. Основанные на исследованиях, проведенных во время и после пандемии, текущие рекомендации по жилью часто содержат обобщенные предложения или предлагают идеальные планировки в виде схем. Такой подход может быть нереалистичным как с пространственной, так и с экономической точки зрения и не вдохновляет и не стимулирует творческий подход. В данном исследовании, напротив, рассматривались и анализировались исторические жилищные проекты, а также критически анализировались три тематических исследования, которые могут вдохновить на будущие проекты. Цель состояла в том, чтобы предоставить должностным лицам, архитекторам и заинтересованным сторонам ряд практических возможностей и рекомендаций, которые внесут вклад в процесс проектирования жилья после пандемии COVID, сделав его более гигиеничным и способствуя созданию новых типов районов, которые могут существенно повлиять на планирование городов в Калифорнии [31].

Наряду с этим американские ученые рассмотрели масштабную количественную оценку фактического использования городских парков в стране с использованием данных о местоположении смартфонов. Многочисленные данные свидетельствуют о том, что доступ к зелёным зонам оказывает существенное положительное влияние на физическое и психическое здоровье. В городских условиях, где доступ к зелёным зонам может быть ограничен, посещение парков и их использование связаны с более высоким уровнем физической активности, улучшением физического здоровья и снижением уровня маркеров психического расстройства. Несмотря на потенциальную пользу городских парков для здоровья, мало что известно о том, как использование парков варьируется в зависимости от местоположения (между городами и внутри них) или с течением времени. Ученые оценили посещаемость парков среди городских жителей (идентифицированных как жители городских переписных участков) в 498 городах США с 2019 по 2021 год на основе агрегированных и анонимизированных данных истории местоположений смартфонов, предоставленных с учётом их наличия. Они использовали описательную статистику для количественной оценки различий в посещаемости парков с течением времени, между городами и между переписными участками внутри городов, а также использовали обобщенные линейные модели для оценки связей между посещаемостью парков и дескрипторами на уровне переписных участков. Оказалось, что весной (с 1 марта по 31 мая) 2019 года 18,9 % городских жителей посещали парки не реже одного раза в неделю, при этом средний показатель посещаемости был выше на северо-западе и юго-западе США, а самый низкий – на юго-востоке. Посещаемость парков существенно различалась как внутри городов, так и между ними; была неравномерно распределена по маркерам расы, этнической принадлежности, дохода и социальной уязвимости на уровне переписных участков, и лишь умеренно коррелировала с установленными маркерами зелёных насаждений на уровне переписных участков. Весной 2019 года удвоение времени, затрачивае-

мого на пешие прогулки до парков, было связано со снижением среднего еженедельного посещения парков на 10,1 % (95 % ДИ 5,6–14,3) с поправкой на индекс городской и социальной уязвимости. Медианное снижение посещаемости парков с весны 2019 года по весну 2020 года составило 38,0 % (межквартильный размах 28,4–46,5), что совпало с введением политики социального дистанцирования в большей части страны. Ученые подсчитали, что снижение посещаемости парков, связанное с COVID-19, было более выражено среди тех, кто жил дальше от парков и в районах с более высокой социальной уязвимостью. Эти оценки дают новое представление о закономерностях и корреляциях использования парков и могут способствовать проведению новых исследований пользы для здоровья от использования городских зелёных пространств. Кроме того, наличие эмпирической метрики использования парков, меняющейся с течением времени, может стать полезным инструментом для оценки эффективности мер политики, направленных на расширение такой деятельности [32].

Аргентинские ученые выполнили эпидемиологическое исследование связи зеленых насаждений со здоровьем с использованием технологии Street View. Отмечается, что имеющиеся данные свидетельствуют о том, что доступ к городским зелёным зонам (ГЗЗ) может способствовать физической активности и влиять на состояние питания и здоровья. Тем не менее качество ГЗЗ изучено недостаточно. Новые цифровые инструменты позволяют анализировать городскую среду. Целью данного исследования является изучение качества ГЗЗ и его связи с ожирением в Кордове (Аргентина) с использованием изображений Google Street View (GSV). Данные об образе жизни и социально-демографические данные были собраны в Кордове, Аргентина (n = 1322 взрослых) в течение 2020–2022 гг. Были получены антропометрические данные. Вокруг жилых домов были установлены буферные зоны шириной 500 м для выявления наличия крупных газонов (≥1 га). Качество 226 крупных газонов оценивалось по определенным параметрам с помощью многомерного инструмента оценки, адаптированного для дистанционного мониторинга через GSV. Двухуровневые логистические регрессионные модели для определения исхода ожирения (да/нет) были построены с использованием случайного пересечения для учета пространственной изменчивости. В качестве мер ассоциации были оценены отношения шансов (OR) и их 95 % доверительные интервалы (95 % CI). Ожирение наблюдалось у 25,9 % участников. Показатели качества услуг детсада, демонстрирующие обратную связь с ожирением, включали безопасность (ОШ = 0,33; 95 % ДИ 0,32–0,82), потенциал использования (ОШ = 0,42; 95 % ДИ 0,21–0,81), окружение (ОШ = 0,54; 95 % ДИ 0,31–0,93), доступность (ОШ = 0,55; 95 % ДИ 0,31–0,97), эстетику (ОШ = 0,55; 95 % ДИ 0,34–0,87) и удобства (ОШ = 0,62; 95 % ДИ 0,42–0,91). Близость к детсаду не была достоверно связана с ожирением. Таким образом ключевую роль в развитии ожирения может играть не столько близость к зданию, сколько качество ГЗЗ. В городских условиях цифровые инструменты, такие как GSV, полезны для изучения этих вопросов [33].

Испанские ученые рассмотрели сопутствующие преимущества решений, основанных на природопользовании: оценка воздействия на здоровье Плана «Зеленые коридоры» Барселоны (Eixos Verds). План «Зелёные коридоры» (Eixos Verds), предложенный городским советом Барселоны, направлен на повышение благополучия города, экологической устойчивости и жизнестойкости путём превращения каждой третьей улицы в зелёные коридоры. Хотя изначально он был разработан для реализации в масштабах всего города, был завершён только первый этап, сосредоточенный на центральном районе Эшампле, а общая реализация плана была отложена. Целью исследования было оценить сопутствующие преимущества для здоровья от реализации Плана «Зелёные коридоры» в масштабах всего города, уделяя особое внимание прямому воздействию зелёных зон и влиянию снижения температуры на смертность. Для этого ученые провели комплексную оценку воздействия на здоровье (ОВЗ), учитывая прямые эффекты расширения зеленых насаждений (ЗН) и влияние на снижение температуры. Была оценена предотвратимая

смертность на уровне переписных участков среди взрослого населения, и для устранения неопределенностей ученые провели итерации Монте-Карло. Ученые рассчитали процентное увеличение ЗН (землепользования) и лесного покрова и преобразовали их в нормализованный индекс разности растительности (НИРР) для проведения ОВЗ, используя обобщенную аддитивную модель (GAM). Для моделирования температуры ученые использовали модель исследований и прогнозирования погоды (WRF) в сочетании с городскими параметризациями «Параметризация влияния зданий» (BEP) и «Модель энергопотребления зданий» (BEM). Были смоделированы почасовые температуры с 25.06.2015 по 25.07.2015 как с реализацией Плана «Зеленые коридоры», так и без нее. Оказалось, что внедрение Плана «Зеленые коридоры» в масштабах города приведет к увеличению среднего значения ЗН на 3,64 % (межквартильный размах: 2,17–4,40 %) и НИРР на 0,286 (межквартильный размах: 0,256–0,304) на каждый переписной участок. Это потенциально может предотвратить 178 преждевременных смертей ежегодно (95 % ДИ: 116–247), что эквивалентно 13 смертям на 100 000 жителей (95 % ДИ: 9–19). Среднесуточное снижение температуры на каждый переписной участок оценивается в 0,05 °C, с максимальным снижением на 0,42 °C. Снижение температуры потенциально может предотвратить 5 смертей в течение моделируемого месяца. Кроме того, мы оценили среднее снижение теплового стресса на 0,11 °C, достигая 1,48 °C на своем пике. Таким образом План «Зелёные коридоры» может внести значительный вклад в оздоровление городской среды. Для решения проблемы изменения климата, и особенно жары, необходимы дополнительные стратегии, направленные на более существенное снижение температуры. В целом полученные выводы подчеркнули потенциал экологически безопасных решений, примером которых является План «Зелёные коридоры», для создания более устойчивой и благоприятной для здоровья городской среды [34].

Китайские ученые рассмотрели, способствует ли морфология жилых зеленых зон развитию города, благоприятного для сердечно-сосудистой системы горожан. Зелёные зоны необходимы для создания здорового города. Исследования показали, что зелёные зоны способствуют снижению риска сердечно-сосудистых заболеваний. Однако роль морфологии зелёных зон в развитии здорового города изучена недостаточно. В выполненном исследовании использовались данные когорты скрининга сердечно-сосудистых заболеваний, включающей 106 238 жителей провинции Аньхой, Китай, в возрасте от 35 до 75 лет. Ученые рассчитали индексы ландшафта для каждого участника, используя данные высокого разрешения о земельном покрове, чтобы оценить степень зелени, фрагментированность, связность, агрегацию и форму зеленых насаждений. Для оценки связи между этими индексами ландшафта и риском триглицеридов они использовали многомерную линейную регрессионную модель, а для изучения потенциального вклада волн тепла и мелкодисперсных частиц (PM2.5) в эту связь мы использовали модель структурных уравнений. В целом ожидалось увеличение уровня триглицеридов на 0,046 % (95 % ДИ: 0,040 %, 0,052 %) при увеличении доли застроенной площади на 1 %. Напротив, увеличение доли зеленых насаждений было связано со снижением уровня триглицеридов на 0,270 % (95 % ДИ: 0,337 %, -0,202 %). Более того, когда общая площадь зеленых насаждений оставалась постоянной, форма, связанность и агрегация зеленых насаждений обратно коррелировали с уровнем триглицеридов, с эффектами -0,605 % (95 % ДИ: 1,012 %, -0,198 %), -0,031 % (95 % ДИ: 0,039 %, -0,022 %) и -0,049 % (95 % ДИ: 0,058 %, -0,039 %) соответственно. Аналогичным образом защитный эффект средневзвешенного по площади индекса формы был выше, чем у общей площади зелёных насаждений. Результаты стратификации показали, что городские жители получали больше пользы от воздействия зелёных насаждений. Морфология зелёных насаждений может минимизировать риск триглицеридов за счёт снижения уровня загрязняющих веществ и интенсивности аномальной жары, причём агрегация оказывает наибольшее влияние на снижение уровня загрязняющих веществ, тогда как фрагментация более эффективна в снижении интенсивности аномальной жары. Таким образом, воздействие морфологии зелёных насаждений связано со снижением риска триглицеридов.

Исследование имеет важное практическое и политическое значение для раннего мониторинга здоровья и пространственного планирования зелёных насаждений, а также предоставляет научную информацию для здорового городского планирования за счёт снижения неблагоприятных последствий для здоровья [35].

Наряду с этим китайские ученые выполнили оценку эффекта холодного острова городских парков в центральной части города Ухань с точки зрения спроса и предложения. Стремительная урбанизация привела к возникновению ряда «городских болезней», привлекших значительное внимание общественности. Среди них эффект городского острова тепла стал одной из наиболее выраженных экологических проблем, представляя собой серьёзные проблемы для городского планирования с точки зрения устойчивого развития и экологической пригодности для жизни. В связи с этим строительство городских парков особенно подвержено несоответствию спроса и предложения. В данном исследовании в качестве объектов исследования были выбраны городские парки площадью более 3 кв. м в центральной части города Ухань. Используя данные дистанционного зондирования и векторные данные о городской среде, в исследовании был применен анализ плотности ядра и построение полигонов Тиссена для оценки пропускной способности холодных островов парков с точки зрения предложения, а также индекса уровня спроса жителей на холодные острова с точки зрения спроса. Результаты показали, что: 1) пространственное распределение спроса и предложения на холодном острове характеризовалось значительной гетерогенностью. Участки с высоким предложением тесно коррелировали с распределением водоёмов, в то время как участки с высоким спросом тесно коррелировали с плотностью населения и плотностью центров POI, демонстрируя картину «рассеянности в целом и локальной концентрации»; 2) наблюдалось значительное несоответствие спроса и предложения в эффектах холодного острова: 19 участков (примерно 40 %) продемонстрировали недостаточное предложение относительно спроса. Эти участки преимущественно были сосредоточены в районах со сложной застройкой, высокой плотностью населения, слабым растительным покровом и слабой связностью ландшафта. Опираясь на эти результаты, исследование установило взаимодействие между перспективами спроса и предложения, применив теорию локальной энтропии и предложенную стратегию оптимизации для городских парков в Ухане, направленную на достижение «соответствия спроса и предложения в холодных островах» на различных этапах равновесия исследовательских единиц. Конкретные меры включают в себя: оптимизацию масштаба и планировки существующих парков, резервирование зеленых насаждений для экологической реставрации, усиление защиты сине-зеленых экологических основ и создание сети коридоров сине-зеленых холодных островов для улучшения экологической связности. Результаты выполненного исследования расширяют понимание эффекта холодного острова в городских парках, помогая городским планировщикам предлагать более целенаправленную и эффективную стратегию управления и меры по улучшению городской тепловой среды, тем самым способствуя созданию здоровых, справедливых и устойчивых городов [36].

Кроме этого, китайские ученые рассмотрели смягчающее влияние безопасности на пользу зеленых насаждений для здоровья в китайских городских сообществах. Известно, что зелёные зоны способствуют физическому и психическому здоровью, но их польза может быть подорвана низкой безопасностью в обществе. Немногие исследования изучали, как виктимизация от преступлений или воспринимаемая безопасность влияют на пользу для здоровья различных зелёных зон, особенно в быстро урбанизирующихся развивающихся странах. Используя многолетние данные Обследования динамики рабочей силы в Китае (CLDS), включающего 24 834 наблюдения в 242 городских сообществах, это исследование изучает, смягчает ли безопасность в обществе пользу для здоровья зелёных зон в городских районах Китая. Типы и характеристики зелёных зон оценивались по наличию парков/скверов и коэффициенту покрытия зелёными насаждениями,

в то время как здоровье определялось по самооценке здоровья (SRH). Безопасность в обществе измерялась по опыту виктимизации жителей от преступлений и воспринимаемой безопасности в обществе. Результаты иерархической линейной модели выявили положительную связь как между коэффициентом покрытия зелёными насаждениями, так и безопасностью в обществе с SRH. Виктимизация от преступлений снижает пользу для здоровья парков/скверов, в то время как низкая воспринимаемая безопасность препятствует пользе для здоровья от зелёных насаждений. Эти результаты подчеркивают важность учета как типов зеленых насаждений, так и объективной/воспринимаемой безопасности сообщества для пропаганды пользы для здоровья от городских зеленых насаждений [37].

Также китайские ученые выполнили оценку нелинейного влияния воздействия городских зеленых насаждений (ГЗН) на восприятие психологического стресса с использованием машинного обучения и изображений уличных видов. Воздействие ГЗН признано природоохранной стратегией решения городских проблем. Однако стрессоустойчивость и механизмы воздействия ГЗН ещё не полностью изучены. Развитие машинного обучения и уличных изображений открывает возможности для крупномасштабных измерений и точного эмпирического анализа. Данное исследование было сосредоточено на центральной части Шанхая и изучало комплексное влияние воздействия GS на восприятие психологического стресса. Построив многомерную шкалу восприятия психологического стресса и интегрировав алгоритмы машинного обучения с обширными данными уличных изображений, ученые успешно разработали систему для измерения восприятия стресса в городской среде. Используя баллы шкалы восприятия психологического стресса, предоставленные добровольцами в качестве маркированных данных, ученые спрогнозировали восприятие психологического стресса в центральной части Шанхая с помощью алгоритма опорных векторов (SVM). Кроме того, в данном исследовании использовался алгоритм eXtreme Gradient Boosting (XGBoost) на основе интерпретируемой модели машинного обучения для выявления нелинейной связи между воздействием ГЗН и психологическим стрессом жителей. Результаты показали, что воздействие ГЗН в центре Шанхая в целом низкое, со значительной пространственной неоднородностью. Воздействие ГЗН оказало положительное влияние на снижение психологического стресса у жителей. Однако этот эффект имеет пороговое значение: когда воздействие ГЗН превышает 0,35, его влияние на восприятие стресса постепенно снижается. Таким образом, ученые рекомендуют сочетать порог восприятия стресса с воздействием ГЗН для определения городских пространств, тем самым определяя точные стратегии повышения ГЗН. Данное исследование не только продемонстрировало комплексное смягчающее воздействие воздействия ГЗН на восприятие психологического стресса, но и подчеркнуло важность учёта «дозы-эффекта» этого воздействия при городском планировании и строительстве. Основанные на данных из открытых источников, разработанные в данном исследовании подходы и методы потенциально могут быть применены в различных городских условиях, обеспечивая тем самым более комплексную поддержку для будущего городского планирования [38].

В то же время китайские ученые выполнили количественную оценку физиологической эффективности и порога пользы воздействия зеленых насаждений в типичных городских ландшафтах. Хотя воздействие зеленых насаждений имеет физиологические преимущества для здоровья, недостаточно исследований порогового эффекта преимуществ для здоровья в типичных городских ландшафтах. Для исследования ученые выбрали пять типичных городских ландшафтов (открытое зеленое пространство, полузакрытое зеленое пространство, закрытое зеленое пространство, синее пространство, серое пространство) в 15 городских парках в Сямыне, Китай, и применили модель физиологического порога здоровья для расчета порога эффективности и порога пользы воздействия зеленых насаждений путем постоянного мониторинга изменений двух физиологических показателей – электроэнцефалографии (ЭЭГ) и частоты сердечных сокращений (ЧСС). (1)

Результаты порога ЭЭГ показали, что по сравнению с воздействием зеленых насаждений воздействие синего пространства может достичь физиологического порога эффективности для здоровья быстрее (4–5 мин), но не показывает преимущества с точки зрения порога пользы. Чем более открытое зеленое пространство, тем быстрее оно может достичь порога эффективности (5–6 мин), но чем выше плотность полога (закрытого) зеленого пространства, тем короче время достижения порога эффективности (8–9 мин). (2) Порог ЧСС показал, что синее пространство и открытое зеленое пространство быстрее всего достигают порога эффективности (1 мин), а остальное зеленое пространство достигает его через 6–7 мин. Порог пользы был достигнут быстрее в синем пространстве (11 мин), чем в зеленом пространстве (18–21 мин), и степень открытости зеленого пространства не оказывает существенного влияния на скорость достижения порогов пользы. (3) Объединяя результаты ЭЭГ и порогов ЧСС, можно увидеть, что синее пространство лучше снижает стресс, в то время как открытое зеленое пространство может быстрее достигать порогов эффективности. Это исследование подтвердило модель физиологического порога здоровья, предлагая ориентир для планирования городских зеленых пространств с целью улучшения управления стрессом и здоровья жителей [39].

Наряду с этим китайские ученые выполнили оценку всего спектра воздействия на здоровье в городских зеленых зонах с использованием пороговой модели. Городские жители всё больше ценят пользу для здоровья от естественного воздействия, подчёркивая роль зелёных насаждений в ранней профилактике заболеваний. Хотя положительное влияние воздействия зелёных насаждений на здоровье хорошо задокументировано, негативные физиологические эффекты остаются менее изученными. В этом исследовании представлена усовершенствованная пороговая модель, разработанная для учёта как положительного, так и отрицательного физиологического воздействия зелёных насаждений. В сравнительном эксперименте участники виртуально подвергались воздействию изображений здоровой городской зелени (ЗГЗ) и проблемой городской зелени (ПГЗ) с непрерывным мониторингом электроэнцефалограммы в качестве физиологического показателя. Результаты показали, что: (1) физиологические реакции как на ЗГЗ, так и на ПГЗ близко соответствовали предложенной пороговой модели; (2) воздействие ПГЗ негативно влияет на здоровье, выходящий за рамки простого снижения положительных эффектов, обычно связанных с зелёными насаждениями; (3) женщины более восприимчивы к негативным эффектам ПГЗ, чем мужчины; и (4) восстановительный эффект сильнее после длительного воздействия ПГЗ, при этом более выраженное первоначальное негативное воздействие приводит к более значительному восстановлению после ПГЗ. Эти результаты демонстрируют эффективность пороговой модели в учете сложных взаимодействий между людьми и окружающей их средой, предлагая детальное понимание воздействия на здоровье воздействия зеленых насаждений [40].

Ученые из Китая и Австралии изучили связь зеленых насаждений и природной среды с объемом мозга, опосредованную образом жизни и биомаркерами среди городских жителей. Целью исследования было изучить связь между показателями окружающей среды и объемами мозга, а также ее потенциальными медиаторами. В выполненный анализ вошли 34 454 участника (53,4 % женщин) в возрасте от 40 до 73 лет (на момент начала исследования, с 2006 по 2010 год) из Британского биобанка. Объем мозга измерялся с помощью магнитно-резонансной томографии в период с 2014 по 2019 год. Большая близость к зеленой зоне, буферизованной на расстоянии 1000 м на исходном уровне, была связана с большими объемами общего мозга, измеренными через 8,8 лет после исходной оценки (стандартизированный ß (95 % ДИ) для каждого 10% увеличения покрытия: 0,013 (0,005, 0,020)), серого вещества (0,013 (0,006, 0,020)) и белого вещества (0,011 (0,004, 0,017)) после поправки на ковариаты и загрязнение воздуха. Соответствующие показатели для естественной среды, буферизованной на расстоянии 1000 м, составили 0,010 (0,004, 0,017), 0,009 (0,004, 0,015) и 0,010 (0,004, 0,016) соответственно. Аналогичные результаты наблю-

дались для зеленой зоны и естественной среды, буферизованной на расстоянии 300 м. Самым сильным медиатором ассоциации между зеленым пространством, буферизованным на высоте 1000 м, и общим объемом мозга было курение (процент (95 % ДИ) общей объясненной дисперсии: 7,9 % (5,5–11,4 %)), за которым следовали средний объем сферических клеток (3,3 % (1,8–5,8 %)), витамин D (2,9 % (1,6–5,1 %)) и креатинин в крови (2,7 % (1,6–4,7 %)). Суммарно значимые медиаторы объясняли 18,5 % (13,2–25,3 %) ассоциации с общим объемом мозга и 32,9 % (95 % ДИ: 22,3–45,7 %) ассоциации с объемом серого вещества. Суммарно значимые медиаторы объясняли процент (95 % ДИ) ассоциации между естественной средой и общим объемом мозга, составлявший 20,6 % (14,7–28,1 %)). Таким образом более высокий процент охвата зелеными насаждениями и окружающей средой может принести пользу здоровью мозга за счет поощрения здорового образа жизни и улучшения биомаркеров, включая витамин D и индексы эритроцитов [41].

Международный коллектив исследователей из Китая, Франции и США изучил влияние озеленения жилых районов на смертность от сердечно-сосудистых заболеваний в большой когорте жителей Южного Китая. Потенциал озеленения жилых помещений в улучшении здоровья сердечно-сосудистой системы посредством как физических, так и психологических механизмов общепризнан. Однако данные, полученные в результате быстрой урбанизации развивающихся стран и основанные на когортных исследованиях причинно-следственные связи остаются ограниченными. Поэтому целью исследования было изучить влияние озеленения жилых помещений на время наступления сердечно-сосудистой смертности в Южном Китае. Для этого ученые использовали данные опроса населения, проведенного на уровне общин с участием 748 209 человек в период с 2009 по 2015 год, с последующим наблюдением до 2020 года. Воздействие зелени на жилые зоны оценивалось по годовому нормализованному индексу разности растительности (NDVI) в радиусе 500 м от места жительства каждого участника. Ученые использовали модели пропорционального риска Кокса с изменяющимися во времени параметрами в сочетании с обратным весовым коэффициентом вероятности для подбора предельных структурных моделей и получения коэффициентов риска (HR) для смертности от сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) после корректировки на сопутствующие факторы. Были дополнительно изучены модификаторы множественных эффектов как по аддитивной, так и по мультипликативной шкале. В течение медианного периода наблюдения, составлявшего 7,9 лет, было выявлено в общей сложности 15 139 случаев смерти, связанных с сердечно-сосудистыми заболеваниями. Был обнаружен защитный эффект между более высоким воздействием зелени и снижением смертности от ССЗ, при этом общая смертность от ССЗ снизилась на 9,3 % (HR 0,907, 95 % ДИ 0,859–0,957) на основе увеличения среднегодового индекса NDVI на 0,1. Было обнаружено, что демографические факторы (возраст, семейное положение) и факторы образа жизни (курение, употребление алкоголя) модифицируют связь между озеленением жилых помещений и смертностью от ССЗ (все значения взаимодействия $P < 0,05$ или 95 % ДИ для RERI исключали значение 0). Примечательно, что этот эффект был более выражен среди пожилых людей, состоящих в браке и лиц, ведущих более здоровый образ жизни, что указывает на большую пользу от озеленения для этих подгрупп. Таким образом, полученные результаты подтвердили причинно-следственную связь между повышенным воздействием зеленых насаждений в жилых районах и снижением риска смертности от ССЗ в Южном Китае с выраженными гетерогенными эффектами, что имеет значение для общественного здравоохранения в плане создания более зеленой городской среды для смягчения последствий ССЗ в контексте быстрой урбанизации [42].

Ученые из Нидерландов рассмотрели социально-демографические и социально-экономические различия в доступности зеленых насаждений в стране. Целью исследования было составить карту пространственного распределения зеленых насаждений в Нидерландах и сначала всесторонне оценить социально-демографические и социально-экономические различия в до-

ступности зеленых насаждений в Нидерландах. Данные были проанализированы по всем зарегистрированным жителям Нидерландов в возрасте от одного года и старше по состоянию на 1 января 2017 года (16 440 620 человек). Социально-демографическая и социально-экономическая информация была получена из Статистического управления Нидерландов. Данные о плотности зеленых насаждений (процент площади) вокруг домов были собраны Институтом общественного здравоохранения и окружающей среды на уровне адреса. Распределение воздействия зеленых насаждений было описано по возрастным группам, полу, этнической принадлежности, социально-экономическому статусу домохозяйства (СЭС) и степени урбанизации и стратифицировано по типу зеленых насаждений. Распределение зеленых насаждений по всей растительности, деревьям, кустарникам, низкой растительности, травяным полям и сельскому хозяйству было нанесено на карту для Нидерландов в 2017 году. Были обнаружены небольшие различия в плотности зеленых насаждений между возрастными и половыми группами. Этнические голландцы (58,1 %) и индонезийцы (54,5 %) имели больше зеленых насаждений вокруг своего места жительства, чем турки (50,0 %) и марокканцы (50,0 %). Люди с более высоким социально-экономическим статусом домохозяйств, как правило, имели больше зеленых насаждений, хотя при самом высоком уровне социально-экономического статуса этот показатель несколько снижался. Более высокие уровни урбанизации были монотонно связаны с меньшей экспозицией зеленых насаждений. Эти различия, в частности, были обусловлены различиями в низкорослых растениях. Наблюдаемые различия между этническими группами и группами с различным социально-экономическим статусом в основном объяснялись различиями в сельских и умеренно урбанизированных районах. Экологическая несправедливость была обнаружена среди этнических групп, групп с различным социально-экономическим статусом и групп с различным городским статусом. Различия в основном проявлялись в низкорослых растениях и в сельских и умеренно урбанизированных районах [43].

Чилийские ученые рассмотрели доступность городских зеленых насаждений и заболеваемость раком молочной железы на уровне общин в стране. Рак молочной железы – самая частая и основная причина смерти от рака у женщин, которая связана с биологическими, генетическими и социально-экологическими факторами. Проживание в городских зелёных зонах широко связывают с пользой для здоровья. Целью исследования было изучение связи между воздействием городских зеленых насаждений и заболеваемостью раком молочной железы в Чили в рамках экологического проектирования на уровне сообщества. Для оценки воздействия зелёных насаждений использовались следующие показатели: соответствие стандарту зелёных зон (10 м²/га), нормализованный индекс разности вегетации (NDVI), расстояние до переписного участка и индекс качества для скверов и парков. Связь оценивалась с коэффициентом заболеваемости [IRR] и доверительным интервалом (95 % ДИ) с использованием моделей отрицательной биномиальной регрессии с поправкой на социально-демографические ковариаты. Ученые обнаружили значимую отрицательную статистическую связь рака молочной железы с зелёными зонами [IRR (95 %): 0,84 (0,70–0,95)] и положительную связь с высоким индексом NDVI [IRR (95 %CI): 1,27 (1,04–1,55)]. Умеренный индекс NDVI, расстояние до переписного участка и индекс качества площадей и парков не были связаны с заболеванием. Таким образом, соблюдение стандарта зелёных зон на уровне населённых пунктов будет защитным фактором для КаМ. В отличие от этого, индекс вегетации NDVI был связан с более высоким риском. Для оценки воздействия городских зелёных зон на здоровье необходимы более детальные измерения, позволяющие точнее охарактеризовать воздействие в пространственном и временном аспектах, а также аналитические эпидемиологические исследования на индивидуальном уровне [44].

1.4. Влияние состава воздуха и почвы в городе на здоровье городских жителей

Бразильские ученые изучили связь накопления черного углерода в легких с сердечным фиброзом у жителей Сан-Паулу. Данные свидетельствуют о том, что интерстициальный фиброз миокарда, возникающий в результате ремоделирования сердца, может быть обусловлен механизмами, активируемыми при вдыхании загрязняющих веществ в воздухе. Однако в ограниченном числе исследований изучалась связь между пожизненным воздействием углеродсодержащих частиц и сердечным фиброзом, особенно с использованием посмертных образцов. В этом исследовании изучалось, связано ли долгосрочное воздействие загрязнения воздуха (оцениваемое по накоплению черного углерода в легких) с фиброзом миокарда у городских жителей мегаполиса Сан-Паулу. Сбор данных включал эпидемиологические и основанные на аутопсии подходы. Информация была получена путем опроса ближайших родственников и из отчета патологоанатома. Индивидуальный индекс воздействия углеродсодержащих частиц, который мы обозначили как фракцию черного углерода (FBC), был оценен путем количественного определения частиц на макроскопической поверхности легких. Образцы миокарда были собраны для гистопатологического анализа, чтобы оценить фракцию сердечного фиброза. Связь между сердечным фиброзом и FBC, возрастом, полом, статусом курения и гипертонией оценивалась с помощью моделей множественной линейной регрессии. Наше исследование показало, что связь FBC с сердечным фиброзом зависит от статуса курения и гипертонии. Среди лиц с гипертонией фракция сердечного фиброза имела тенденцию к увеличению с увеличением FBC как в группе курящих, так и некурящих. У лиц без гипертонии связь между фракцией сердечного фиброза и FBC наблюдалась в основном у курильщиков. Длительное воздействие табачного дыма и частиц окружающей среды может способствовать ремоделированию сердца у лиц с уже существующей гипертонией. Это подчеркивает важность рассмотрения гипертонии как дополнительного фактора риска воздействия загрязнения воздуха на сердечно-сосудистую систему. Более того, исследование подтвердило роль аутопсии для изучения влияния городской среды и личных привычек на определение заболеваний человека [45].

Индийские ученые изучили влияние загрязнения воздуха на неврологическое и психическое здоровье. Загрязнение воздуха является критической глобальной проблемой, имеющей обширные последствия, выходящие за рамки здоровья органов дыхания, и существенно влияющей на неврологические и психические расстройства. Появляющиеся данные устанавливают связь между воздействием мелких твердых частиц (PM < 2,5 мкм), диоксида серы (SO2), диоксида азота (NO2) и повышенным риском деменции, болезни Альцгеймера, шизофрении, СДВГ, инсульта, болезни Паркинсона и рассеянного склероза. Механистические пути включают нейровоспаление, окислительный стресс, активацию микроглии, цереброваскулярную дисфункцию и нарушение гематоэнцефалического барьера. Эпидемиологические исследования указали на повышенную восприимчивость городских жителей, особенно мужчин, людей среднего возраста и состоящих в браке, к последствиям загрязнения воздуха для психического здоровья. Кроме того, социально-экономические факторы, такие как ВВП на душу населения, доступ к ресурсам здравоохранения, зеленым зонам и спортивным сооружениям, модулируют эти результаты для здоровья. Решение этой проблемы общественного здравоохранения требует ужесточения контроля промышленных выбросов, внедрения устойчивых методов ведения сельского хозяйства, продвижения более чистых источников энергии и включения истории воздействия загрязнения в клинические оценки. Повышение осведомленности общественности и междисциплинарные исследования имеют решающее значение для смягчения негативного воздействия загрязнения

воздуха на неврологическое и психическое здоровье, что в конечном итоге способствует созданию более чистой и здоровой окружающей среды для будущих поколений [46].

Китайские ученые изучили характеристики и источники атмосферных частиц ртути в бассейне Гуаньчжун, а также выполнили оценку риска для здоровья. Ртуть привлекает всё большее внимание общественности из-за своей высокой токсичности и способности распространяться по всему миру посредством атмосферного переноса на большие расстояния. Бассейн реки Гуаньчжун имеет жизненно важное значение для промышленного и экономического развития провинции Шэньси. Для определения концентрации, пространственного распределения, сезонных колебаний, источников и рисков для здоровья, связанных с ртутью в твердых частицах (PBM), были отобраны пробы PM 2,5 на трёх участках отбора проб, представляющих городские, сельские и отдалённые районы Великобритании в зимний и летний период. Три участка отбора проб находились в Сиане (XN), Тайбае (TB) и горах Циньлин (QL). Средние концентрации PBM в XN, TB и QL зимой составили 130 ± 115 пг·м -3, 57,5 ± 47,3 пг·м -3 и 53,6 ± 38,5 пг·м -3 соответственно, что выше, чем летом (13,7 ± 7,11 пг·м -3, 8,01 ± 2,86 пг·м -3 и 7,75 ± 2,85 пг·м -3 соответственно). На концентрации PBM влияют осадки, метеорологические условия (температура и смешанный пограничный слой), источники выбросов и атмосферный перенос. В период отбора проб сухое осаждение PBM в XN, TB и QL составило 1,90 мкг м -2 (2 месяца), 0,835 мкг м -2 (2 месяца) и 0,787 мкг м -2 (2 месяца) соответственно, что ниже диапазона, зарегистрированного в национальных мегаполисах. Согласно анализу обратной траектории и потенциального фактора вклада источника, загрязнение ртутью в XN в основном обусловлено выбросами местных источников загрязнения, тогда как загрязненная воздушная масса в TB и QL возникает в результате местных антропогенных выбросов и дальнего атмосферного переноса. Значения не канцерогенного риска для здоровья PBM в XN, TB и QL зимой и летом были меньше 1, что указывает на то, что риск атмосферного PBM для здоровья жителей был незначительным [47].

Наряду с этим китайские ученые рассмотрели пространственное распределение ртути в лиственной и дорожной пыли в различных основных городских зонах. Город Шанрао, богатый минеральными ресурсами, сталкивается с потенциальным загрязнением ртутью в пыли из-за городской горнодобывающей и промышленной деятельности. Чтобы оценить потенциальные риски для здоровья, связанные с содержанием ртути, было отобрано 35 образцов листовой пыли и 106 образцов дорожной пыли из 37 точек в шести городских функциональных зонах. Для анализа содержания ртути и характеристик ее пространственного распределения риски для здоровья оценивались с использованием руководящих принципов Агентства по охране окружающей среды США. Результаты показали, что содержание ртути в листовой пыли варьировалось от 67,9 до 2487,4 мкг кг⁻ 1 (среднее значение: 475,1 ± 521,5 мкг кг⁻ 1), в то время как содержание ртути в дорожной пыли варьировалось от 24,2 до 191,5 мкг кг⁻ 1 (среднее значение: 81,5 ± 70,7 мкг кг⁻ 1). Самое высокое содержание ртути было в высокотехнологичной промышленной зоне района Цзянси, где заражение ртутью выше в лиственной пыли в 15,3 раза и в дорожной пыли в 2,4 раза по сравнению со средним значением показателей. Среднее содержание ртути в лиственной пыли снижается от высокотехнологичной промышленной зоны к коммерческой зоне (высокотехнологичная промышленная зона > городская общественная зеленая зона > жилая зона > культурно-образовательная зона > промышленный парк > коммерческая зона). Среднее содержание ртути в дорожной пыли снижается от высокотехнологичной промышленной зоны к зоне промышленного парка (высокотехнологичная промышленная зона > городская общественная зеленая зона > культурно-образовательная зона > коммерческая зона > жилая зона > промышленный парк). Значения показателей содержания ртути в лиственной пыли были значительно выше, чем в дорожной пыли, и снижались с востока на запад региона [48].

Кроме этого, китайские ученые рассмотрели распределение источников выбросов с учетом риска и его влияние на стратегии снижения выбросов летучих органических соединений (ЛОС) в промышленных парках. Типичный промышленный парк в верховьях Экономического пояса реки Янцзы, который находится в 70 км от городского центра Чунцина, был использован для исследования наличия и воздействия вредных ЛОС. Метод риска воздействия и подход, ориентированный на риск-ориентированное распределение источников, были применены для оценки рисков при вдыхании и распределения источников ЛОС, соответственно. Были установлены количественные соотношения между факторами риска и источниками загрязнения, что позволило выявить ключевые патогенные и пахучие ЛОС. Количественные стратегии сокращения выбросов были разработаны на основе пороговых значений риска. Жители промышленных парков сталкиваются с потенциальными рисками для здоровья из-за патогенных ЛОС и неприятных запахов, а работники определенных секторов подвергаются в два-шесть раз более высокому риску, чем работники в жилых районах. В промышленном парке было выявлено шесть источников риска, ранжированных в соответствии с их вкладом в концентрации ЛОС следующим образом: очистка промышленных сточных вод (IST) (32,59 %), химическая промышленность природного газа (NGCI) (27,77 %), выхлопные газы дизельных автомобилей (DVE) (12,04 %), фармацевтическая промышленность (PMI) (11,14 %), производство химического сырья (CRMM) (9,96 %) и сталелитейная промышленность (ISI) (6,5 %). Среди них NGCI, IST и CRMM были основными источниками патогенных рисков, с вкладом 32,13 %, 29,71 % и 21,71 % в неканцерогенные риски и 18,15 %, 19,87 % и 27,99 % в канцерогенные риски, соответственно. DVE вызывала значительно более сильное загрязнение запахом по сравнению с другими источниками, с интенсивностью, которая была в 3–10 раз выше. Основные патогенные и пахучие ЛОС различаются в зависимости от источника, что обуславливает различные приоритеты контроля за различными видами ЛОС. Сокращение выбросов из этих шести источников 20 высокорисковых видов (например, акролеина, 2-хлортолуола, 1,2-дибромэтана, дихлорметана и п-диэтилбензола) одновременно снизит риски патогенности и запаха, при этом кумулятивный уровень снижения составит от 4,11 до 93,75 %. Данное исследование определяет количественные целевые показатели контроля ЛОС с точки зрения риска для здоровья, предлагая ценные рекомендации для разработки политики управления рисками в промышленных парках [49].

Также китайские ученые изучили источники, профили трансформации и риски для здоровья N,N'-замещенных п-фенилендиаминов (PPD) в резиновых потребительских изделиях и типичной городской пыли. Отмечается, что PPD широко используются в качестве антиоксидантов в резиновой промышленности и выбрасываются в окружающую среду в больших количествах в процессе производства и использования резиновых изделий. Ученые количественно определили PPD и производные хинонов PPD (PPD-Q) в резиновых потребительских товарах, включая автомобильные шины, резиновые ремни, резиновые перчатки, резиновые кабели и резиновые шланги, чтобы получить информацию о степени выветривания с течением времени в процессе их использования. Кроме того, они исследовали наличие и источники PPD и PPD-Q в образцах пыли, отобранных в четырех типичных городских условиях (дороги, парковки, автомастерские и жилые дома). Обнаруженные соединения включали высокотоксичный N-(1,3-диметилбутил)-N'-фенил-1,4-фенилендиаминхинон, который может вызывать острую гибель кижуча (Oncorhynchus kisutch). Концентрации PPD в авторемонтных мастерских достигли 56,0 мкг/г и были намного выше, чем в других средах, в то время как жилые образцы имели самые низкие концентрации загрязняющих веществ. В дорожных и жилых образцах N,N'-ди-2-нафтил-п-фенилендиамин составлял 17 % – 30 % PPD и мог иметь различное происхождение. Ученые предварительно идентифицировали 32 продукта трансформации, и 11 из них были продуктами трансформации N,N'-ди-2-нафтил-п-фенилендиамина. Среднесуточное потребление PPD и PPD-Qs было рассчитано для оценки рисков для здоровья от воздействия пыли в каждой среде. У рабочих было высокое

общее потребление PPD [60,3 нг/(кг день)] и PPD-Qs [20,1 нг/(кг день)], и они подвергались некоторому риску профессионального воздействия. Эти результаты улучшают существующее понимание воздействия PPD и PPD-Q на окружающую среду, их источников, трансформации и рисков для здоровья [50].

В то же время китайские ученые изучили сокращение выбросов углерода в городах и результаты в области общественного здравоохранения. Теоретический вклад этой статьи заключается в том, что она раскрывает воздействие низкоуглеродной политики на здоровье, которое может снизить уровень смертности среди жителей. На основе выборки китайских городов с 2006 по 2019 год это исследование показало значительное снижение уровня смертности среди жителей в связи с реализацией политики пилотных низкоуглеродных городов (LCP). Тесты на устойчивость дополнительно подтверждают отрицательное причинно-следственное влияние политики социального обеспечения на уровень смертности. Исследование показало, что политика LCP действительно снижает выбросы углерода и загрязнение воздуха, тем самым защищая общественное здоровье. Анализ гетерогенности показывает, что преимущества для здоровья от политики LCP более выражены среди городских жителей с более низким уровнем здоровья. Механистический анализ показал, что политика LCP улучшает уровень здоровья жителей, сдерживая процессы урбанизации и стимулируя зеленые инновации [51].

Наряду с этим китайские ученые изучили характеристику пространственного распределения и распределение источников, а также выполнили оценку риска тяжелых металлов в почве городской прибрежной зоны. Качество окружающей среды городской прибрежной почвы оказывает влияние на прибрежную экосистему и здоровье человека. Прибрежная зона реки Фен играет важную экологическую функцию в городе Тайюань, и многие жители и туристы наслаждаются рекреационными мероприятиями в парке реки Фен. Таким образом, качество окружающей среды прибрежной зоны тесно связано со здоровьем жителей. Однако концентрации и экологический риск тяжелых металлов в почвах прибрежной зоны реки Фен не очень хорошо изучены, и также неясно, представляют ли тяжелые металлы потенциальный риск для здоровья человека. Поэтому мы оценили экологические и медицинские риски шести тяжелых металлов, чтобы определить состояние качества почвы в прибрежной зоне реки Фен. Средние концентрации кадмия (Cd), ртути (Hg) и свинца (Pb) в почве были выше фоновых значений в провинции Шаньси и в Китае. Почвы были слабо или умеренно загрязнены Cd и Hg, но по другим тяжелым металлам почвы были незагрязненными согласно индексам I geo, Pi и Ei. Таким образом, ученые пришли к выводу, что Cd и Hg являются приоритетными загрязнителями на исследуемой территории. Верхний слой почвы конфигурации «Кустарник» был слабо или умеренно загрязнен согласно индексам P n и RI. Транспорт был основным источником Pb, Hg и цинка (Zn), в то время как Cd поступал в основном от промышленности, а медь (Cu) и хром (Cr) – из природных источников. Риск для здоровья, связанный с тяжелыми металлами, был выше для детей, чем для взрослых. Уровни Cd и Cr не представляли очевидного канцерогенного риска для человека. Неканцерогенный риск для человека оказался незначительным. Результаты продемонстрировали необходимость мониторинга и анализа тяжелых металлов в почвах и обеспечили научную основу для защиты и восстановления городских прибрежных экосистем [52].

Кроме этого, китайские ученые рассмотрели характеристики воздействия моногидроксиполициклических ароматических углеводородов и факторы, влияющие на них, у городских жителей. Полициклические ароматические углеводороды (ПАУ) являются органическими загрязнителями, повсеместно распространенными в природе и в средах, подверженных антропогенной деятельности. ПАУ попадают в организм человека через вдыхание, проглатывание или контакт с кожей и, следовательно, представляют угрозу для здоровья человека. Городские районы в основном страдают от загрязнения ПАУ, что объясняется густонаселенностью, интенсивным транспортным

движением и ограниченной диффузией загрязняющих веществ в воздухе. В данном исследовании ученые оценили текущий статус экспозиции ПАУ среди городских жителей, не подвергающихся профессиональному воздействию, с помощью изотопного разбавления в сочетании с жидкостной экстракцией – газовой хроматографией – двухфокусной магнитной масс-спектрометрией высокого разрешения (ГХ-МСВР). Было изучено бремя ПАУ у 92 постоянных жителей в возрасте от 2 до 80 лет в Пекине. В образцах мочи были измерены концентрации десяти моногидроксиполициклических ароматических углеводородов (ОН-ПАУ), а именно: гидроксинафталина (OHNap, включая 1-OHNap и 2-OHNap), гидроксифлуорена (OHFlu, включая 2-OHFlu, 3-OHFlu и 9-OHFlu), гидроксифенантрена (OHPhe, включая 1-OHPhe, 2-OHPhe, 3-OHPhe и 4-OHPhe), а также 1-гидроксипирена (1-OHPyr). Уровни ОН-ПАУ были скорректированы с учетом креатинина мочи, а результаты ниже пределов обнаружения были заменены половиной пределов обнаружения. Корреляции между ОН-ПАУ оценивали с помощью анализа ранговой корреляции Спирмена (двустороннего). Непараметрический U-критерий Манна-Уитни и H-критерий Краскела-Уоллиса использовали для сравнения распределения уровней ОН-ПАУ в различных популяциях. Результаты показали, что шесть ОН-ПАУ (1-OHNap, 2-OHNap, 2-OHFlu, 9-OHFlu, 1-OHPhe и 2-OHPhe) были обнаружены во всех образцах мочи. Общее содержание (ΣОН-ПАУ) 10 ОН-ПАУ варьировалось от 661 до 33 782 нг/г, при этом общее геометрическое среднее (СГ) составило 2 775 нг/г, а межиндивидуальные различия были значительными. Была отмечена следующая тенденция распределения содержания: OHNap>OHFlu>OHPhe>1-OHPyr, со значительной отрицательной корреляцией с зарегистрированным размером молекулы. В основном наблюдался OHNap, составляющий 62,2 % от общего количества. Были обнаружены сложные корреляции между ОН-РАН, при этом 9-OHFlu демонстрировал уникальные паттерны экспозиции. Было обнаружено, что уровни ОН-РАН в моче коррелируют с полом и возрастом, а курение также является значимым влияющим фактором. ΣОН-РАН достигли пика в группе молодых людей (0–15 лет), с глобальным средним значением 3940 нг/г. Уровни ΣОН-РАН были схожими в группе трудоспособного возраста (16–59 лет, GM: 2598 нг/г) и в группе пожилых людей (≥60 лет, GM: 2639 нг/г). Это свидетельствует о том, что возраст является ключевым фактором воздействия ПАУ. Было обнаружено, что регулярное курение оказывает устойчивое и значительное влияние на уровни ОН-РАН, причем у курильщиков уровни ОН-РАН, как правило, выше, чем у некурящих. В то время как у мужчин наблюдались более высокие общие уровни воздействия, чем у женщин, у женщин наблюдались значительно более высокие уровни 1-OHPyr, чем у мужчин (p=0,03), при исключении курения, что свидетельствует о влиянии метаболических и поведенческих различий между полами на экспозицию ПАУ. Данное исследование выявило особенности экспозиции и распределения ПАУ среди жителей Пекина. Оно обеспечивает научную основу для изучения загрязнения ПАУ и его влияния на здоровье, а также для проведения эпидемиологических исследований, оценки бремени заболеваний и разработки соответствующей политики [53].

Также китайские ученые изучили распределение источников и выведение критериев тяжелых металлов в почвах городских зеленых насаждений и выполнили оценку их риска для здоровья. Городские зеленые зоны играют решающую роль в поддержании устойчивости города и предоставлении жителям возможностей для активного отдыха на свежем воздухе. Потенциальная опасность тяжелых металлов в почвах этих зеленых зон вызывает серьезную обеспокоенность. В общей сложности 130 образцов верхнего слоя почвы, содержащих семь тяжелых металлов, были отобраны в 50 городских зеленых зонах в Тяньцзине, Китай. Целью исследования было выявление и количественная оценка потенциальных источников этих тяжелых металлов, установление общих критериев оценки (ОКО) для металлов и оценка связанных с ними рисков для здоровья человека на основе их концентрации и источников. Результаты указали на минимальное загрязнение тяжелыми металлами почв городских зеленых зон Тяньцзиня. С помощью положительной матричной факторизации (ПМФ), корреляционного анализа и пространственной интерполяции

исследование выявило четыре основных источника тяжелых металлов: выбросы от транспорта, природные источники, промышленная деятельность и сельскохозяйственная деятельность. Расхождения между ООК, полученными с помощью модели оценки воздействия загрязненных земель (CLEA), и значениями скрининга почв Китая были объяснены различиями в сценариях землепользования. Более того, оценка риска для здоровья, зависящего от концентрации, показала, что зелёные насаждения в защитных зонах представляют более высокий риск для здоровья человека по сравнению с парковыми зелёными насаждениями. Исследование также показало, что природные факторы, коррелирующие с кобальтом, и сельскохозяйственная деятельность, связанная с мышьяком, вносят значительный вклад в неканцерогенные риски как для взрослых, так и для детей. Сельскохозяйственная деятельность, связанная с мышьяком, была определена как ключевой фактор канцерогенных рисков для детей. Результаты данного исследования имеют ценность для установления стандартов качества почвы и служат справочным материалом для профилактики и контроля загрязнения тяжёлыми металлами городских зелёных почв, а также для охраны здоровья городского населения [54].

Ученые из Китая и Великобритании рассмотрели выявление скрытых опасностей в городских домах: источники радона в помещениях и связанные с ним риски для здоровья. Радон, природный радиоактивный газ, имеет тенденцию накапливаться в помещениях и может достигать опасных концентраций, представляющих значительный риск для здоровья. Во всем мире радон признан второй по значимости причиной рака легких после курения. Несмотря на хорошо документированную опасность, сохраняются значительные пробелы в знаниях об источниках воздействия радона и связанных с этим рисках для здоровья. Ученые изучили пространственное и временное распределение, источники и воздействие радона внутри помещений на здоровье в Огайо, США, – штате, характеризующемся разнообразными геологическими и метеорологическими условиями, а также концентрацией радона, значительно превышающей средний показатель по стране, что ежегодно приводит примерно к 900 смертям от рака легких. Полученные результаты показали выраженную пространственную неоднородность с повышенными концентрациями радона в центральных городских районах и сезонной изменчивостью, с более высокими уровнями зимой. Используя статистический анализ и моделирование структурных уравнений, они определили источники поверхностного излучения, метеорологические условия и строительные материалы как ключевые факторы накопления радона внутри помещений. Кроме того, моделирование методом Монте-Карло показало, что предполагаемый избыточный риск развития рака в течение жизни для жителей исследуемого района составляет 2,29 %, что примерно вдвое превышает стандартный порог безопасности. Эти результаты подчеркнули острую необходимость повышения осведомлённости о канцерогенезе, вызванном радоном, и внедрения эффективных стратегий смягчения последствий для здоровья населения [55].

Ученые из Кувейта исследовали риски для здоровья, связанные с дорожной пылью и частицами почвы в городских условиях. Несмотря на глобальные усилия, загрязнение воздуха продолжает оставаться повсеместной проблемой общественного здравоохранения, особенно в городской среде. Следовательно, для высокоурбанизированных обществ, таких как государство Кувейт, существует острая необходимость в выявлении зон высокого риска с целью снижения риска воздействия вредных загрязняющих веществ. Частицы почвы и пыли были собраны в 4 разных местах в соответствии с различными методами землепользования и видами общественной деятельности, чтобы оценить потенциальные риски для здоровья жителей города Кувейт. Выбранные потенциально токсичные элементы (PTE), некоторые из них приведены в списке приоритетных загрязняющих веществ Агентства по охране окружающей среды США (USEPA), были проанализированы на предмет коэффициента загрязнения (CF), экологического риска (ER) и оценки здоровья человека (HHA). CF металлов следовали в порядке убывания Co > Cd > As > Ni > Fe > Cr > Ba > Pb. CF

и индекс потенциального экологического риска (PERI) оказались самыми высокими в дорожной пыли, собранной в промышленной зоне Шувайх. Коэффициент опасности (HQ) для мышьяка (As) был больше 1 во всех местах. Хотя коэффициенты оценки канцерогенного риска (CRA) были ниже стандартного предела 1 × 10 -4 как для детей, так и для взрослых, эти коэффициенты были выше для детей. Обнаружение канцерогенных металлов, таких как As, Cd и Co при степенях загрязнения > 6, вызывает опасения по поводу потенциальных рисков для здоровья, особенно на стадиях развития. Это исследование подчеркнуло острую необходимость в эффективных мерах городского планирования и контроля загрязнения путем рассмотрения источников и путей распространения дорожной пыли и частиц почвы для лучшей защиты здоровья населения и улучшения качества жизни в городской среде. В городской среде существуют разнообразные источники загрязнения и пути его распространения, что затрудняет выделение относительного вклада дорожной пыли и частиц почвы, это требует дальнейших исследований [56].

2. ВЛИЯНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ НА ЗДОРОВЬЕ ГОРОДСКОГО НАСЕЛЕНИЯ

2.1. Городская среда и психическое здоровье городских жителей

Ученые из Великобритании изучили влияние проживания в сельской местности и городах, а также лишений на способы лечения депрессивных расстройств среди взрослых в стране. Целью исследования было изучить, как сельская местность формирует индивидуальные пути лечения и результаты лечения депрессии, а также изучить социально-демографические и экономические связи с различиями между городом и деревней. Проведено ретроспективное когортное исследование с использованием данных, собранных в плановом порядке у взрослых пациентов с диагнозом депрессии, зарегистрированных в клинике общей практики в графстве Линкольншир, Великобритания. Были описаны доступность и время доступа с момента появления симптомов депрессии до следующих этапов лечения (доступность скринингового инструмента для диагностики депрессии, подтвержденный диагноз, доступ к лечению и результаты). Для изучения влияния условий проживания пациентов (сельская/городская местность, индекс множественной депривации) на прогрессирование депрессии был проведен многоштатный анализ выживаемости. В исследование было включено 1111 пациентов с депрессией. Хотя доступ к услугам по лечению депрессии был ниже у пациентов, проживающих в сельской местности, вероятность положительного исхода депрессии у них была выше, и он наступал быстрее, чем у городских жителей. Показатели контролируемой депрессии и рецидивов были, соответственно, на 29 % ниже и на 31 % выше у городских жителей. Было обнаружено, что уровень депривации не оказывает существенного влияния на доступ к медицинской помощи, а также на исходы депрессии. Таким образом, хотя доступ к услугам здравоохранения в сельской местности остаётся проблемой, выполненное исследование подчеркнуло потенциальные преимущества сельской местности в улучшении результатов лечения депрессии и снижении риска рецидивов. Депривация, обусловленная местными условиями, оказала минимальное влияние как на доступ к медицинской помощи, так и на результаты лечения депрессии. В будущем программы психического здоровья должны адаптировать свои стратегии к специфическим особенностям городской и сельской среды, чтобы обеспечить более эффективное вмешательство [57].

Китайские ученые изучили индивидуальное и интерактивное влияние качества жилья и района на психическое здоровье в Гонконге. В литературе проанализированы отдельные роли жилья и качества района, и есть ограниченное количество исследований, изучающих их интерактивное влияние на психическое здоровье. Это 3-летнее когортное исследование использовало лонгитюдный дизайн для изучения индивидуального и интерактивного влияния жилья и качества района на психическое здоровье среди 962 взрослых, проживающих в общинах в Гонконге. Участников попросили оценить качество своего жилья за 3-летний период. Результаты психического здоровья, включая уровни психологического дистресса и распространенных психических расстройств (CMD), оценивались с использованием пересмотренного графика клинического интервью (CIS-R). Логистическая регрессия и обобщенные линейные модели использовались для изучения связи между жильем и качеством района и CMD/психологическим дистрессом, с поправкой на социально-демографические и жилищные характеристики и исходные психические расстройства. Качество жилья было связано с 3-летним CMD (скорректированный ОШ 0,95; 95 % ДИ 0,91–0,98). Аналогичным образом качество района было связано с развитием CMD в течение 3 лет (скорректированный ОШ 0,92; 95 % ДИ 0,87–0,96). В отдельной модели, включающей оба показателя качества, влияние качества жилья на CMD было ослаблено, тогда как влияние района оставалось значимым (скорректированный ОШ 0,92; 95% ДИ 0,87–0,98). Обобщенные линейные модели показали, что среди участников, проживающих в некачественном жилье, у тех, у кого качество района было высоким, показатели CIS-R при последующем наблюдении были ниже, чем у тех, у кого качество района было низким. Более высокое качество района смягчало негативное влияние плохого качества жилья на психическое здоровье. Планирование улучшенного района улучшит психическое здоровье населения в городской среде [58].

Наряду с этим китайские ученые изучили динамику характеристик уличной среды и эмоциональных реакций в городских районах. Качество городского пространства как фактор окружающей среды, поддающийся вмешательству с точки зрения общественного здравоохранения, существенно влияет на психическое здоровье и эмоциональное благополучие жителей. Точное выявление точек эмоционального напряжения в городской среде и изучение механизмов влияния экологических факторов на эмоции имеют решающее значение для улучшения психического здоровья жителей, содействия здоровому городскому планированию и создания устойчивой городской среды. В данном исследовании использовался междисциплинарный подход с уличными изображениями района Ливань, Гуанчжоу, Китай. Для количественной оценки 18 ключевых экологических характеристик, включая индекс зелёного вида (GVI), открытость пространства (SO), индекс замкнутости (EI) и т.д., была применена сеть анализа пирамидальных сцен (PSPNet). Интеграция набора данных об эмоциях, оцененного 40 экспертами, позволила построить модель случайного леса для прогнозирования эмоциональных реакций на различные уличные пространства. Карты распределения эмоций были созданы с помощью ArcGIS Pro для выявления точек эмоционального напряжения. Затем был проведён анализ SHAP (Shapley Additive exPlanations) для изучения влияния экологических характеристик на эмоциональные реакции. Выполненный анализ выявил следующее: (1) Положительные эмоции были достоверно связаны с территориями, богатыми растительностью, тогда как отрицательные эмоции преимущественно концентрировались в промышленных зонах и узких переулках. (2) Индекс GVI, соотношение небесно-зелёного цвета, EI и SO оказывали заметное влияние на эмоциональные реакции. (3) Было обнаружено, что оптимальный диапазон GVI (0,27–0,3) максимизирует положительную эмоциональную валентность. Дальнейшее увеличение GVI за пределами этого диапазона не приводило к значительным эмоциональным изменениям. Данное исследование демонстрирует возможность прогнозирования эмоциональной реакции населения по изображениям улиц с помощью машинного обучения. Оптимизация зелёных насаждений и улучшение пешеходной среды могут способствовать укреплению эмоционального здоровья. Для эффективного сбалансированного распределения

городских зелёных насаждений и максимального улучшения общественного здравоохранения рекомендуется, чтобы правительства сотрудничали с местными сообществами, используя налоговые стимулы и инвестиции в зелёную инфраструктуру для содействия справедливому и устойчивому развитию зелёных пространств. Эти результаты играют решающую роль в укреплении как общественного здравоохранения, так и экологической устойчивости [59].

Кроме этого, китайские ученые выполнили проверку корреляции между формой общественных зеленых насаждений и эмоциональным здоровьем жителей городов с высокой плотностью населения. Рост осведомлённости населения о важности здоровья, обусловленный экономическим ростом, подчёркивает важность эмоционального здоровья как важнейшего фактора общего благополучия. Плотная застройка Центрального и Западного районов Гонконга серьёзно ограничивает доступность зелёных зон, усугубляя городской стресс. Данное исследование изучает, как индивидуально разработанное проектирование зелёных зон может снизить этот стресс и улучшить психическое благополучие, положительно влияя на эмоции жителей. С помощью анализа видимости и моделирования Grasshopper была создана карта эмоций, отражающая настроения жителей района. Предпочтения пользователей в отношении характеристик зелёных насаждений (богатство, соотношение цветов и травы, связность и форма) и их эмоциональное воздействие были количественно проанализированы с помощью 455 валидированных анкет. Основные выводы включают: (1) Предпочтения в отношении ландшафта: общественность отдает предпочтение ландшафтам средней плотности и зелёным насаждениям правильной формы. (2) Регулирование эмоций: более высокие пропорции цветов усиливают ощущение радости, а более обширный зелёный покров способствует расслаблению. Изогнутые формы вызывают радость, в то время как прямоугольные формы и умеренная связность способствуют расслаблению. (3) Демографические различия: молодёжь предпочитает тесно связанные «исследовательские пространства», в то время как люди старшего возраста предпочитают спокойные пространства с более высоким соотношением цветов и травы и низкой плотностью. Женщины выражали больше положительных эмоций в зелёных зонах, в то время как мужчины, как правило, демонстрируют нейтральную реакцию. Исследование показало, что стратегически спроектированные зелёные зоны с учётом плотности застройки, цветочных элементов, геометрии и взаимосвязанности могут эффективно регулировать эмоции и снимать городской стресс. Предпочтения, обусловленные возрастом и полом, подчёркивают необходимость инклюзивных подходов к проектированию. Эти результаты предоставили практические рекомендации для терапевтических ландшафтных вмешательств, способствующих благополучию сообществ и формирующих устойчивое развитие городов в условиях высокой плотности застройки [60].

Международный коллектив исследователей из Китая, Нидерландов и Японии рассмотрел восприятие улучшений и результатов микрообновления в области психического здоровья в старой общине Даньвэй. Поселения Даньвэй являются примером социалистического городского развития Китая, характеризующегося самодостаточностью, развитыми социальными сетями и институциональным управлением. В историческом контексте городского развития Китая многие старые поселения возникли на месте бывших жилых районов Даньвэй. После более чем 40 лет эксплуатации здания и окружающая среда в старых поселениях Даньвэй остаются в запущенном, грязном, беспорядочном и плохом состоянии. Многие функции перестали выполняться, что негативно сказывается на качестве жизни и здоровье жителей. После пандемии COVID-19 улучшение психического здоровья жителей стало одной из основных целей государственной политики в разных странах. Для изучения психического здоровья жителей в период микрообновления в рамках данного исследования был проведен опрос жителей двух районов Даньвэй в Хэнъяне (Китай), посвященный оценке микрообновления и их психического здоровья. В опросе приняли участие более 800 респондентов, из которых 634 выборки были пригодны для анализа. Для

анализа весовых коэффициентов различных показателей микрообновления применяется энтропийный TOPSIS. Для изучения взаимосвязи между личностными факторами, удовлетворенностью различными аспектами микрообновления и психическим здоровьем использовалась мультиноминальная логит-модель. Результаты показали, что уровень психического здоровья жителей общины Даньвэй зависит от микрообновления. Социально-демографические характеристики и поведенческие факторы могут влиять на вероятность нахождения на разных уровнях психического здоровья. Удовлетворенность компонентами микрообновления и улучшения после микрообновления также определяют уровень психического здоровья жителей. Кроме того, рассматривалась гетерогенность психического здоровья [61].

Международный коллектив исследователей из Нидерландов, Великобритании, Новой Зеландии и Норвегии изучил различия в тревожности и депрессии между городскими и сельскими жителями Великобритании, Новой Зеландии и Норвегии. Поскольку городское население мира превышает 50 %, понимание влияния городской среды на психическое здоровье имеет решающее значение. В этом исследовании изучалась связь между урбанизацией и распространенностью депрессии и тревожных расстройств в Соединенном Королевстве (Великобритания; N = 449 232), Новой Зеландии (N = 33 042) и Норвегии (N = 13 238). Ученые рассмотрели центральное ограничение предыдущих исследований, которые опирались на дихотомические и варьирующиеся определения урбанизации, путем последовательного использования непрерывного измерения урбанизации во всех трех наших выборках. Результаты выявили специфические для каждой страны закономерности: в Великобритании нелинейная модель показала минимум в полугородских районах, но повышенную распространенность тревожности и депрессии как в городских, так и в сельских регионах; в Новой Зеландии только городское проживание было связано с более высокой распространенностью тревожности, в то время как показатели депрессии оставались неизменными во всех условиях; в Норвегии повышенный уровень проблем с психическим здоровьем был связан с проживанием в сельской местности. Эти связи были устойчивыми в ходе различных анализов чувствительности. В целом результаты подчеркивают отсутствие универсальной связи между урбанизацией и психическим здоровьем; скорее градиент между городом и деревней проявляется по-разному в разных странах. В будущих исследованиях необходимо изучить межнациональные различия в городской среде для выявления аспектов городской жизни, благоприятствующих психическому здоровью, а не пагубных [62].

2.2. Городская среда и физическая активность городских жителей

Китайские ученые рассмотрели различия во влиянии антропогенной среды на физическую активность (ФА) людей с нормальным весом, избыточным весом и ожирением. Связи между застроенной средой и ФА было уделено большое внимание исследователей в области географии здоровья и общественного здравоохранения. Ограниченные усилия были направлены на изучение того, будет ли эта связь отличаться для людей с ожирением или без него, и предыдущие исследования часто упускают из виду потенциальные нелинейные ассоциации. Знание таких потенциальных различий будет необходимо для разработки индивидуального городского планирования или пространственной политики, направленной на поощрение ФА и здоровья для различных групп населения. Данное исследование направлено на устранение этого пробела в исследованиях путем изучения нелинейных связей между застроенной средой и участием в ФА для людей с нормальным весом, избыточным весом и ожирением. Данные получены в результате двухдневного исследования дневников ФА и перемещений домохозяйств, проведенно-

го в 2018 году в Шанхае, Китай. Используя модели дерева решений с градиентным бустингом, это исследование выявило различное влияние застроенной среды на общую продолжительность ФА и активную ФА для групп с разным весовым статусом. Жители с ожирением, как правило, имеют более короткую общую продолжительность ФА и более низкий уровень участия в активной ФА. Сравнение результатов моделирования показывает, что влияние антропогенной среды на активную ФА больше, чем на общую продолжительность ФА для всех трёх весовых групп, и это увеличение более выражено в группе с ожирением. Плотность населения, общественный транспорт и структура землепользования – три ключевые переменные антропогенной среды, которые оказывают нелинейное влияние на активность в ФА для всех весовых групп, с вариациями трендов и пороговых значений между группами. Данное исследование представляет новые знания о взаимосвязи между антропогенной средой и ФА, что важно для популяризации ФА среди людей с разным весом [63].

Наряду с этим китайские ученые изучили, может ли восприятие хорошего соседства усилить положительное влияние благоприятной застроенной среды на рекреационные пешие прогулки в стране. Пока неизвестно, может ли восприятие хорошего соседства усилить преимущества благоприятной застроенной среды для физической активности. Более того, модель умеренности менее изучена в развивающихся странах. Целью данной работы являлось изучение сдерживающего влияния воспринимаемой безопасности и эстетики района на взаимосвязь между застроенной средой и временем, выделяемым на прогулку с целью отдыха. Исследование проводилось на выборке из 760 жителей города Фучжоу, Китай. Для изучения роли безопасности и эстетики района в качестве модератора влияния на влияние застроенной среды была разработана модель отрицательной биномиальной регрессии с поправкой на влияние местоположения, социально-экономических условий, личных предпочтений и факторов социальной среды. Кроме того, были проведены два анализа чувствительности для проверки устойчивости выявленных модераторов к контролю, связанному с самостоятельным выбором места проживания, и дифференциальным измерениям концептуально сопоставимых аспектов застроенной среды. Ученые обнаружили более выраженную связь времени, потраченного на пешие прогулки, с плотностью дорог и долей парков и площадей у жителей с высоким уровнем восприятия безопасности района по сравнению с жителями с низким уровнем восприятия безопасности района. Влияние доли парков и площадей было сильнее при высоком уровне восприятия эстетики, чем при низком. Результаты, полученные при анализе безопасности района и эстетики как модератора, оказались устойчивыми в двух анализах чувствительности. Значимого модерирующего влияния на разнообразие землепользования не обнаружено. Высокая оценка безопасности района может усилить положительное влияние дорожной сети и доступности парков и площадей. Эстетика района положительно влияет на связь времени, потраченного на пешие прогулки, с доступностью парков и площадей. Результаты исследования подчёркивают необходимость учитывать различия, связанные с безопасностью и эстетикой, при оценке влияния городской среды. Повышение безопасности и эстетики района является ключом к эффективному вмешательству в городскую среду для стимулирования физической активности [64].

Ученые из Китая и Таиланда изучили гендерные различия во влиянии городской среды на поведение, связанное с ночными физическими упражнениями. С ускорением урбанизации быстро сформировались привычки, связанные с ночной физической активностью. Существующие исследования указывают на корреляцию между городской средой и физической активностью; однако исследований, специально посвященных ночному времени, пока недостаточно, особенно в отношении гендерных различий. Цель данного исследования – выявить ключевые факторы городской среды, влияющие на ночную физическую активность жителей, и изучить гендерные различия в рамках этих факторов. Для проведения полуструктурированных интервью с 30 жи-

телями, регулярно занимающимися ночными физическими упражнениями, была использована целенаправленная выборка. Все расшифрованные интервью анализировались с использованием метода феноменологического анализа данных Колаицци. Результаты показали, что физическая среда и восприятие окружающей среды являются двумя основными факторами, влияющими на поведение при занятиях спортом в ночное время. Эти факторы далее подразделяются на 10 конкретных подтем: освещение, зелёные насаждения, инфраструктура и планировка площадки, согласованность дорожного движения, развлекательные объекты, интеллектуальное спортивное оборудование, чувство безопасности, удобство, удовольствие и чувство принадлежности. Оказалось, что женщины демонстрировали повышенную чувствительность к восприятию физической среды, уделяя больше внимания ощущениям и переживаниям, которые она дарит. Мужчины же, напротив, больше внимания уделяют непосредственному влиянию физической среды, например, её специфическому влиянию на эффективность физических упражнений. В будущем городское планирование и государственная политика должны больше учитывать гендерные различия в использовании городских спортивных сооружений, обеспечивая соответствие условий для ночных занятий спортом потребностям жителей разных полов. Такой подход будет способствовать повышению общей жизнеспособности сообщества и улучшению его здоровья [65].

Ученые из Чили рассмотрели восприятие городской среды и физической активности (ФА) городского населения в стране. Различные показатели восприятия окружающей среды в районе проживания по-разному связаны с областями ФА, с заметными различиями в зависимости от пола. Однако в Латинской Америке было проведено лишь несколько исследований, изучающих эту связь в различных областях ФА. В данном исследовании ученые проанализировали взаимосвязь между восприятием окружающей среды в районе проживания и ФА в сферах транспорта и досуга среди взрослых чилийцев. В этом поперечном аналитическом исследовании приняли участие 770 участников Латиноамериканского исследования питания и здоровья (ELANS) 2014–2016 годов. Восприятие разнообразия землепользования, доступа к землепользованию, уличной инфраструктуре, пешеходной и велосипедной инфраструктуре, эстетике, безопасности от преступлений и дорожного движения в районе оценивалось с помощью опросника «Шкала пешеходной доступности района» (NEWS-A). Физическая активность измерялась с помощью «Международного опросника физической активности (IPAQ-LF)» с упором на транспорт и досуг. Для анализа использовались модели логистической регрессии и множественной линейной регрессии. Логистический регрессионный анализ у мужчин не выявил связи между характеристиками района и ФА в областях транспорта или досуга. Однако у женщин более высокое восприятие удобств для пеших прогулок или езды на велосипеде было обратно пропорционально связано с ФА транспорта (OR: 0,62; 95 %CI: 0,42; 0,92). В множественном линейном регрессионном анализе более высокая воспринимаемая безопасность дорожного движения была связана с большей ФА (мин/неделю) как для транспорта (ß: 0,098; 95 %CI: 0,005; 0,192), так и для досуга (ß: 0,160, 95 %CI: 0,012; 0,309). У мужчин более высокие баллы за воспринимаемый доступ к землепользованию были обратно пропорционально связаны с ФА досуга (ß: -0,150, 95 %CI: -0,266; -0,034). Таким образом оказалось, что различия в восприятии характеристик района были связаны с ФА в разных областях, причём наблюдаются заметные гендерные различия. Более высокая оценка безопасности дорожного движения будет способствовать более активному использованию транспорта и активного отдыха городским населением [66].

Международный коллектив исследователей из Финляндии, Нидерландов, Испании и США рассмотрел городскую физическую среду и физическую активность в свободное время в начале среднего возраста. В рамках модели экспосомы в этом исследовании изучалась взаимосвязь между городской физической средой и физической активностью в свободное время в раннем среднем возрасте на основе данных 394 участников (средний возраст: 37 лет, диапазон 34-40 лет)

из когорты FinnTwin12, проживающих в пяти крупных городах Финляндии в 2020 году. Ученые отобрали 145 случаев воздействия городской физической активности на основе адресов проживания и измерили три показателя: общую физическую активность в свободное время (общую LTPA) и два поддомена: физическая активность в свободное время без поездок на работу (LTPA) и активность поездок на работу. Кластеризация K-прототипов выявила три городских кластера: «первоначальный центр города», «новый центр города» и «пригород», каждый из которых имел свои собственные экологические особенности. Регрессионные модели показали, что у участников кластера «пригород» были более низкие уровни общей LTPA и LTPA по сравнению с участниками кластера «первоначальный центр города», в то время как ученые обнаружили нулевые результаты по активности поездок на работу. Затем для первоначального отбора кандидатов использовались модели повторной регрессии с порогом p-значения 0,01. Модели eXtreme Gradient Boosting выявили зеленые зоны и характеристики дорог как наиболее важные факторы, влияющие на общую LTPA, в то время как карманные парки и озеленение были ранжированы как наиболее важные факторы, влияющие на LTPA. Зависимости были нелинейными. Были установлены пороговые значения для количества и размера карманных парков в пределах 800 м пешей доступности и модифицированного индекса растительности с поправкой на почву, определяющего, положительно или отрицательно они предсказывают LTPA. Полученные результаты показали, что городская среда в финских городах связана с физической активностью в свободное время, что выявило новую модель проживания и определило ключевые воздействия дороги, локальных парков и озеленения с нелинейным эффектом, которые могут определять будущую политику [67].

2.3. Городская среда и здоровье пожилых городских жителей

Австралийские ученые изучили связь между характеристиками городской застройки и социальной среды с физическим функционированием людей среднего и старшего возраста. Растет признание связи между факторами соседства и здоровьем людей. В этом систематическом обзоре изучаются связи между характеристиками городской застройки и социальной среды с различными показателями физического функционирования среди людей среднего и пожилого возраста старше 45 лет, с упором на поперечные и продольные дизайны исследований. Он является ответом на увеличение числа публикаций по этой теме после пандемии COVID-19. Систематический обзор включал 25 исследований, написанных на английском языке с 2018 года и полученных из 8 баз данных. Исследования были импортированы в Covidence и рассмотрены в соответствии с протоколами «Предпочтительные элементы отчетности для систематических обзоров и метаанализа» (PRISMA). Результаты оценивались по 13 переменным среды соседства: эстетика, безопасность преступлений, озеленение и парки, сочетание землепользования и направления, неблагополучие района, пешеходная/уличная инфраструктура, общественный транспорт, плотность застройки, социальная среда, уличная связанность, безопасность дорожного движения, пешеходная доступность и составные переменные. Значимые взаимосвязи в ожидаемом направлении были обнаружены для структуры землепользования и направлений, пешеходной доступности, безопасности преступлений, озеленения и парков, социальной среды и неблагополучия района с физической активностью людей среднего и старшего возраста. Менее убедительные доказательства ожидаемой взаимосвязи были обнаружены для плотности застройки и эстетики. Дальнейшие исследования по этой теме включают изучение среды застроенных и общественных районов в различных географических зонах и с разным населением, с учетом жилищного

статуса и продолжительности воздействия среды района, с использованием лонгитюдных исследований в течение более длительных периодов времени и объективных измерений [68].

Ученые из Австралии и Китая изучили окружающую среду и когнитивное здоровье в лонгитюдном исследовании личности и общего здоровья (PATH) пожилых австралийцев на протяжении жизни в процессе 12-летнего наблюдения. Городская среда может влиять на когнитивное здоровье пожилых людей. Однако лонгитюдных исследований, изучающих ключевые экологические корреляты когнитивного здоровья, недостаточно. Мы оценили поперечные и лонгитюдные связи между искусственной и природной средой в районе, а также загрязнением окружающего воздуха и множественными показателями когнитивного здоровья у городских жителей Австралии в возрасте 60+ лет. Исследование включало 1160 участников исследования PATH Through Life (60+ когорт), которые наблюдались в течение 12 лет (четыре оценки; с 2001/02 по 2013/15) и имели данные по социально-демографическим показателям, здоровью, когнитивным функциям и диагнозам, а также полный адрес проживания. Характеристики окружающей среды района охватывали плотность населения и перекрестков улиц, некоммерческую структуру землепользования, транзитные точки, наличие синего пространства, процент коммерческой земли, парковой зоны и лесного покрова, а также среднегодовые концентрации PM 2,5 и NO2. Все воздействия, за исключением лесного покрова, оценивались в двух временных точках. Обобщенные аддитивные смешанные модели оценивали ассоциации средних значений на уровне человека и изменений внутри человека в воздействиях с когнитивными функциями. Многостадийные скрытые марковские модели оценивали ассоциации атрибутов района с переходами к/от легкого когнитивного нарушения (MCI). Оказалось, что плотно населённые районы с большим количеством пунктов назначения были связаны с более низкой вероятностью перехода к лёгкому когнитивному расстройству (ЛКР) и обратного перехода к отсутствию ЛКР. Положительные поперечные и продольные связи между некоммерческим землепользованием, плотностью пересечений улиц и долей коммерческой земли были отмечены, особенно с глобальным когнитивным развитием и скоростью обработки информации. Хотя доступ к парковой зоне и синим зонам был связан с более низким риском перехода к лёгкому когнитивному расстройству (ЛКР), результаты, касающиеся когнитивных функций, были неоднозначными и подтверждали влияние парковой зоны только на вербальную память. Более высокие уровни PM 2,5 и NO 2 были устойчиво связаны с более резким снижением и/или ухудшением когнитивных функций и ухудшением когнитивных состояний с течением времени. Для поддержания когнитивного здоровья у стареющего населения необходимо, чтобы жилые районы обеспечивали оптимальное сочетание сложности окружающей среды, мест назначения и доступа к природной среде и в то же время сводили к минимуму загрязнение окружающего воздуха [69].

Американские ученые изучили влияние программы посещения парков на благополучие жителей субсидируемого жилья для пожилых людей. Целью данного исследования было изучение влияния 10-недельной программы посещения парка на субъективное благополучие, эмоциональный стресс, качество жизни, связанное со здоровьем, симптомы депрессии и качество сна пожилых людей, проживающих в субсидируемом жилье для пожилых людей (SSH), а также изучение восприятия программы жителями. В исследовании приняли участие 34 жителя из четырех SSH. Программа включала в себя транспортировку жителей из каждого SSH в один и тот же городской парк один раз в неделю в течение 10 последовательных недель. Во время каждого посещения парка научные сотрудники наблюдали за каждым жителем на расстоянии, пока он шел в течение 20–30 минут. Данные из анкет самозаполнения и образцов волос собирались во время оценок до и после программы. Количественный анализ показал, что субъективные оценки благополучия значительно возросли после программы. Кроме того, значительные улучшения уровня кортизола в волосах наблюдались после того, как были удалены выбросы оценок изменений

в уровнях кортизола в волосах. Обратная связь, полученная в ходе интервью при выходе из дома, выявила четыре основных момента: улучшение психического благополучия и снижение стресса, повышение физической активности, повышение самоэффективности и более активный анализ своего здоровья и образа жизни. Эти результаты дают предварительное представление о том, что 10-недельная программа еженедельных посещений парка продолжительностью около 30 минут может улучшить эмоциональное здоровье жителей SSH [70].

Ученые из Бельгии и Австралии изучили восприятие городской среды и психическое благополучие пожилых людей в Бельгии в зависимости от уровня дохода в разных районах. В 2021 году около 14 % пожилых людей столкнулись с расстройствами психического здоровья в течение последнего года. Социально-экологические модели подчеркивают важность характеристик района в формировании психического здоровья, особенно для пожилых людей, которые часто больше зависят от окружающей среды из-за сниженных физических возможностей. Неравенство в отношении здоровья на уровне района хорошо задокументировано, при этом проживание в районах с низким доходом часто связано с более низким благосостоянием. Тем не менее социально-экономическое неравенство в доступе к характеристикам окружающей среды, способствующим укреплению психического здоровья, среди европейских пожилых людей остается недостаточно изученным. В этом поперечном исследовании изучались различия в уровнях дохода района в (i) воспринимаемом отсутствии характеристик района, способствующих укреплению здоровья, (ii) воспринимаемой важности этих характеристик для психического благополучия и (iii) областях для улучшения (=характеристики, воспринимаемые как важные для психического благополучия, но отсутствующие). Всего 221 пожилой человек (≥65 лет) из районов с низким, средним и высоким уровнем дохода в Генте (Бельгия) был опрошен с использованием структурированной анкеты. Данные были проанализированы с помощью обобщенных оценочных уравнений. Основные результаты выявили несколько характеристик, способствующих укреплению здоровья, которые воспринимались как отсутствующие, включая чистые пространства без мусора, что также считалось важным для психического благополучия. Выявленные области для улучшения включали управление мусором, улучшение инфраструктуры, удобной для пешеходов и велосипедистов, регулирование дорожного движения, повышение доступности услуг и решение проблем, связанных с антисоциальным поведением молодежи и деятельностью, связанной с наркотиками. Результаты выявили значительные различия: области для улучшения были особенно распространены в районах с низким уровнем дохода. Выявив эти ключевые области для улучшения, особенно в районах с низким уровнем дохода, это исследование дает практическую информацию для руководства целевыми вмешательствами, направленными на содействие психическому благополучию и создание более справедливой городской среды [71].

Ученые из Бразилии и Германии подготовили Протокол исследования «Понимание взаимосвязи между двигательной активностью в течение 24 часов, мобильностью сообщества и средой, создаваемой в районе, для здорового старения в Бразилии» (EpiMove).

Население во всем мире стремительно стареет, что сказывается на общественном здравоохранении. Страны глобального Юга, такие как Бразилия, стареют быстрее, чем развитые. Круглосуточное двигательное поведение критически важно для здорового старения, но его связь с городской средой изучена недостаточно, особенно для пожилых людей. Исследование EpiMove использует акселерометры и GPS для изучения взаимосвязи между круглосуточным двигательным поведением, мобильностью в обществе и городской средой для здорового старения пожилых людей в Бразилии.

Методы: исследование EpiMove – это репрезентативное поперечное исследование пожилых людей в возрасте 60 лет и старше, проживающих в городских районах на юге Бразилии. Оно состоит

из двух этапов. Первый этап включает проведение домашних интервью для сбора субъективных оценок состояния окружающей среды и физической активности. Второй этап включает доставку устройств на дом участникам и сбор объективных данных о двигательной активности в течение 24 часов с помощью наручных акселерометров wGT3X-BT ActiGraph и данных об активном передвижении в общественных местах с помощью GPS-устройств Qstarz-1000XT, крепящихся на бедре. Данные собираются одновременно в течение семи последовательных дней, наряду с информацией о причинах, по которым участники придерживаются протокола исследования.

Обсуждение: исследование EpiMove позволит лучше понять взаимосвязь между восприятием окружающей среды в районе проживания, круглосуточным двигательным поведением и активным использованием транспорта в сообществе среди пожилых людей, уделяя особое внимание влиянию факторов окружающей среды на это поведение, которое имеет решающее значение для здорового старения. Результаты исследования EpiMove могут предоставить важные данные для разработки государственной политики и городских мероприятий, способствующих созданию более здоровой и справедливой среды для стареющего населения, особенно в быстро урбанизирующихся регионах [72].

Испанские ученые рассмотрели психологические последствия загрязнения воздуха твердыми частицами (ТЧ) при старении человека. Загрязнение воздуха и его влияние на здоровье населения в настоящее время являются одной из важнейших проблем общественного здравоохранения. Общеизвестно, что воздействие загрязнения воздуха на здоровье чрезвычайно велико, хотя при этом игнорируются его реальные масштабы и влияние на процесс старения, поскольку исследования качества воздуха в основном сосредоточены на молодых возрастных группах. В данном исследовании ученые подчеркнули важность качества воздуха для процесса поведенческого старения, учитывая место проживания – сельскую или городскую местность. Ученые рассмотрели следующий вопрос: могут ли качество воздуха и условия проживания влиять на когнитивные, эмоциональные и социальные функции в процессе старения? В некоторых исследованиях анализировалась роль условий проживания и загрязнения воздуха в контексте поведенческих рамок у пожилых людей. На основании анализа литературы в настоящем исследовании был сделан вывод о том, что загрязнители воздуха влияют на когнитивные функции, увеличивая риск развития деменции, а также депрессии и тревожных эмоциональных реакций. Кроме того, социальные сети и инклюзия могут модулировать и смягчать эффекты, наблюдаемые в процессе старения в сельских районах, которые подвержены меньшему загрязнению. Хотя единого мнения нет, по-видимому, некоторые наблюдаемые поведенческие эффекты зависят от пола, поскольку женщины более уязвимы к загрязнению воздуха. Кроме того, ученые изучили, почему пожилые люди уязвимы к воздействию твердых частиц на здоровье, и подчеркнули важность социального здоровья в этом контексте. Таким образом, факторы окружающей среды могут стать ключом к пониманию восприимчивости и изменчивости поведенческих симптомов, наблюдаемых в процессе старения. Хотя снижение когнитивных функций связано с возрастом, оно не является фактором, поддающимся манипулированию. Необходимо сосредоточить усилия на выявлении факторов, влияющих на процесс старения, которые могут быть подвержены манипулированию или изменению, таких как выбор места жительства и воздуха, которым население дышит. Учитывая значительное влияние твердых частиц на общество, исследования и политические меры должны быть тесно связаны и согласованы [73].

Международный коллектив исследователей из Канады, Швеции и Нидерландов изучил с применением смешанных методов модели мобильности и социального здоровья пожилых канадцев, проживающих дома, для информирования лиц, принимающих решения о жилье: исследование с применением смешанных методов. Многие инструменты помогают пожилым людям принимать решения о жилье, но часто упускают из виду особенности мобильности и социальное здо-

ровье. Ученые изучили эти факторы среди пожилых канадцев, живущих дома, чтобы принять обоснованные решения о жилье. Они провели исследование с использованием смешанных методов с участием 20 пожилых людей (65+) из Квебека и Альберты, проживающих самостоятельно или в домах престарелых с возможностью передвижения на открытом воздухе. Сбор данных включал социально-демографическую информацию, GPS-отслеживание, интервью во время прогулок, ежедневные журналы и глубинные интервью. Данные интервью, в которых изучались физические и социальные активы и барьеры для социального здоровья и мобильности, были проанализированы с помощью дедуктивного контент-анализа в NVivo 12. Данные GPS были подвергнуты пространственному анализу в QGIS (квантовая географическая информационная система) для картирования пространств активности и моделей мобильности по количеству и расстоянию видов деятельности, типам активности и видам транспорта. Ежедневные журналы были транскрибированы в электронную таблицу Excel и сравнены с данными GPS. Общий анализ был иерархически направлен на качественные данные с использованием дословных повествований и визуализации (карты пространств активности) для иллюстрации конвергенции данных. Из 20 участников 14 выполнили все задания, включая GPS-трекеры. GPS-карты показали, что участники в основном выезжали из дома, чтобы поехать за покупками или пройтись пешком. За 14 дней участники совершили в среднем 10,4 (±5,8) поездок и проехали 186,9 км (±130,4), что в среднем составило 16,8 км (±29,8) в день. Виды транспорта включали автомобиль (n=9), пешие прогулки (n=5) и автобус (n=2). Ежедневные дневники показали, что участники обычно путешествовали в одиночку. В интервью были определены физические активы, такие как библиотеки и супермаркеты (n=10), в то время как социальные активы – поддержка семьи при желании (n=13) и знакомство с районом (n=14), оба способствуют социальному здоровью. Зимняя погода была наиболее упоминаемым препятствием для мобильности (n=13). Эти результаты дают практические знания, которые помогут в разработке инструментов поддержки принятия решений на основе пользовательской информации, адаптированных к решениям по жилищным вопросам для пожилых людей в Канаде [74].

Китайские ученые изучили влияние воздействия плесени на симптомы тревоги у пожилых людей, используя модель посредничества, основанную на CLHLS. Воздействие плесени – распространённая экологическая проблема, которая может негативно влиять на здоровье, особенно пожилых людей. Влияние воздействия плесени на симптомы тревожности у этой группы населения изучено недостаточно. Целью данного исследования являлось изучение взаимосвязи между воздействием плесени и симптомами тревожности у пожилых людей, учитывая посредническую роль когнитивной функции и смягчающее действие проветривания через открытые окна и приема поливитаминных добавок. Были использованы данные восьмой волны Китайского лонгитюдного исследования здорового долголетия (CLHLS), включавшего 11 021 участника в возрасте 65 лет и старше. Для изучения этих взаимосвязей использовались модели логистической регрессии и анализ с модерируемым опосредованием. Воздействие плесени достоверно ассоциировалось с усилением симптомов тревожности (OR=1,831; 95 % CI=1,588–2,110). Эта связь частично опосредовалась когнитивными нарушениями. Проветривание через открытое окно (B=-0,040) и приём поливитаминов (B=-0,197) служили защитными факторами. Анализ подгрупп выявил более высокую уязвимость среди женщин (OR=1,72), лиц в возрасте 65–79 лет (OR=1,86), городских жителей (OR=2,50), лиц, не проживающих с членами семьи (OR=1,89), лиц с высшим образованием (OR=2,01), лиц, состоящих в браке (OR=1,80), и лиц с очень хорошим здоровьем (OR=2,11). Таким образом, воздействие плесени способствует возникновению симптомов тревожности у пожилых людей, а снижение когнитивных функций играет опосредующую роль. Эффективные меры, включая улучшение вентиляции и приём поливитаминных добавок, могут смягчить эти последствия. Эти результаты подчеркнули необходимость разработки целевых стратегий общественного здравоохранения для улучшения благополучия пожилых людей [75].

Наряду с этим китайские ученые определили, что характеристики среды, созданной сообществом, смягчают связь между поддержкой семьи и депрессией среди пожилых людей в городских районах страны. В этом исследовании изучалось сдерживающее влияние характеристик застроенной среды на связь между поддержкой семьи и симптомами депрессии среди пожилых людей, проживающих в городских общинах Китая. Для отбора участников из Тяньцзиня (одного из четырёх муниципалитетов Китая) и Шицзячжуана (столицы провинции Хэбэй) использовалась квотная выборка. Были проведены очные интервью с 799 респондентами в возрасте 60 лет и старше, которые проводились у них дома или в местных общественных центрах. Для тестирования предложенной модели использовалось многоуровневое моделирование. В ходе исследования было установлено, что поддержка семьи отрицательно связана с симптомами депрессии. Зелёные зоны также отрицательно связаны с симптомами депрессии у пожилых участников, хотя большинство показателей объективных характеристик антропогенной среды не связаны. Анализ влияния факторов влияния выявил значимое взаимодействие между поддержкой семьи, зелёными зонами и симптомами депрессии. В частности, проживание в районах с более высокой долей зелёных зон может смягчить негативное влияние низкой поддержки семьи на депрессию. Данное исследование открывает новое направление в изучении взаимосвязи между поддержкой семьи и симптомами депрессии у пожилых людей, проживающих в местных сообществах в Китае, рассматривая смягчающее влияние объективных характеристик городской среды. Полученные результаты могут быть использованы в качестве ориентира для разработки практических мер и городского планирования в области укрепления психического здоровья пожилых людей. В частности, данное исследование предоставляет данные, полезные как разработчикам политики, так и градостроителям, выявляя изменяемые факторы окружающей среды и объективные факторы, которые могут способствовать укреплению психического здоровья пожилых людей, которым сложно получить поддержку семьи в современном обществе [76].

Кроме этого, китайские ученые изучили продольную связь между общественными условиями, средой проживания и риском когнитивных нарушений у китайцев среднего и пожилого возраста. Когнитивные нарушения стали критической проблемой глобального общественного здравоохранения. В этом исследовании изучалась связь между общественной и жилой средой и риском когнитивных нарушений среди китайцев среднего и пожилого возраста. Исследование включало окончательную выборку из 10 471 участника из когорты Китайского продольного исследования здравоохранения и пенсий (CHARLS) 2011–2020 годов. Общественная и жилая среда, а также когнитивные нарушения оценивались с помощью нескольких когнитивных тестов. Анализ проводился с использованием пропорционального метода рисков Кокса с поправкой на возраст, пол, уровень образования, семейное положение, районы проживания, индекс массы тела (ИМТ), статус курения, употребление алкоголя и наличие хронических заболеваний. После поправки на все ковариаты участники, живущие в спокойной общественной среде проживания, продемонстрировали повышенный на 3,8 % риск когнитивных нарушений по сравнению с участниками, проживающими в переполненной общественной среде (HR = 1,038). У людей среднего и пожилого возраста, имеющих доступ к услугам по утилизации мусора, риск когнитивных нарушений был снижен на 19,3 % (HR = 0,807). Общественная среда с удобствами, подходящими для пожилых людей, такими как фитнес-оборудование на открытом воздухе (HR = 0,834) и их доступность для людей с ограниченными возможностями (HR = 0,948), была связана со снижением риска когнитивных нарушений на 16,6 % и 5,2 % соответственно. В среде социальной поддержки общества наличие социальной организации для пожилых людей было связано со снижением риска когнитивных нарушений на 16,2 % среди людей среднего и пожилого возраста (HR = 0,838). Что касается жилищных факторов, бетонные и стальные здания были связаны с уменьшением риска когнитивных нарушений на 18,7 % по сравнению с глинобитными или другими типами зданий (HR = 0,813). Бытовые удобства, включая водопровод (HR = 0,847), широкополосное подклю-

чение к Интернету (HR = 0,650) и использование чистой энергии (HR = 0,957), были связаны со снижением риска когнитивных нарушений на 15,3 %, 35 % и 4,3 % соответственно. Кроме того, чистота в помещении (HR = 0,875) была связана со снижением риска когнитивных нарушений на 12,5 %. Благоприятная среда в обществе и жилом помещении коррелирует с более низким риском когнитивных нарушений у китайцев среднего и пожилого возраста. В частности, для профилактики и контроля когнитивных нарушений при планировании и строительстве жилых помещений следует уделять первостепенное внимание как основным социальным и экологическим факторам, так и внутренней среде зданий [77].

Также китайские ученые изучили важность факторов природной и искусственной среды в прогнозировании психического благополучия пожилых людей: подход XGBoost-SHAP. Предыдущие исследования показали, что факторы городской среды существенно влияют на состояние здоровья пожилых людей, проживающих в городах. Однако большинство поперечных исследований, изучающих влияние этих факторов на здоровье, не смогли количественно оценить относительную значимость каждого фактора. Ученые использовали методы машинного обучения XGBoost и метод аддитивной интерпретации SHAPley (SHAP) для оценки значимости факторов городской среды в формировании психического здоровья пожилых людей, проживающих в городах. Чтобы устранить ошибку самовыбора при выборе жилья, ученые разделили пожилых людей, проживающих в частном жилье, и тех, кто проживает в государственном, поскольку у жителей частного жилья больше свободы в выборе места жительства. Результаты показали, что как естественные, так и искусственные факторы окружающей среды в городских районах являются важными предикторами показателей психического благополучия. Пять факторов естественной среды (синее пространство, воспринимаемое количество зелени, NDVI, зеленость уличного вида, эстетическое качество) и три фактора искусственной среды (качество и количество объектов физической активности, неблагополучие района) обладали значительной предсказательной силой для показателей психического благополучия в двух группах. Среди них голубое пространство, воспринимаемое количество зелени и количество уличного зелени стали менее значимыми после учета смещения самоотбора, возможно, из-за неравномерного распределения количества и качества, а показатели неблагополучия района, эстетического качества и качества объектов физической активности были более чувствительны в социальном жилье. Таким образом, результаты исследования продемонстрировали нюансы и различия во влиянии окружающей среды на показатели психического благополучия в зависимости от жилищных предпочтений. Результаты данного исследования могут быть полезны лицам, принимающим решения в области городского планирования, ландшафтного дизайна и управления окружающей средой, для улучшения психического благополучия пожилых людей, проживающих в городах [78].

В то же время китайские ученые выполнили исследование пригодности общественных открытых пространств для старения в Чжэнчжоу на основе метода аналитической иерархии и метода семантического дифференциала. В связи со старением населения мира пригодность общественных открытых пространств для пожилых жителей становится важнейшей задачей городского планирования. Однако комплексных методов оценки этих пространств не существует. Целью данного исследования являлась оценка пригодности общественных открытых пространств для пожилых людей в Чжэнчжоу (Китай) и предоставление рекомендаций по их оптимизации для городских планировщиков и политиков. Система индексов оценки была разработана с использованием метода анализа иерархий (AHP), где в качестве целевого уровня выбран уровень соответствия требованиям старения. Уровень критериев включал в себя поведенческую активность на открытом воздухе, конфигурацию зеленых насаждений, транспортную и дорожную системы, а также основные объекты обслуживания. Для проведения комплексной оценки пожилых жителей трех сообществ (A, B и C) города Чжэнчжоу использовался метод семантического дифференци-

ала (SD). Оценка показала, что пожилые жители в целом положительно оценивают пригодность своих общественных пространств для людей пожилого возраста. Район А получил наивысшую общую оценку. Конфигурация зелёных насаждений и транспортная система оказались критически важными факторами, влияющими на пригодность для людей пожилого возраста. Таким образом, комбинированный подход AHP-SD доказал свою эффективность при оценке пригодности общественных пространств для пожилых людей. Исследование выявило ключевые области для улучшения в каждом сообществе, с учетом различий в сильных и слабых сторонах на всех трех участках. На основе полученных результатов предлагаются рекомендации по оптимизации по четырем направлениям: повышение активности на свежем воздухе, улучшение ландшафтов зеленых насаждений, совершенствование дорожно-транспортных систем и модернизация основных объектов обслуживания. Эти рекомендации могут помочь городским планировщикам и политикам в создании более благоприятной для пожилых людей среды в сообществе [79].

Наряду с этим китайские ученые определили прямое и косвенное воздействие среды, созданной сообществом, на здоровье пожилых людей. Глобальное старение населения растёт. По мере ухудшения физических функций пожилые люди сталкиваются не только с проблемами физического, но и психического здоровья. Улучшение состояния здоровья пожилых людей крайне важно для повышения качества их жизни. Однако исследования состояния здоровья пожилых людей, живущих в сообществе, ограничены, а связь между антропогенной средой и повседневной деятельностью остаётся практически неизученной. Целью данного исследования было использование моделирования структурных уравнений для (1) изучения взаимосвязей между средой, созданной сообществом, повседневной деятельностью пожилых людей и их здоровьем, а также (2) изучения взаимосвязей между их коррелятами. Для сбора данных в рамках данного исследования были предложены структурированные анкеты 494 пожилым людям, проживающим в общинах, в десяти репрезентативных городских сообществах Фучжоу, Китай. Анкета состояла из четырёх валидированных разделов: демографические характеристики, восприятие особенностей городской среды, повседневная активность и показатели здоровья. Анализ данных проводился с помощью структурного моделирования уравнений (SEM) с использованием AMOS 27.0 и SPSS 27.0 для предварительного анализа. Это позволило изучить как прямое влияние городской среды на показатели здоровья, так и косвенное влияние, опосредованное повседневной активностью. Моделирование структурных уравнений выявило три пути: Путь 1 (социально-ориентированная среда → здоровье пожилых людей), Путь 2 (социально-ориентированная среда → ежедневные физические упражнения для пожилых людей) и Путь 3 (ежедневные физические упражнения для пожилых людей → здоровье пожилых людей). Все три пути были подтверждены, что указывает на взаимодействие факторов. Таким образом было выявлено, что состояние здоровья пожилых людей зависит от условий их проживания и повседневной деятельности. Улучшение условий жизни в обществе может улучшить состояние здоровья пожилых людей. Более того, повседневная деятельность служит частичным посредником между условиями жизни в обществе и показателями здоровья. Используемая методология и результаты исследования предлагают ценную информацию для оптимизации условий жизни в обществе в целях укрепления здоровья пожилых людей [80].

Португальские ученые выполнили анализ роли зелёной инфраструктуры в здоровом старении и функциональном благополучии пожилых людей. Медицинские работники постепенно интегрировали окружающую среду и зеленые зоны в свои предписания, чтобы связать пациентов с природой и активным отдыхом. Всемирная организация здравоохранения рекомендует каждому проживать в пределах 300 м от зеленых зон для улучшения благополучия и физического и психического здоровья. Целью исследования было изучить влияние городских и сельских зеленых зон на множество физиологических и функциональных переменных, а также оценить вос-

приятие людьми удобства использования этих же пространств. Участники ходили пешком два раза в неделю в течение шести недель, проходя 1,6 км. Оценивались/проводились следующие показатели: частота сердечных сокращений, артериальное давление, сатурация кислорода (SpO2), анализ физической работоспособности (IPAQ), риск падений (шкала падений Морзе), краткая оценка психического состояния, тест физической работоспособности (PPT) и восприятие доступности (шкала восприятия доступности для пешеходов для взрослых старше 65 лет). Во время активного отдыха также измерялись такие переменные, как шум, температура и качество воздуха. В исследовании приняли участие 24 человека, разделенных на две группы: группа 1 (городской маршрут) и группа 2 (сельский маршрут). Ученые обнаружили влияние на массу тела, SpO2 и показатели краткой шкалы оценки психического состояния в группе 1, а также на показатели SpO2 и PPT в группе 2. Это исследование подчеркивает важность включения зеленой инфраструктуры в городское планирование для поддержки здорового старения и улучшения доступности для пожилых людей и показывает, что мероприятия на свежем воздухе обеспечивают различные преимущества для здоровья (физическое, психическое и социальное благополучие) и что ходьба в городских и сельских условиях, по-видимому, положительно влияет на здоровье пожилых людей и должна рассматриваться специалистами в области физиотерапии [81].

Ученые из Сингапура изучили факторы, определяющие благоприятные условия проживания пожилых людей в малообеспеченных городских сообществах Сингапура. Растущий интерес к роли среды обитания в здоровом старении подчеркивает необходимость изучения городских особенностей, связанных с местоположением и способствующих здоровью и социально-эмоциональному благополучию. Целью данного исследования было использование методологии участия для изучения детерминант благоприятной для пожилых людей среды проживания, которая способствует или ограничивает здоровое старение среди пожилых людей, проживающих в малообеспеченных городских сообществах Сингапура. В исследовании использовались фотоголосовые и полуструктурированные интервью с 25 пожилыми людьми в возрасте 65 лет и старше, проживающими в общественных домах, построенных государством. Анализ фотографий и интервью проводился в соответствии с Глобальной рамочной программой Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) «Города, дружественные пожилым людям» для оценки благоприятности мест для пожилых людей. Полученные результаты в целом соответствовали структуре ВОЗ, и выполненный анализ выявил в общей сложности 8 способствующих факторов и 4 барьера, влияющих на благоприятность районов для пожилых людей. Безопасная и приятная внешняя среда, связанная с необходимыми услугами, удобствами и транспортом до ключевых мест назначения, стимулирует более высокую активность пожилых людей и позволяет им удовлетворять свои повседневные потребности. Однако отсутствие доступных для инвалидных колясок объектов в некоторых районах сдерживало мобильность пожилых людей в районе. Интересно, что среди участников также наблюдался высокий уровень гражданского участия в форме волонтерства среди пожилых людей, поскольку они брали на себя ответственность за постоянное улучшение условий жизни в своем районе. Кроме того, в их районе имеется достаточный спектр услуг по уходу за пожилыми людьми, доступных для поддержки пожилых людей в их домах и обществе. Детерминанты, выявленные в результате наших исследований, важны для определения будущих национальных политик и инициатив по улучшению среды проживания, способствующей здоровому старению на местах [82].

Ученые из Южной Кореи изучили опыт пеших прогулок пожилых городских жителей Сеула, используя качественный подход с использованием географической информационной системы. Целью данного исследования было изучение опыта пеших прогулок пожилых людей в Сеуле путем выявления взаимодействия между восприятием, поведением и окружающей средой. В частности, ученые представили подробное описание того, как ходьба формирует и отражает

самоидентификацию, социальные связи и повседневные практики пожилых людей, живущих в пешеходных городских районах. Для интеграции качественных и геопространственных методов был использован подход, основанный на качественной географической информационной системе. С июля по декабрь 2020 года были отобраны 38 пожилых людей, проживающих в пешеходном районе Сеула. Сбор данных включал индивидуальные глубинные интервью, отслеживание с помощью GPS и мониторинг ActiGraph. Тематическое кодирование и категоризация данных интервью были интегрированы с данными GPS и ActiGraph для выявления закономерностей и контекстных условий для пеших прогулок. Пожилые люди, участвовавшие в данном исследовании, считали ходьбу неотъемлемой частью своей автономии и благополучия, укрепляя свой здоровый образ и способствуя развитию социальных связей. Плотная и разнообразная городская среда способствовала ходьбе как в развлекательных, так и в практических целях, создавая возможности для социального взаимодействия и неформального формирования социальных сетей. Однако участники, ходившие пешком по работе, например для сбора вторсырья, добились меньших преимуществ для физического здоровья, чем те, кто ходил пешком ради отдыха. Интеграция качественных и пространственных поведенческих данных позволила сопоставить рассказы участников с особенностями пеших прогулок в районе с точки зрения уровня активности, целевых маршрутов и естественных социальных центров. Эти выводы подчеркнули необходимость в городской политике здравоохранения уделять первоочередное внимание пешеходным зонам, способствующим активному образу жизни и равноправному доступу к ежедневным возможностям для пожилых людей. Решение этих проблем требует практических стратегий, способствующих здоровому старению и сокращению социального неравенства, а также поддержке повседневной физической и социальной активности [83].

Японские ученые изучили гендерные, социально-экономические и связанные с окружающей средой различия в участии пожилых людей в программе стимулирования пеших прогулок с физической и социальной активностью. Физическая неактивность и социальная изоляция являются ключевыми препятствиями на пути к здоровому и активному старению. В данном исследовании оценивалась связь между участием в общегородской программе экономического стимулирования Yokohama Walking Point (YWP) и временем, проведенным пешком, риском не выходить из дома и социальной изоляцией. Ученые также исследовали гетерогенность этой связи в зависимости от пола, социально-экономического статуса (СЭС) и особенностей среды обитания (СА). Проспективное когортное исследование было проведено с участием 3171 жителя в возрасте ≥65 лет, участвовавших в Японском геронтологическом оценочном исследовании. Статус участия в программе YWP был подтвержден в 2016 году, результаты были оценены в 2020 году, а ковариаты получены в 2013 году. Встроенные переменные среды были оценены на основе географической информационной системы. Модели общей линейной регрессии и модифицированной пуассоновской регрессии были построены с использованием двойной робастной оценки с обратной вероятностью весового коэффициента лечения. Оказалось, что участие в программе YWP было связано с увеличением времени ходьбы на 6,83 минуты в день и снижением риска социальной изоляции на 21 %. Связь была неоднородной: участники с низким доходом и те, кто проживал рядом с парками, имели более низкий риск оказаться прикованным к дому. Мужчины, участники с низким уровнем образования и жители густонаселенных районов продемонстрировали более низкий риск социальной изоляции по сравнению с другими участниками. Таким образом, участие в программе YWP было связано с повышением физической и социальной активности. Гендер, социально-экономическое положение и биоэтническое положение контролировали эти связи, подчеркивая их потенциальную роль в снижении неравенства в социальном здоровье. Эти результаты подчеркнули необходимость комплексных политических мер, включающих разработку программ и городское планирование, для создания сообщества, дружелюбного к пожилым людям, способствующего здоровому и инклюзивному старению [84].

2.4. Городская среда и болезни городских жителей

Американские ученые изучили связь искусственной среды и хронической болезни почек (ХБП). Несмотря на появление исследований, посвященных факторам риска ХБП на уровне района проживания, понимание учеными причинно-следственных связей между характеристиками района проживания и ХБП ограничено. В частности, существует пробел в выявлении модифицируемых факторов района проживания, таких как антропогенная среда, влияющих на профилактику ХБП, которые могли бы стать целями для возможных локальных вмешательств. Большинство опубликованных исследований, посвященных факторам, связанным с районом, и ХБП, были сосредоточены на одном социальном факторе, например, на неблагополучии района, в то время как исследования роли застроенной среды находятся на начальной стадии. Ранние исследования по этой теме дали противоречивые результаты, особенно в отношении того, являются ли «пищевые пустыни» фактором риска развития ХБП. Международные исследования показали, что пешеходные районы, характеризующиеся такими особенностями, как урбанизированная планировка, доступ к паркам и зеленым зонам, могут защищать как от развития, так и от прогрессирования ХБП. Однако эти результаты неубедительны и недостаточно изучены в контексте США, где условия проживания в районах отличаются от условий в других странах. Будущие исследования модифицируемых факторов, связанных с местом проживания, и ХБП с использованием современных методов исследования и репрезентативных для популяции наборов данных могут дать более убедительные доказательства потенциальных причинно-следственных связей и предложить возможные локальные вмешательства в качестве стратегий профилактики ХБП. В качестве примера ученые продемонстрировали потенциал исследований на основе электронных медицинских карт для продвижения исследований в этой области [85].

Наряду с этим американские ученые изучили связь между характеристиками городской среды и стеатозом печени. Целью исследования было охарактеризовать пространственно-временную связь между особенностями антропогенной среды и субклиническим заболеванием печени. Для этого ученые использовали данные многоэтнического исследования атеросклероза (2000–2002 гг., N = 5542), полученные в ходе исследования большой популяции, а также связанные с ним исторические данные о месте проживания, характеризующие предшествующее посещение точек продажи алкоголя (баров и винных магазинов), магазинов здорового питания и фитнес-центров (1990–2001 гг.). Ученые исследовали, связано ли и как связано предшествующее место проживания со стеатозом печени (которое оценивалось по ослаблению сигнала в печени, измеренному с помощью компьютерной томографии, при этом более низкое ослабление сигнала указывает на более выраженный стеатоз печени). Стеатоз печени является наиболее распространенным. В результате ученые обнаружили значимые ассоциации между прошлым воздействием местных алкогольных магазинов, здорового питания и ресурсов физической активности и гепатостеатозом. Пространственный масштаб, в котором действует ассоциация между этими особенностями застроенной среды и гепатостеатозом, находится в пределах 3 км (≈2 миль). Средние значения ассоциации с ослаблением печени на дополнительный бар, магазин спиртных напитков, магазин здорового питания и объект физической активности в пределах буферной зоны 2 мили составили: -0,06 (95 % ДИ -0,09, -0,03), -0,02 (95 % ДИ -0,04, -0,009), 0,05 (95 % ДИ 0,02, 0,07), 0,02 (95 % ДИ 0,01, 0,04) соответственно в год, предшествующий измерению гепатостеатоза. Более того, ассоциация и пространственный масштаб остаются неизменными в течение десяти лет до измерения гепатостеатоза. Полученные результаты показали, что изменение обстановки в жилых районах (сокращение числа точек продажи алкоголя и улучшение доступа к здоровому питанию и физической активности) может представлять собой эффективный подход к снижению заболеваемости печени на уровне всего населения [86].

Китайские ученые рассмотрели пути риска развития гипертонии в городской среде на примере района Юйхуэй города Бэнбу. Стремительное развитие урбанизации привело к изменениям в среде обитания и поведении жителей, что привело к таким проблемам со здоровьем, как гипертония. Улучшение городской среды в сообществе может способствовать формированию здорового города, стимулировать активный образ жизни жителей, а также профилактике и снижению гипертонии. Однако исследований, посвященных взаимосвязи между городской средой и гипертонией, мало. Целью данного поперечного исследования является оценка взаимосвязи между городской средой, поведением в отношении здоровья и степенью гипертонии у жителей района Юйхуэй города Бэнбу. Данное исследование основано на данных обследования состояния здоровья жителей 21 населённого пункта, проведённого в 2022 году. Для изучения влияния городской среды на гипертонию у жителей и её основных механизмов использовались регрессионное и структурное моделирование. Полученные результаты показали, что антропогенная среда городских сообществ оказывает значительное влияние на гипертонию жителей. Наличие высокой плотности супермаркетов, магазинов шаговой доступности, парков и площадей, но низкой плотности клиник и больниц было определено как значительный фактор риска развития гипертонии среди жителей. Тем не менее принятие здорового образа жизни, включая регулярные прогулки, физическую активность и диету, богатую фруктами и овощами, может играть важную роль в снижении риска гипертонии. Результаты этого исследования показали, что улучшение антропогенной среды в городских районах может способствовать снижению распространенности гипертонии среди жителей. Кроме того, реализация эффективных мер по охране здоровья в городских условиях будет способствовать изменению поведения жителей в отношении здоровья и улучшению их общего состояния здоровья [87].

Наряду с этим китайские ученые выполнили пространственный анализ влияния городской среды на сердечно-сосудистые заболевания на примере Сисянтана. Застроенная среда как критический фактор, влияющий на здоровье сердечно-сосудистой системы жителей, имеет существенное потенциальное влияние на заболеваемость сердечно-сосудистыми заболеваниями (ССЗ). В качестве примера для исследования взят район Сисянтан города Наньнин Гуанси-Чжуанского автономного района Китая. Ученые использовали информацию о географическом местоположении пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями, подробные данные о дорожной сети и данные о городских точках интереса (POI). Для выявления закономерностей пространственного распределения, пространственной кластеризации и пространственных корреляций элементов застроенной среды и заболеваний были использованы методы оценки плотности ядра (KDE) и пространственного автокорреляционного анализа. Для оценки влияния факторов окружающей среды на заболеваемость использовался метод GeoDetector (GDM), а для выявления влияния пространственной гетерогенности факторов окружающей среды на риск сердечно-сосудистых заболеваний – анализ с использованием географически взвешенной регрессии (GWR). Результаты показали, что элементы застроенной среды и выборки сердечно-сосудистых заболеваний демонстрируют значимые кластерные характеристики в своем пространственном распределении с положительной корреляцией между плотностью распределения элементов среды и частотой сердечно-сосудистых заболеваний (коэффициент Морана I > 0). Дальнейшее выявление факторов показало, что распределение учреждений здравоохранения оказало наибольшее влияние на сердечно-сосудистые заболевания (q = 0,532), за ним следуют покупки и потребление (q = 0,493), питание (q = 0,433) и транспортные объекты (q = 0,423), в то время как влияние парков и скверов (q = 0,174) и дорожных сетей (q = 0,159) было относительно меньшим. Кроме того, взаимодействие между различными элементами застроенной среды продемонстрировало двухфакторный усиливающий эффект на сердечно-сосудистые заболевания. В локальном анализе пространственная неоднородность различных элементов застроенной среды на CVD еще больше выявила региональные различия и сложности. Таким образом, пространственное распределе-

ние элементов городской среды в различной степени коррелирует с сердечно-сосудистыми заболеваниями и оказывает разное влияние в разных регионах, что подчёркивает важность городской среды для здоровья сердечно-сосудистой системы. При планировании и благоустройстве городской среды следует уделять первоочередное внимание элементам и территориям, оказывающим наиболее значительное влияние на сердечно-сосудистые заболевания [88].

Кроме этого, китайские ученые рассмотрели влияние пространственно-временных эффектов городской микросреды на сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ). Сердечно-сосудистые заболевания стали значительной угрозой для здоровья городского населения, а городская среда как ключевой фактор, определяющий сердечно-сосудистое здоровье, влияет на жителей через различные измерения, включая физическую активность, городское загрязнение, психическое здоровье и пищевые привычки. Однако существующие исследования в основном сосредоточены на макроуровневых географических масштабах, с ограниченным изучением потенциального воздействия внутригородской микросреды на ССЗ. Это исследование сосредоточено на центральной части Наньнина, Китай, в качестве области изучения случая, используя такие методы, как глобальный пространственный автокорреляционный анализ, анализ возникающих пространственно-временных горячих точек и анализ пространственно-временной географически взвешенной регрессии (GTWR), чтобы всесторонне изучить пространственно-временные связи между ССЗ и элементами антропогенной среды. Результаты показывают, что ССЗ и элементы антропогенной среды демонстрируют значительную пространственную кластеризацию и корреляции, при этом все переменные демонстрируют пространственные закономерности кластеризации. Шесть факторов антропогенной среды – парки и скверы, транспортные сооружения, службы жизнеобеспечения, спорт и досуг, медицинское обслуживание, а также общественное питание – пространственно связаны с заболеваемостью. Влияние факторов антропогенной среды на сердечно-сосудистые заболевания варьируется и демонстрирует выраженную пространственно-временную гетерогенность, с наибольшей флуктуацией коэффициента, наблюдаемой для парков и скверов, и наименьшей для услуг общественного питания. Парки и скверы в целом положительно влияют на здоровье сердечно-сосудистой системы, снижая риск заболеваний в большинстве районов, хотя в центральной зоне густонаселенность и интенсивное движение приводят к положительной связи с заболеваемостью. К счастью, это неблагоприятное воздействие постепенно смягчается за счет продолжающихся улучшений в планировании городских зеленых зон; транспортные сооружения увеличивают риск заболеваний из-за связанного с ними шума и загрязнения воздуха, причем особенно сильные эффекты наблюдаются в центральном регионе. Однако реализация инициатив в области зеленого транспорта эффективно смягчила это негативное воздействие; службы жизнеобеспечения показывают положительную связь с сердечно-сосудистыми заболеваниями, но их разнообразные типы и пространственно сбалансированное распределение делают их воздействие относительно незначительным; спорт и отдых связаны со снижением риска заболеваний в центральной части исследуемого региона, но на северо-востоке и северо-западе они демонстрируют положительную корреляцию из-за рассредоточения населения. По мере того, как привычки жителей становятся более стабильными, сопутствующее воздействие постепенно стабилизируется; медицинская помощь способствует снижению риска заболеваний в центральных и восточных регионах, но демонстрирует положительную корреляцию в северной части из-за перенасыщения пациентов и схем направления к специалистам. Благодаря более равномерному распределению ресурсов здравоохранения эта связь постепенно стабилизируется; общественное питание и продукты питания положительно связаны с сердечно-сосудистыми заболеваниями, но этот эффект относительно невелик и пространственно сбалансирован, вероятно, из-за их широкого и равномерного распределения. Эти результаты предоставляют ценные основанные на конкретных примерах данные для городского

планирования и разработки политики в области общественного здравоохранения, тем самым способствуя созданию и развитию здоровых городов [89].

Также китайские ученые рассмотрели «Отчет о состоянии здоровья и сердечно-сосудистых заболеваний в Китае за 2023 год». С 1990 года Китай добился значительного прогресса в решении проблемы «трудности лечения» сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ). Распространенный нездоровый образ жизни среди жителей Китая привел к тому, что значительная часть населения подверглась воздействию факторов риска ССЗ, и эта ситуация еще больше усугубляется ускоренным старением населения Китая. ССЗ остаются одной из самых серьезных угроз для здоровья жителей Китая. По доле смертности от болезней среди городских и сельских жителей Китая ССЗ стабильно занимают первое место. В 2021 году на долю ССЗ пришлось 48,98 % и 47,35 % смертей в сельской и городской местности соответственно. Две из пяти смертей связаны с ССЗ. Для реализации национальной политики, «с упором на первичную медико-санитарную помощь и профилактику», а также для реального перевода профилактики и лечения сердечно-сосудистых заболеваний из больниц в сообщества Национальный центр сердечно-сосудистых заболеваний ежегодно, начиная с 2005 года, привлекает экспертов из соответствующих областей по всему Китаю для составления «Доклада о состоянии здоровья и сердечно-сосудистых заболеваний в Китае». Доклад за 2024 год подготовлен на основе репрезентативных, опубликованных и высококачественных результатов исследований с использованием больших данных, полученных в ходе поперечных и когортных эпидемиологических исследований населения, рандомизированных контролируемых клинических исследований, исследований с использованием больших выборок и типичных случаев профилактики и лечения в сообществе, а также данных, полученных в ходе некоторых проектов, реализуемых Национальным центром сердечно-сосудистых заболеваний. Эти данные из первых рук не только обогащают содержание текущего доклада, но и обеспечивают более актуальное и полное отражение состояния профилактики и лечения сердечно-сосудистых заболеваний в Китае [90].

3. МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ФОРМИРОВАНИЮ КОМФОРТНОЙ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

Исходя из анализа 75 систематических обзоров, метаанализов и статей и других материалов, опубликованных за последние годы исследователями из 37 стран, были обобщены междисциплинарные рекомендации по формированию комфортной городской среды, представленные в таблице.

Таблица – Междисциплинарные рекомендации по формированию комфортной городской среды

№ п/п	Страна (ы)	Содержание рекомендаций	Источник
Особенности городской застройки			
1	Австралия	В рамках инициатив по реконструкции социального жилья следует уделять первоочередное внимание вовлечению жителей и расширению их прав и возможностей для лучшего контроля над процессом принятия решений на всех этапах реконструкции.	16
2	США	Разработка строительных норм, определение приоритетов для уязвимых зон и поддержка городского проектирования, ориентированного на здоровье, что в конечном итоге способствует созданию более здоровой и комфортной для жизни городской среды.	17
3	Испания	Распространение модели суперкварталов Барселоны, направленной на реорганизацию города и основанной на изменении распределения общественного пространства между транспортными средствами и людьми, отдавая приоритет горожанам, тем самым улучшая условия их жизни и качество окружающей среды.	18
4	Канада	Принятие комплексного и целостного подхода к здоровому и справедливому городскому проектированию, обеспечивающему создание условий, способствующих благополучию жителей.	19

№ п/п	Страна (ы)	Содержание рекомендаций	Источник
5	Нидерланды	Необходимо учитывать мнения жителей, что может помочь оптимизировать будущую политику и планы уплотнения застройки городской среды таким образом, чтобы они не наносили вреда здоровью жителей, а возможно, даже приносили пользу.	21
Особенности городской инфраструктуры			
1	США и Китай	Для снижения травматизма в результате дорожно-транспортных происшествий рекомендуется субсидирование тарифов на страхование транспортных средств, улучшение услуг общественного транспорта и проведение образовательных кампаний, адаптированных для уязвимых групп. Уделяя первоочередное внимание потребностям уязвимых групп и устраняя структурные факторы, способствующие дорожно-транспортному травматизму, политики могут создать более безопасную и равноправную городскую среду	23
2	Германия	Необходимо учитывать мнения о субъективно воспринимаемых барьерах и факторах, способствующих активной мобильности и социальной жизни, у жителей разных районов с объективно определенной высокой и низкой пешеходной доступностью. Это поможет городским планировщикам и специалистам здравоохранения улучшить продвижение активной мобильности и социального участия в создании городских районов, благоприятствующих укреплению здоровья	24
3	Гонконг, Китай и Австралия	Необходимы как основанная на фактических данных и учитывающая особенности местоположения структура, включающая различные модели климатического воздействия и последствий для здоровья, так и стратегии внедрения «снизу вверх», чтобы свести к минимуму смещения от «универсальных» стратегий в планах действий для городов с высокой плотностью населения.	25
4	Канада	Необходимо изучение кумулятивного воздействия велосипедной инфраструктуры с учетом взаимосвязанности сетей, интегрированного общественного транспорта и доступности к работе.	26
5	Китай	Следует улучшать местную среду, содействовать социальному взаимодействию и реализации инклюзивной государственной политики для справедливого достижения результатов в области здравоохранения. Рекомендуется провести дальнейшие исследования для изучения более совершенных механизмов, связывающих окружающую среду и здоровье района города, с помощью лонгитюдных исследований и экспериментальных вмешательств.	27
Городские парки			
1	Австралия	Городское планирование должно учитывать сохранение и расширение крупных общественных зеленых насаждений, в то время как ландшафтный дизайн должен учитывать, как максимизировать экологические, социальные и общественно-оздоровительные результаты, которые могут включать ревайлдинг.	29
2	Австралия	Рекомендуется посадка и уход за уже растущими вдоль жилых улиц разными видами деревьев, что улучшит теневые характеристики пригородов и усилит защиту местных жителей от ультрафиолетового излучения.	30
3	США	Рекомендуется проектирование более гигиеничного жилья.	31
4	США	Применение эмпирической метрики использования парков, меняющейся с течением времени, может стать полезным инструментом для оценки эффективности мер политики, направленных на расширение такой деятельности.	32
5	Китай	Следует использовать модель физиологического порога здоровья как ориентир для планирования городских зеленых пространств в типичных городских ландшафтах с целью улучшения управления стрессом и здоровья жителей.	39

№ п/п	Страна (ы)	Содержание рекомендаций	Источник
6	Чили	Для оценки воздействия городских зелёных зон на здоровье необходимы более детальные измерения, позволяющие точнее охарактеризовать воздействие в пространственном и временном аспектах, а также аналитические эпидемиологические исследования на индивидуальном уровне.	44
Состав воздуха и почвы в городе			
1	Индия	Рекомендуется повышение осведомленности общественности и междисциплинарные исследования, что имеет решающее значение для смягчения негативного воздействия загрязнения воздуха на неврологическое и психическое здоровье и в конечном итоге способствует созданию более чистой и здоровой окружающей среды для будущих поколений.	46
2	Китай	Следует использовать политику пилотных низкоуглеродных городов, что улучшит уровень здоровья жителей, сдерживая процессы урбанизации и стимулируя зеленые инновации.	51
3	Китай	Необходимо использовать мониторинг и анализ тяжелых металлов в почвах, что обеспечит научную основу для защиты и восстановления городских прибрежных экосистем.	52
4	Китай	Для охраны здоровья городского населения необходимы профилактика и контроль загрязнения тяжёлыми металлами городских зелёных почв.	54
5	Китай и Великобритания	Необходимы как повышение осведомлённости о канцерогенезе, вызванном радоном, так и внедрение эффективных стратегий смягчения последствий для здоровья населения.	55
Городская среда и психическое здоровье городских жителей			
1	Китай	В целях повышения эмоционального благополучия жителей рекомендуется, чтобы правительства сотрудничали с местными сообществами, используя налоговые стимулы и инвестиции в зелёную инфраструктуру для содействия справедливому и устойчивому развитию зелёных пространств.	59
2	Китай	Рекомендации для терапевтических ландшафтных вмешательств, способствующих эмоциональному здоровью жителей городов с высокой плотностью населения и формирующих устойчивое развитие городов в условиях высокой плотности застройки.	60
3	Нидерланды, Великобритания, Новая Зеландия и Норвегия	Необходимо изучить межнациональные различия в городской среде для выявления аспектов городской жизни, благоприятствующих психическому здоровью, а не пагубных.	62
Городская среда и физическая активность городских жителей			
1	Китай	Необходимо учитывать различия, связанные с безопасностью и эстетикой, при оценке влияния городской среды. Повышение безопасности и эстетики района является ключом к эффективному вмешательству в городскую среду для стимулирования физической активности.	64
	Китай и Таиланд	Городское планирование и государственная политика должны больше учитывать гендерные различия в использовании городских спортивных сооружений, обеспечивая соответствие условий для ночных занятий спортом потребностям жителей разных полов. Такой подход будет способствовать повышению общей жизнеспособности сообщества и улучшению его здоровья.	65
Городская среда и здоровье пожилых городских жителей			

№ п/п	Страна (ы)	Содержание рекомендаций	Источник
1	Австралия	Дальнейшие исследования связи между характеристиками городской застройки и социальной среды с физическим функционированием людей среднего и старшего возраста должны включать изучение среды застроенных и общественных районов в различных географических зонах и с разным населением, с учетом жилищного статуса и продолжительности воздействия среды района, с использованием лонгитюдных исследований в течение более длительных периодов времени и объективных измерений.	68
2	Австралия и Китай	Необходимо, чтобы жилые районы обеспечивали для пожилых австралийцев оптимальное сочетание сложности окружающей среды, мест назначения и доступа к природной среде и в то же время сводили к минимуму загрязнение окружающего воздуха	69
3	Бельгия и Австралия	Рекомендации по содействию психическому благополучию и созданию более справедливой городской среды для повышения психического благополучия пожилых людей в Бельгии включают управление мусором, улучшение инфраструктуры, удобной для пешеходов и велосипедистов, регулирование дорожного движения, повышение доступности услуг и решение проблем, связанных с антисоциальным поведением молодежи и деятельностью, связанной с наркотиками.	71
4	Испания	Необходимо сосредоточить усилия на выявлении факторов, влияющих на процесс старения, которые могут быть подвержены манипулированию или изменению, таких как выбор места жительства и воздуха, которым население дышит. Учитывая значительное влияние твердых частиц на общество, исследования и политические меры должны быть тесно взаимосвязаны и согласованы	73
5	Канада, Швеция и Нидерланды	В целях повышения модели мобильности и улучшения социального здоровья пожилых канадцев следует разработать инструменты поддержки принятия решений на основе пользовательской информации, адаптированных к решениям по жилищным вопросам.	74
6	Китай	Необходима разработка целевых стратегий общественного здравоохранения для улучшения благополучия пожилых людей.	75
7	Китай	Для профилактики и контроля когнитивных нарушений у граждан среднего и пожилого возраста при планировании и строительстве жилых помещений следует уделять первостепенное внимание как основным социальным и экологическим факторам, так и внутренней среде зданий.	77
8	Китай	Рекомендации по оптимизации общественных открытых пространств для старения по четырем направлениям: повышение активности на свежем воздухе, улучшение ландшафтов зеленых насаждений, совершенствование дорожно-транспортных систем и модернизация основных объектов обслуживания. Эти рекомендации могут помочь городским планировщикам и политикам в создании более благоприятной для пожилых людей среды в сообществе.	79
9	Португалия	Важно включение зеленой инфраструктуры в городское планирование для поддержки здорового старения и улучшения доступности для пожилых людей, так как мероприятия на свежем воздухе обеспечивают различные преимущества для здоровья (физическое, психическое и социальное благополучие).	81
10	Сингапур	Важно определение будущих национальных политик и инициатив по улучшению среды проживания, способствующей здоровому старению населения.	82
11	Южная Корея	Необходимо в городской политике здравоохранения уделять первоочередное внимание пешеходным зонам, способствующим активному образу жизни и равноправному доступу к ежедневным возможностям для пожилых людей. Решение этих проблем требует практических стратегий, способствующих здоровому старению и сокращению социального неравенства, а также поддержке повседневной физической и социальной активности.	83

№ п/п	Страна (ы)	Содержание рекомендаций	Источник
12	Япония	Необходим комплекс политических мер, включающих разработку программ и городское планирование, для создания сообщества, дружелюбного к пожилым людям, способствующего их здоровому и инклюзивному старению.	84
Городская среда и болезни городских жителей			
1	США	Изменение обстановки в жилых районах (сокращение числа точек продажи алкоголя и улучшение доступа к здоровому питанию и физической активности) может представлять собой эффективный подход к снижению заболеваемости печени на уровне всего населения.	86
2	Китай	Улучшение антропогенной среды в городских районах может способствовать снижению распространенности гипертонии среди жителей. Кроме того, реализация эффективных мер по охране здоровья в городских условиях будет способствовать изменению поведения жителей в отношении здоровья и улучшению их общего состояния здоровья.	87
3	Китай	При планировании и благоустройстве городской среды следует уделять первоочередное внимание элементам и территориям, оказывающим наиболее значительное влияние на сердечно-сосудистые заболевания.	88
4	Китай	При городском планировании и разработке политики в области общественного здравоохранения надо обеспечивать более равномерное распределение ресурсов здравоохранения, тем самым способствуя созданию и развитию здоровых городов.	89

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Начиная с 2025 года в рамках Национального проекта «Инфраструктура для жизни» выполняется Федеральный проект «Формирование комфортной городской среды».

Поэтому представлялось целесообразным рассмотреть современные зарубежные исследования, изучающие особенности формирования комфортной городской среды в целях сохранения общественного здоровья городских жителей.

Для этого был выполнен целенаправленный поиск в поисковой системе по биомедицинским исследованиям «PubMed» с использованием ключевых слов «Городская среда и здоровье жителей». При этом был применен фильтр: за последний год.

Поисковой системой «PubMed» было предложено 738 систематических обзоров, метаанализов, статей и других материалов, в содержании которых были использованы искомое поисковое словосочетание.

Из этого массива данных с соблюдением руководящих принципов PRISMA (Предпочтительные элементы отчетности для систематических обзоров и метаанализов) было проанализировано и обобщено 75 систематических обзоров, метаанализов, статей и других материалов, опубликованных за последние годы исследователями из 37 стран, как наиболее репрезентативных и содержащих актуальные сведения по современным направлениям развития зарубежных исследований в сфере изучения комфортной городской среды в целях сохранения общественного здоровья городских жителей за рубежом.

Как оказалось, набольшее внимание изучению данной проблемы за рубежом за последний год уделяли ученые из Китая, США, Австралии, Нидерландов и Великобритании.

Необходимо подчеркнуть, что значительная часть исследований была выполнена международными коллективами ученых.

В итоге в этой монографии представлен анализ результатов реализации современных приоритетных направлений развития зарубежных исследований по следующим актуальным научно-практическим проблемам:

- Влияние застройки, инфраструктуры и микроклимата города на здоровье городского населения.

- Влияние особенностей городской среды жизнедеятельности на здоровье городского населения.

- Междисциплинарные рекомендации по формированию комфортной городской среды.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аксенова Е. И. Городской стресс жителя мегаполиса: стрессогенные факторы и коррекция / Е. И. Аксенова, Н. Н. Камынина, П. С. Турзин // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. – 2023. – Т. 31, № S2. – С. 1087-1091. – DOI 10.32687/0869-866X-2023-31-s2-1087-1091.

2. Аксенова Е. И. Приоритетные направления развития здоровых городов, способствующие сохранению здоровья их жителей / Е. И. Аксенова, Н. Н. Камынина, Д. П. Дербенев, П. С. Турзин // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. – 2024. – Т. 32, № S2. – С. 1037-1041. – DOI 10.32687/0869-866X-2024-32-s2-1037-1041.

3. Аксенова Е. И. Корпоративное здоровье офисных работников / Е. И. Аксенова, Н. Н. Камынина, П. С. Турзин. – Москва: ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ», 2025. – 222 с. – ISBN 978-5-907952-23-2.

4. Бубнова А. О. Особенности формирования комфортной городской среды как фактор создания условий для устойчивого развития территории / А. О. Бубнова, М. И. Имамвердиева // Управление устойчивым развитием. – 2023. – № 1(44). – С. 5-13.

5. Жданова А. Э. Формирование комфортной городской среды: обзор нормативно-правового поля / А. Э. Жданова // Научный журнал «Экономика. Социология. Право». – 2023 - №2(30). - С. 9-18.

6. Кочемасова М. А. Нормативно-правовое обеспечение комфортной городской среды / М. А. Кочемасова // Cognitio Rerum. – 2022. – № 7. – С. 46-54.

7. Степанова Е. М. Необходимость формирования комфортной городской среды и факторы, препятствующие этому процессу в России / Е. М. Степанова // Молодой ученый. – 2019. – № 49 (287). – С. 542-545. – URL: https://moluch.ru/archive/287/64825/.

8. Турзин П. С. Организационные и реабилитационно-восстановительные направления сохранения здоровья и продления активного долголетия пожилого населения мегаполиса / П. С. Турзин // Труды Научно-исследовательского института организации здравоохранения и медицинского менеджмента: Сборник научных трудов. – М.: Научно-исследовательский институт организации здравоохранения и медицинского менеджмента, 2024. – С. 7-35.

9. Ушаков И. Б. Качество жизни: здоровье и среда обитания / И. Б. Ушаков, А. Т. Арутюнов, П. С. Турзин [и др.]; ИЦ МАТИ. – М.: МАТИ – Российский государственный технологический университет им. К.Э. Циолковского, 2006. – 302 с. – ISBN 5-93271-324-0.

10. Черешнев И. В. Формирование комфортной городской среды: к вопросу об оценке проектов благоустройства / И. В. Черешнев, Н. В. Черешнева, Е. Д. Кусков // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Строительство и архитектура. – 2022. – № 1(86). – С. 338-347.

11. Аксенова Е. И. Городская архитектура, зеленые зоны города и общественное здравоохранение за рубежом: монография / Е. И. Аксенова, Н. Н. Камынина, П. С. Турзин. – М.: ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ», 2025. – 101 с. – ISBN 978-5-907952-27-0.

12. Аксенова Е. И. Влияние городской инфраструктуры на общественное здоровье и здравоохранение за рубежом / Е. И. Аксенова, Н. Н. Камынина, П. С. Турзин. – Москва: Научно-исследовательский институт организации здравоохранения и медицинского менеджмента, 2025. – 104 с. – ISBN 978-5-907952-44-7.

13. Аксенова Е. И. Долголетие: эффективные программы мегаполисов управления здоровьем населения для активного и здорового долголетия: экспертный обзор / Е. И. Аксенова, Н. Н. Камынина, П. С. Турзин. – Москва: Научно-исследовательский институт организации здравоохранения и медицинского менеджмента, 2025. – 43 с. – ISBN 978-5-907952-28-7.

14. Аксенова Е. И. Достижения зарубежной медицинской эргономики: монография / Е. И. Аксенова, Н. Н. Камынина, П. С. Турзин. – Москва: ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ», 2025. – 114 с. – ISBN 978-5-907952-37-9.

15. Старшинин А. В. Городская среда и здоровье пожилого населения за рубежом: экспертный обзор / А. В. Старшинин, Е. И. Аксенова, Н. Н. Камынина, П. С. Турзин. – Москва: ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ», 2024. – 53 с. – ISBN 978-5-907805-03-3.

16. Kim J., Green J., McIntyre E., Standen C. Considering Residents' Health and Well-Being in the Process of Social Housing Redevelopment: A Rapid Scoping Literature Review. J Urban Health. 2024 Oct;101(5):1000-1014. doi: 10.1007/s11524-024-00915-2. PMID: 39269665; PMCID: PMC11461432.

17. Ghorbany S., Hu M., Yao S., Sisk M., Wang C., Zhang K., Nguyen Q.C. Data driven assessment of built environment impacts on urban health across United States cities. Sci Rep. 2025 Jun 6;15(1):19998. doi: 10.1038/s41598-025-04567-3. PMID: 40481030; PMCID: PMC12144143.

18. Pérez K., Palència L., López M.J., León-Gómez B.B., Puig-Ribera A., Gómez-Gutiérrez A., Nieuwenhuijsen M., Carrasco-Turigas G., Borrell C. Environmental and health effects of the Barcelona superblocks. BMC Public Health. 2025 Feb 17;25(1):634. doi: 10.1186/s12889-025-21835-z. PMID: 39962528; PMCID: PMC11831821.

19. Mahani A., Lyeo J.S., Fung A., Husack K., Muhajarine N., Diener T., Brown C. Barriers to integration of health and equity into urban design policies in Regina, Saskatchewan. Health Promot Int. 2024 Dec 1;39(6):daae184. doi: 10.1093/heapro/daae184. PMID: 39657149; PMCID: PMC11630771.

20. Corsi D.J., Marschner S., Lear S., Hystad P., Rosengren A., Ismail R., Yeates K., Swaminathan S., Puoane T., Wang C., Li Y., Rangarajan S., Kruger I.M., Chifamba J., Vidhu Kumar K., Mohan I., Davletov K., Artamonov G., Palileo-Villanueva L.M., Mat-Nasir N., Zatonska K., Oguz A., Bahonar A., Alhabib K.F., Yusufali A., Lopez-Jaramillo P., Lanas F., Galatte A., Avezum Á., Mckee M., Yusuf S., Chow C.K. Prospective Urban Rural Epidemiology (PURE) Study Investigators. Assessing the built environment through photographs and its association with obesity in 21 countries: the PURE Study. Lancet Glob Health. 2024 Nov;12(11):e1794-e1806. doi: 10.1016/S2214-109X(24)00287-0. Epub 2024 Sep 27. Erratum in: Lancet Glob Health. 2024 Nov;12(11):e1763. doi: 10.1016/S2214-109X(24)00426-1. PMID: 39348833; PMCID: PMC11483223.

21. Barsties L.S., Ruijsbroek A., Beenackers M.A., Luijben G., van den Berg S.W. Residents' perceptions of urban densification and health - a systems dynamics approach. BMC Public Health. 2025 Apr 21;25(1):1473. doi: 10.1186/s12889-025-22390-3. PMID: 40259269; PMCID: PMC12013192.

22. Willis M.D., Mooney F., Weuve J., Hystad P., Walker H., Walker A., Stelly A., Fox S., Lees L. The Promises and Potential Pitfalls of Highway Reclamation for Population Health: A Research Framework. J Urban Health. 2024 Dec;101(6):1270-1273. doi: 10.1007/s11524-024-00933-0. PMID: 39455537; PMCID: PMC11652443.

23. Cui P., Abdel-Aty M., Yang X., Wang C., Yuan Y. Quantifying spatial inequities in traffic injury rates through the integration of urban road network measures and social vulnerability. Accid Anal Prev. 2025 Mar;211:107916. doi: 10.1016/j.aap.2025.107916. Epub 2025 Jan 6. PMID: 39765006.

24. Bollenbach L., Kanning M., Niermann C. Qualitative exploration of determinants of active mobility and social participation in Urban neighborhoods: individual perceptions over objective factors? Arch Public Health. 2024 Oct 16;82(1):183. doi: 10.1186/s13690-024-01408-z. PMID: 39415295; PMCID: PMC11481444.

25. Ho H.C., Tong S., Zhou Y., Hu K., Yang X., Yang Y. Mapping Heat Vulnerability and Heat Risk for Neighborhood Health Risk Management in Urban Environment? Challenges and Opportunities. Curr Environ Health Rep. 2025 Feb 24;12(1):14. doi: 10.1007/s40572-025-00478-7. PMID: 39992351.

26. Prince S.A., Thomas T., Apparicio P., Rodrigue L., Jobson C., Walker K.L., Butler G.P., Wasfi R. Cycling infrastructure as a determinant of cycling for recreation and transportation in Montréal, Canada: a natural experiment using the longitudinal national population health survey. Int J Behav Nutr Phys Act. 2025 Jun 10;22(1):71. doi: 10.1186/s12966-025-01767-y. PMID: 40495159; PMCID: PMC12153112.

27. Wang D., Li H., Liu P. The impact of neighborhood environment and social interaction on the health of Chinese residents: empirical analysis from CGSS 2021. Front Public Health. 2025 May 7;13:1547499. doi: 10.3389/fpubh.2025.1547499. PMID: 40401069; PMCID: PMC12093411.

28. Chen Y.R., Nakagomi A., Hanazato M., Abe N., Ide K., Kondo K. Perceived urban environment elements associated with momentary and long-term well-being: An experience sampling method approach. Sci Rep. 2025 Feb 5;15(1):4422. doi: 10.1038/s41598-025-88349-x. PMID: 39910180; PMCID: PMC11799535.

29. Matthews K., Cavagnaro T., Weinstein P., Stanhope J. Health by design; optimising our urban environmental microbiomes for human health. Environ Res. 2024 Sep 15;257:119226. doi: 10.1016/j.envres.2024.119226. Epub 2024 May 24. PMID: 38797467.

30. Downs N.J., Amar A., Dearnaley J., Butler H., Dekeyser S., Igoe D., Parisi A.V., Raj N., Deo R., Turner J. The mitigating effect of street trees, urban flora, and the suburban environment on seasonal peak UV indices: A case study from Brisbane, Australia. Photochem Photobiol. 2025 Jan-Feb;101(1):251-266. doi: 10.1111/php.13988. Epub 2024 Jun 26. PMID: 38926941; PMCID: PMC11737018.

31. Davids R. Green Villages, the Pandemic, and the Future of California Urbanism. Int J Environ Res Public Health. 2024 Nov 29;21(12):1591. doi: 10.3390/ijerph21121591. PMID: 39767432; PMCID: PMC1167534.

32. Young M.T., Vispute S., Serghiou S., Kumok A., Shah Y., Lane K.J., Black-Ingersoll F., Brochu P., Bharel M., Skenazy S., Karthikesalingam A., Bavadekar S., Kansal M., Shekel T., Gabrilovich E., Wellenius G.A. Quantifying urban park use in the USA at scale: empirical estimates of realised park usage using smartphone location data. Lancet Planet Health. 2024 Aug;8(8):e564-e573. doi: 10.1016/S2542-5196(24)00125-6. PMID: 39122325.

33. Wirtz Baker J.M., Aballay L.R., Haluszka E., Niclis C., Staurini S., Lambert V., Pou S.A. Exploring the quality of urban green spaces and their association with health: An epidemiological study on obesity

using Street View technology. Public Health. 2024 Dec;237:44-50. doi: 10.1016/j.puhe.2024.09.015. Epub 2024 Sep 24. PMID: 39321662.

34. Iungman T., Caballé S.V., Segura-Barrero R., Cirach M., Mueller N., Daher C., Villalba G., Barboza E.P., Nieuwenhuijsen M. Co-benefits of nature-based solutions: A health impact assessment of the Barcelona Green Corridor (Eixos Verds) plan. Environ Int. 2025 Feb;196:109313. doi: 10.1016/j.envint.2025.109313. Epub 2025 Feb 1. PMID: 39919507; PMCID: PMC11839897.

35. Pan R., Wang W., Wei N., Liu L., Yi W., Song J., Cheng J., Su H., Fan Y. Does the morphology of residential greenspaces contribute to the development of a cardiovascular-healthy city? Environ Res. 2024 Sep 15;257:119280. doi: 10.1016/j.envres.2024.119280. Epub 2024 May 29. PMID: 38821460.

36. Song J., Qiao Y., Liu Y. Evaluation of the cold island effect of the urban parks in the main urban area of Wuhan from the perspective of supply and demand. Front Public Health. 2025 Mar 17;13:1523210. doi: 10.3389/fpubh.2025.1523210. PMID: 40165981; PMCID: PMC11955679.

37. Jia C., Wu L., Ma L., Qiu W. The moderating influence of safety on green space's health benefits in Chinese urban communities. J Environ Manage. 2025 Feb;375:124232. doi: 10.1016/j.jenvman.2025.124232. Epub 2025 Jan 25. PMID: 39935058.

38. Zhang T., Wang L., Zhang Y., Hu Y., Zhang W. Assessing the nonlinear impact of green space exposure on psychological stress perception using machine learning and street view images. Front Public Health. 2024 Sep 18;12:1402536. doi: 10.3389/fpubh.2024.1402536. PMID: 39360258; PMCID: PMC11445142.

39. Jin Y., Yu Z., Yang G., Yao X., Hu M., Remme R.P., van Bodegom P.M., Morpurgo J., Huang Y., Wang J., Cui S. Quantifying physiological health efficiency and benefit threshold of greenspace exposure in typical urban landscapes. Environ Pollut. 2024 Dec 1;362:124726. doi: 10.1016/j.envpol.2024.124726. Epub 2024 Aug 21. PMID: 39173868.

40. Yang B., Ma D., Wang X., Dong W., He S., Zhou Y., Dong D., Shi Y., Wang Y., Zeng S., Chen J., Zhang J., Ren Y. From benefit to burden: Assessing the full range of health impacts in urban green spaces using a threshold model. J Environ Manage. 2025 Feb;375:124408. doi: 10.1016/j.jenvman.2025.124408. Epub 2025 Feb 2. PMID: 39899923.

41. Shang X., Wang W., Tian L., Shi D., Huang Y., Zhang X., Zhu Z., Zhang X., Liu J., Tang S., Hu Y., Ge Z., Yu H., He M. Association of greenspace and natural environment with brain volumes mediated by lifestyle and biomarkers among urban residents. Arch Gerontol Geriatr. 2024 Nov;126:105546. doi: 10.1016/j.archger.2024.105546. Epub 2024 Jun 23. PMID: 38941948.

42. Wang X., Zhang Y., Tarik B., Zhang K., Lin S., Deng X., Gu H., Wu W., Lin X., Du Z., Wang Y., Qu Y., Lin Z., Zhang M., Sun Y., Dong G.H., Wei Y., Zhang W., Hao Y. The effect of residential greenness on cardiovascular mortality from a large cohort in South China: An in-depth analysis of effect modification by multiple demographic and lifestyle characteristics. Environ Int. 2024 Aug;190:108894. doi: 10.1016/j.envint.2024.108894. Epub 2024 Jul 18. PMID: 39047544.

43. Liu M., Timmermans E.J., Wagtendonk A., Meijer P., Grobbee D.E., Vaartjes I. Socio-demographic and socio-economic differences in the availability of green space in the Netherlands. Popul Environ. 2025;47(3):26. doi: 10.1007/s11111-025-00498-3. Epub 2025 Jun 23. PMID: 40556742; PMCID: PMC12183132.

44. Fernández Nazal M., Medina Marín F., Cáceres Lillo D. Disponibilidad a espacios verdes urbanos y la incidencia de cáncer de mama a nivel comunal en Chile: Un estudio ecológico [Availability of Urban

Green Spaces and the Incidence of Breast Cancer at the Community Level in Chile: An Ecological Study]. Rev Med Chil. 2025 Feb;153(2):119-129. Spanish. doi: 10.4067/s0034-98872025000200119. Epub 2025 Mar 20. PMID: 40214002.

45. Takano A.P.C., de André C.D.S., de Almeida R., Waked D., Veras M.M., Saldiva P.H.N. Association of pulmonary black carbon accumulation with cardiac fibrosis in residents of Sao Paulo, Brazil. Environ Res. 2024 May 1;248:118380. doi: 10.1016/j.envres.2024.118380. Epub 2024 Feb 1. PMID: 38307182.

46. Sethi Y., Agarwal P., Vora V., Gosavi S. Impact of Air Pollution on Neurological and Psychiatric Health. Arch Med Res. 2024 Nov;55(7):103063. doi: 10.1016/j.arcmed.2024.103063. Epub 2024 Aug 6. PMID: 39111273.

47. Li X., Zhang R., Tripathee L., Yu F., Guo J., Yang W., Guo J., Kang S., Cao J. Characteristics, sources, and health risk assessment of atmospheric particulate mercury in Guanzhong Basin. Environ Pollut. 2024 Feb 1;342:123071. doi: 10.1016/j.envpol.2023.123071. Epub 2023 Dec 7. PMID: 3807064.

48. Pan H., Wang Y., Wang D. Spatial distribution of Hg in Foliar and Road Dust in different Main Urban Function Area. Environ Geochem Health. 2025 May 21;47(6):218. doi: 10.1007/s10653-025-02470-4. PMID: 40397203].

49. Li L., Wang F., Hu W., Zhang D., Li Z., Lv P., Xu Q., Yuan R., Zhang Y., Zhang Y., Guo H. Risk-oriented source apportionment and implications for mitigation strategies of VOCs in industrial parks: Insights from odor pollution and health risks. Environ Int. 2024 Nov;193:109137. doi: 10.1016/j.envint.2024.109137. Epub 2024 Nov 7. PMID: 3954178.

50. Mao T., Liu W., Deng J., Chen C., Jia T., Li H., Yin F. p-Phenylenediamines and p-phenylenediamine quinone derivatives in rubber consumer products and typical urban dust: Sources, transformation profiles, and health risks. Environ Int. 2024 Oct;192:109042. doi: 10.1016/j.envint.2024.109042. Epub 2024 Sep 30. PMID: 39362086.

51. Lin R. Urban carbon reduction and public health outcomes. Sci Rep. 2025 Apr 29;15(1):14980. doi: 10.1038/s41598-025-99282-4. PMID: 40301618; PMCID: PMC1204155.

52. Wang C., Hu J., Zhang Y., Di Y., Wu X. Spatial distribution characteristic, source apportionment, and risk assessment of heavy metals in the soil of an urban riparian zone. Ecotoxicol Environ Saf. 2025 Jun 15;298:118271. doi: 10.1016/j.ecoenv.2025.118271. Epub 2025 May 8. PMID: 40339231.

53. Fu H., Lu Y.F., Xie L.N., Zhu Y., Li Z., Hu X.J. [Exposure characteristics of monohydroxypolycyclic aromatic hydrocarbons and influencing factors in urban residents]. Se Pu. 2025 Jun;43(6):670-677. Chinese. doi: 10.3724/SP.J.1123.2024.10006. PMID: 40394746; PMCID: PMC12093216.

54. Meng Z., Xue Q., Wang Z., Liang L., Ji X., Lu X., Mo X., He M. Source apportionment, criteria derivation, and health risk assessment of heavy metals in urban green space soils. Environ Sci Process Impacts. 2025 May 21;27(5):1341-1353. doi: 10.1039/d4em00619d. PMID: 40223558.

55. Liu Y., Fu C., Li Y., Xu W., Huang Z., Xu Y. Uncovering hidden dangers in urban housing: Sources of indoor radon and associated health risks. J Environ Manage. 2025 Jul;387:125899. doi: 10.1016/j.jenvman.2025.125899. Epub 2025 May 21. PMID: 40403653.

56. Aladwani S.M., Elmi A., Almutairi A., Abraham L.M. Particulate matter and public health perils: investigating the health risks of road dust and soil particulates in urban settings. Environ Geochem Health. 2025 Mar 14;47(4):117. doi: 10.1007/s10653-025-02429-5. PMID: 4008529.

57. Inghels M., Nelson D., Kane R., Gussy M., Deaney C. Impact of rural-urban residence and deprivation on care pathways for depression disorders among adults in the UK. J Rural Health. 2025 Jun;41(3):e70055. doi: 10.1111/jrh.70055. PMID: 40685550; PMCID: PMC12277484.

58. Wong C.S.M., Chan W.C., Chu N.W.T., Law W.Y., Tang H.W.Y., Wong T.Y., Chen E.Y.H., Lam L.C.W. Individual and Interactive Effects of Housing and Neighborhood Quality on Mental Health in Hong Kong: A Retrospective Cohort Study. J Urban Health. 2024 Aug;101(4):804-814. doi: 10.1007/s11524-024-00869-5. Epub 2024 May 8. PMID: 38720144; PMCID: PMC11329467.

59. Huang Y., Zhong C., He T., Jiang Y. Dynamics of street environmental features and emotional responses in urban areas: implications for public health and sustainable development. Front Public Health. 2025 Jun 24;13:1589183. doi: 10.3389/fpubh.2025.1589183. PMID: 40630416; PMCID: PMC12236232.

60. Zhang T., Wang X., He J. From emotional map to design criteria: verification of the correlation between community green space form and emotional health of high-density urban residents. Front Public Health. 2025 Jul 15;13:1617294. doi: 10.3389/fpubh.2025.1617294. PMID: 40735209; PMCID: PMC12306530.

61. Chen M., Shi L., Wang B., Sun H., Lin D., Chang Y., Yan S., Peng Y., Feng T. Perceptions of improvements and mental health outcomes of micro-renewal in old Danwei community: a survey of residents in Hengyang, China. Front Public Health. 2024 Nov 1;12:1419267. doi: 10.3389/fpubh.2024.1419267. PMID: 39555029; PMCID: PMC11566141.

62. Finnemann A., Skjerdingstad N., Speyer L.G., Zavlis O., Bartoš F., Wiers R., van der Maas H., Sibley C.G., Johnson S.U., Helmich M.A., Hoffart A., Ebrahimi O.V. Urban-rural differences in anxiety and depression in the UK, New Zealand, and Norway. J Affect Disord. 2025 Nov 1;388:119601. doi: 10.1016/j.jad.2025.119601. Epub 2025 Jun 7. PMID: 40490035.

63. Zou Y., Wang D. Differences in the influence of the built environment on physical activities for people with normal weight, overweight, and obesity. Health Place. 2024 Nov;90:103385. doi: 10.1016/j.healthplace.2024.103385. Epub 2024 Nov 15. PMID: 39549564.

64. Guo H., Li Y., Liu Y., Zhang S., Zhang Y., Ho H.C. Can good neighbourhood perception magnify the positive effect of favourable built environment on recreational walking in China? BMC Public Health. 2024 Jul 29;24(1):2035. doi: 10.1186/s12889-024-19539-x. PMID: 39075469; PMCID: PMC11287862.

65. Su Y., Pan X., Li Y., Li G., Zhang G. Gender differences in the effects of urban environment on nighttime exercise behaviours: a qualitative study. Front Psychol. 2024 Nov 13;15:1465737. doi: 10.3389/fpsyg.2024.1465737. PMID: 39606204; PMCID: PMC11598523.

66. Kloss R.F., Lorca J.C., Rivera A.R., Saldaña B.F., de Victo E.R., Ferrari G. Perceived neighborhood built environment and physical activity in urban population in Chile. BMC Public Health. 2025 Mar 11;25(1):969. doi: 10.1186/s12889-025-22138-z. PMID: 40069644; PMCID: PMC11899073.

67. Wang Z., Aaltonen S., Teeuwen R., Milias V., Peuters C., Raimbault B., Palviainen T., Lumpe E., Dick D., Salvatore J.E., Foraster M., Dadvand P., Júlvez J., Psyllidis A., van Kamp I., Kaprio J. The urban physical environment and leisure-time physical activity in early midlife: a FinnTwin12 study. Health Place. 2025 Jul;94:103495. doi: 10.1016/j.healthplace.2025.103495. Epub 2025 Jun 4. PMID: 40472475.

68. Molaei P., Alidadi M., Badland H., Gunn L. Associations between the urban neighbourhood built and social environment characteristics with physical functioning among mid- and older-aged adults: A

systematic review. Soc Sci Med. 2024 Dec;362:117412. doi: 10.1016/j.socscimed.2024.117412. Epub 2024 Oct 11. PMID: 39437707.

69. Cerin E., Soloveva M.V., Molina M.A., Schroers R.D., Knibbs L.D., Akram M., Wu Y.T., Mavoa S., Prina M., Sachdev P.S., Sorensen Catts V., Jalaludin B., Poudel G., Symmons M., Barnett A., Hamidul Huque M., Leung Y., Cherbuin N., Anstey K.J. Neighbourhood environments and cognitive health in the longitudinal Personality and Total Health (PATH) through life study: A 12-year follow-up of older Australians. Environ Int. 2024 Sep;191:108984. doi: 10.1016/j.envint.2024.108984. Epub 2024 Aug 25. PMID: 39208561.

70. Peacock K., Yuen H.K., Malone L.A., Khan I., Jaichandar K., Smith A., Gao J. Impact of a park visit program on the well-being of subsidized senior housing residents. Int J Environ Health Res. 2025 Jun 16:1-10. doi: 10.1080/09603123.2025.2518160. Epub ahead of print. PMID: 40522755.

71. Jacobs N., Van Cauwenberg J., Van Dyck D., Veitch J., Teychenne M., Deforche B. Urban environment perceptions and mental well-being in Belgian older adults: differences across neighborhood income levels. Health Promot Int. 2025 May 13;40(3):daaf066. doi: 10.1093/heapro/daaf066. PMID: 40402014.

72. Zorzi V.N., Coelho J.C.P., Santos C.E.S.D., Siqueira Junior J.A., Scheller D.A., D 'Orsi E., Rech C.R. Understanding the relationships between 24-hour movement behavior, community mobility and the neighborhood built environment for healthy aging in Brazil: The EpiMove study protocol. PLoS One. 2024 Dec 5;19(12):e0315021. doi: 10.1371/journal.pone.0315021. PMID: 39637080; PMCID: PMC11620589.

73. Gallardo L.O., Aiger Vallés M., Cativiela-Campos B., Domingo-Valero L., Barrasa Á., Alique M., López-Granero C. Psychological repercussions of PM air pollution in human aging: a comprehensive review of urban and rural environments. Front Pharmacol. 2025 Feb 17;16:1517090. doi: 10.3389/fphar.2025.1517090. PMID: 40034819; PMCID: PMC11872935.

74. Mochcovitch D., Jones A., Goutte J., Plourde K.V., de Carvalho Corôa R., Elf M., Meijering L., Sturge J., Bérubé P., Roche S., Guay-Bélanger S., Légaré F. Exploring mobility patterns and social health of older Canadians living at home to inform decision aids about housing: A mixed-methods study. PLoS One. 2025 Apr 17;20(4):e0320876. doi: 10.1371/journal.pone.0320876. PMID: 40245024; PMCID: PMC12005502.

75. Zhang Z., Xu H., Zhou J., Cao X. The impact of mold exposure on anxiety symptoms in the older adults: A moderated mediation model based on CLHLS. Ecotoxicol Environ Saf. 2024 Oct 1;284:116967. doi: 10.1016/j.ecoenv.2024.116967. Epub 2024 Sep 5. PMID: 39241605.

76. Sun Q., Guo Y., Yin Y., Wang Y., Lu N. Community built environment attributes moderate the relationship between family support and depression among older adults in urban China. BMC Geriatr. 2025 Apr 28;25(1):289. doi: 10.1186/s12877-025-05958-x. PMID: 40295956; PMCID: PMC12036252.

77. Zhang Y., Ma L., Zhao J. Longitudinal association of community and residential environment with the risk of cognitive impairment in middle-aged and older Chinese adults. Sci Rep. 2025 Apr 17;15(1):13233. doi: 10.1038/s41598-025-97512-3. PMID: 40247086; PMCID: PMC12006507.

78. Liu K., Liao C. Examining the importance of neighborhood natural, and built environment factors in predicting older adults' mental well-being: An XGBoost-SHAP approach. Environ Res. 2024 Dec 1;262(Pt 2):119929. doi: 10.1016/j.envres.2024.119929. Epub 2024 Sep 7. PMID: 39251179.

79. Gao C., Wang S., Li P., Jia W., Feng K. Research on the aging-suitability of community outdoor spaces in Zhengzhou based on the analytic hierarchy process and semantic differential method. Front

Public Health. 2024 Oct 18;12:1452120. doi: 10.3389/fpubh.2024.1452120. PMID: 39494077; PMCID: PMC11527620.

80. Yang J., Shang Y., Cao F., Ying H., Luo Y. Identify the direct and indirect impacts of the community built environment on the health of older adults. Front Public Health. 2025 Mar 31;13:1478337. doi: 10.3389/fpubh.2025.1478337. PMID: 40231175; PMCID: PMC11994447.

81. Ribeiro A., Soares R., Barbosa L., Silva A., Ferreira R., Terroso S., Andriolli A.C., Silva L.T., Ribeiro C.A. Green Environments and Healthy Aging: Analyzing the Role of Green Infrastructure in the Functional Well-Being of Seniors-A Pilot Study. Int J Environ Res Public Health. 2024 Dec 30;22(1):35. doi: 10.3390/ijerph22010035. PMID: 39857487; PMCID: PMC11765493.

82. Tan C.M., Chua A.M.J., Low L.L., Seah J.Y.H., Yoon S. Exploring the Determinants of Age-Friendly Neighbourhoods Among Seniors Residing in a Low-Income Urban Community in Singapore: A Participatory Study. Stud Health Technol Inform. 2024 Nov 29;319:518-537. doi: 10.3233/SHTI240969. PMID: 39618382.

83. Kim D.H. Unraveling the Walking Experience of Older Urban Adults in Seoul, South Korea: A Qualitative Geographic Information System Approach. J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci. 2025 May 8;80(6):gbaf056. doi: 10.1093/geronb/gbaf056. PMID: 40119512.

84. Du Z., Sato K., Hino K., Kondo K., Kondo N. Gender, socioeconomic, and built environment differences in the association of participation in an incentivized walking program with physical and social activity: A prospective cohort study among older adults in Japan. Soc Sci Med. 2025 Jul;377:118093. doi: 10.1016/j.socscimed.2025.118093. Epub 2025 Apr 23. PMID: 40319741.

85. Kim B., Kanchi R., Titus A.R., Grams M.E., McAdams-DeMarco M.A., Thorpe L.E. Built environment and chronic kidney disease: current state and future directions. Curr Opin Nephrol Hypertens. 2025 Mar 1;34(2):143-150. doi: 10.1097/MNH.0000000000001048. Epub 2024 Nov 21. PMID: 39569647; PMCID: PMC11779582.

86. Lazo M., Li J., Hirsch J.A., Moore K.A., Auchincloss A.H., Tabb L.P., Barrientos-Gutierrez T., Clark J.M., Solga S.F., Budoff M.J., Sánchez B.N. Associations between neighborhood built-environment characteristics and hepatic steatosis: The Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis. Health Place. 2025 Jan;91:103392. doi: 10.1016/j.healthplace.2024.103392. Epub 2024 Dec 6. PMID: 39644759; PMCID: PMC12035973.

87. Gu K., Jing Y., Tang J., Jia X., Zhang X., Wang B. Hypertension risk pathways in urban built environment: the case of Yuhui District, Bengbu City, China. Front Public Health. 2024 Sep 18;12:1443416. doi: 10.3389/fpubh.2024.1443416. PMID: 39360260; PMCID: PMC11445170.

88. Deng S., Liang J., Peng Y., Liu W., Su J., Zhu S. Spatial analysis of the impact of urban built environment on cardiovascular diseases: a case study in Xixiangtang, China. BMC Public Health. 2024 Aug 31;24(1):2368. doi: 10.1186/s12889-024-19884-x. PMID: 39217314; PMCID: PMC11366168.

89. Liang J., Deng S., Yang H., Zhu S., Zheng R. Spatiotemporal effects of urban micro-scale built environment on cardiovascular diseases. Sci Rep. 2025 May 17;15(1):17193. doi: 10.1038/s41598-025-02603-w. PMID: 40382476; PMCID: PMC12085694.

90. Center For Cardiovascular Diseases The Writing Committee Of The Report On Cardiovascular Health And Diseases In China N. Report on Cardiovascular Health and Diseases in China 2023: An Updated Summary. Biomed Environ Sci. 2024 Sep 20;37(9):949-992. doi: 10.3967/bes2024.162. PMID: 39401992.

Научное электронное издание

Аксенова Елена Ивановна, **Турзин** Петр Степанович

ФОРМИРОВАНИЕ КОМФОРТНОЙ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ И ОБЩЕСТВЕННОЕ ЗДОРОВЬЕ ГОРОДСКИХ ЖИТЕЛЕЙ ЗА РУБЕЖОМ

Корректор Корректор И. Д. Баринская_
Дизайнер-верстальщик А. В. Усанов

Объем данных 1,0 Мб
Дата подписания к использованию: 12.10.2026
URL: https://niioz.ru/moskovskaya-meditsina/izdaniya-nii/monografii/

ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ»,
115088, г. Москва, ул. Шарикоподшипниковская, д. 9
Тел.: +7 (495) 530-12-89
Электронная почта: niiozmm@zdrav.mos.ru



НИИ
ОРГАНИЗАЦИИ
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
И МЕДИЦИНСКОГО
МЕНЕДЖМЕНТА

МОСКВА
2026

Фото: www.freepik.com