

DOI: 10.34031/2071-7318-2024-9-6-52-61

**Закиева Л.Ф.**

Казанский государственный архитектурно-строительный университет

E-mail: zakievalily@gmail.com

## ОСОБЕННОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ МЕДИЦИНСКИХ УЧРЕЖДЕНИЙ В ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СТРУКТУРЕ Г. КАЗАНЬ

**Аннотация.** Работа посвящена комплексному картографическому анализу размещения медицинских учреждений в структуре г. Казань, определению обеспеченности территории города медицинскими учреждениями и разработке цифровой модели, отображающей размещение существующих медицинских учреждений и предоставляющей возможность автоматизированного моделирования в геоинформационных системах проектируемых объектов с целью оптимального размещения данных объектов в планировочной структуре города. Результаты исследования заложены в основу цифровой модели размещения медицинских учреждений г. Казань. В цифровой модели, помимо объектов здравоохранения, отображены пешеходные графы, построенные по параметру 20-ти минутной пешеходной доступности, амбулаторно-поликлинических учреждений и транспортные графы, отображающие 30-ти минутную транспортную доступность многопрофильных стационаров, травмпунктов, родильных домов и диспансеров. Проведен анализ обеспеченности населения г. Казань медицинскими учреждениями в соответствии с действующими нормативами градостроительного проектирования в сфере здравоохранения, выявлены территории, неохваченные радиусом доступности существующих медицинских организаций. Для оптимизации территориального размещения медицинских учреждений предложено внедрение кластерно-сетевой модели, которая апробирована на территории г. Казань. Результаты работы способствуют повышению эффективности системы здравоохранения, ее модернизации и переводу на современный уровень обслуживания населения. Цифровая модель является основой для формирования общей картины, позволяющей планировать, прогнозировать, принимать наиболее оптимальные решения, касающиеся пространственного размещения медицинских учреждений.

**Ключевые слова:** система здравоохранения, медицинские учреждения, транспортно-пешеходная доступность, модель, изохроны.

**Введение.** Система здравоохранения – одна из ключевых и важнейших систем, формирующих благосостояние и определяющих конкурентоспособность нации. Доступность и качество функционирования системы здравоохранения является важнейшим составляющим территориального развития всех субъектов градостроительных отношений. С целью повышения качества, эффективности, доступности системы здравоохранения разрабатываются национальные проекты, государственные программы, стратегии. Формирование цифровой модели пространственного размещения медицинских учреждений разработана с учетом требований программы «Создание единого цифрового контура в здравоохранении» и направлена на решение ключевых аспектов цифровой трансформации, заложенных в национальном проекте «Здравоохранение» (утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24 декабря 2018 г. N 16).

**Объект исследования** – медицинские учреждения г. Казань.

**Предмет исследования** – особенности градостроительного размещения медицинских учреждений в структуре города.

**Цель работы** заключается в разработке цифровой модели, отображающей существующие медицинские учреждения и предоставляющей возможность автоматизированного моделирования проектируемых объектов, учитывая пространственный фактор доступности.

**Задачи исследования:**

1. Провести анализ обеспеченности населения г. Казань медицинскими учреждениями;
2. Изучить особенности территориального размещения существующих медицинских учреждений и выявить территории, неохваченные транспортной и пешеходной доступностью существующих объектов;
3. Предложить концепцию реорганизации системы здравоохранения и апробировать ее на территории г. Казань;
4. Разработать цифровую модель размещения медицинских учреждений, в том числе проектируемых объектов, в планировочной структуре города.

**Методика исследования:**

В работе применяются следующие методы исследования: анализ и синтез; натурное обследование территории; статистический метод при расчете обеспеченности населения медицинскими учреждениями; картографический метод; метод проектного моделирования; системный метод. При построении изохрон пешеходной и транспортной доступности применялась методика, описанная в работе Боровской О.Ю., Боровского А.Е., Глущенко Е.И., Харузина В.Э. «Использование геоинформационных систем при анализе функционирования системы общественного транспорта городских агломераций» [1].

Вопросы градостроительного размещения медицинских учреждений актуален и изучен рядом авторов. Так, Фаткуллина А.А. выделяет пять типов центров межселенного медицинского обслуживания: местный, районный, межрайонный, региональный, агломерационный и, используя критерий оптимальности, с помощью математической модели определяет субъекты для размещения центров медицинского обслуживания в Набережно-Челнинской агломерации [2]. Садовая М.М. предлагает три варианта размещения медицинских учреждений: на селитебной территории с высокой плотностью застройки, внедрение в состав существующего медицинского учреждения и, наиболее оптимальный с точки зрения автора, размещение на селитебной территории в удалении от жилых образований [3]. Щувалова М.П., Письменская Т.В., Яроцкая Е.Л., ссылаясь на исследования зарубежных авторов, делают вывод о том, что территориальная

и временная доступность потенциально оказывает влияние на исход лечения и качество оказываемых медицинских услуг [4-6]. Дембич А.А. предлагает внедрение кластерно-сетевой модели размещения медицинских учреждений для решения градостроительных проблем в сфере здравоохранения Казанской агломерации [7]. Кузьмичев Н.В., Грин И.Ю. отмечают, что система медицинского обслуживания имеет несколько центров локализации и на данный момент характеризуются наличием диспропорций в размещении [8]. Виленский М.Ю., Провкин Б.С. предлагают разделение системы здравоохранения на территориально-пространственные структуры с дальнейшей разработкой регламентов, градостроительных ограничений для данных структур, а также отмечают необходимость привязки медико-санитарных зон к планировочной структуре города [9].

В отличие от перечисленных работ, данное исследование преимущественно опирается на картографический метод анализа и определение территориальной доступности медицинских учреждений. Новизной работы является то, что территориальная доступность определена не с помощью условных радиусов доступности, а в результате построения в геоинформационных системах графов (Рис. 1). Отличительной чертой является то, что радиусы пешеходной доступности определяются по кратчайшему расстоянию от объекта по воздушной линии, а графы выстраивают сеть, состоящую из наиболее оптимальных маршрутов с учетом параметров: вид передвижения, скорость, время в пути и др., которые формируют изохроны доступности.

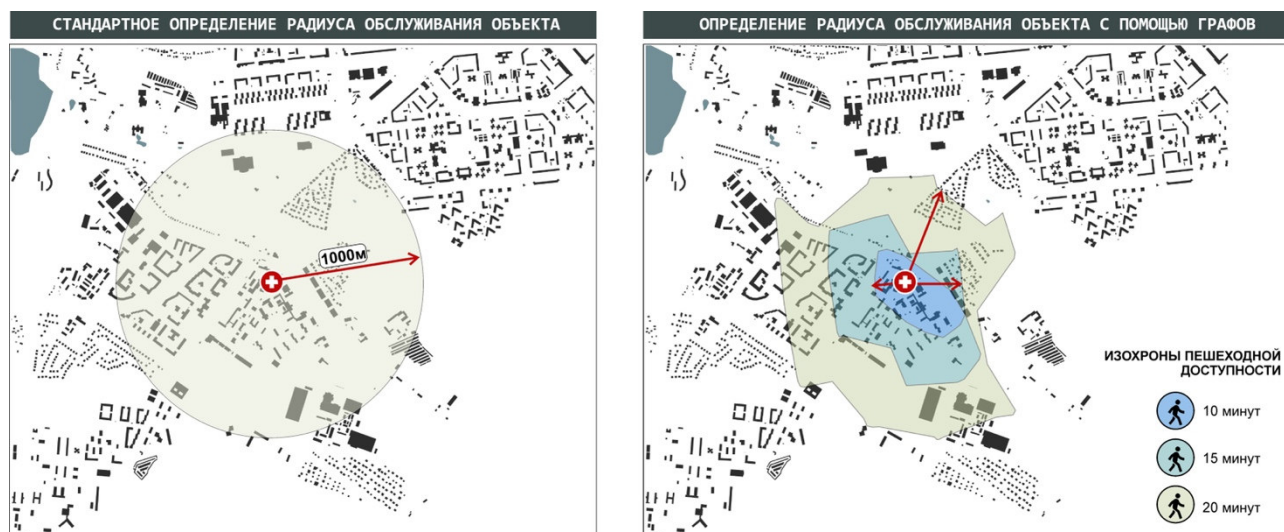


Рис. 1. Сравнительная схема определения доступности медицинских организаций: стандартная и принятая в исследовании

Территориальная доступность медицинских учреждений регламентируется нормативно-правовыми документами и устанавливается со-

гласно Местным нормативам градостроительного проектирования. В Таблице 1 отображены параметры доступности объектов здравоохранения, установленные для г. Казань (согласно

Местным нормативам градостроительного проектирования городского округа Казань (в ред. Решений Казанской городской Думы от 22.11.2022 N 10-18).

Таблица 1

### Пределные параметры доступности объектов здравоохранения

№	Объект	Радиус обслуживания, м	Территориальная доступность
1	Амбулаторно-поликлинические учреждения	1000	20-минутная пешеходная доступность
2	Стационарные учреждения	10000	30-минутная транспортная доступность
3	Диспансеры	10000	30-минутная транспортная доступность
4	Родильный дом	10000	30-минутная транспортная доступность
5	Станции скорой помощи	6000	15-минутная доступность на специальном автомобиле

**Основная часть.** На первом этапе исследования проведен анализ обеспеченности населения медицинскими учреждениями амбулаторного и стационарного типа: поликлиниками, родильными домами, травмпунктами, больницами, станциями скорой помощи. Проведен анализ размещения данных объектов: в геоинформационной системе построены пешеходные и транспортные графы существующих медицинских учреждений по предельным показателям доступности.

На примере анализа размещения амбулаторных медицинских учреждений продемонстрированы этапы исследования (рис.2.):

1) Нанесение всех существующих амбулаторно-поликлинических учреждений;

2) Построение изохрон пешеходной доступности от существующих учреждений по заданным параметрам:

- Скорость передвижения – 5 км/час;
- Время в пути – 20 минут;
- Отсутствие строящихся и закрытых объектов;

- Наличие тротуаров для передвижения.

3) Определение точной зоны обслуживания существующих медицинских учреждений и выявление территорий, неохваченных радиусом пешеходной доступности.

Скорость движения пешеходов зависит от возрастной категории, пола и интенсивности движения (медленный шаг, спокойный шаг, быстрый бег). Согласно данным Ленинградской НИИЛСЭ, скорость движения спокойным шагом составляет: школьники – 4,4–5,0 км/час; молодые люди (15–30 лет) – 5,0–5,7 км/час; люди среднего возраста (30–50 лет) – 4,9–5,7 км/час; пожилые люди (50–70 лет) – 3,8–4,8 км/час; люди старше 70 лет – 3,2 км/час. В данном исследовании принято усредненное значение параметра скорости движения пешеходов 5 км/час, которое также подтверждается в работе Вукана Р. Вучик «Транспорт в городах, удобных для жизни», где автор устанавливает скорость движения пешеходов 3 мили в час, что составляет 4,83 км/час.

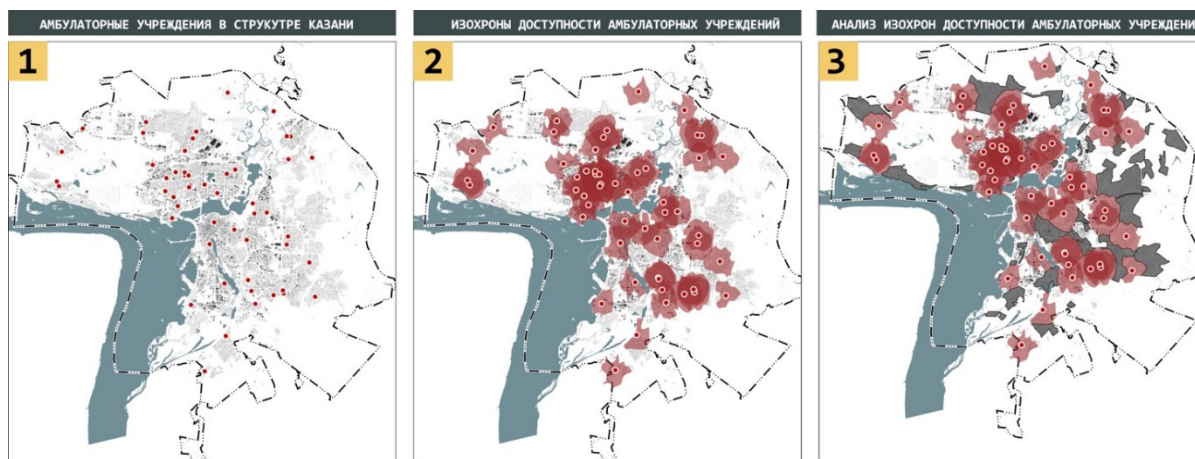


Рис. 2. Схема этапов исследования



В результате построения изохрон пешеходной доступности выявлено значительное превышение нормируемого радиуса доступности в периферийной зоне города, преимущественно в районах индивидуальной жилой застройки: изохроны пешеходной доступности достигают 2700 м. В районах новой массовой жилой застройки, расположенных в п. Залесный, п. Куюки, п. Константиновка, п. Салмачи отмечается значительное превышение нормативных показателей пешеходной доступности в результате увеличения плотности застройки и количества прикрепленных к учреждению жителей.

Аналогичным образом проанализирована укомплектованность г. Казань специализированными амбулаторными учреждениями: травмпунктами и диспансерами (рис.3). На территории города функционируют 10 травмпунктов и сеть диспансеров для детского и взрослого со специализацией в области онкологии, наркологии, кожно-венерологического профиля, психоневрологической направленности. Согласно расчетам, существующая мощность диспансеров и травмпунктов соответствует нормативным требованиям обеспеченности населения города, однако в результате построения изохрон выявлено превышение параметра 30-ти минутной транспортной доступности.

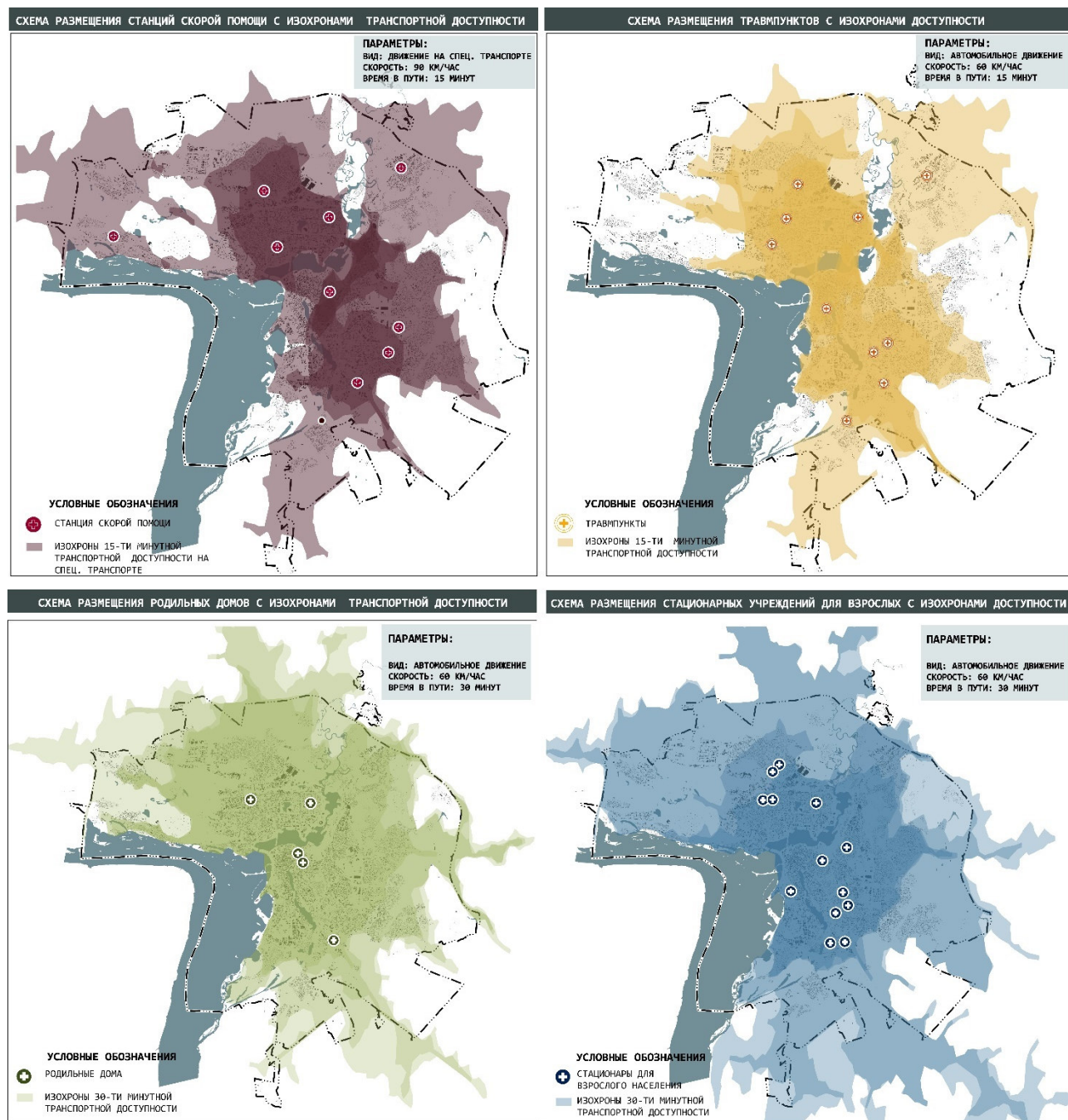


Рис. 3. Анализ размещения медицинских учреждений г. Казань с отображением изохрон транспортной доступности

Проведен анализ медицинских учреждений стационарного типа, общая коечная мощность которых составляет 10925 койко/мест. В результате построения изохрон транспортной доступности определена необходимость строительства объектов родовспоможения в Авиастроительном и Советском районах города. В Советском районе города, в периферийной зоне, также наблюдается нехватка стационаров ввиду формирования новых жилых массивов на данной территории без строительства сопутствующих социальных объектов, включая объекты здравоохранения. Выявлена необходимость строительства многопрофильного стационара для детей в Кировском и Ново-Савиновском районах города. Особенностью размещения стационарных специализированных объектов (офтальмологическая, психиатрическая, стоматологическая больницы и др.) является размещение в центральной зоне города, преимущественно в зданиях, имеющих историко-культурную ценность. Скорая и неотложная помощь предоставляется 9 станциями скорой помощи общей емкостью 93 машины.

В результате проведенного анализа выявлено, что территория г. Казань не соответствует

установленным нормативным показателям обеспеченности и территориальной доступности медицинских учреждений: необходимо строительство дополнительных объектов амбулаторного типа на 6500 посещений в смену, стационарных объектов для детей и взрослых на 1800 коек, требуется расширение станции скорой медицинской помощи.

Ключевыми функционально-планировочными проблемами города в части организации медицинской помощи являются:

- значительное превышение нормируемого показателя транспортной и пешеходной доступности медицинских организаций;
- наличие в структуре города территорий, население которых не обеспечено медицинскими учреждениями (рис. 4);
- недостаточная развитость амбулаторно-поликлинических учреждений;
- нехватка узкоспециализированных медицинских объектов (сердечно-сосудистых центров, диспансеров и др.).

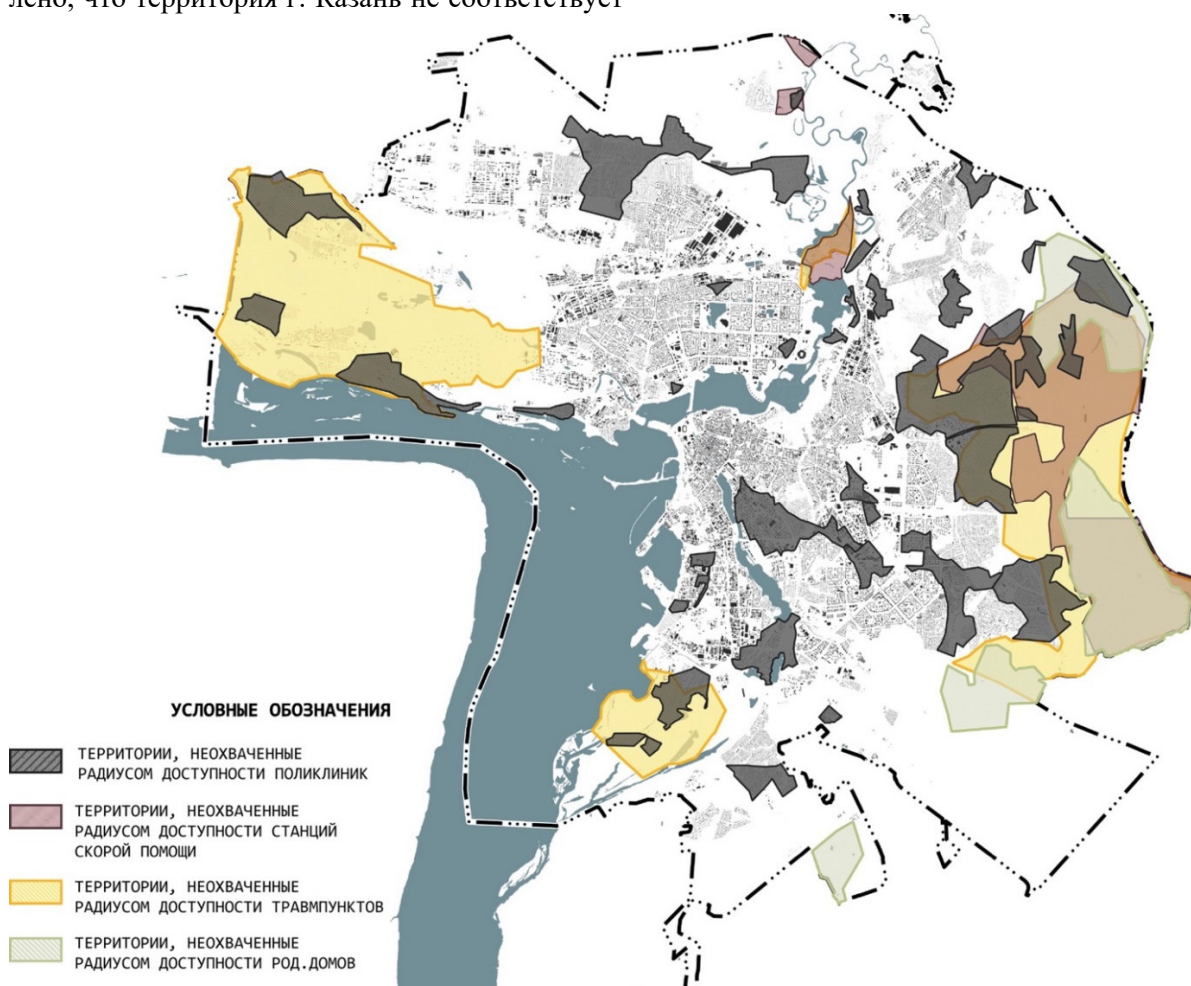


Рис. 4. Схема выявленных территорий, необеспеченных радиусом доступности существующих медицинских учреждений



Обеспечить население города своевременной медицинской помощью позволит внедрение кластерно-сетевой модели размещения медицинских учреждений [10]. Кластерно-сетевая модель подразумевает дифференциацию медицинских учреждений по следующим параметрам:

- специализация (многопрофильное / узкоспециализированное)
- мощность (посещений в смену, койко/мест);
- территориальный охват населения (микрорайон, административный район, город, муниципальный район, агломерация)
- форма оказания медицинских услуг (амбулаторно/стационарно/скорая/неотложная помощь);
- особенности размещения в пространственной структуре: центр / срединная зона / периферия города (рис. 5).

Основная идея заключается в том, что амбулаторные учреждения, оказывающие первичную многопрофильную и специализированную медицинскую помощь, должны быть размещены в пешеходной доступности от места жительства для пациентов. Только в этом случае, население своевременно будет обращаться за медицинской помощью, возрастет показатель выявления заболеваний на ранних стадиях и произойдет разгрузка вторичного звена, оказывающего медицинскую помощь в больницах. В результате оптимизации амбулаторных объектов ожидается снижение «эффекта сдерживающего расстояния» – явления, при котором население не обращается за медицинскими услугами ввиду отдаленности учреждения здравоохранения [11, 12]. При размеще-

нии амбулаторных объектов рекомендуется применять ступенчатую систему размещения объектов: в зависимости численности обслуживаемого населения будет определяться вид амбулаторного учреждения (кабинет врача общей практики, поликлиника или амбулаторный центр).

Высокотехнологичная и скорая медицинская помощь, согласно предложенной модели, будет оказываться в больничных стационарах, обслуживающих население планировочного района. При проектировании стационаров необходимо учитывать транспортную доступность и показатель плотности застройки стационара. Сегодняшний опыт показывает низкую плотность застройки медицинских стационаров, что приводит к рыхлой среде объектов здравоохранения и наличию неиспользуемых территорий. В проекте рекомендуется достраивать медицинские блоки необходимой специализации в составе существующих медицинских учреждений и в целом увеличить показатель плотности застройки больничных стационаров в условиях нового строительства.

Наиболее развитыми градостроительными структурами являются медицинские кластеры, которые помимо объектов здравоохранения включают объекты образования, научно-исследовательские центры, лаборатории, производственные учреждения, объекты обслуживания, развитую систему открытых общественных пространств и др. [13–15]. Так, формируется междисциплинарная платформа, направленная на разработку и внедрение полного цикла медицинской деятельности. Особенностью медицинских кластеров является то, что они обслуживают население не только города, но и прилегающих муниципальных районов.

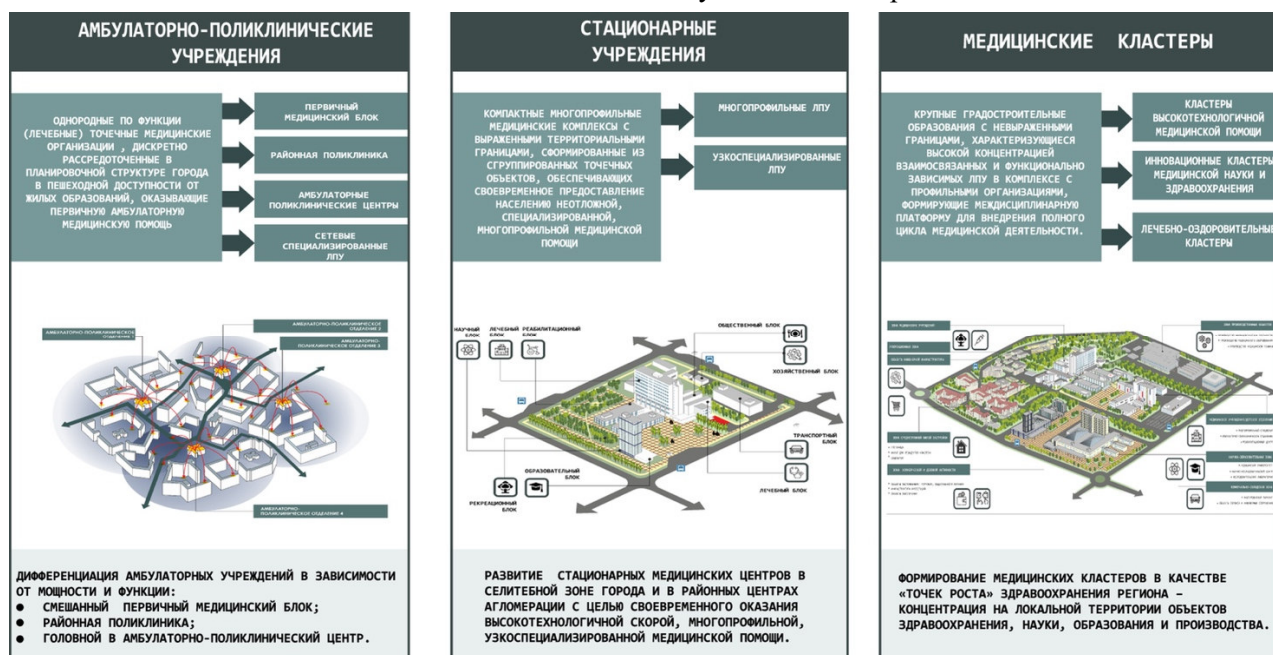


Рис. 5. Кластерно-сетевая модель размещения медицинских организаций

Предложенная кластерно-сетевая модель апробирована на территории г. Казань. На территориях, население которого не обеспечено медицинскими учреждениями, предлагается внедрение 35 новых амбулаторно-поликлинических объектов для детей и взрослых, 8 стационаров, из которых 2 – для детей, 2 станции скорой помощи. Размещение данных объектов планируется на незастроенных территориях, наиболее полно удо-

влетворяющих экологическим, социально-экономическим, градостроительным требованиям. В качестве ключевых градостроительных узлов выявлены территориальные, технологические, трудовые ресурсы для формирования 5 медицинских кластеров на территории города в области здравоохранения со специализацией в сфере инновационной медицины, геронтологии [16], онкологии, фармацевтики (рис. 6).



Рис. 6. Концепция формирования медицинских кластеров на территории г. Казань

На базе данных, полученных в результате проведенного предпроектного анализа, а также в результате отображения проектных решений, в геоинформационной программе разработана цифровая модель размещения медицинских

учреждений в планировочной структуре г. Казань (рис. 7). На данной модели отображены существующие и проектируемые медицинские организации с изохронами транспортной и пешеходной доступности.

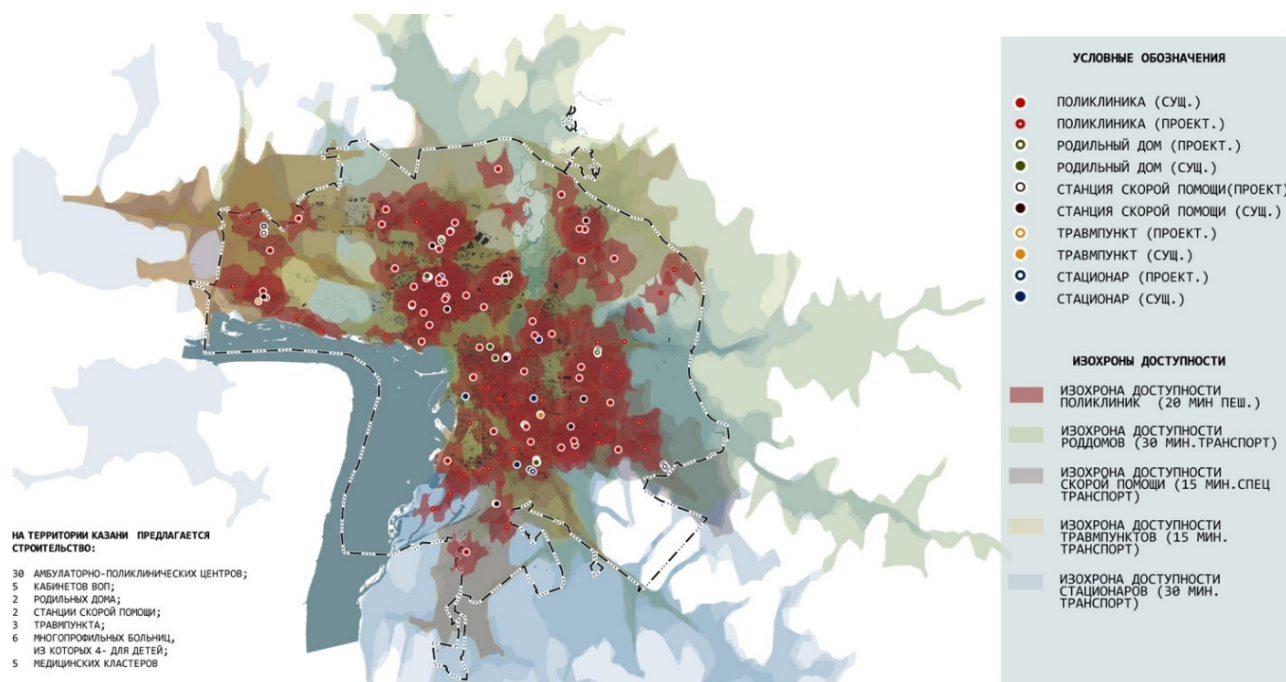


Рис. 7. Цифровая модель размещения медицинских организаций в г. Казань

Ожидается, что цифровая модель предоставит данные об объектах здравоохранения и оказываемых услугах, позволит выявлять территории с недостаточной обеспеченностью медицинскими учреждениями, фиксировать данные о распространении заболеваний, что в целом способствует улучшению диспетчеризации медицинской помощи и оптимизирует маршрутизацию пациентов.

Цифровая модель является основой для формирования общей картины, позволяющей планировать, прогнозировать и корректировать решения, принимать оптимальные и более адаптированные к конкретной ситуации решения, касающиеся размещения и организации медицинских учреждений.

#### **Выводы.**

В работе проведен комплексный картографический анализ обеспеченности населения г. Казань медицинскими учреждениями согласно действующим нормативно-правовым документам. В результате данного анализа выявлена необходимость строительства амбулаторных учреждений на 6500 посещений в смену, стационарных объектов для детей и взрослых на 1800 коек, нехватка станций скорой медицинской помощи. Наиболее остро проблема необеспеченности населения объектами здравоохранения наблюдается в периферийной зоне города в районах индивидуальной жилой застройки.

Для оптимизации системы здравоохранения региона предлагается внедрение кластерно-сетевой модели размещения объектов здравоохранения. Так, предлагается расширение сети амбулаторно-поликлинических учреждений, формирование локальных стационарных объектов и внедрение в планировочную структуру города территориальных медицинских кластеров разной специализации. В результате изменения маршрутизации пациентов ожидается оптимизация и совершенствование системы здравоохранения региона.

Кластерно-сетевая модель апробирована на территории г. Казань: в структуру города предложено внедрение 5 территориальных медицинских кластеров, 35 амбулаторно-поликлинических объектов, 8 стационаров, 2 станции скорой помощи. Результаты работы легли в основу цифровой модели размещения медицинских учреждений в пространственной структуре г. Казань.

#### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Боровской А.Е., Глущенко Е.И., Харузин В.Э., Боровская О.Ю. Использование геоинформационных систем при анализе функционирования системы общественного транспорта го-

родских агломераций // Материалы 4-ой Международной научно-практической конференции «Информационные технологии и инновации на транспорте» (15-16 мая 2018 г.). Орел: Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева, 2018. С. 43–51.

2. Фаткуллина А.А. Размещение медицинских учреждений в Набережно-Челнинской агломерации: анализ и предложения // Перспективы науки. 2017. № 4 (91). С. 27–30.

3. Садовая М.М. Типы размещения высокотехнологичных медицинских учреждений на примере города Новосибирска // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. 2014. № 2 (43). С. 53–59.

4. Шувалова М.П., Письменская Т.В., Яроцкая Е.Л. Международная практика территориального распределения перинатальных центров: объемы медицинской помощи и транспортная доступность для населения // Акушерство и гинекология. 2015. № 12. С. 110–115.

5. Barker C.L., Costello C., Clark P.T. Obstetric air medical retrievals in the Australian outback. *Air Med Journal*. 2013. Vol. 32(6). Pp. 329–33

6. Ruth J.B., Müller R., Brüggmann D., Groneberg D.A. Spatial Accessibility of Primary Care in England: A Cross-Sectional Study Using a Floating Catchment Area Method. *Health services research*. 2018. Vol. (3). Pp. 1957–1978.

7. Дембич А.А., Закиева Л.Ф. Особенности градостроительного размещения медицинских учреждений в крупногородских агломерациях // Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета. 2019. № 2 (48). С. 127–134.

8. Кузьмичев Н.В., Грин И.Ю. Градостроительные особенности размещения медицинских учреждений в Хабаровске // Новые идеи нового века. 2017. Т. 2. С. 146–151.

9. Виленский М.Ю., Провкин Б.С. Эволюция и развитие системы здравоохранения в пространственной структуре Санкт-Петербурга // Жилищное строительство. 2022. № 4. С. 55–66.

10. Киселев Д.Н. Кластерно-сетевые образования как инструмент территориальной интеграции регионов // Политика, экономика и инновации. 2019. №1 (24). С. 1–12.

11. Краснов А.Е., Мингазова Э.Н. Показатели первичной медико-санитарной помощи населению с учетом медико-демографических особенностей региона // Менеджер здравоохранения. 2023. № 11. С. 10-16. DOI 10.24412/2312-2935-2023-3-712-737

12. Ганжа С.Д., Захаренок В.А. Особенности пешеходной доступности учреждений медицинского обслуживания города Новосибирска //



Творчество и современность. 2019. № 3(11). С. 30–39.

13. Гулиев Э.А. Кластеры в развитии инновационной деятельности в сфере здравоохранения // Вестник Томского государственного университета. Экономика. 2020. № 51. С. 219–231. DOI: 10.17223/19988648/51/14

14. Volkova N.S., Putilo N.V. Medical cluster as a tool of innovative economy: legal aspects. Smart Innovation, Systems and Technologies. 2022. Vol. 254. Pp. 65–77.

15. Полянин А.В., Проняева Л.И., Павлова А.В. Развитие системы здравоохранения на основе кластерного подхода // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. 2021. Т. 29. № 1. С. 694–702. DOI: 10.32687/0869-866X-2021-29-s1-694-702

16. Степанчук А.В., Галикиева Р.И., Семёнова У.Н., Шайхуллина А.М. Проектирование гериатрического центра в Советском районе города Казань // Архитектура. Реставрация. Дизайн. Урбанистика. 2023. № 2 (2). С. 139–150.

Информация об авторах

**Закиева Лилия Фаритовна**, кандидат архитектуры, доцент кафедры градостроительства. E-mail: zakievalily@gmail.com. Казанский государственный архитектурно-строительный университет. Россия, 420043, Казань, ул. Зеленая, д.1.

Поступила 13.03.2024 г.

© Закиева Л.Ф., 2024

**Zakieva L.F.**

*Kazan State University of Architecture and Civil Engineering*

*E-mail: zakievalily@gmail.com*

## THE FEATURES OF MEDICAL INSTITUTIONS PLACEMENT IN THE SPATIAL STRUCTURE OF KAZAN

**Abstract.** *The work is devoted to a comprehensive cartographic analysis of the location of medical institutions in the structure of the city of Kazan. The provision of the city's territory with medical institutions is determined and the development of a digital model that displays the location of existing medical institutions is demonstrated. The possibility of automated modeling in geographic information systems of designed objects in order to optimally place these objects in the planning structure of the city is provided. The results of the study form the basis of a digital model for the location of medical institutions in Kazan. In addition to healthcare facilities, the digital model displays pedestrian graphs built according to the parameter of 20-minute pedestrian accessibility, outpatient clinics and transport graphs displaying 30-minute transport accessibility of multidisciplinary hospitals, emergency rooms, maternity hospitals and dispensaries. An analysis of the provision of the population of Kazan with medical institutions was carried out in accordance with the current standards of urban planning in the field of healthcare; territories not covered by the radius of accessibility of existing medical organizations were identified. To optimize the territorial location of medical institutions, it was proposed to introduce a cluster-network model, which was tested in Kazan. The results of the work contribute to increasing the efficiency of the healthcare system, its modernization and transfer to a modern level of service to the population. The digital model is the basis for forming an overall picture that allows planning, forecasting and making the most optimal decisions regarding the spatial placement of medical institutions.*

**Keywords:** *healthcare system, medical institutions, transport and pedestrian accessibility, model, isochrons.*

### REFERENCES

1. Borovskoi A.E., Glushchenko E.I., Kharuzin V.E., Borovskaya O.Y. The use of geoinformation systems in the analysis of the functioning of the public transport system of urban agglomerations [Ispol'zovanie geoinformacionnyh sistem pri analize funkcionirovaniya sistemy obshchestvennogo transporta gorodskih aglomeracij]. Proceedings of the 4th International Scientific and Practical Conference "Information Technologies and innovations in

transport" (May 15-16, 2018). Orel: Orel State University named after I.S. Turgenyeva, 2018. Pp. 43–51. (rus)

2. Fatkullina A.A. PLACEMENT of medical institutions in the Naberezhnye Chelny agglomeration: analysis and proposals North [Razmeshchenie medicinskih uchrezhdenij v Naberezhno-Chelninskoj aglomeracii: analiz i predlozheniya]. Prospects of science. 2017. No. 4 (91). Pp. 27–30. (rus)

3. Sadovaya M.M. Types of placement of high-tech medical institutions on the example of the city of Novosibirsk [Tipy razmeshcheniya vysokotekhnologichnykh medicinskih uchrezhdenij na primere goroda Novosibirskaja]. Bulletin of the Tomsk State University of Architecture and Civil Engineering. 2014. No. 2 (43). Pp. 53–59. (rus)
4. Shuvalova M.P., Pisinskaya T.V., Yarotskaya E.L. International practice of territorial distribution of perinatal centers: volumes of medical care and transport accessibility for the population [Mezhdunarodnaya praktika territorial'nogo raspredeleniya perinatal'nyh centrov: ob'emy medicinskoj pomoshchi i transportnaya dostupnost' dlya naseleeniya]. Obstetrics and gynecology. 2015. No. 12. Pp. 110–115. (rus)
5. Barker C.L., Costello C., Clark P.T. Obstetric air medical retrievals in the Australian outback. Air Med Journal. 2013. Vol. 32(6). Pp. 329–333.
6. Ruth J.B., Müller R., Brüggmann D., Gronenberg D. A. Spatial Accessibility of Primary Care in England: A Cross-Sectional Study Using a Floating Catchment Area Method. Health services research. 2018. Vol. (3). Pp. 1957–1978.
7. Dembich A.A., Zakieva L.F. Features of urban planning of medical institutions in large-town agglomerations [Osobennosti gradostroitel'nogo razmeshcheniya medicinskih uchrezhdenij v krupnogorodskih aglomeracijah]. Izvestiya Kazanskogo gosudarstvennogo arhitecturno-stroitel'nogo universiteta. 2019. No. 2 (48). Pp. 127–134. (rus)
8. Kuzmichev N.V., Green I.Yu. Urban planning features of the placement of medical institutions in Khabarovsk [Gradostroitel'nye osobennosti razmeshcheniya medicinskih uchrezhdenij v Khabarovske]. New ideas of the new century. 2017. Vol. 2. Pp. 146–151. (rus)
9. Vilensky M.Yu., Provkin B.S. Evolution and development of the healthcare system in the spatial structure of St. Petersburg [Evolyuciya i razvitie sistemy zdravooхранeniya v prostranstvennoj strukture Sankt-Peterburga]. Housing construction. 2022. No. 4. Pp. 55–66. (rus)
10. Kiselev D.N. Cluster-network education as a tool for territorial integration of regions [Klasterno-setevye obrazovaniya kak instrument territorial'noj integracii regionov]. Politics, economics and innovations. 2019. No. 1 (24). Pp. 1–12. (rus)
11. Krasnov A.E., Mingazova E.N. Indicators of primary health care for the population, taking into account the medical and demographic characteristics of the region [Pokazateli pervichnoj mediko-sanitar-noj pomoshchi naseleniyu s uchetom mediko-demograficheskikh osobennostej regiona]. Health care manager. 2023. No. 11. Pp. 10–16. DOI: 10.24412/2312-2935-2023-3-712-737 (rus)
12. Ganzha S.D., Zakharenok V.A. Features of pedestrian accessibility of medical care facilities in Novosibirsk [Osobennosti peshekhodnoj dostupnosti uchrezhdenij medicinskogo obsluzhivaniya goroda Novosibirskaja]. Creativity and modernity. 2019. No. 3(11). Pp. 30–39. (rus)
13. Guliyev E.A. Clusters in the development of innovative activities in the field of healthcare [Klastery v razvitii innovacionnoj deyatel'nosti v sfere zdravooхранeniya]. Bulletin of Tomsk State University. Economy. 2020. No. 51. Pp. 219–231. DOI: 10.17223/19988648/51/14 (rus)
14. Volkova N.S., Putilo N.V. Medical cluster as a tool of innovative economy: legal aspects. Smart Innovation, Systems and Technologies. 2022. Vol. 254. Pp. 65–77.
15. Polyenin A.V., Pronyaeva L.I., Pavlova A.V. Development of the healthcare system based on the cluster approach [Razvitie sistemy zdravooхранeniya na osnove klasternogo podhoda]. Problems of social hygiene, healthcare and the history of medicine. 2021. Vol. 29. No. 1. Pp. 694–702. DOI: 10.32687/0869-866X-2021-29-s1-694-702 (rus)
16. Stepanchuk A.V., Galikieva R.I., Semenova U.N., Shaikhullina A.M. Designing a geriatric center in the Sovetsky district of Kazan [Proektirovanie geriatricheskogo centra v Sovetskom rajone goroda Kazan]. Architecture. Restoration. Design. Urbanistics. 2023. No. 2 (2). Pp. 139–150. (rus)

#### Information about the authors

**Zakieva, Lilia F.** PhD. E-mail: zakievalily@gmail.com. Kazan State University of Architecture and Civil Engineering. Russia, 420043, Kazan, st. Zelenaya, 1.

Received 13.03.2024

#### Для цитирования:

Закиева Л.Ф. Особенности размещения медицинских учреждений в пространственной структуре г. Казань // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2024. №6. С. 52–61. DOI: 10.34031/2071-7318-2024-9-6-52-61

#### For citation:

Zakieva L.F. The features of medical institutions placement in the spatial structure of Kazan. Bulletin of BSTU named after V.G. Shukhov. 2024. No. 6. Pp. 52–61. DOI: 10.34031/2071-7318-2024-9-6-52-61