Научная статья

УДК 911.3:614.2

ДОСТУПНОСТЬ МЕДИЦИНСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ПЕРИФЕРИЙНЫХ ТЕРРИТОРИЙ В КОНТЕКСТЕ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ СПРАВЕДЛИВОСТИ

Гацаева Лиана Саидовна, кандидат географических наук, научный сотрудник, Комплексный научно-исследовательский институт им. Х.И. Ибрагимова РАН, Россия, Грозный, grozny.liana@mail.ru;

Татаринцев Сергей Александрович, кандидат географических наук, Астраханский государственный университет им. В.Н. Татищева, Россия, Астрахань, astrakhan.sergei@inbox.ru

Аннотация. Неравномерность пространственного развития и центро-периферийная дифференциация формируют устойчивые барьеры для обеспечения базовыми социальными услугами жителей удаленных территорий. Теоретико-методологическую основу исследования составляют концепции экономической географии, учитывающие влияние институциональных ограничений на величину экономического расстояния. В статье переосмысляются критерии пространственной справедливости в сфере охраны здоровья через призму фактической доступности первичной медико-санитарной помощи. На примере периферийных муниципальных образований Иркутской области, характеризующихся сложной системой расселения и выраженной сезонностью транспортных связей, выполнено геоинформационное моделирование. Применен адаптированный метод двухшагового зонного анализа с плавающей зоной охвата (2SFCA), модифицированный с учетом реального дорожного трения, сезонной доступности маршрутов и фактической пропускной способности учреждений. Картографирование зон медицинской депривации позволило выявить локальные территории с низкой доступностью медицинской помощи, не выявляемые при использовании усредненных региональных показателей. Смоделированный сценарий оптимизации сети

показал существенное увеличение времени в пути для уязвимых демографических групп, что свидетельствует об ограниченности подхода к реорганизации отрасли, основанного только на финансовых показателях. Результаты показывают, что закрытие малых медицинских пунктов без учета пространственной доступности увеличивает вынужденные поездки населения за медицинской помощью и усиливает территориальные различия, что требует перехода к гибким мобильным форматам обслуживания, учитывающим сложившиеся тенденции расселения. Предложенные подходы могут быть использованы органами регионального управления для адресного планирования инфраструктуры и разработки адаптивных форматов оказания услуг.

Ключевые слова: медицинская география; пространственная справедливость; периферийные территории; транспортная доступность; первичная медицинская помощь.

Original article

SPATIAL EQUITY AND ACCESSIBILITY OF MEDICAL INFRASTRUCTURE IN PERIPHERAL AREAS

Gatsaeva Liana Saidovna, Candidate of Geographical Sciences, Researcher, Kh. I. Ibragimov Complex Research Institute of the Russian Academy of Sciences, Grozny, Russia, grozny.liana@mail.ru;

Tatarintsev Sergei Aleksandrovich, Candidate of Geographical Sciences, Astrakhan State University named after V.N. Tatishchev, Astrakhan, Russia, astrakhan.sergei@inbox.ru

Abstract. Uneven spatial development and center-periphery differentiation create persistent barriers to the provision of basic social services to residents of remote areas. The theoretical and methodological basis of the study is based on concepts of economic geography, which consider the influence of institutional constraints on the transformation of economic distance. This article rethinks the criteria of spatial equity in health care through the prism of the actual accessibility of primary health care. Using

the example of peripheral municipalities of the Irkutsk region, characterized by extreme settlement parameters and pronounced seasonality of transport links, geoinformation modeling was performed. An adapted two-step zonal analysis with a floating catchment area (2SFCA) was applied, modified to account for actual road friction, seasonal route availability, and the actual capacity of institutions. Mapping zones of medical deprivation revealed hidden local enclaves of territorial exclusion, statistically masked by average regional indicators. A simulated network optimization scenario demonstrated a critical increase in the transportation distance for vulnerable demographic groups, demonstrating the ineffectiveness of a purely accounting approach to sector reorganization. The results confirm that the mechanical closure of small medical centers provokes forced commuting and exacerbates social polarization, necessitating a transition to flexible, mobile service formats that integrate with objective settlement trends. The proposed approaches can be used by regional governments for targeted infrastructure planning and the development of adaptive service delivery formats.

Keywords: medical geography; spatial justice; peripheral territories; transport accessibility; primary healthcare.

Введение. Формирование единого социально-экономического каркаса России исторически сопряжено с преодолением колоссальных расстояний и зонированием территорий по уровню хозяйственного освоения. В современной региональной науке утвердилось понимание того, что пространственное развитие по своей природе не может быть равномерным. Действие центро-периферийных механизмов ведет к концентрации человеческого и финансового капитала в узлах роста, тогда как обширные периферийные ареалы сталкиваются с кумулятивными эффектами депопуляции и инфраструктурного сжатия [1], [2]. На этом фоне доступность базовых социальных услуг становится не только задачей социальной защиты, но и показателем пространственной справедливости и территориальной целостности государства. Способность

системы здравоохранения гарантировать сохранение человеческого капитала независимо от места жительства гражданина становится критическим фактором, определяющим жизнеспособность удаленных поселений [3], [4].

Территориальная организация системы здравоохранения наиболее остро реагирует на диспропорции расселения. Медицинская помощь относится к числу базовых общественных благ, доступность которых должна частично компенсировать неблагоприятные последствия проживания в сложных природно-климатических или экономических условиях. Однако рыночные механизмы и агломерационные эффекты способствуют концентрации медицинских специалистов в крупных городах, где выше оплата труда, лучше развита профессиональная среда и шире возможности для карьерного роста [5-7]. В результате удаленные и малонаселенные территории, особенно в зонах сельской периферии и старопромышленных моногородов, оказываются в ситуации структурного дефицита кадров [8]. Возникает серьезный географический парадокс: именно в регионах, несущих максимальное бремя демографического старения и нуждающихся в интенсивном медицинском обслуживании, потенциал системы здравоохранения оказывается наиболее ослабленным из-за оттока квалифицированных специалистов в центры.

Традиционные подходы к оценке обеспеченности медицинскими кадрами, как правило, опираются на расчет региональной доступности, выражаемой через отношение числа врачей к количеству жителей в пределах административных границ. Подобная методология, несмотря на свою простоту и удобство для нормативного планирования, обладает существенным недостатком. Она игнорирует фактическое пространственное распределение спроса и предложения внутри самого региона, а также предполагает условную непроницаемость административных рубежей. В реальности пациенты готовы преодолевать значительные расстояния ради получения квалифицированной помощи, пересекая границы муниципальных образований, тогда как физическая удаленность и транспортное трение выступают куда более жесткими барьерами,

чем формальное наличие коечного фонда в соседнем районе [9-11]. Переход от констатации факта наличия медицинских учреждений к анализу потенциальной пространственной доступности требует учета экономического расстояния, транспортных издержек и временных затрат на преодоление пути от места проживания до места оказания услуги.

Сетевой анализ доступности, основанный на методах плавающих зон охвата и гравитационного моделирования, позволяет преодолеть ограничения усредненных статистических показателей. Оценивая доступность через призму реального времени в пути по транспортной сети с учетом конкуренции за ресурсы со стороны жителей соседних территорий, исследователи получают возможность выявить скрытые локальные анклавы депривации [12]. Такие анклавы статистически растворяются в средних значениях по муниципальному району или субъекту федерации, маскируя реальную картину территориального неравенства [13]. Таким образом, проблема пространственной справедливости в здравоохранении выходит за рамки простого перераспределения бюджетных трансфертов. Она требует глубокого географического исследования того, как физическая и экономическая удаленность формируют барьеры для сохранения человеческого капитала на обширных, но слабо освоенных пространствах страны, диктуя необходимость адаптации территориальной организации отрасли к объективным реалиям пространственного развития.

Обзор литературы. Исследования пространственного развития России связывают центро-периферийные процессы с концентрацией человеческого капитала в узлах роста и усилением депопуляции и инфраструктурного сжатия периферийных территорий [14–16]. В этих условиях доступность базовых социальных услуг рассматривается как один из показателей пространственной справедливости.

Традиционные подходы к оценке обеспеченности медицинскими кадрами, как правило, опираются на расчет региональной доступности, выражаемой через отношение числа врачей к количеству жителей в пределах административных

границ. Подобная методология, несмотря на свою простоту и удобство для нормативного планирования, обладает существенным недостатком. Она игнорирует фактическое пространственное распределение спроса и предложения внутри самого региона, а также предполагает условную непроницаемость административных рубежей. В реальности пациенты готовы преодолевать значительные расстояния ради получения квалифицированной помощи, пересекая границы муниципальных образований, тогда как физическая удаленность и транспортное трение выступают куда более жесткими барьерами. Переход от констатации факта наличия медицинских учреждений к анализу потенциальной пространственной доступности требует учета экономического расстояния, транспортных издержек и временных затрат на преодоление пути от места проживания до места оказания услуги.

Сетевой анализ доступности, базирующийся на методах плавающих водосборов и гравитационного моделирования, позволяет преодолеть ограничения усредненных статистических показателей. Оценивая доступность через призму реального времени в пути по транспортной сети с учетом конкуренции за ресурсы со стороны жителей соседних территорий, исследователи получают возможность выявить скрытые локальные анклавы депривации. Такие анклавы статистически растворяются в средних значениях по муниципальному району или субъекту федерации, маскируя реальную картину территориального неравенства. Для периферийных регионов, где плотность дорожной сети крайне низка, а сезонные факторы многократно увеличивают транспортные барьеры, именно сетевые модели дают адекватное представление о доступности медицинской инфраструктуры [17], [18].

Материалы и методы исследования. В работе рассматривается пространственная доступность первичной медицинской помощи на периферийных территориях Иркутской области. Для сравнительной оценки используются четыре муниципальных района: Катангский, Киренский, Мамско-Чуйский и Усть-Илимский. Аналитическая схема предусматривает построение

транспортной сети с учётом сезонной проходимости, размещения населённых пунктов и учреждений первичной медицинской помощи, а также расчёт показателей потенциальной доступности на основе метода двухшаговой плавающей зоны охвата (2SFCA). Для каждого учреждения кадровая мощность определяется отдельно от характеристик транспортной сети; спрос рассчитывается по численности и при необходимости возрастной структуре потенциальных получателей услуг. Сценарий сокращения 30 % фельдшерско-акушерских пунктов используется для сравнительного моделирования изменения доступности.

Методологическую основу составил адаптированный метод двухшагового зонного анализа с плавающей зоной охвата (2SFCA). Классический метод двухшаговой плавающей зоны охвата (2SFCA) учитывает соотношение предложения медицинских услуг и потенциального спроса населения. На первом этапе для каждого учреждения определяется отношение его доступной мощности к суммарному спросу в пределах установленной зоны обслуживания. На втором этапе для каждой населённой ячейки суммируются соответствующие отношения для учреждений, расположенных в пределах допустимого времени поездки.

Ключевым нововведением стало внедрение в модель коэффициентов сезонного транспортного трения и фактической пропускной способности учреждений. Если классические модели оперируют статичными расстояниями или усредненным временем в пути, разработанная ГИС-модель дифференцировала дорожную сеть по сезонам. Зимние автозимники и летние грунтовые дороги, размываемые в период распутицы, кардинально меняют изохроны доступности. Кроме того, мы отказались от допущения о бесконечной пропускной способности врачей. В модель был введен поправочный коэффициент, учитывающий демографическую нагрузку: учреждение, обслуживающее территорию с высокой долей пожилого населения, требующего частых визитов, фактически обладает меньшей доступностью для остальных

групп, даже если формально число коек или врачей на душу населения соответствует нормативам (таблица 1).

Таблица 1 - Сезонные характеристики транспортной сети в модели доступности медицинских учреждений

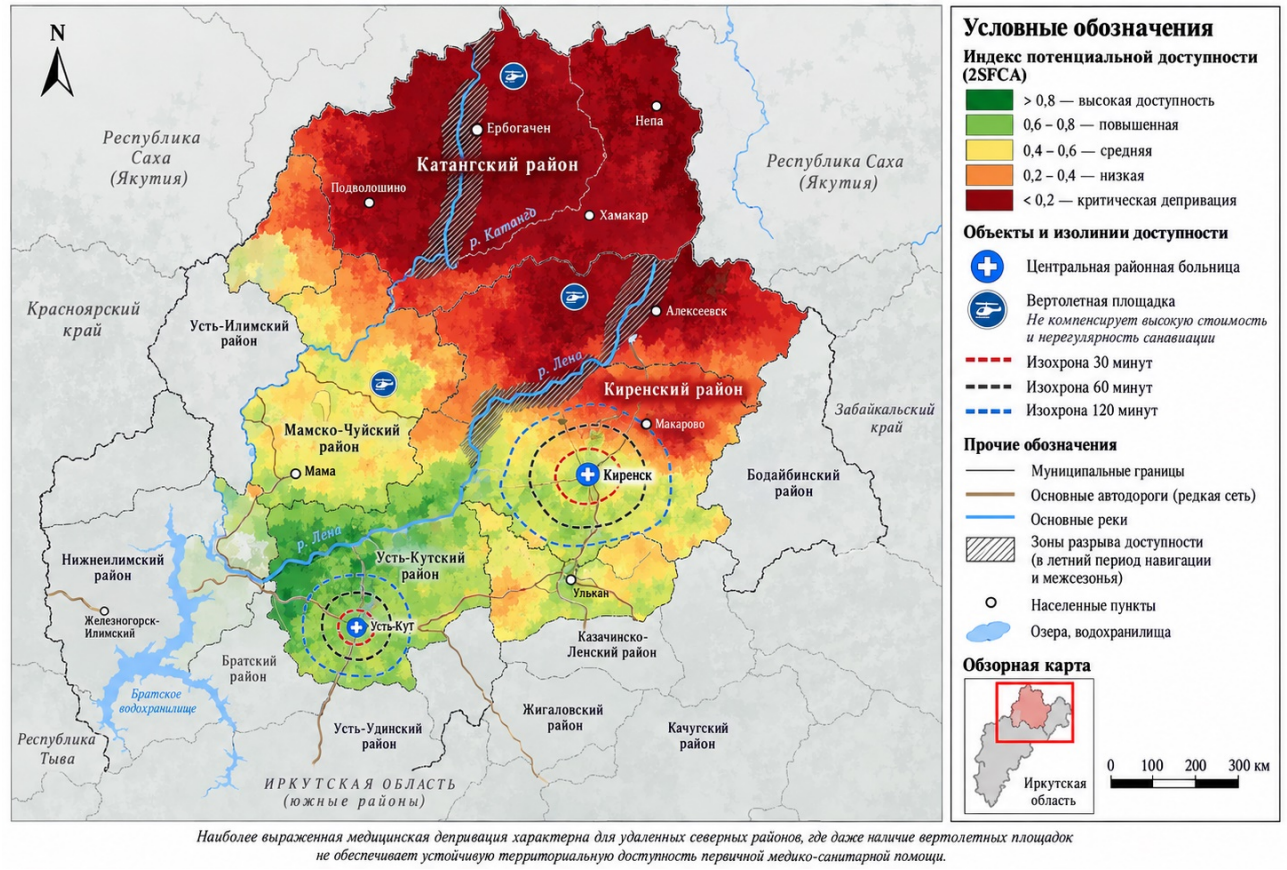
Класс дорожной сети	Тип покрытия / Характеристика	Коэффициент трения (лето)	Коэффициент трения (зима / распутица)
Федеральные и региональные трассы	Асфальт, гравий	1.0	1.1
Муниципальные дороги	Грунт, щебень	1.4	2.5
Зимники и сезонные пути	Укатанный снег, ледовые переправы	Недоступно	1.0 (только при устойчивых морозах)
Внедорожный транспорт / Судоходство	Речные пути, вертолетные площадки	3.2 (судно) / 1.0 (воздух)	4.5 (судно) / 1.2 (воздух)

Источник: разработано авторами.

Представленные данные показывают, что использование линейного расстояния как единственного показателя доступности в периферийных условиях недостаточно. Летом многие населенные пункты оказываются в зоне транспортной изоляции из-за отсутствия мостовых переходов и размыва грунтовых дорог, что увеличивает время доступа к первичной медицинской помощи в 3–4 раза. Зимнее сообщение формально сокращает время в пути, но критически зависит от погодных аномалий. Учет пропускной способности (FTE) позволяет выявить скрытые очереди и фактические ограничения доступности: там, где формально есть фельдшерско-акушерский пункт (ФАП), фактическая доступность может быть нулевой из-за того, что специалист физически не способен обслужить закрепленное население в нормативные сроки.

Результаты исследования и их обсуждение. Построение изохрон доступности и расчет индексов 2SFCA позволили картировать зоны медицинской депривации Иркутской области. Базовый сценарий, отражающий текущую сеть учреждений, выявил парадоксальную ситуацию: формальное наличие ФАПов в большинстве населенных пунктов не гарантирует реальной

пространственной справедливости (рисунок 1).



Наиболее выраженная медицинская депривация характерна для удаленных северных районов, где даже наличие вертолетных площадок не обеспечивает устойчивую территориальную доступность первичной медико-санитарной помощи.

Рисунок 1 - Пространственная вариативность потенциальной доступности первичной медико-санитарной помощи в периферийных районах Иркутской области (по данным 2SFCA-моделирования, летний период) (источник: разработано авторами)

Основным фактором дифференциации доступности медицинской помощи на периферийных территориях выступают транспортные ограничения. Зоны, окрашенные в красные тона, представляют собой анклавы пространственного отчуждения. Жители этих территорий лишены не только специализированной, но и элементарной первичной помощи. При этом демографический анализ выявил тревожную взаимосвязь: именно в зонах критической депривации наблюдается максимальная доля населения старше трудоспособного возраста. Молодежь мигрирует в узлы роста, оставляя на периферии стареющее сообщество с растущими потребностями в медицинском обслуживании, но с катастрофически снижающейся мобильностью.

Следующим этапом исследования стала оценка влияния процессов так

называемой оптимизации сети здравоохранения. В рамках государственных программ по повышению эффективности расходов часто практикуется закрытие или реорганизация маломощных ФАПов с переводом населения на обслуживание в центральные районные больницы или более крупные поселковые амбулатории [19]. Мы смоделировали сценарий ликвидации 30% наиболее удаленных и маломощных ФАПов в исследуемых районах (таблица 2).

Таблица 2 - Динамика индексов пространственной доступности и демографическая уязвимость при сценарии оптимизации сети ФАП

Муниципальное образование	Доля населения в зоне депривации (до оптимизации)	Доля населения в зоне депривации (после закрытия 30% ФАП)	Прирост среднего времени доступа для лиц старше 65 лет (мин.)	Оценка риска утраты пространственной справедливости
Катангский район	42%	68%	+ 145	Критический
Киренский район (северные кусты)	28%	51%	+ 95	Высокий
Мамско-Чуйский район	35%	49%	+ 110	Высокий
Усть-Илимский район (периферия)	15%	24%	+ 40	Умеренный

Источник: разработано авторами.

В рассматриваемом сценарии сокращения сети ФАП расчётная доля населения, отнесённого к зоне недостаточной пространственной доступности, возрастает в Катангском районе с 42 до 68 %. Разница составляет 26 процентных пунктов. Для населения старше 65 лет представлено увеличение среднего времени доступа на 145 минут. Для пожилых людей среднее время достижения медицинской помощи увеличивается почти на два с половиной часа. В условиях периферийных территорий, где своевременность экстренной помощи при острых состояниях имеет особое значение, подобное увеличение времени в пути существенно снижает фактическую доступность медицинской помощи для жителей этих территорий (рисунок 2).

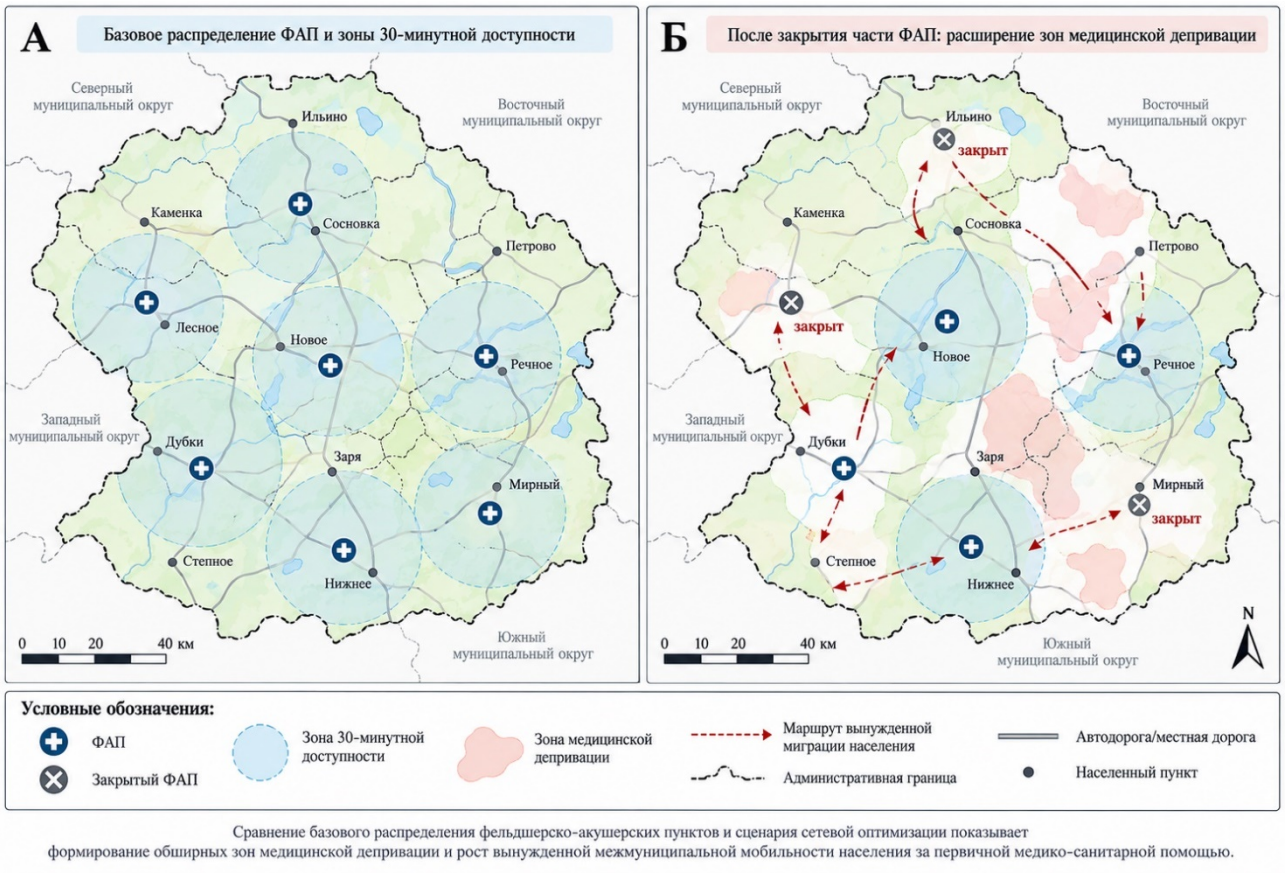


Рисунок 2 - Трансформация зон медицинской депривации при сценарии сетевой оптимизации (закрытие ФАП) (источник: разработано авторами)

Сопоставление карт на рисунке 2 показывает, что оптимизация сети без учета географических условий увеличивает вынужденные поездки населения за медицинской помощью. Население вынуждено преодолевать межмуниципальные границы для получения базовых услуг, что увеличивает нагрузку на транспортную инфраструктуру и центральные районные больницы. Возникает парадокс: закрывая малые учреждения для экономии средств, система здравоохранения сталкивается с ростом затрат на санавиацию, лечение запущенных случаев (из-за позднего обращения) и социальное напряжение.

Пространственная справедливость в контексте периферийных регионов не может быть достигнута лишь за счет финансового выравнивания или формального соблюдения нормативов обеспеченности. Географический анализ доказывает, что транспортное трение и сезонность дорожной сети выступают не просто фоном, а активными факторами, формирующими реальную доступность благ. Применение метода 2SFCA с учетом пропускной способности и сезонных

коэффициентов позволяет при оптимизации здравоохранения учитывать не только финансовые показатели, но и пространственную доступность медицинской помощи. Сохранение сети малых медицинских пунктов в отдаленных поселениях, даже при их низкой формальной эффективности, является необходимым условием поддержания устойчивости периферийной системы расселения [20]. Игнорирование фактора экономического расстояния и реальной мобильности населения ведет к принятию управленческих решений, которые усугубляют региональное неравенство и подрывают основы территориальной целостности страны.

Выводы. Завершая исследование, необходимо переосмыслить саму концепцию пространственной справедливости в сфере охраны здоровья. В условиях высокой инерционности сложившейся системы расселения и центро-периферийной дифференциации требование равномерного распределения стационарных медицинских учреждений утрачивает экономический и демографический смысл. Справедливость в данном контексте следует трактовать не как геометрическое равенство, а как выравнивание шансов на своевременное получение квалифицированной помощи вне зависимости от места жительства. Ключевым критерием здесь выступает не формальное наличие коечного фонда в административных границах, а фактическое время, затрачиваемое пациентом на преодоление пути до ближайшего центра оказания услуг.

Проведенное геоинформационное моделирование наглядно продемонстрировало, что традиционные нормативы обеспеченности, оперирующие усредненными показателями по муниципальным образованиям, маскируют реальную картину территориального неравенства. Применение методов плавающих водосборов позволило выявить скрытые локальные анклавы депривации, где физическая удаленность и сезонная непроходимость транспортных путей создают непреодолимые барьеры для сохранения человеческого капитала. Особенно остро эта проблема проявляется в стареющих

периферийных поселениях, где снижение мобильности населения накладывается на деградацию дорожной сети и отток медицинских кадров в узлы роста.

Попытки нивелировать эти диспропорции исключительно за счет капитального строительства новых объектов в депрессивных локациях сталкиваются с колоссальными финансовыми затратами и низкой последующей загруженностью таких учреждений. В связи с этим критерии пространственной справедливости должны сместиться от оценки статичной инфраструктуры к измерению динамической связности территорий. Приоритетным ориентиром государственной политики становится обеспечение предельно допустимого времени, в течение которого житель отдаленного населенного пункта может получить экстренную или первичную специализированную помощь. Достижение этого показателя требует отказа от устаревших подходов к территориальному планированию в пользу гибких, адаптивных форматов обслуживания.

Наиболее адекватным ответом на вызовы периферийного расселения выступает развитие мобильных и дистанционных форматов медицинского обслуживания. Передвижные фельдшерско-акушерские пункты и специализированные медицинские комплексы на базе автомобильного транспорта позволяют регулярно доставлять базовые диагностические и профилактические услуги непосредственно в места компактного проживания уязвимых групп населения. Подобные решения эффективно компенсируют дефицит стационарных кадров, обеспечивая непрерывность наблюдения за хроническими больными и снижая необходимость их изнурительных поездок в районные центры.

Параллельное внедрение систем телемедицинского консультирования способно радикально сократить экономическое расстояние между пациентом и узким специалистом. Цифровые технологии трансформируют саму природу доступности, переводя ее из пространственной плоскости в институциональную. Однако успех этих инициатив напрямую зависит от качества коммуникационной

инфраструктуры и преодоления ведомственных барьеров, препятствующих интеграции данных. Для территорий, полностью лишенных круглогодичного наземного сообщения, критически важна модернизация санитарной авиации. Оптимизация маршрутов санрейсов с учетом реального спроса и сезонной доступности поселков становится важнейшей геосоциальной задачей, направленной на удержание населения в экстремальных регионах.

Таким образом, географический анализ доступности медицинской помощи подтверждает, что пространственное развитие здравоохранения не может подчиняться исключительно директивным нормативам. Учет реального транспортного трения, демографической структуры и сезонных колебаний связности территорий диктует необходимость перехода к полицентричной и мобильной модели организации отрасли. Только такое адаптивное управление, опирающееся на точные методы сетевого моделирования, способно обеспечить подлинную пространственную справедливость и сохранить жизнеспособность периферийных пространств страны в условиях их объективного сжатия.

Список литературы

1. Hayes K., Coxon K., Bye R. A. Rural and remote health care: the case for spatial justice // Rural and Remote Health. 2025. Vol. 25. Article 8580. DOI: 10.22605/RRH8580.

2. Архипов Ю. Р., Никонорова И. В., Харитонов Ал. Ю., Харитонов Ан. Ю. Анализ доступности первичной медицинской помощи для сельского населения Чувашской Республики // Региональные геосистемы. 2024. Т. 48. № 4. С. 481–493. DOI: 10.52575/2712-7443-2024-48-4-481-493.

3. Stacherl B., Sauzet O. Gravity models for potential spatial healthcare access measurement: a systematic methodological review // International Journal of Health Geographics. 2023. Vol. 22. Article 34. DOI: 10.1186/s12942-023-00358-z.

4. Калашников К. Н. Доступность медицинской помощи в государственном и частном секторах здравоохранения (по результатам социологического опроса населения Вологодской области) // Здравоохранение Российской Федерации.

2023. Т. 67. № 3. С. 203–210. DOI: 10.47470/0044-197X-2023-67-3-203-210.

5. Liu L., Chen Y., Xiang H., Zhong J., Zhou P., Xiao Y., Wang L., Sun Y. Measuring and optimizing the spatial accessibility of primary health care in remote and rural areas: a case study of Liannan Yao Autonomous County in China // BMC Health Services Research. 2024. Vol. 24. Article 1100. DOI: 10.1186/s12913-024-11556-1.

6. Аликова З. Р., Тотикова И. Т., Джиоева И. А. Территориальные особенности оказания экстренной хирургической помощи сельскому населению (на примере Республики Северная Осетия — Алания) // Менеджер здравоохранения. 2024. № 3. С. 47–53. DOI: 10.21045/1811-0185-2024-2-47-53.

7. Martínez Sánchez-Mateos H., Ruiz Pulpón Á. R. The challenge of access to healthcare services as a condition for territorial equity. A methodological approach for sparsely populated rural areas // Health Policy. 2025. Vol. 156. Article 105310. DOI: 10.1016/j.healthpol.2025.105310.

8. Харитонов А. Ю., Никонорова И. В., Харитонов А. Ю. Динамика доступности первичной медицинской помощи сельскому населению Чувашской Республики // Вестник ВГУ. Серия: География. Геоэкология. 2025. № 3. С. 76–83. DOI: 10.17308/geo/1609-0683/2025/3/76-83.

9. Väisänen V., Satokangas M., Huhtakangas M., Antikainen H., Sinervo T. Medical deserts in Finland: measuring the accessibility and availability of primary health care services // BMC Health Services Research. 2025. Vol. 25. Article 281. DOI: 10.1186/s12913-025-12409-1.

10. Бегичева А. К., Бегичева С. В. Модифицированная гравитационная модель оценки доступности медицинских услуг: задача, алгоритм и реализация // Прикладная информатика. 2025. Т. 20. № 5 (119). С. 4–21. DOI: 10.37791/2687-0649-2025-20-5-4-21.

11. Leosari Y., Uelmen J. A., Carney R. M. Spatial evaluation of healthcare accessibility across archipelagic communities of Maluku Province, Indonesia // PLOS Global Public Health. 2023. Vol. 3. No. 3. e0001600. DOI: 10.1371/journal.pgph.0001600.

12. Моисеева К. Е., Белохов Н. В., Симченко Н. А., Резник В. А., Симченко А. Е. Оценка доступности медицинской помощи жителям сельской местности // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. 2025. Т. 33. № 3. С. 391–400. DOI: 10.32687/0869-866X-2025-33-3-391-400.

13. Ab Hamid J., Juni M. H., Abdul Manaf R., Syed Ismail S. N., Lim P. Y. Spatial Accessibility of Primary Care in the Dual Public–Private Health System in Rural Areas, Malaysia // International Journal of Environmental Research and Public Health. 2023. Vol. 20. No. 4. Article 3147. DOI: 10.3390/ijerph20043147.

14. Рубцова В. Кадровый дефицит в сельском здравоохранении России: исследовательские подходы, эмпирические результаты и аналитические ограничения // Журнал исследований социальной политики. 2026. Т. 24. № 1. С. 177–194. DOI: 10.17323/727-0634-2026-24-1-177-194.

15. Leyso N. L., Umezaki M. Spatial inequality in the accessibility of healthcare services in the Philippines // GeoJournal. 2024. Vol. 89. Article 120. DOI: 10.1007/s10708-024-11098-3.

16. Потапчик Е. Г. Доступность медицинской помощи в Российской Федерации: изменения в ее уровне с точки зрения различных институтов // Профилактическая медицина. 2025. Т. 28. № 4. С. 16–22. DOI: 10.17116/profmed20252804116.

17. Ni J., Wang Z., Li H., Chen J., Long Q. Spatial accessibility and equity of community healthcare: unraveling the impact of varying time and transport mode // Frontiers in Public Health. 2024. Vol. 12. Article 1380884. DOI: 10.3389/fpubh.2024.1380884.

18. Хабриев Р. У., Бакирова Е. А., Мингазова Е. Н. Доступность медицинской помощи сельскому населению как глобальная медико-социальная проблема // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. 2026. Т. 34. Спецвыпуск 1. С. 513–519. DOI: 10.32687/0869-866X-2026-34-s1-513-519.

19. Luo R., Carroll P. The uneven geographies of care: Transport disadvantage and healthcare accessibility in Melbourne // Journal of Transport & Health. 2026. Vol. 49.

Article 102334. DOI: 10.1016/j.jth.2026.102334.

20. Balsa-Barreiro J., Batista S. F. A., Hannoun G. J., Menendez M. Travel-time accessibility and adaptive spatial planning solutions for the healthcare system // npj Health Systems. 2025. Vol. 2. Article 24. DOI: 10.1038/s44401-025-00028-1.

References

1. Hayes K., Coxon K., Bye R. A. Rural and remote health care: the case for spatial justice // Rural and Remote Health. 2025. Vol. 25. Article 8580. DOI: 10.22605/RRH8580.

2. Arkhipov Yu. R., Nikonorova I. V., Kharitonov Al. Yu., Kharitonov An. Yu. Analiz dostupnosti pervichnoi meditsinskoi pomoshchi dlya sel'skogo naseleniya Chuvashskoi Respubliki // Regional'nye geosistemy. 2024. T. 48. № 4. S. 481–493. DOI: 10.52575/2712-7443-2024-48-4-481-493.

3. Stacherl B., Sauzet O. Gravity models for potential spatial healthcare access measurement: a systematic methodological review // International Journal of Health Geographics. 2023. Vol. 22. Article 34. DOI: 10.1186/s12942-023-00358-z.

4. Kalashnikov K. N. Dostupnost' meditsinskoi pomoshchi v gosudarstvennom i chastnom sektorakh zdravookhraneniya (po rezul'tatam sotsiologicheskogo oprosa naseleniya Vologodskoi oblasti) // Zdravookhranenie Rossiiskoi Federatsii. 2023. T. 67. № 3. S. 203–210. DOI: 10.47470/0044-197X-2023-67-3-203-210.

5. Liu L., Chen Y., Xiang H., Zhong J., Zhou P., Xiao Y., Wang L., Sun Y. Measuring and optimizing the spatial accessibility of primary health care in remote and rural areas: a case study of Liannan Yao Autonomous County in China // BMC Health Services Research. 2024. Vol. 24. Article 1100. DOI: 10.1186/s12913-024-11556-1.

6. Alikova Z. R., Totikova I. T., Dzhioeva I. A. Territorial'nye osobennosti okazaniya ekstrennoi khirurgicheskoi pomoshchi sel'skomu naseleniyu (na primere Respubliki Severnaya Osetiya — Alaniya) // Menedzher zdravookhraneniya. 2024. № 3. S. 47–53. DOI: 10.21045/1811-0185-2024-2-47-53.

7. Martínez Sánchez-Mateos H., Ruiz Pulpón Á. R. The challenge of access to healthcare services as a condition for territorial equity. A methodological approach for

sparsely populated rural areas // Health Policy. 2025. Vol. 156. Article 105310. DOI: 10.1016/j.healthpol.2025.105310.

8. Kharitonov A. Yu., Nikonorova I. V., Kharitonov A. Yu. Dinamika dostupnosti pervichnoi meditsinskoi pomoshchi sel'skomu naseleniyu Chuvashskoi Respubliki // Vestnik VGU. Seriya: Geografiya. Geoekologiya. 2025. № 3. S. 76–83. DOI: 10.17308/geo/1609-0683/2025/3/76-83.

9. Väisänen V., Satokangas M., Huhtakangas M., Antikainen H., Sinervo T. Medical deserts in Finland: measuring the accessibility and availability of primary health care services // BMC Health Services Research. 2025. Vol. 25. Article 281. DOI: 10.1186/s12913-025-12409-1.

10. Begicheva A. K., Begicheva S. V. Modifitsirovannaya gravitatsionnaya model' otsenki dostupnosti meditsinskikh uslug: zadacha, algoritm i realizatsiya // Prikladnaya informatika. 2025. T. 20. № 5 (119). S. 4–21. DOI: 10.37791/2687-0649-2025-20-5-4-21.

11. Leosari Y., Uelmen J. A., Carney R. M. Spatial evaluation of healthcare accessibility across archipelagic communities of Maluku Province, Indonesia // PLOS Global Public Health. 2023. Vol. 3. No. 3. e0001600. DOI: 10.1371/journal.pgph.0001600.

12. Moiseeva K. E., Belokhov N. V., Simchenko N. A., Reznik V. A., Simchenko A. E. Otsenka dostupnosti meditsinskoi pomoshchi zhitelyam sel'skoi mestnosti // Problemy sotsial'noi gigieny, zdravookhraneniya i istorii meditsiny. 2025. T. 33. № 3. S. 391–400. DOI: 10.32687/0869-866X-2025-33-3-391-400.

13. Ab Hamid J., Juni M. H., Abdul Manaf R., Syed Ismail S. N., Lim P. Y. Spatial Accessibility of Primary Care in the Dual Public–Private Health System in Rural Areas, Malaysia // International Journal of Environmental Research and Public Health. 2023. Vol. 20. No. 4. Article 3147. DOI: 10.3390/ijerph20043147.

14. Rubtsova V. Kadrovyi defitsit v sel'skom zdravookhranenii Rossii: issledovatel'skie podkhody, empiricheskie rezul'taty i analiticheskie ogranicheniya // Zhurnal issledovanii sotsial'noi politiki. 2026. T. 24. № 1. S. 177–194. DOI:

10.17323/727-0634-2026-24-1-177-194.

15. Leyso N. L., Umezaki M. Spatial inequality in the accessibility of healthcare services in the Philippines // GeoJournal. 2024. Vol. 89. Article 120. DOI: 10.1007/s10708-024-11098-3.

16. Potapchik E. G. Dostupnost' meditsinskoi pomoshchi v Rossiiskoi Federatsii: izmeneniya v ee urovne s tochki zreniya razlichnykh institutov // Profilakticheskaya meditsina. 2025. T. 28. № 4. S. 16–22. DOI: 10.17116/profmed20252804116.

17. Ni J., Wang Z., Li H., Chen J., Long Q. Spatial accessibility and equity of community healthcare: unraveling the impact of varying time and transport mode // Frontiers in Public Health. 2024. Vol. 12. Article 1380884. DOI: 10.3389/fpubh.2024.1380884.

18. Khabriev R. U., Bakirova E. A., Mingazova E. N. Dostupnost' meditsinskoi pomoshchi sel'skomu naseleniyu kak global'naya mediko-sotsial'naya problema // Problemy sotsial'noi gigieny, zdravookhraneniya i istorii meditsiny. 2026. T. 34. Spetsvypusk 1. S. 513–519. DOI: 10.32687/0869-866X-2026-34-s1-513-519.

19. Luo R., Carroll P. The uneven geographies of care: Transport disadvantage and healthcare accessibility in Melbourne // Journal of Transport & Health. 2026. Vol. 49. Article 102334. DOI: 10.1016/j.jth.2026.102334.

20. Balsa-Barreiro J., Batista S. F. A., Hannoun G. J., Menendez M. Travel-time accessibility and adaptive spatial planning solutions for the healthcare system // npj Health Systems. 2025. Vol. 2. Article 24. DOI: 10.1038/s44401-025-00028-1.

Статья поступила в редакцию 04.06.2026; одобрена после рецензирования 17.08.2026; принята к публикации 12.10.2026.

The article was submitted 04.06.2026; approved after peer review 17.08.2026; accepted for publication 12.10.2026.