

Биосферная совместимость: человек, регион, технологии. 2025. № 2. С. 35–46.

НАУЧНАЯ СТАТЬЯ / RESEARCH PAPER

УДК 711

DOI: 10.22227/2311-1518.2025.2.35-46

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ ДОСТУПНОСТИ ШКОЛ НА ПРИМЕРЕ Г. КОРОЛЕВА МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Ольга Юрьевна Лептюхова, Виктория Алексеевна Чиркова

Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ);
г. Москва, Российская Федерация

Решение проблем дефицита территориальной доступности общеобразовательных организаций является одной из актуальных задач современного градостроительства, поскольку позволяет повысить уровень жизни населения в городе. Особенно предпочтительным является обеспечение пешеходной доступности — передвижение по городу пешком благоприятно сказывается на здоровье населения и на экологической обстановке, снижая частоту использования транспортных средств. Однако при комплексном развитии сложившейся застройки в силу ряда причин (старение населения, ошибки в прогнозах потенциальной востребованности мест в школах) представляется сложным применять действующие нормативные требования к территориальной доступности школ. В статье приводятся результаты исследования территориальной доступности общеобразовательных организаций на примере г. Королева Московской области с использованием картографического метода на основе ГИС-технологий. Выявлено, что территориальная доступность для населения школ г. Королева на основе действующих нормативов к пешеходной доступности не обеспечивается. Рассматривается вариант пешеходно-транспортной доступности школ на основе концепции «15-минутного города». Допущение транспортных передвижений позволяет значительно улучшить территориальную доступность школ. Однако незначительная часть жилой застройки города все-таки оказывается вне 15-минутной доступности. В статье предлагаются решения, в том числе проектного характера, позволяющие исключить такой дефицит. Обсуждается, что транспортные передвижения могут осуществляться разными способами и их применение имеет ряд ограничений.

Ключевые слова: территориальная доступность, радиусы пешеходной доступности, общеобразовательные организации, доступность школ, моделирование обслуживания

Для цитирования: Лептюхова О.Ю., Чиркова В.А. Совершенствование территориальной доступности школ на примере г. Королева Московской области // Биосферная совместимость: человек, регион, технологии. 2025. № 2. С. 35–46. DOI: 10.22227/2311-1518.2025.2.35-46

IMPROVING THE TERRITORIAL ACCESSIBILITY OF SCHOOLS ON THE EXAMPLE OF KOROLEV, MOSCOW REGION

Olga Yu. Leptyukhova, Viktoria A. Chirkova

Moscow State University of Civil Engineering (National Research University) (MGSU);
Moscow, Russian Federation

Solving the problems of the lack of territorial accessibility of educational institutions is one of the urgent tasks of modern urban planning, as it allows to improve the standard of living of the population in the city. It is especially preferable to ensure pedestrian accessibility — walking around the city has a positive effect on public health and the environmental situation, reducing the frequency of vehicle use. However, with the complex development of the current development, due to a number of reasons (population aging, errors in forecasting the potential demand for places in schools), it seems difficult to apply the current regulatory requirements for the territorial accessibility of schools. The article presents the results of a study of the territorial accessibility of educational institutions using the example of Korolev, Moscow region, using cartographic methods based on GIS technologies. It is revealed that the territorial accessibility for the population of schools in Access to pedestrian accessibility is not provided based on current regulations. The option of pedestrian and transport accessibility of schools based on the concept of a “15-minute city” is being considered. Allowing for transport movements can significantly improve the territorial accessibility of schools. However, a small part of the residential development of the city still turns out to be outside the 15-minute accessibility. The article suggests solutions, including those of a design nature, to eliminate such a deficit. It is discussed that transportation can be carried out in different ways and their use has a number of limitations.

Keywords: territorial accessibility, pedestrian accessibility radii, educational organizations, school accessibility, service modeling

For citation: Leptyukhova O.Yu., Chirkova V.A. Improving the territorial accessibility of schools on the example of Korolev, Moscow region. Biosphere Compatibility: Man, Region, Technology. 2025; 2:35-46. DOI: 10.22227/2311-1518.2025.2.35-46 (rus.).

Введение

Одной из актуальных задач современного градостроительства при планировании комфортной и благоприятной городской среды является обеспечение достаточной территориальной доступности организаций общественного образования (школ). В зависимости от способа передвижения территориальная доступность классифицируется на пешеходную, осуществляемую путем самостоятельного передвижения человека, транспортную, с помощью транспортных средств (как общественных, так и личных), и комбинированную, применяющую оба способа передвижения. В целях создания комфортной среды и улучшения качества городской жизни территориальная доступность подлежит нормированию. Это общий мировой подход планирования и проектирования городской среды, в том числе реализованный в практике проектирования советского времени [1, 2]. В настоящее время большое распространение в мировой практике получила концепция «15-минутного города» [3–14]. В таком городе соблюдается принцип компактности: основные объекты обслуживания находятся в пределах 15 мин ходьбы или езды на транспорте от жилья, повышая уровень комфорта проживания. В мировой практике также применяются теории 10- и 20-минутной доступности [3–5], однако наибольшее распространение получила именно концепция «15-минутного города». В первую очередь в городских условиях требуется обеспечить высокую пешеходную доступность, как наиболее естественный, дешевый для человека способ передвижения. Концепция признана основополагающим инструментом проектирования здоровых и устойчивых городских пространств [6].

При современном градостроительном проектировании обеспечение территориальной доступности школ принимается одной из актуальных задач, широко обсуждаемых на правительственном уровне в средствах массовых коммуникаций [15, 16].

Существуют различные подходы к обеспечению территориальной доступности общеобразовательных организаций как уже существующих, так и планируемых к строительству. В зарубежной практике при определении количества и места проживания будущих учеников школ могут использоваться данные о рождаемости и регистрации у врачей общей практики. Для расчета емкости школ на основе данных о перспективном жилье в районе применяются расчетные коэффициенты для двух образовательных ступеней: начальной — 0,3 места на один индивидуальный жилой дом и 0,15 места на квартиру в многоквартирном доме; и средней — 0,2 и 0,1 соответственно [17]. Путь до школы должен быть безопасным, просматриваемым и прямым, длительностью не более 600 м для учащихся начальной

школы и не более 1500 м для средней [18]. Предъявляемые требования к территориальной доступности школ могут варьироваться по отношению к определенному контингенту учеников. Так, идеальная пешеходная доступность должна быть у 50 % учащихся (400 м и меньше до школы), а 90 % обучающихся должны проживать не более чем в 15 мин езды на общественном транспорте или семейном автомобиле [19].

Отечественные градостроительные нормативы также устанавливают предельное расстояние от дома до школы: радиус пешеходной доступности в городской местности составляет не более 500 м, в сельской — не более 1000 м и не далее 30 км на транспорте [20]. Данные параметры заимствованы из советской практики нормирования. Таким образом, для городских населенных пунктов действующие нормативы регулируют только пешеходную доступность общеобразовательных организаций. Вопросы обеспечения пешеходной доступности более эффективно могут быть решены при проектировании комплексной застройки элементов планировочной структуры, но в условиях сложившейся застройки органы местного самоуправления сталкиваются с рядом трудностей. Образовательные учреждения, ориентируемые на пешеходную доступность, как правило, характеризуются небольшой емкостью, что подтверждается советским опытом планировки жилых территорий. В условиях подушевого финансирования мест в образовательных организациях такие школы признаны малоэффективными с экономической точки зрения и опыт последних десятилетий свидетельствует о массовом строительстве школ повышенной вместимости, что приводит к ряду проблемных ситуаций [21]. Кроме этого, в отдельных субъектах (Москва и Московская область) проведена образовательная реформа, объединяющая образовательные организации, зачастую находящиеся на значительном удалении друг от друга, в комплексы.

В настоящее время имеют место две основные тенденции, проявляющиеся в существующей застройке и не учитываемые в действующей практике нормирования:

- старение населения и, как следствие, образующийся профицит в действующих общеобразовательных организациях, обслуживающих жилую застройку советского периода;
- построенные в последние десятилетия общеобразовательные организации повышенной вместимости (более 1000 мест), рассчитанные на основе невысокого уровня жилищной обеспеченности, оказываются недозагруженными и не обеспеченными ни нормативными радиусами пешеходной доступности, ни организованными вариантами

транспортной доступности, которыми учащиеся могут пользоваться самостоятельно без привлечения сопровождающих, которыми, как правило, выступает кто-то из родственников. Такая неорганизованность, привязывающая к ребенку одного из родственников, мешает выходу на рынок рабочей силы и косвенно влияет на уровень рождаемости.

Таким образом, в реальной жизнедеятельности ученики вынуждены использовать транспорт для посещения школы [16].

В исследовании рассматриваются возможности компенсации дефицита пешеходной доступности.

Исследование проводится на примере общеобразовательных организаций, реализующих программы начального общего, основного общего и среднего общего образования в г. Королеве.

Гипотеза исследования состоит в том, что территориальную доступность общеобразовательных организаций начальной общей, основной общей и средней общей ступеней в современных условиях невозможно обеспечить только посредством пешеходной доступности, нормируемой в действующих сводах правил. Для полного ее обеспечения может быть применена концепция «15-минутного города» на основе комбинированных пешеходно-транспортных передвижений к школе.

Материалы и методы

Исследование территориальной доступности проводилось для всех школ г. Королева, реализующих программы начального общего, среднего общего и основного общего образования.

В ходе исследования проведен анализ справочных интернет-ресурсов. Как основной источник информации о городе и общеобразовательных организациях использовались официальные интернет-сайты администрации г. Королева и сайт Комитета образования Администрации г.о. Королев, а также публичные сайты каждого школьного учреждения. Дополнительным источником информации о структуре города выступает генеральный план г.о. Королев [22].

Изучены отечественные нормативные требования по территориальной доступности школ. Пешеходная доступность общеобразовательных организаций регламентируется таблицей 10.1 СП 42.13330.2016 «СНиП 2.07.01–89* Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» [20]. Также нормативные параметры доступности приведены в п. 2.1.2 СП 2.4.3648–20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденные постановлением Главного государственного санитарного

врача РФ от 28.09.2020 № 28 [23]. Способ измерения параметров доступности — радиусов обслуживания учреждений — в вышеуказанных документах не определен. В п. 3.1.18 СП 476 радиус доступности измеряется как кратчайшее расстояние от границы участка размещения объекта обслуживания до жилого дома, измеряемое по воздушной прямой [24]. Порядок применения предлагаемых параметров приведен в «Методических рекомендациях по развитию сети образовательных организаций и обеспеченности населения услугами таких организаций, включающих требования по размещению организаций сферы образования, в том числе в сельской местности, исходя из норм действующего законодательства Российской Федерации, с учетом возрастного состава и плотности населения, транспортной инфраструктуры и других факторов, влияющих на доступность и обеспеченность населения услугами сферы образования», утвержденных заместителем министра образования и науки Российской Федерации А.А. Климовым 4 мая 2016 г. № АК-15/02вн [25].

В процессе исследования использован опыт как отечественных, так и зарубежных исследований территориальной доступности школьных учреждений, в том числе на основе концепции «15-минутного города» [26–29].

Исследование проводилось с применением картографического метода. Для анализа территориальной доступности использовались инструменты геоинформационной системы QGIS и данные открытого некоммерческого веб-картографического проекта OpenStreetMap, дополняемые и изменяемые с учетом актуальных данных о городской среде, источником которых служили аналогичные картографические системы, осуществляющие онлайн-доступ к информации.

Результаты

Жилая застройка г. Королева представлена многоквартирными жилыми домами (преимущественно многоэтажными и высотными), блокированными и индивидуальными жилыми домами. В центральной части города размещается многоквартирная жилая застройка различных временных периодов, в удалении от нее пролегают районы индивидуальной жилой застройки с очаговыми включениями современных многоквартирных жилых комплексов. В северо-восточной и юго-восточной частях города на отдалении расположены особенно протяженные территории индивидуального жилого строительства.

На схеме (рис. 1) отражено положение 29 общеобразовательных организаций г. Королева, главным образом сконцентрированных в центральной части

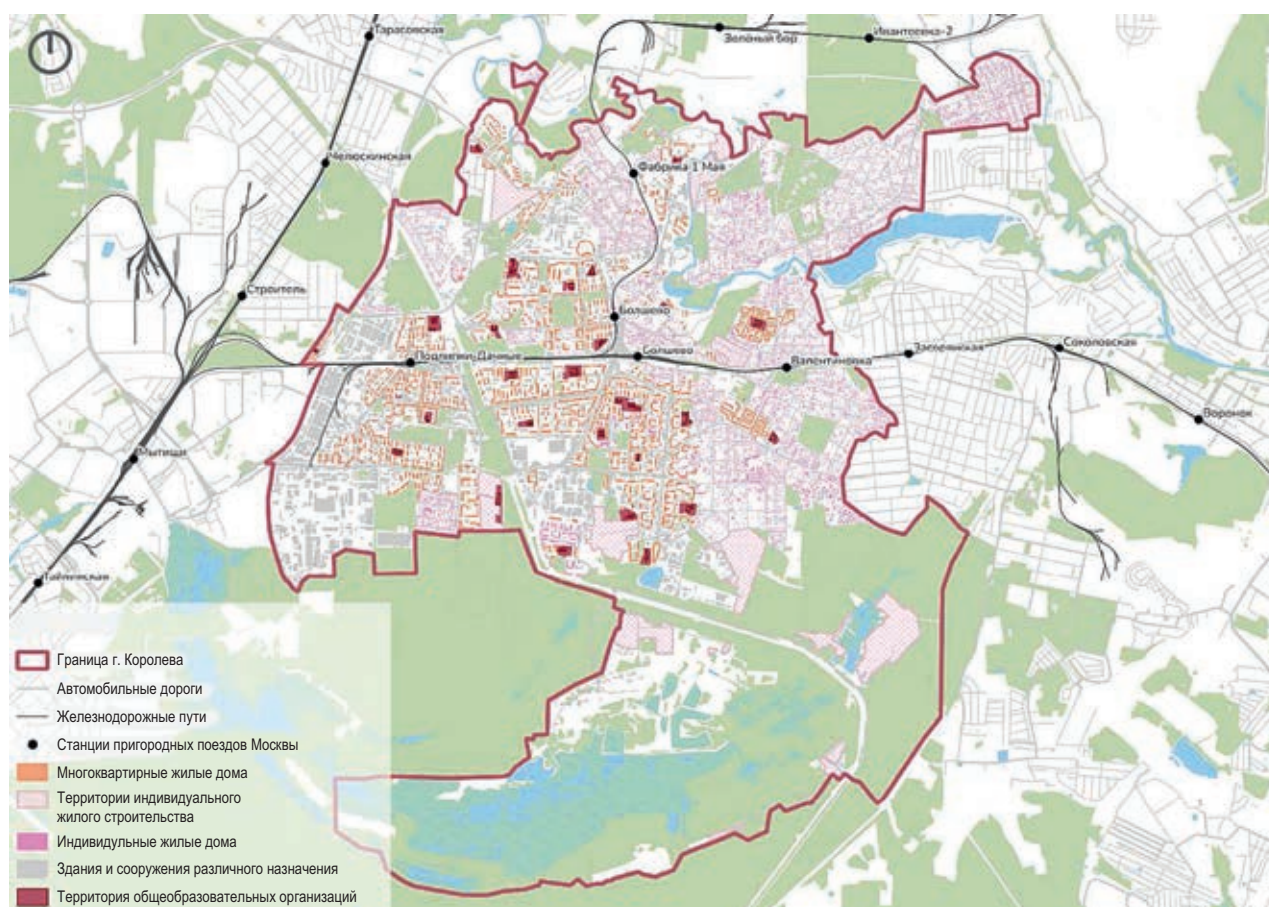


Рис. 1. Схема расположения общеобразовательных организаций и распределения типов застройки в г. Королеве

города. Общеобразовательные организации расположены преимущественно в районах многоквартирной жилой застройки, в том числе в границах новых жилых комплексов, возведенных среди территорий индивидуального жилого строительства.

Первоначально проведена оценка пешеходной доступности с использованием метода построения радиусов доступности, проводимых по воздушной прямой, и метода построения изохрон, отображающих дальность пути объекта с заданной скоростью за промежуток времени (рис. 2). Согласно п. 10.5 СП 42.13330.2016, радиус обслуживания населения общеобразовательной организацией в городском населенном пункте составляет 500 м [20], который и принят при построениях по воздушной прямой. Для расчета изохрон в QGIS приняты скорость передвижения пешехода 5 км/ч, дальность проходимого расстояния 500 м для возможности сравнения с площадью покрытия радиусом доступности.

Согласно выполненным построениям (рис. 2), на рассматриваемой территории не обеспечена пешеходная доступность общеобразовательных организаций — большая часть районов индивидуальной жилой застройки не входит в зону обслуживания, находясь за границами зоны покрытия. Ввиду непрямолинейности существующих пешеходных

коммуникаций для подхода к школам прочерченные изохроны отражают значительную разницу между нормативной и фактической пешеходной доступностью школ.

На следующем этапе проведена проверка обеспечения населения общеобразовательными организациями для предельного пятнадцатиминутного передвижения (в рамках концепции «15-минутного города»). Для осуществления оценки рассчитываем изохроны для каждой школы при скорости пешехода 5 км/ч (рис. 3). С целью расширения площади покрытия рассматривается вариант задействования учреждений в прилегающих муниципальных образованиях, что незначительно увеличивает зону пешеходной доступности.

Площадь покрытия проведенных изохрон отражает достаточную пешеходную доступность школ для жилых территорий г. Королева, в том числе для находящихся в северной и восточной частях города массивов индивидуальной жилой застройки. Исключением является протяженный район на северо-востоке от центра, для жителей которого пеший путь до ближайшей школы составляет не меньше 20 мин. Однако в этом случае учащимся преодолевается расстояние в 1251 м, в 2,5 раза превышающее нормативно задаваемое. Также при оценке необходимо

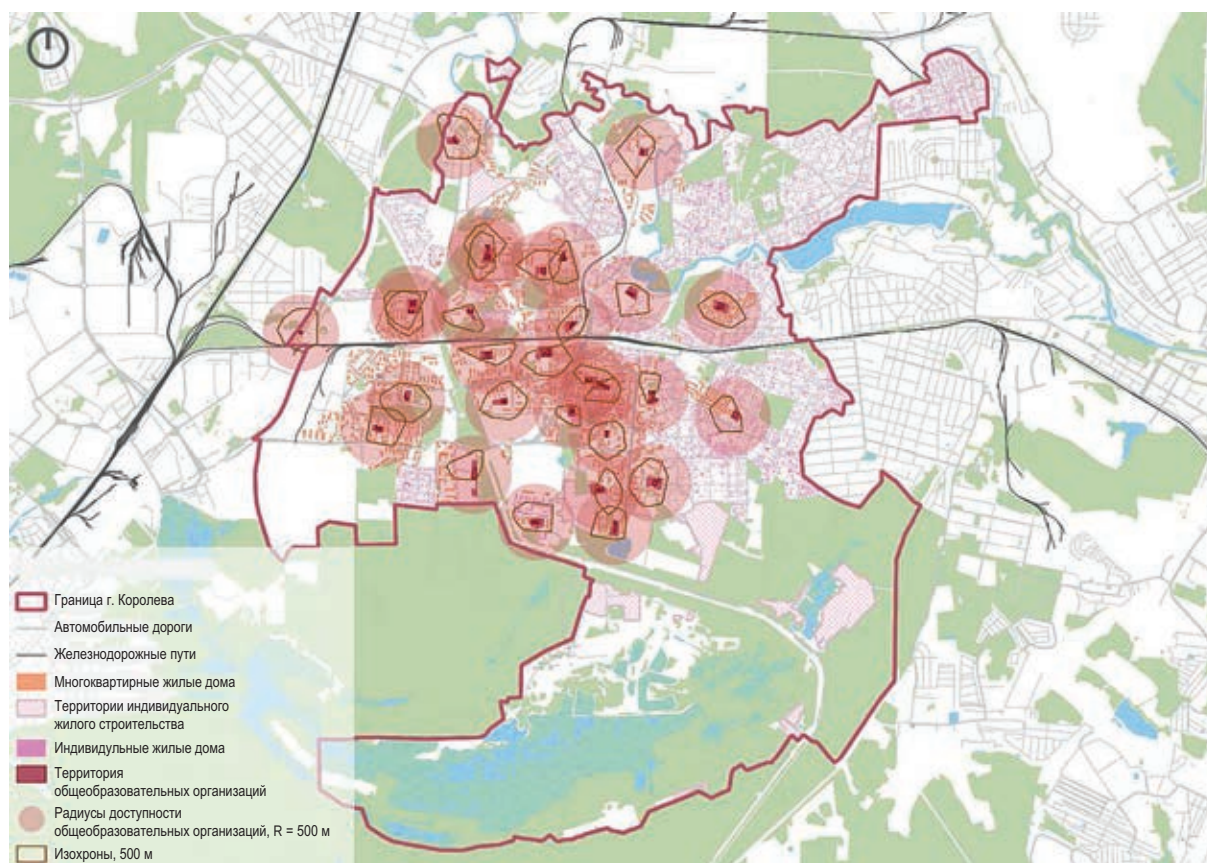


Рис. 2. Схема обеспечения пешеходной доступности общеобразовательных организаций в г. Королеве

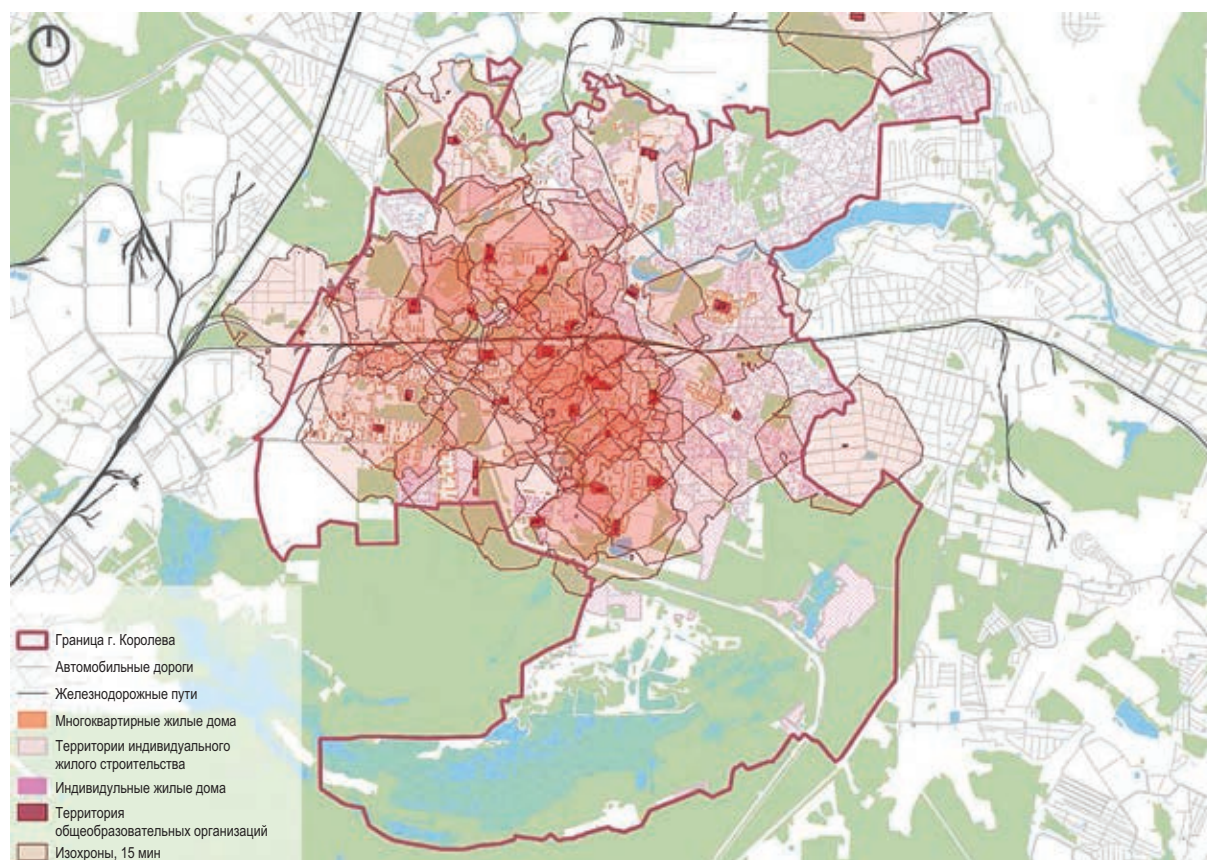


Рис. 3. Схема изохронного анализа пешеходной доступности общеобразовательных организаций в г. Королеве в рамках концепции «15-минутного города»

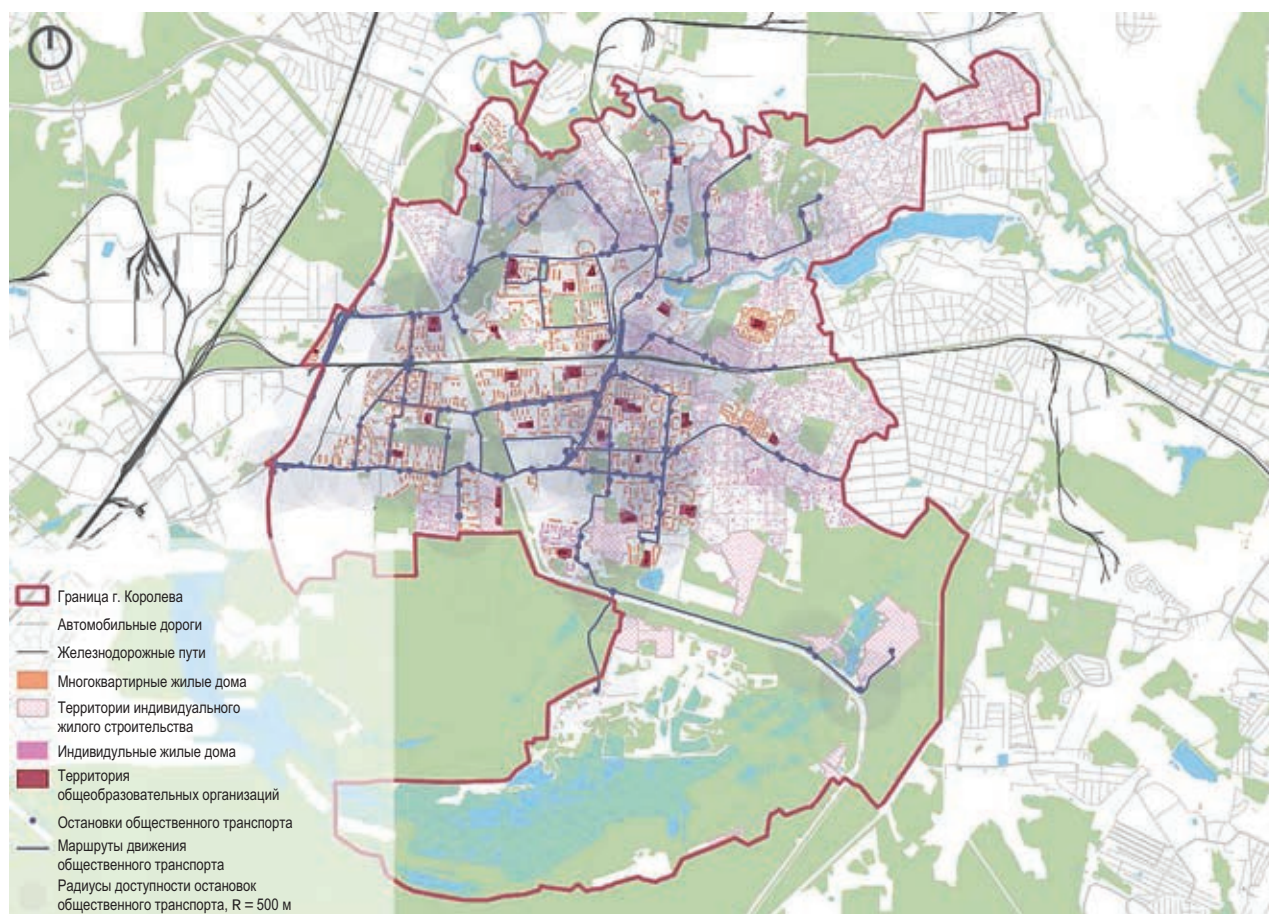


Рис. 4. Схема сети общественного транспорта в г. Королеве

принять во внимание, что в условиях неоднородной городской среды продолжительный путь до школы создает дискомфортную обстановку, понижает уровень безопасности маршрута и требует применения вспомогательных видов передвижения, например, с использованием общественного транспорта.

В случае необеспечения пешеходной доступности школ для некоторых территорий жилой застройки города рассматривается возможность ее компенсации за счет транспортной доступности. Для оценки транспортной доступности проведен анализ маршрутной сети общественного транспорта г. Королева. На схеме (рис. 4) отражены все существующие остановочные пункты городского общественного транспорта и пути движения автобусных маршрутов. Для оценки степени обслуживания жилой застройки общественным транспортом построены радиусы доступности остановочных пунктов, равные 500 м [20]. Сеть остановочных пунктов в г. Королеве можно охарактеризовать как плотную, охватывающую большую часть территории города, с наибольшей концентрацией в центре поселения. Маршруты движения общественного транспорта проложены преимущественно во всех направлениях. Однако в некоторых районах индивидуальной жилой застройки, по аналогии с пред-

ставленными на рисунке тремя участками города, необеспеченными пешеходной доступностью общеобразовательных организаций, отсутствуют остановочные пункты и маршруты общественного транспорта. Для компенсации дефицита пешеходной доступности и организации альтернативных способов передвижения предлагается рассмотреть использование транспорта.

На транспорте учащиеся могут передвигаться до школы четырьмя способами: на семейном автомобиле, средствах индивидуальной мобильности, в том числе велосипеде, общественном транспорте или, в случае особых условий, специализированном автобусе для организованной перевозки школьников. Использование автомобиля, требующее обязательного участия родителей, в исследовании не рассматривается, так как в первую очередь необходимо обеспечить условия для самостоятельного передвижения учащихся. Организация безопасного велосипедного движения представляется дорогостоящим и сложно реализуемым мероприятием в большинстве городов, в том числе в г. Королеве, однако при надлежащих условиях использования способна создать альтернативу общественному транспорту.

На третьем этапе рассмотрен вариант передвижения до общеобразовательной организации



Рис. 5. Схема обеспечения комбинированной доступности в г. Королеве

на общественном транспорте, состоящий из трех участков пути. Первый участок — путь от жилого дома до остановки общественного транспорта. Второй участок движения включает в себя ожидание нужного маршрута общественного транспорта и поездку на нем до ближайшей к общеобразовательной организации остановки. Последний, третий участок пути состоит в пешеходном преодолении расстояния от остановочного пункта до общеобразовательной организации. Путь учащегося на общественном транспорте рассматривается в рамках концепции «15-минутного города».

Для определения преодолеваемого расстояния на первом и третьем участках пути используем предлагаемую п. 11.24 СП 42.13330.2016 дальность пешеходных переходов до ближайшей остановки пассажирского транспорта в различных условиях [20]. Для общеобразовательных организаций дальность перехода не закреплена, поэтому с учетом контингента пользователей принимаем ее по минимальному нормативному значению — 150 м, для условий застройки индивидуальными домами — 300 м. В таком случае минимально заданное расстояние, 150 м, объект со скоростью 5 км/ч преодолевает за 1 мин 48 с, вся пешеходная часть пути — от жилого дома до остановочного пункта и от остано-

вочного пункта до общеобразовательной организации — составит 3 мин 36 с. Оставшееся время, составляющее 11 мин 24 с, отводится на ожидание и движение на общественном транспорте, средняя скорость которого в условиях городской среды, дорожной ситуации и с учетом времени, затрачиваемого на остановки, принимается равной 20 км/ч для условий г. Королева. Графическое представление дальности движения учащегося представлено на схеме в виде изохрон с заданными параметрами расстояния и времени в пути, с градуированием проезжаемого расстояния каждые 500 м (рис. 5).

Проведенные изохроны пешеходной части пути учащегося не покрывают большую часть территорий как многоквартирной, так и индивидуальной жилой застройки. В свою очередь, изохроны пути на общественном транспорте охватывают значительную часть города. Однако в некоторых случаях время ожидания маршрутного средства может составлять более 10 мин и для сокращения времени необходимо подстраиваться под расписание общественного транспорта, которое, в условиях транспортной ситуации, может соблюдаться с недостаточной точностью. Также передвижение учащихся на общественном транспорте в утренние часы создает дополнительную нагрузку на него,

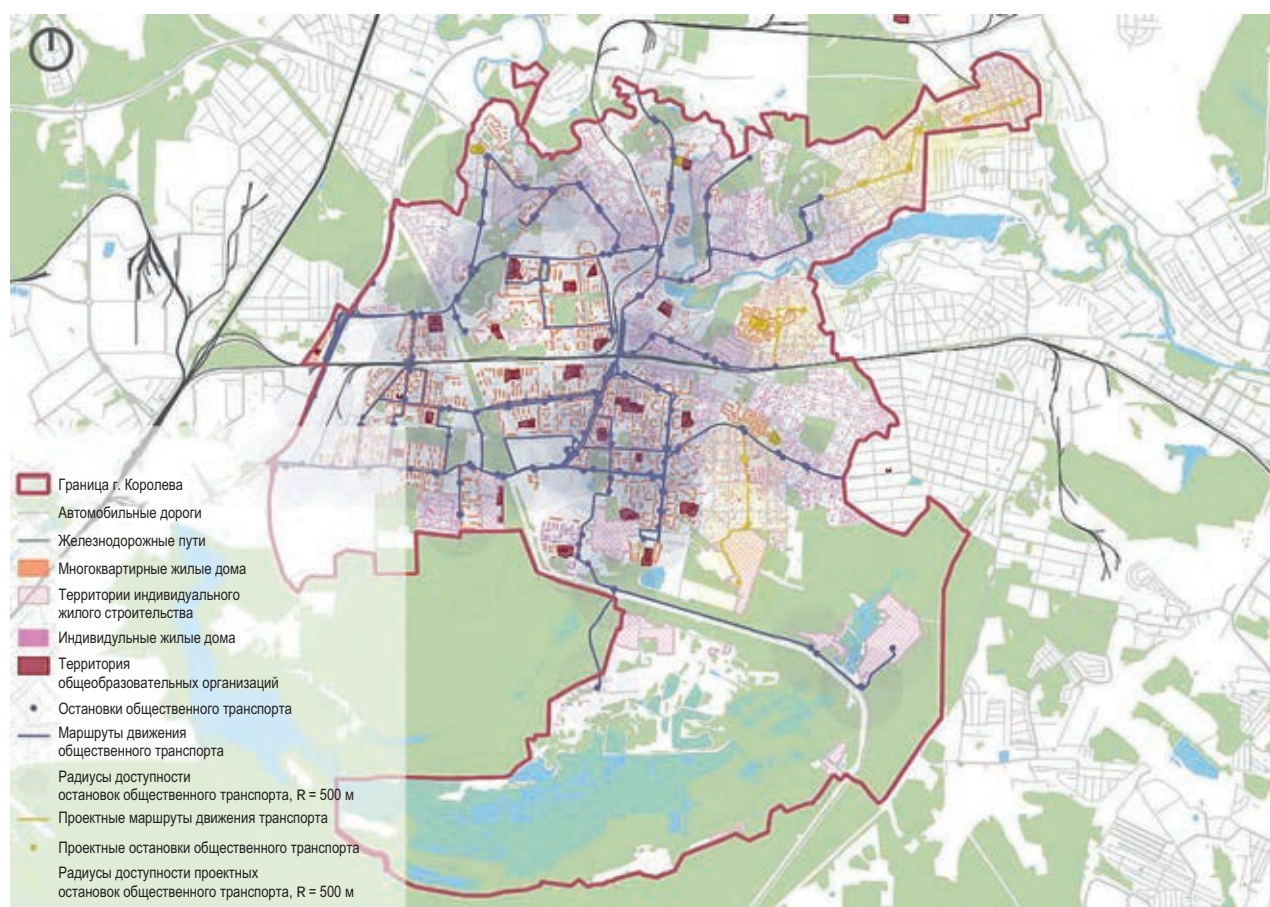


Рис. 6. Схема внесения изменений в сеть общественного транспорта в г. Королеве

понижает комфортность и безопасность перемещения. Несмотря на то, что изохроны для пути на общественном транспорте показывают достаточный уровень транспортной доступности, такая доступность в пределах 15 мин нежелательна в условиях сложившейся городской застройки, в особенности в районах индивидуального жилого строительства.

На основании проведенной оценки возможных способов обеспечения территориальной доступности на завершающем этапе исследования предлагается вариант компенсации дефицита пешеходной доступности общеобразовательных организаций с помощью введения для необеспеченной территориальной доступностью жилой застройки маршрута специализированного транспорта — школьного автобуса. В существующих нормативных документах приведены некоторые параметры для его организации, которые могли бы быть учтены: в сельской местности при расстоянии до школы выше 1000 м должно быть организовано транспортное обслуживание, не превышающее 30 км в одну сторону [20]. Для посадки учащихся могут использоваться существующие остановки общественного транспорта, высадка должна быть организована вблизи территории общеобразовательной организации, без пересечения пути от нее до входа в школу с проезжей

частью. Стоянка выделяется на расстоянии не более 200 м от входа с ограничением въезда и сквозного проезда иных транспортных средств [23]. Школьный автобус целесообразно использовать в условиях сельской местности — массивах индивидуальной жилой застройки без инфраструктуры, в которых отсутствуют проложенные маршруты общественного транспорта. Дорога на специализированном транспорте значительно повышает безопасность, комфорт, сокращает время в пути и экономит семейный бюджет.

Организация школьного автобуса позволит сократить количество этапов пути учащегося до двух: пешеходного движения от жилого дома до остановки и ожидания и поездки до школы. Величину пешеходной части пути, назначенную в пределах 150–300 м с учетом контингента пользователей, предлагается сохранить, увеличив время теоретического ожидания и движения на специализированном транспорте. На территориях без существующих остановок общественного транспорта, предназначенных для посадки учащихся, необходимо спланировать новые, что увеличит их пешеходную досягаемость и повысит безопасность пути до них от жилого дома.

На схеме отражается гипотетическое расположение дополнительных остановочных пунктов и путей

движения транспорта и обозначены школы, доступность которых обеспечивается комбинированным (пешеходно-транспортным) способом (рис. 6). Предлагаемые маршруты движения специализированного транспорта могут быть продлены в соседние муниципальные образования, однако в данном случае потребность в этом не выявлена.

Полученные результаты исследования доступности школ г. Королева Московской области могут быть полезны при организации и управлении образовательным процессом в администрации г.о. Королев, особенно при наличии сведений о проживающих на удаленных территориях детей школьного возраста. Органам местного самоуправления можно рекомендовать осуществлять мониторинг текущей доступности школ ежегодно в начале учебного года.

Заключение

1. Обеспечение территориальной доступности общеобразовательных организаций на основе действующих нормативов только к пешеходной доступности в условиях сложившейся застройки при комплексном развитии ее отдельных участков затруднено. В некоторых случаях, например в условиях агломерации при пограничном положении школ, целесообразно обеспечивать их территориальную доступность без учета административных границ муниципальных образований или субъектов.

2. На примере г. Королева показано, что в рамках концепции «15-минутного города» территориальная доступность может быть полностью обеспечена исключительно при комбинировании пешеходного и транспортного способов передвижения к школе.

3. В существующей структуре города, особенно в условиях сниженной плотности жилой застройки (застройка индивидуальными и блокированными жилыми домами), применение концепции «15-минутного города» может быть эффективно при условии организации транспортной доступности.

4. Признание необходимости нормирования территориальной доступности с использованием транспорта в определенных градостроительных условиях и утверждение соответствующих нормативных требований на государственном уровне позволит улучшить качество городской среды. При этом особому вниманию подлежат ограничения применения такой доступности в конкретных местных и градостроительных условиях.

5. Организация альтернативных способов транспортного передвижения создает возможности выбора и тем самым повышает функциональность и комфортность городской среды. Использование общественного/специализированного транспорта для передвижения к школе целесообразно в условиях высокой плотности сети остановочных пунктов и может иметь ряд других, не градостроительных, ограничений.

6. Для мониторинга территориальной доступности существующих общеобразовательных организаций и размещения новых необходима разработка специальной методики на основе моделирования в геоинформационных системах. Такая методика позволит повысить качество оценки территориальной доступности с учетом разнообразных условий городской среды.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. СНиП 2.07.01–89*. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Утв. Госстроем СССР от 16.05.1989 г. № 78, введен в действо 01.01.1990, с изм. и доп. от 25.09.1993.
2. О народном образовании : Закон РСФСР от 02.09.1974 // Ведомости ВС РСФСР. 1974. № 29. Ст. 1059 с изм. и доп. в ред. от 07.07.1987.
3. 20-Minute Neighbourhoods Creating Healthier, Active, Prosperous Communities: An Introduction for Council Planners in England // Town and Country Planning Association. 2021. Pp. 1–85.
4. Jafari A., Singh D., Giles-Corti B. Residential density and 20-minute neighbourhoods : a multi-neighbourhood // Health and Place. 2023. No. 83. Pp. 1–11. DOI: 10.1016/j.healthplace.2023.103070
5. Teixeira J.F., McCormick B., Silva C., Papa E., Seisenberger S., Büttner B. et al. Classifying 15-minute Cities : a review of worldwide practices // Transportation Research Part A. 2024. No. 189. Pp. 1–27. DOI: 10.1016/j.tra.2024.104234
6. Allam Z., Nieuwenhuijsen M., Chabaud D., Morena C. The 15-minute city offers a new framework for sustainability, liveability, and health // Planetary Health. 2022. Vol. 6. Pp. 181–183. DOI: 10.1016/S2542-5196(22)00014-6
7. Bartzokas-Tsiompras A., Bakogiannis E. Quantifying and visualizing the 15-minute walkable city concept across Europe : a multicriteria approach // Journal of Maps. 2022. Vol. 19. No. 1. Pp. 1–9. DOI: 10.1080/17445647.2022.2141143
8. Val D., Lopes A.S. Accessibility inequality across Europe a comparison of 15-minute pedestrian accessibility in cities with 100,000 or more inhabitants // Urban sustainability. 2023. No. 55. Pp. 1–13. DOI: 10.1038/s42949-023-00133-w

9. *Sharma A., Chandi A., Winters M.* An investigation of 15-minute neighbourhoods in Surrey, British Columbia // *Journal of Transport & Health*. 2025. No. 42. Pp. 1–16. DOI: 10.1016/j.jth.2025.102021
10. *Rhoads D., Sol' e-Ribalta A., Borge-Holthoefer J.* The inclusive 15-minute city Walkability analysis with sidewalk networks // *Computers, Environment and Urban Systems*. 2023. No. 100. Pp. 1–11. DOI: 10.1016/j.compenvurbsys.2022.101936
11. *Wang J., Kwan M-Po, Xiu G., Deng F.* A robust method for evaluating the potentials of 15-minute cities: Implications for sustainable urban futures // *Geography and Sustainability*. 2024. Vol. 5. Pp. 597–606. DOI: 10.1016/j.geosus.2024.07.004
12. *Popescu I.A., Nicolescu L.* How “Smart” is the 15-Minute City? Evaluating the Role of Technology in Advancing Accessibility, Mobility, and Well-being // *Transportation Research Part A*. 2025. Vol. 196. Pp. 1–18. DOI: 10.1016/j.tra.2025.104481
13. *Caprotti F., Duarte C., Joss S.* The 15-minute city as paranoid urbanism: Ten critical reflections // *Cities*. 2024. Vol. 155. Pp. 1–8. DOI: 10.1016/j.cities.2024.105497
14. *Юдин В.Ю., Бурмистрова В.А.* Обеспечение пешеходной доступности как важный фактор для создания комфортной среды и улучшения качества жизни людей в городе // *Экология в архитектуре и градостроительстве*. 2023. № 37. С. 10–16.
15. *Замахина Т.* Мишустин: В России приведут в порядок дороги к школам // RGRU. URL: <https://rg.ru/2024/09/04/mishustin-v-rossii-privedut-v-poriadok-dorogi-k-shkolam.html?ysclid=magww0184s427673184> (дата обращения: 09.05.2025).
16. *Путин спросил у ученицы тувинской школы № 20 далеко ли ей добираться от дома* // СЛУЖБА ПО КОНТРАКТУ. URL: <https://www.yandex.ru/video/preview/8092467392348836674> (дата обращения: 09.05.2025).
17. *10 Year Plan. Meeting the demand for mainstream school places in Essex 2024-2033* // Essex Country Council. 2024. 74 p.
18. *Garden Communities And Planning School Places* // Essex School Organization Service. 2022. 20 p.
19. *Site Selection Criteria and Evaluation Handbook* // State of Alaska — Department of Education & Early Development. 2021.
20. *Приказ Минстроя России. СП 42.13330.2016 «СНиП 2.07.01–89* Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» от 30.12.2016 № 1034/пр.* URL: <https://www.minstroyrf.gov.ru/docs/14465/>
21. *Грошков Н.А.* Многосторонность интерпретации понятия доступности на примере учреждений общего образования Москвы // *Городские исследования и практики*. 2018. Т. 3. № 4. С. 133–151. DOI: 10.17323/usp342018133-151
22. *Об утверждении проекта внесения изменений в Генеральный план городского округа Королёв Московской области* : Решение от 14.12.2022 № 393/85. URL: <https://genplankorolev.ru/map>
23. *СП 2.4.3648–20. Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи* : утв. постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28. URL: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&prevDoc=602107773&backlink=1&&nd=102955243&ysclid=m9k3oveoq1180007022>
24. *СП 476.1325800.2020. Территории городских и сельских поселений. Правила планировки, застройки и благоустройства жилых микрорайонов (введен впервые)* : утв. Приказом Минстроя России от 24.01.2020 № 33/пр, введ. в действ. с 25.07.2020.
25. *Методические рекомендации по развитию сети образовательных организаций и обеспеченности населения услугами таких организаций, включающие требования по размещению организаций сферы образования, в том числе в сельской местности, исходя из норм действующего законодательства Российской Федерации, с учетом возрастного состава и плотности населения, транспортной инфраструктуры и других факторов, влияющих на доступность и обеспеченность населения услугами сферы образования* : утв. письмом заместителя министра образования и науки Российской Федерации А.А. Климова от 04.05.2016 г. № АК-15/02вн. URL: <https://clck.ru/3LUjFU>
26. *Ogryzek M., Podawca K., Cienciala A.* Geospatial tools in the analyses of land use in the perspective of the accessibility of selected educational services in Poland // *Land Use Policy*. 2022. No. 122. Pp. 1–12. DOI: 10.1016/j.landusepol.2022.106373
27. *Nichols A., Ryan J.* How accessibility to schools is not (just) a transport problem: the case of public school choice in the city of Malmö, Sweden // *European Transport Research Review*. 2023. Vol. 15. No. 41. Pp. 1–15. DOI: 10.1186/s12544-023-00617-x
28. *Gorini A., Presicce D., Messa F., Choubassi R.* Walkability for children in Bologna Beyond the 15-minute city framework // *Journal of Urban Mobility*. 2023. No. 3. Pp. 1–10. DOI: 10.1016/j.urbmob.2023.100052

29. Luckner M., Łysak A., Archanowicz-Kudelska K. Modelling 15-Minute City Work and Education Amenities Using Surveys and Simulations // International conference on information systems development. 2024. Pp. 1–8. DOI: 10.62036/ISD.2024.77

Об авторах: **Ольга Юрьевна Лептюхова** — канд. техн. наук, доцент кафедры «Градостроительство»; **Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ)**; 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, д. 26; AuthorID: 962842; e-mail: oy-2@mail.ru;

Виктория Алексеевна Чиркова — студентка кафедры «Градостроительство»; **Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ)**; 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, д. 26; e-mail: ivikai.2017@yandex.ru.

REFERENCES

1. SNiP 2.07.01–89*. Urban planning. Planning and construction of urban and rural settlements. Approved by Gosstroem USSR No. 78 dated 05.16.1989, entered into force on 01.01.1990, with amendments and additions as amended on 09.25.1993 (rus.).
2. On Public Education : The Law of the RSFSR dated 09/02/1974. *Bulletin of the Supreme Soviet of the RSFSR*. 1974, 29, Ar. 1059 with amendments and additions as amended on 07.07.1987 (rus.).
3. 20-Minute Neighbourhoods Creating Healthier, Active, Prosperous Communities An Introduction for Council Planners in England. *Town and Country Planning Association*. 2021; 1-85.
4. Jafari A., Singh D., Giles-Corti B. Residential density and 20-minute neighbourhoods : a multi-neighbourhood. *Health and Place*. 2023; 83:1-11. DOI: 10.1016/j.healthplace.2023.103070
5. Teixeira J.F., McCormick B., Silva C., Papa E., Seisenberger S., Büttner B. et al. Classifying 15-minute Cities : a review of worldwide practices. *Transportation Research Part A*. 2024; 189:1-27. DOI: 10.1016/j.tra.2024.104234
6. Allam Z., Nieuwenhuijsen M., Chabaud D., Moreno C. The 15-minute city offers a new framework for sustainability, liveability, and health. *Planetary Health*. 2022; 6:181-183. DOI: 10.1016/S2542-5196(22)00014-6
7. Bartzokas-Tsiompras A., Bakogiannis E. Quantifying and visualizing the 15-Minute walkable city concept across Europe : a multicriteria approach. *Journal of Maps*. 2022; 19(1):1-9. DOI: 10.1080/17445647.2022.2141143
8. Val D., Lopes A.S. Accessibility inequality across Europe a comparison of 15-minute pedestrian accessibility in cities with 100,000 or more inhabitants. *Urban sustainability*. 2023; 55:1-13. DOI: 10.1038/s42949-023-00133-w
9. Sharma A., Chandi A., Winters M. An investigation of 15-minute neighbourhoods in Surrey, British Columbia. *Journal of Transport & Health*. 2025; 42:1-16. DOI: 10.1016/j.jth.2025.102021
10. Rhoads D., Sol' e-Ribalta A., Borge-Holthoefer J. The inclusive 15-minute city Walkability analysis with side-walk networks. *Computers, Environment and Urban Systems*. 2023; 100:1-11. DOI: 10.1016/j.compenvurb-sys.2022.101936
11. Wang J., Kwan M-Po, Xiu G., Deng F. A robust method for evaluating the potentials of 15-minute cities: Implications for sustainable urban futures. *Geography and Sustainability*. 2024; 5:597-606. DOI: 10.1016/j.geosus.2024.07.004
12. Popescu I.A., Nicolescu L. How “Smart” is the 15-Minute City? Evaluating the Role of Technology in Advancing Accessibility, Mobility, and Well-being. *Transportation Research Part A*. 2025; 196:1-18. DOI: 10.1016/j.tra.2025.104481
13. Caprotti F., Duarte C., Joss S. The 15-minute city as paranoid urbanism: Ten critical reflections. *Cities*. 2024; 155:1-8. DOI: 10.1016/j.cities.2024.105497
14. Yudin V.Yu., Burmistrova V.A. Pedestrian accessibility provision as an important factor for creating a comfortable environment and improving the people in the city life quality. *Ecology in architecture and urban planning*. 2023; 37:10-16 (rus.).
15. Zamakhina T. Mishustin: Roads to schools will be put in order in Russia. *RG RU*. URL: <https://rg.ru/2024/09/04/mishustin-v-rossii-privedut-v-poriadok-dorogi-k-shkolam.html?ysclid=magwwo184s427673184> (accessed: 05/09/2025) (rus.).
16. Putin asked a student of Tuvan school N20 how far she had to get from home. *CONTRACT SERVICE*. URL: <https://www.yandex.ru/video/preview/8092467392348836674> (date of request: 05/09/2025) (rus.).
17. 10 Year Plan Meeting the demand for mainstream school places in Essex 2024-2033. *Essex Country Council*. 2024; 74.
18. Garden Communities And Planning School Places. *Essex School Organization Service*. 2022; 20.
19. Site Selection Criteria and Evaluation Handbook. *State of Alaska — Department of Education & Early Development*. 2021.

20. Order of the Ministry of Construction of Russia. SP 42.13330.2016 “SNiP 2.07.01–89* Urban planning. Planning and construction of urban and rural settlements” dated 12/30/2016 No. 1034/pr. URL: <https://www.minstroyrf.gov.ru/docs/14465/> (rus.).
21. Groshkov N.A. The versatility of interpreting the concept of accessibility using the example of Moscow general education institutions. *Urban Research and Practice*. 2018; 3(4):133-151. DOI: 10.17323/usp342018133-151 (rus.).
22. On approval of the draft amendments to the General Plan of the Korolev urban District Moscow region : Decision of 12/14/2022 No. 393/85. URL: <https://genplankorolev.ru/map> (rus.).
23. SP 2.4.3648–20. Sanitary and epidemiological requirements for organizations of upbringing and education, recreation and recreation of children and youth approved by Resolution of the Chief State Sanitary Doctor of the Russian Federation dated 09/28/2020 No. 28. URL: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&prevDoc=602107773&backlink=1&&nd=102955243&ysclid=m9k3oveoq1180007022> (rus.).
24. SP 476.1325800.2020. Territories of urban and rural settlements. Rules of planning, Building, and Landscaping of Residential Neighborhoods (introduced for the first time) approved by By Order of the Ministry of Construction of the Russian Federation dated 24.01.2020 No. 33/pr, effective from 25.07.2020 (rus.).
25. Methodological recommendations for the development of a network of educational organizations and the provision of services to the population of such organizations, including requirements for the placement of educational organizations, including in rural areas, based on the norms of the current legislation of the Russian Federation, taking into account the age composition and density of the population, transport infrastructure and other factors affecting the availability and provision of services to the population spheres of education : Approved by Letter from the Deputy Minister of Education and Science of the Russian Federation A.A. Klimov dated 4.05.2016 No. AK-15/02vn. URL: <https://clck.ru/3LUjFU> (rus.).
26. Ogryzek M., Podawca K., Cienciała A. Geospatial tools in the analyses of land use in the perspective of the accessibility of selected educational services in Poland. *Land Use Policy*. 2022; 122:1-12. DOI: 10.1016/j.landusepol.2022.106373
27. Nichols A., Ryan J. How accessibility to schools is not (just) a transport problem: the case of public school choice in the city of Malmö, Sweden. *European Transport Research Review*. 2023; 15(41):1-15. DOI: 10.1186/s12544-023-00617-x
28. Gorrini A., Presicce D., Messa F., Choubassi R. Walkability for children in Bologna Beyond the 15-minute city framework. *Journal of Urban Mobility*. 2023; 3:1-10. DOI: 10.1016/j.urbmob.2023.100052
29. Luckner M., Łysak A., Archanowicz-Kudelska K. Modelling 15-Minute City Work and Education Amenities Using Surveys and Simulations. *International conference on information systems development*. 2024; 1-8. DOI: 10.62036/ISD.2024.77

About the authors: **Olga Yu. Leptyukhova** — Candidate of Technical Sciences, Associate Professor; **Moscow State University of Civil Engineering (National Research University) (MGSU)**; 26 Yaroslavskoye shosse, Moscow, 129337, Russian Federation; AuthorID: 962842; e-mail: oy-2@mail.ru;

Viktoriya A. Chirkova — Student; **Moscow State University of Civil Engineering (National Research University) (MGSU)**; 26 Yaroslavskoye shosse, Moscow, 129337, Russian Federation; e-mail: ivikai.2017@yandex.ru.