

ЦИФРОВИЗАЦИЯ МЕДИЦИНЫ КАК ФАКТОР РОСТА ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКИ СТРАН БРИКС

© Пьянкова Светлана Григорьевна

ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет»,
г. Екатеринбург, Российская Федерация

© Ергунова Ольга Титовна

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра
Великого», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

© Якименко Диана Дмитриевна

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра
Великого», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

Аннотация. В статье рассматривается цифровизация здравоохранения как стратегический фактор роста инновационной экономики стран БРИКС (Бразилии, России, Индии, Китая и Южно-Африканской Республики). В условиях стремительного развития цифровых технологий и глобального тренда на переход к экономике знаний цифровое здравоохранение перестаёт быть исключительно социальной сферой и становится точкой роста для высокотехнологичных отраслей. Целью исследования является анализ вклада цифровых медицинских решений в экономику стран БРИКС, выявление технологических приоритетов и барьеров, а также формирование практических рекомендаций для повышения эффективности цифровой трансформации здравоохранения. Авторы рассматривают ключевые направления цифровизации: телемедицину, искусственный интеллект, большие данные, электронные медицинские карты, мобильные платформы и роботизацию. На основе сопоставительного анализа стран БРИКС выявлены различия в уровне цифровой зрелости и институциональной готовности к внедрению технологий. Так, Китай и Индия лидируют в телемедицине и ИИ-решениях, Россия – в электронной медицинской документации, Бразилия и ЮАР – в мобильных сервисах. Прогноз до 2035 года показывает рост инвестиций в здравоохранение, расширение интернет-покрытия, увеличение числа цифровых стартапов и повышение цифровой грамотности, что усиливает вклад цифровизации медицины в формирование инновационной экономики. Особое внимание уделяется барьерам цифровизации: регуляторным, инфраструктурным и институциональным ограничениям, а также возможным мерам их преодоления. В числе

Для цитирования: Пьянкова С.Г., Ергунова О.Т., Якименко Д.Д. Цифровизация медицины как фактор роста инновационной экономики стран БРИКС // Уфимский гуманитарный научный форум. 2025. №.1. С.204-221. DOI 10.47309/2713-2358-2025-1-204-221

рекомендаций – гармонизация законодательства, внедрение механизмов государственно-частного партнёрства, развитие кадрового потенциала, поддержка HealthTech-экосистем и международного сотрудничества в рамках БРИКС. Сделан вывод, что при условии комплексной государственной поддержки цифровизация медицины может стать устойчивым драйвером роста, формируя экспортно ориентированные рынки, усиливая технологический суверенитет и укрепляя позиции стран БРИКС в глобальной инновационной архитектуре.

Ключевые слова: цифровизация медицины; инновационная экономика; страны БРИКС; HealthTech; цифровая трансформация

DIGITALIZATION OF MEDICINE AS A GROWTH FACTOR IN THE INNOVATIVE ECONOMIES OF THE BRICS COUNTRIES

© **Pyankova Svetlana Grigorievna**

Ural State University of Economics, Yekaterinburg, Russian Federation

© **Ergunova Olga Titovna**

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University,

St. Petersburg, Russian Federation

© **Yakimenko Diana Dmitrievna**

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg, Russian Federation

Summary. This article explores the role of healthcare digitalization as a key driver of innovative economic growth in the BRICS countries (Brazil, Russia, India, China, and South Africa). Amid accelerating digital transformation and the global transition toward a knowledge-based economy, digital health technologies are increasingly shaping new markets and supporting the expansion of high-tech industries. The study aims to assess the economic potential of digital healthcare in BRICS, identify national priorities and disparities, and propose strategies to strengthen its contribution to innovation-driven development. The research focuses on core digital healthcare technologies, including telemedicine, artificial intelligence (AI), big data, electronic health records (EHR), mobile applications, and robotics. A comparative analysis highlights varying levels of digital maturity: China and India lead in AI and telemedicine adoption, Russia excels in the implementation of EHR systems, while Brazil and South Africa are advancing in mobile health services. A forecast to 2035 shows significant growth in healthcare spending, digital infrastructure, internet access, and R&D investment across the BRICS countries. The article also examines key barriers hindering the full integration of digital solutions, such as regulatory fragmentation, limited infrastructure, and insufficient digital competencies. In response, the authors recommend policy measures including regulatory harmonization,

public-private partnerships, support for HealthTech startups, and international collaboration within BRICS. The findings suggest that digital healthcare, if supported by comprehensive national strategies, can act as a sustainable engine of economic growth, enabling the formation of export-oriented markets, strengthening technological sovereignty, and improving the global competitiveness of the BRICS countries.

Keyword: digitalization of medicine; innovative economy; BRICS countries; HealthTech; digital transformation

Введение. В условиях ускоряющейся цифровой трансформации мировой экономики особую значимость приобретает цифровизация медицины как драйвер развития инновационных отраслей. Для стран БРИКС, обладающих высоким демографическим потенциалом, активным ростом цифровых рынков и потребностью в модернизации социальной инфраструктуры, цифровое здравоохранение становится не только инструментом повышения качества медицинских услуг, но и важным фактором стимулирования экономического роста, технологического развития и расширения экспортного потенциала в сфере eHealth [1],[2].

Цифровые медицинские технологии – телемедицина, искусственный интеллект (ИИ), большие данные, роботизация, мобильные платформы – формируют новые модели создания ценности, в том числе за счёт персонализированных сервисов, автоматизации диагностики и интеграции в экосистемы цифровых услуг [3],[4]. Их внедрение способствует формированию новых рынков, росту занятости в секторе цифровой экономики, а также развитию частных и государственно-частных инициатив в области HealthTech [5],[6].

В рамках парадигмы «Медицина 4.0» цифровизация рассматривается как часть общей стратегии построения экономики знаний, где инновации в здравоохранении способствуют не только улучшению качества жизни, но и экономической эффективности на макроуровне [2]. При этом страны БРИКС демонстрируют различный уровень зрелости цифровых медицинских систем: Китай и Индия делают ставку на масштабные телемедицинские платформы и ИИ-решения [7],[8], Россия активно развивает электронные медицинские карты и платформенные госуслуги [9],[10], а Бразилия и ЮАР внедряют мобильные приложения для управления здоровьем населения [11].

Однако экономическая реализация потенциала цифровизации медицины сдерживается рядом барьеров: фрагментарностью инфраструктуры, цифровым неравенством, недостаточной регуляторной гибкостью и ограниченным финансированием НИОКР [12], [13]. Для преодоления этих ограничений необходимы системные меры: институциональная поддержка цифровых инноваций, стимулирование инвестиций, развитие трансграничного сотрудничества и унификация нормативной базы [10],[5].

Цифровизация медицины в странах БРИКС требует комплексного анализа не только с точки зрения медицинской эффективности, но и с позиций её вклада в формирование инновационной экономики. Это определяет актуальность исследования экономических механизмов и эффектов цифровой трансформации здравоохранения в рамках БРИКС как объединения с высоким потенциалом устойчивого роста.

Целью работы – анализ цифровизации медицины как фактора роста инновационной экономики в странах БРИКС, с акцентом на оценку её экономического потенциала, влияния на формирование новых рынков, моделей создания ценности и инвестиционной привлекательности здравоохранения. Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи:

1. Провести обзор современных цифровых медицинских технологий и определить их экономическую значимость для стран БРИКС.

2. Оценить уровень развития цифровизации здравоохранения в странах БРИКС и выявить ключевые различия в стратегиях цифровой трансформации.

3. Проанализировать экономические эффекты внедрения цифровых решений: влияние на занятость, ВВП, расходы на здравоохранение и НИОКР.

4. Выявить барьеры, ограничивающие вклад цифровизации медицины в развитие инновационной экономики (регуляторные, инфраструктурные, институциональные).

5. Сформулировать рекомендации по использованию цифрового здравоохранения как инструмента стимулирования роста высокотехнологичных отраслей в странах БРИКС, включая меры государственной политики, финансовые механизмы и форматы международного сотрудничества.

Материалы и методы. Цифровые медицинские технологии в странах БРИКС охватывают широкий спектр решений – от телемедицины и электронных медицинских карт до ИИ-систем, мобильных приложений и роботизированной хирургии. Их распространение обусловлено необходимостью преодоления ограничений традиционного здравоохранения: нехватки медицинских кадров, территориальной удалённости, высокой нагрузки на систему и роста хронических заболеваний [1]. Однако помимо клинических преимуществ, эти технологии оказывают многоуровневое экономическое влияние, формируя новый технологический рынок, стимулируя рост высокотехнологичных секторов и повышая производительность здравоохранения.

– Одним из наиболее активно внедряемых решений является *телемедицина*, которая обеспечивает удалённые консультации, мониторинг и первичную диагностику. В странах с высоким уровнем урбанизации и плотным населением, таких как Китай и Индия, телемедицина снижает затраты на транспорт и госпитализацию, одновременно повышая доступ к медицинским услугам в сельских районах [14]. Исследования показывают, что телемедицинские

платформы позволяют снизить общие издержки на первичное звено на 15–30%, благодаря сокращению очных визитов и времени работы врачей [15].

– *Искусственный интеллект (ИИ)* активно применяется в диагностике, прогнозировании заболеваний, обработке изображений и управлении потоками пациентов. Особенно показательное его использование в онкологии, офтальмологии и кардиологии [5]. Так, в Китае ИИ-системы анализа КТ-изображений ускорили диагностику COVID-19 в начале пандемии, что позволило сократить издержки на обслуживание критических пациентов [2]. Экономическая эффективность ИИ проявляется в снижении нагрузки на специалистов, оптимизации диагностических процессов и снижении вероятности диагностических ошибок, которые ежегодно приводят к миллиардным потерям [16].

– *Электронные медицинские карты (ЭМК)* – ещё один ключевой инструмент цифровизации, позволяющий унифицировать данные, снизить бумажный документооборот и повысить управляемость системой здравоохранения. В России доля использования ЭМК в государственных учреждениях превышает 85%, что позволило улучшить контроль за лечением и увеличить точность учёта медицинских расходов [9]. Внедрение ЭМК также способствует формированию единого цифрового пространства, что имеет значение не только для медицины, но и для всей системы социальных сервисов.

– *Большие данные* в здравоохранении используются для эпидемиологического анализа, прогнозирования спроса на услуги, персонализированной медицины и клинических исследований. Обработка массивов информации позволяет перейти от реактивной модели здравоохранения к превентивной и предиктивной [6]. Например, в Индии национальные программы профилактики диабета и сердечно-сосудистых заболеваний интегрируют данные о пациентах с ИИ-алгоритмами для таргетированного вмешательства, что снижает затраты на поздние стадии лечения.

– *Мобильные приложения для здоровья (mHealth)* стали новым сегментом экономики, особенно в странах с высокой мобильной плотностью. Они включают трекеры, виртуальные консультации, электронные рецепты и системы управления хроническими заболеваниями. В Бразилии и ЮАР они особенно популярны в молодёжной и сельской аудитории и обеспечивают постоянный пользовательский контакт с медицинской системой [4]. Экономическая привлекательность mHealth заключается в низком пороге входа, масштабируемости и возможностях интеграции в страховые и фармацевтические экосистемы.

– *Роботизация и автоматизация* охватывают высокоточные хирургические операции, автоматизированные лаборатории и логистику внутри медицинских учреждений. Хотя эти технологии требуют значительных инвестиций, они

обеспечивают экономическую отдачу за счёт увеличения точности, сокращения времени пребывания в стационаре и снижения количества осложнений [11].

В совокупности перечисленные технологии не только трансформируют здравоохранение, но и становятся катализаторами формирования инновационного сектора экономики, вовлекая в цифровизацию смежные отрасли: ИТ, логистику, образование, страхование и фарму. Это делает цифровую медицину важной частью инновационного роста стран БРИКС.

Современные цифровые медицинские технологии, безусловно, формируют новые экономические ниши, трансформируя не только систему здравоохранения, но и сопряжённые сектора экономики. Однако эффективность этой трансформации в странах БРИКС в значительной степени зависит от уровня реального внедрения цифровых решений, от их зрелости, охвата и институциональной поддержки. В связи с этим ключевым этапом исследования становится сравнительный анализ уровня цифровизации медицинских систем в странах БРИКС, что позволяет выявить точки роста и стратегические различия в подходах к цифровой трансформации. Для анализа текущего уровня цифровизации медицины в странах БРИКС в исследовании использована Таблица 1, в которой представлены наиболее значимые цифровые технологии: телемедицина, большие данные, электронные медицинские карты, мобильные приложения, искусственный интеллект, кибербезопасность и общая доступность цифровых решений. Данные сопоставлены по странам с выделением лидирующих и отстающих направлений.

Таблица 1 – Уровень реализации инноваций и цифровой медицины в странах БРИКС

Фактор	Уровень реализации в странах БРИКС
Телемедицина	Высокий – Китай (68%), Индия (45%); средний – Бразилия (35%), Россия (25%), ЮАР (20%)
Большие данные	Высокий – Китай (75%), Индия (55%); средний – Россия (40%); низкий – Бразилия, ЮАР (25-30%)
Электронные медицинские карты	Высокий – Россия (85%); средний – Китай и Индия (60-65%); низкий – Бразилия и ЮАР (35-40%)
Мобильные приложения	Высокий – Бразилия (70%), ЮАР (65%); средний – Индия (50%); начальный – Россия, Китай (30-35%)
ИИ	Высокий – Китай (80% крупных больниц); средний – Россия и Индия (45-50%); низкий – Бразилия и ЮАР (~25%)
Кибербезопасность	Средний – все страны (инвестиции 15-20% ИТ-бюджетов)
Доступность цифровых технологий	Высокий – Китай и Индия (с региональными различиями); средний – Россия, Бразилия, ЮАР

Анализ показывает значительную асимметрию цифрового развития внутри БРИКС. Китай и Индия демонстрируют устойчивое лидерство в телемедицине и аналитике больших данных, что связано с крупными государственными

инвестициями и высоким числом цифровых стартапов [1]. Например, в Китае развитие телемедицинской платформы WeDoctor и интеграция ИИ-диагностики позволили охватить более 300 млн пользователей [6]. В Индии активно развиваются решения на базе платформы Ayushman Bharat Digital Mission, что обеспечивает быстрый рост охвата цифровыми услугами [12].

Россия, несмотря на более скромный охват телемедициной, демонстрирует высокую степень зрелости в области электронных медицинских карт (85%), что позволяет формировать единое цифровое пространство данных. Такая модель управления данными повышает точность планирования бюджета здравоохранения и способствует более эффективному взаимодействию между учреждениями [9].

Бразилия и ЮАР отстают по большинству показателей, за исключением мобильных приложений, которые активно развиваются за счёт широкой доступности мобильного интернета и поддержки инициатив в рамках цифрового здоровья (eSaúde, mHealth SA) [10]. Это позволяет минимизировать разрыв в доступе к базовым медицинским услугам, особенно в удалённых и сельских регионах.

Внедрение ИИ в медицине наиболее активно идёт в Китае: более 80% крупных больниц применяют ИИ-решения в диагностике, управлении потоками пациентов и приоритизации экстренных случаев [5]. Это напрямую влияет на экономическую эффективность – сокращается время обработки клинических данных, повышается точность решений, минимизируются издержки, связанные с ошибками и повторными госпитализациями [2].

Что касается кибербезопасности, все страны демонстрируют средний уровень зрелости, что выражается в ограниченных инвестициях и растущем числе утечек медицинских данных. Это представляет риск как для пациентов, так и для экономической устойчивости цифровых платформ [16].

Таким образом, цифровая трансформация медицины в странах БРИКС неравномерна: одни государства демонстрируют лидерство в платформенных решениях (Китай, Индия), другие – в институциональной инфраструктуре (Россия), а третьи фокусируются на мобильных инновациях (Бразилия, ЮАР). Это создаёт возможность для трансграничной кооперации и обмена стратегиями цифровизации, а также подчёркивает необходимость дифференцированной экономической политики внутри БРИКС для устойчивого развития цифрового здравоохранения.

Сравнительный анализ цифровой зрелости медицинских систем в странах БРИКС позволяет выявить не только текущее положение, но и стратегические различия в приоритетах цифровизации. Однако для обоснования экономической значимости цифровых решений важно не только зафиксировать существующий уровень, но и спрогнозировать его развитие в долгосрочной перспективе. Это позволит оценить потенциальные макроэкономические эффекты цифровой

трансформации медицины, включая изменения в занятости, уровне инвестиций в НИОКР, росте цифровой грамотности и доступности инфраструктуры. Именно эти аспекты лежат в основе выполнения следующей задачи.

Результаты анализа прогнозируемых экономических эффектов цифровизации медицины в странах БРИКС представлены в таблице 2. Он охватывает период до 2035 года и содержит ключевые макроэкономические индикаторы, связанные с развитием цифрового здравоохранения.

Таблица 2 – Прогноз развития ключевых факторов цифровизации медицины в странах БРИКС к 2035 году

Фактор	Текущий уровень	Прогноз на 2035 г.	Ожидаемое изменение
Расходы на здравоохранение (% от ВВП)	3-5%	5-7%	+1-2%
Затраты на НИОКР (% от ВВП)	1-2%	2-3%	+0,5-1%
Население, использующее интернет (%)	75-80%	90-95%	+10-15%
Число мобильных подписок (на 100 чел.)	100-130	150-180	+50-80
Число патентов, выданных резидентам	1000-2000	1500-2500	+20-30%
Уровень грамотности взрослого населения (%)	85-93%	95-98%	+3-5%
Доступ к электроэнергии (% населения)	93-98%	98-100%	+2-5%
Число врачей на 1000 человек	1,5-2,5	2,5-3,5	+0,5-1 врач на 1000 чел.

Прогноз показывает, что к 2035 году страны БРИКС ожидают значительный рост инвестиций в здравоохранение и НИОКР, что станет ключевым условием для масштабирования цифровых решений. Повышение доли расходов на здравоохранение до 7% от ВВП приближает эти страны к уровню развитых экономик, где цифровые сервисы уже формируют отдельный сегмент на стыке медицины и ИТ [17].

Рост затрат на НИОКР до 3% от ВВП особенно важен для стимулирования разработки и локализации медицинских цифровых платформ и ИИ-решений. Это создаёт предпосылки для формирования экосистем стартапов в сфере eHealth и MedTech. Например, в Индии и Китае уже реализуются государственные программы поддержки цифровых инноваций с приоритетом на здравоохранение (Digital India, Healthy China 2030) [18],[19].

Ожидаемый рост интернет-проникновения до 95% и числа мобильных подписок до 180 на 100 человек будет способствовать более широкому распространению телемедицины и мобильных медицинских приложений, особенно в труднодоступных регионах [20]. Это также открывает возможности для развития цифровой экономики впечатлений, где пациент не просто получает услугу, а участвует в персонализированном цифровом медицинском опыте, формирующем новый рынок ценности [21].

Рост числа выданных патентов (на 20–30%) отражает рост инновационной активности в медицине. Как показывают исследования, увеличение патентной

активности тесно связано с коммерциализацией цифровых решений, их интеграцией в страхование, логистику, фарму и ИТ-услуги [2]. Это означает, что цифровизация здравоохранения в странах БРИКС будет стимулировать рост межсекторальной инновационной экономики, укрепляя экспортный потенциал высокотехнологичных продуктов и сервисов.

Увеличение числа врачей на 1000 человек, а также рост цифровой и базовой грамотности взрослых также будет способствовать повышению эффективности цифровых решений, снижению сопротивления со стороны персонала и ускорению интеграции технологий в клиническую практику [16].

Прогноз указывает на то, что цифровизация медицины может стать ключевым драйвером экономического роста, диверсификации ВВП и развития человеческого капитала в странах БРИКС. Устойчивое увеличение инвестиций в инфраструктуру, технологии и кадры создаёт предпосылки для системного изменения модели здравоохранения и формирования нового сегмента в экономике знаний.

Прогнозируемый рост инвестиций, охвата цифровыми технологиями и инновационной активности в странах БРИКС указывает на значительный экономический потенциал цифровизации медицины. Однако успешная реализация этого потенциала зависит от способности национальных систем преодолевать целый ряд барьеров: правовых, инфраструктурных и институциональных. Эти ограничения могут не только замедлить развитие цифровых решений, но и свести на нет ожидаемые экономические эффекты. В этой связи особую актуальность приобретает задача анализа факторов, ограничивающих вклад цифровизации медицины в развитие инновационной экономики стран БРИКС.

Международная практика показывает, что даже при наличии современных технологий и растущего спроса со стороны населения цифровизация здравоохранения сталкивается с системными барьерами. Эти барьеры можно условно разделить на три группы:

- Регуляторные – правовая фрагментарность, отсутствие единых стандартов и процедур лицензирования;
- Инфраструктурные – недостаток ИТ-инфраструктуры, слабая телекоммуникационная база, цифровое неравенство;
- Институциональные – дефицит кадров, недостаточная цифровая грамотность, сопротивление изменениям.

Для систематизации проблемы представлена обобщающая таблица (таблица 3).

Таблица 3 – Барьеры цифровизации медицины в странах БРИКС, их влияние на инновационную экономику и возможные меры противодействия

Тип барьера	Проявление	Ограничивающее воздействие	Способы преодоления
Регуляторные	<ul style="list-style-type: none"> –Отсутствие единых стандартов цифровой медицины –Нестабильная нормативная база –Сложность сертификации и лицензирования [10][12] 	<ul style="list-style-type: none"> –Замедление вывода инноваций на рынок –Повышение транзакционных издержек –Снижение инвестиционной привлекательности 	<ul style="list-style-type: none"> –Гармонизация законодательства –Признание международных стандартов (HL7, GDPR) –Создание «регуляторных песочниц» [22]
Инфраструктурные	<ul style="list-style-type: none"> –Низкое покрытие широкополосным интернетом в сельских регионах –Ограниченность облачных сервисов –Дороговизна оборудования [20] 	<ul style="list-style-type: none"> –Ограниченный доступ населения к цифровым услугам –Рост цифрового неравенства –Замедление внедрения ИИ и Big Data 	<ul style="list-style-type: none"> –Инвестирование в цифровую инфраструктуру –ГЧП в телеком-секторе –Поддержка локальных решений [23]
Институциональные	<ul style="list-style-type: none"> –Нехватка кадров с цифровыми компетенциями –Соппротивление цифровизации среди медперсонала –Слабая поддержка инноваций в госструктурах [24] 	<ul style="list-style-type: none"> –Снижение эффективности цифровых решений –Отставание в международной конкуренции –Утечка специалистов 	<ul style="list-style-type: none"> –Программы цифрового образования –Повышение мотивации персонала –Стимулы для инновационного менеджмента [25]

Анализ международных источников подтверждает, что регуляторная фрагментация остаётся одной из главных причин низкой скорости внедрения цифровых решений. Например, различия в трактовке медицинской ответственности при удалённых консультациях тормозят развитие телемедицины в Бразилии и Индии [10],[12]. Для устранения этих барьеров успешно применяются механизмы «регуляторных песочниц», где цифровые

проекты тестируются в облегчённой юридической среде, как это реализовано в Сингапуре и Объединённых Арабских Эмиратах [22].

Инфраструктурные барьеры особенно остро стоят в сельских и отдалённых регионах ЮАР, Индии и Бразилии, где уровень интернет-проникновения может быть в 2–3 раза ниже, чем в столицах [20]. При этом исследования Всемирного банка указывают, что каждые 10% прироста в широкополосном подключении повышают ВВП на 1,3% в странах с низким и средним доходом [23]. Это делает инвестиции в цифровую инфраструктуру не только социальной, но и экономической приоритетной задачей.

Институциональные препятствия связаны с недостаточной подготовленностью медицинского персонала к работе в цифровой среде. Согласно оценке OECD, до 60% медработников в развивающихся странах не имеют базовых ИТ-навыков, что замедляет освоение новых систем и вызывает сопротивление на местах [24]. Решением может стать реализация комплексных программ цифрового повышения квалификации, как это сделано в рамках инициативы Digital Health Workforce Academy в Индии [25].

Таким образом, регуляторные, инфраструктурные и институциональные барьеры являются ключевыми ограничителями экономического эффекта от цифровизации медицины в странах БРИКС. Их преодоление требует системной политики: гармонизации законодательства, расширения инфраструктуры и подготовки человеческого капитала. Только в этом случае цифровая трансформация сможет не просто улучшить доступ к медицинским услугам, но и стать устойчивым фактором роста инновационной экономики.

Проведён обзор современных цифровых медицинских технологий и подтверждена их экономическая значимость как драйверов инновационного роста. Сравнительный анализ уровня цифровой зрелости медицинских систем выявил различия в стратегиях стран БРИКС и очертил направления технологического лидерства. Прогноз до 2035 года продемонстрировал потенциал цифровой медицины в повышении инвестиций, инновационной активности и развитии человеческого капитала. При этом системный анализ барьеров показал, что без преодоления регуляторных, инфраструктурных и институциональных ограничений реализация экономического потенциала цифровизации будет существенно затруднена.

Результаты и их обсуждение. Полученные в ходе анализа результаты позволяют не только выявить текущее состояние цифровой медицины в странах БРИКС, но и оценить её потенциал как фактора роста инновационной экономики. Применённый комплексный подход – от технологического обзора до прогноза макроэкономических эффектов и барьерного анализа – дал возможность обоснованно сформулировать предложения по использованию цифрового здравоохранения как инструмента устойчивого экономического

развития. Ниже представлены ключевые рекомендации и выводы на основе проведённого исследования.

1. Меры государственной политики:

– Институционализация цифрового здравоохранения как приоритетного направления национальных инновационных стратегий, с включением цифровых медтехнологий в программы «умной экономики» и цифровой трансформации госсектора.

– Разработка адаптивных нормативно-правовых рамок, включая создание регуляторных песочниц для апробации новых технологий (ИИ-диагностика, телемедицина, цифровые двойники и пр.).

– Создание национальных агентств цифрового здоровья, координирующих цифровую политику в медицине и взаимодействующих с ИТ- и научными кластерами.

2. Финансовые механизмы стимулирования:

– Государственные инвестиционные фонды и венчурные программы, направленные на поддержку стартапов и малых предприятий в сфере HealthTech и MedTech.

– Налоговые стимулы и субсидии на разработку и внедрение цифровых медицинских решений, включая электронные медицинские карты, мобильные платформы и системы ИИ.

– Механизмы государственно-частного партнёрства (ГЧП) в построении цифровой инфраструктуры здравоохранения (например, совместное создание облачных систем хранения данных, телеком-сетей и медицинских платформ).

3. Форматы международного сотрудничества:

– Создание многосторонней цифровой платформы БРИКС в сфере здравоохранения, включающей совместные реестры медицинских ИИ-решений, общие требования к сертификации и кибербезопасности.

– Разработка и обмен стандартами в области телемедицины и электронной медицины, включая унификацию протоколов, этических и правовых норм.

– Проведение совместных пилотных проектов и трансграничных инициатив, особенно в удалённых и труднодоступных регионах, с участием национальных ИТ-компаний, университетов и медицинских центров.

Результаты исследования подтвердили, что цифровизация медицины в странах БРИКС – это не просто инструмент повышения эффективности медицинской системы, а важный компонент формирования инновационно ориентированной экономики. Наиболее продвинутые страны – Китай, Индия и Россия – уже демонстрируют эффект масштаба от внедрения цифровых решений. Однако устойчивость этого тренда напрямую зависит от способности государств устранить системные барьеры, а также от способности синхронизировать политику в области здравоохранения с национальными целями научно-технологического развития.

Важно отметить, что цифровое здравоохранение формирует новые рыночные сегменты: от телемедицинских платформ и мобильных приложений до персонализированных ИИ-сервисов и роботизированных решений. Эти сегменты уже становятся точками роста для частного сектора, в том числе экспортно ориентированного. Именно поэтому меры поддержки цифровой медицины необходимо рассматривать в логике развития экосистемы инноваций, а не только в рамках социальной политики.

Проведённое исследование показало, что цифровизация медицины в странах БРИКС способна выполнять роль системного драйвера инновационной экономики, формируя новые рынки, укрепляя технологический суверенитет и создавая условия для повышения качества жизни населения. Для реализации этого потенциала необходим переход от точечных цифровых инициатив к комплексной стратегии, включающей развитие инфраструктуры, гибкое регулирование, поддержку науки и международную кооперацию. Такой подход обеспечит не только рост эффективности здравоохранения, но и укрепит позиции стран БРИКС в глобальной цифровой экономике.

Список литературы:

1. Akhtar N., Haleem A., Javaid M. Exploring the advent of Medical 4.0: A bibliometric analysis systematic review and technology adoption insights // Informatics and Health. 2024. Т. 1, № 1. С. 16–28. DOI: 10.1016/j.infoh.2023.10.001.

2. Ahmed N., Wahed M., Thompson N.C. The growing influence of industry in AI research // Science. 2023. Т. 379. С. 884–886. DOI: 10.1126/science.ade2420.

3. Аликперова Наталья Валерьевна Искусственный интеллект в здравоохранении: риски и возможности // Здоровье мегаполиса. 2023. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/iskusstvennyy-intellekt-v-zdravoohranenii-riski-i-vozmozhnosti> (дата обращения 24.03.2025).

4. Haleem A., Javaid M., Pratap Singh R., Suman R. Exploring the revolution in healthcare systems through the applications of digital twin technology // Biomedical Technology. 2023. Т. 4. С. 28–38. DOI: 10.1016/j.bmt.2023.02.001.

5. Bajwa J., Munir U., Nori A., Williams B. Artificial intelligence in healthcare: transforming the practice of medicine // Future Healthcare Journal. 2021. Т. 8. С. e188–e194. – DOI: 10.7861/fhj.2021-0095.

6. Hong L., Luo M., Wang R., Lu P., Lu W., Lu L. Big data in health care: applications and challenges // Data and Information Management. 2018. Т. 2. С. 175–197. DOI: 10.2478/dim-2018-0014.

7. Алексеева М. Г., Зубов А. И., Новиков М. Ю. Искусственный интеллект в медицине // МНИЖ. 2022. №7-2 (121). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/iskusstvennyy-intellekt-v-meditsine-3> (дата обращения 24.03.2025).

8. Dwivedi Y.K., Hughes L., Ismagilova E., et al. Artificial intelligence (AI): multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy // *International Journal of Information Management*. 2021. Т. 57. DOI: 10.1016/j.ijinfomgt.2019.08.002.

9. Фершт, В. М. Современные подходы к использованию искусственного интеллекта в медицине / В. М. Фершт, А. П. Латкин, В. Н. Иванова // *Территория новых возможностей. Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса*. – 2020. – Т. 12, № 1(48). – С. 121-130. – DOI 10.24866/VVSU/2073-3984/2020-1/121-130. – EDN JSADGO.

10. Devi K., Joga R., Srivastava S., Nagpal K., Dhamija I., Grover P., Kumar S. Regulatory landscape and challenges in CAR-T cell therapy development in the US, EU, Japan, and India // *European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics*. 2024. Т. 201. DOI: 10.1016/j.ejpb.2024.114361.

11. Яков и Партнёры. Генеративный искусственный интеллект: перспективы применения в странах БРИКС // *Исследовательский отчёт*. 2021. URL:

https://www.yakovpartners.ru/upload/iblock/cef/py1os9y3tik3dco9v9mkz8fie5rmdfsf/210125_generative_AI_BRICS_RUS.pdf (дата обращения 21.03.2025).

12. Pawar H., Patel M. Harmonization of regulatory frameworks for medical devices in BRICS countries: a path to enhanced trade and investment // *Annales Pharmaceutiques Françaises*. 2024. (В печати). DOI: 10.1016/j.pharma.2024.08.007.

13. Манкибаев, Б. С. Основные направления внедрения искусственного интеллекта в медицине / Б. С. Манкибаев // *Наука, образование и культура*. – 2019. – № 3(37). – С. 69-71. – EDN ZDQXNB.

14. Bohr A., Memarzadeh K. The rise of artificial intelligence in healthcare applications // In: *AI in Healthcare*. Academic Press, 2020. P. 25–60.

15. Kumar L. M., George R. J., PS A. Bibliometric analysis for medical research // *Indian Journal of Psychological Medicine*. 2022. Vol. 45. P. 277–282. DOI: 10.1177/02537176221103617.

16. Senthil R., Anand T., Somala C.S., Saravanan K.M. Bibliometric analysis of artificial intelligence in healthcare research: Trends and future directions // *Future Healthcare Journal*. 2024. Vol. 11(3). Article 100182. DOI: 10.1016/j.fhj.2024.100182.

17. World Health Organization. *Global Spending on Health: Weathering the Storm*. WHO, 2022. ISBN: 9789240061797.

18. National Health Commission of the People's Republic of China. *Healthy China Action Plan (2019–2030)*. URL: <http://en.nhc.gov.cn> (дата обращения 24.03.2025).

19. Government of India. National Digital Health Mission (NDHM). Ministry of Health and Family Welfare, 2020. URL: <https://ndhm.gov.in> (дата обращения 24.03.2025).
20. ITU. Measuring digital development: Facts and Figures 2023. International Telecommunication Union, 2023. URL: https://www.itu.int/hub/publication/d-ind-ict_mdd-2023-1/ (дата обращения 24.03.2025).
21. Pine B.J., Gilmore J.H. The Experience Economy: Competing for Customer Time, Attention, and Money. Harvard Business Review Press, 2020.
22. World Economic Forum. Regulatory Sandbox Approach: Innovating with Policy // WEF Report, 2023. URL: <https://www.weforum.org/reports> (дата обращения 24.03.2025).
23. World Bank. World Development Report: Digital Dividends. Washington, DC: World Bank, 2021. ISBN: 978-1-4648-0728-2
24. OECD. Health Workforce Skills: Digital Readiness and Policy Priorities. OECD Health Working Papers No. 136. Paris: OECD Publishing, 2022.
25. National Health Authority of India. Digital Health Workforce Academy – Capacity Building Framework. 2023. URL: <https://nha.gov.in> (дата обращения 24.03.2025).

References:

1. Akhtar N., Haleem A., Javaid M. Exploring the advent of Medical 4.0: A bibliometric analysis systematic review and technology adoption insights // Informatics and Health. 2024. Т. 1, № 1. С. 16–28. DOI: 10.1016/j.infoh.2023.10.001.
2. Ahmed N., Wahed M., Thompson N.C. The growing influence of industry in AI research // Science. 2023. Т. 379. С. 884–886. DOI: 10.1126/science.ade2420.
3. Alikperova, N. V. (2023). Artificial intelligence in healthcare: Risks and opportunities. *Zdorovye Megapolisa*, (3). <https://cyberleninka.ru/article/n/iskusstvennyy-intellekt-v-zdravoohranenii-riski-i-vozmozhnosti> (access data 24.03.2025).
4. Haleem A., Javaid M., Pratap Singh R., Suman R. Exploring the revolution in healthcare systems through the applications of digital twin technology // Biomedical Technology. 2023. Т. 4. С. 28–38. DOI: 10.1016/j.bmt.2023.02.001.
5. Bajwa J., Munir U., Nori A., Williams B. Artificial intelligence in healthcare: transforming the practice of medicine // Future Healthcare Journal. 2021. Т. 8. С. e188–e194. – DOI: 10.7861/fhj.2021-0095.
6. Hong L., Luo M., Wang R., Lu P., Lu W., Lu L. Big data in health care: applications and challenges // Data and Information Management. 2018. Т. 2. С. 175-197. DOI: 10.2478/dim-2018-0014.

7. Alekseeva, M. G., Zubov, A. I., & Novikov, M. Y. (2022). Artificial intelligence in medicine. MNIZH, 7(2). <https://cyberleninka.ru/article/n/iskusstvennyy-intellekt-v-medicine-3> (access data 24.03.2025)
8. Dwivedi Y.K., Hughes L., Ismagilova E., et al. Artificial intelligence (AI): multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy // International Journal of Information Management. 2021. T. 57. DOI: 10.1016/j.ijinfomgt.2019.08.002.
9. Fersht, V. M., Latkin, A. P., & Ivanova, V. N. (2020). Modern approaches to the use of artificial intelligence in medicine. Vestnik VGUES. Territory of New Opportunities, (3), 127–128.
10. Devi K., Joga R., Srivastava S., Nagpal K., Dhamija I., Grover P., Kumar S. Regulatory landscape and challenges in CAR-T cell therapy development in the US, EU, Japan, and India // European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics. 2024. T. 201. DOI: 10.1016/j.ejpb.2024.114361.
11. Yakov & Partners. (2021). Generative artificial intelligence: Prospects for application in BRICS countries [Research report]. https://www.yakovpartners.ru/upload/iblock/cef/py1os9y3tik3dco9v9mkz8fie5rmdfsf/210125_generative_AI_BRICS_RUS.pdf (access data 24.03.2025).
12. Pawar H., Patel M. Harmonization of regulatory frameworks for medical devices in BRICS countries: a path to enhanced trade and investment // Annales Pharmaceutiques Françaises. 2024. (В печати). DOI: 10.1016/j.pharma.2024.08.007.
13. Mankibaev, B. S. (2019). Main directions of AI implementation in medicine. Nauka, Obrazovanie i Kul'tura, (3).
14. Bohr A., Memarzadeh K. The rise of artificial intelligence in healthcare applications // In: AI in Healthcare. Academic Press, 2020. P. 25–60.
15. Kumar L. M., George R. J., PS A. Bibliometric analysis for medical research // Indian Journal of Psychological Medicine. 2022. Vol. 45. P. 277–282. DOI: 10.1177/02537176221103617.
16. Senthil R., Anand T., Somala C.S., Saravanan K.M. Bibliometric analysis of artificial intelligence in healthcare research: Trends and future directions // Future Healthcare Journal. 2024. Vol. 11(3). Article 100182. DOI: 10.1016/j.fhj.2024.100182.
17. World Health Organization. Global Spending on Health: Weathering the Storm. WHO, 2022. ISBN: 9789240061797.
18. National Health Commission of the People's Republic of China. Healthy China Action Plan (2019–2030). URL: <http://en.nhc.gov.cn> (access data 24.03.2025).

19. Government of India. National Digital Health Mission (NDHM). Ministry of Health and Family Welfare, 2020. URL: <https://ndhm.gov.in> (access data 24.03.2025).
20. ITU. Measuring digital development: Facts and Figures 2023. International Telecommunication Union, 2023. URL: https://www.itu.int/hub/publication/d-ind-ict_mdd-2023-1/ (дата обращения 24.03.2025).
21. Pine B.J., Gilmore J.H. The Experience Economy: Competing for Customer Time, Attention, and Money. Harvard Business Review Press, 2020.
22. World Economic Forum. Regulatory Sandbox Approach: Innovating with Policy // WEF Report, 2023. URL: (access data 24.03.2025).
23. World Bank. World Development Report: Digital Dividends. Washington, DC: World Bank, 2021. ISBN: 978-1-4648-0728-2
24. OECD. Health Workforce Skills: Digital Readiness and Policy Priorities. OECD Health Working Papers No. 136. Paris: OECD Publishing, 2022.
25. National Health Authority of India. Digital Health Workforce Academy – Capacity Building Framework. 2023. URL: <https://nha.gov.in> (access data 24.03.2025).

Сведения об авторах:

Пьянкова Светлана Григорьевна, доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры региональной, муниципальной экономики и управления, ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет», 620000, Свердловская область, город Екатеринбург, 8 Марта/Народной Воли, д.62/45, silen_06@list.ru. ORCID ID: 0000-0002-7072-9871.

Ергунова Ольга Титовна, кандидат экономических наук, доцент, доцент Высшей школы производственного менеджмента, ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», 195251, город Санкт-Петербург, Политехническая ул., д. 29, ergunova-olga@yandex.ru. ORCID ID: 0000-0002-1714-7784.

Якименко Диана Дмитриевна, студент 3733802/10101 группы, курс 4, ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», 195251, город Санкт-Петербург, Политехническая ул., д. 29, yakimenko.dd@edu.spbstu.ru. ORCID ID: 0000-0002-3105-2319.

Author's personal details:

Pyankova Svetlana Grigorievna, Doctor of Economics, Associate Professor, Professor of the Department of Regional, Municipal Economics and Management, Ural State Economic University, scientific adviser Yusupova D.A., 620000, Sverdlovsk Region, Yekaterinburg, March 8/Narodnaya Volya, d. 62/45, silen_06@list.ru. ORCID

ID: 0000-0002-7072-9871.

Ergunova Olga Titovna, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Higher School of Production Management, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University", 195251, St. Petersburg, Politekhnikeskaya st., 29, ergunova-olga@yandex.ru . ORCID ID: 0000-0002-1714-7784.

Yakimenko Diana Dmitrievna, student 3733802/10101 group, course 4, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University", 195251, St. Petersburg, Politekhnikeskaya st., 29, yakimenko.dd@edu.spbstu.ru. ORCID ID: 0000-0002-3105-2319.

© Пьянкова С.Г., Ергунова О.Т., Якименко Д.Д.