

УДК 338.012

¹Д.С. Деревянкин, ²А.П. Цыпин

¹Московский финансово-промышленный университет «Синергия», Москва,
email: tereshchuk_v@mail.ru

²Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Москва,
email: aptsy-pin@fa.ru

ИННОВАЦИИ В ЗДРАВООХРАНЕНИИ РОССИИ: ЭКОНОМИКА И ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Ключевые слова: инновации, медицина, здравоохранение, цифровое развитие, информационные системы, искусственный интеллект.

Исследование инновационных процессов в той или иной сфере общества позволяет определить основные тенденции и движущие силы её развития, тем самым способствуя более глубокому пониманию экономических процессов в данной отрасли. Не исключением является российская медицина и здравоохранение, которые в последнее десятилетие активно развиваются. Соответственно, целью проводимого исследования является анализ текущих тенденции по внедрению инноваций в здравоохранении, оценка степени развития различных областей медицины, использующих новые виды инновационных товаров и услуг. При подготовке данной работы теоретико-методологическими источниками послужили статьи отечественных и зарубежных изданий, публикации организаций, занимающихся изучением рынка медицинских товаров, продуктов и услуг, базы данных Росстата и Pubmed. В данной статье были описаны основные направления внедрения инноваций в здравоохранении. Оценена экономическая динамика развития данных направлений. Приведены преимущества появления новых товаров и услуг как для системы здравоохранения, так и для пациентов. Дальнейшим направлением изучения выделенного научного направления является проведение исследования внедрения инноваций в более узкой области здравоохранения, такой как носимые медицинские изделия.

¹D.S. Derevyankin, ²A.P. Tsy-pin

¹Synergy Moscow Financial and Industrial University, Moscow,
email: tereshchuk_v@mail.ru

²Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow,
Leningradsky email: aptsy-pin@fa.ru

INNOVATIONS IN RUSSIAN HEALTHCARE: ECONOMICS AND EFFICIENCY

Keywords: innovation, medicine, health care, digital development, information systems, artificial intelligence.

The study of innovative processes in a particular sphere of society allows you to determine the main trends and drivers of its development, thereby contributing to a deeper understanding of economic processes in this industry. Russian medicine and health care are no exception, which have been actively developing over the past decade. Accordingly, the purpose of the study is to analyze the current trend of introducing innovations in health care, to assess the degree of development of various areas of medicine using new types of innovative goods and services. In preparing this work, theoretical and methodological sources were articles of domestic and foreign publications, publications of organizations engaged in the study of the market for medical goods, products and services, databases of Rosstat and Pubmed. This article described the main directions for introducing innovations in health care. The economic dynamics of the development of these areas was assessed. The advantages of the emergence of new goods and services for both the health care system and patients are given. A further focus of the study of the dedicated scientific direction is to conduct a study of the introduction of innovations in a narrower area of health care, such as wearable medical devices.

Инновации – активный элемент развития многих областей жизни общества, начиная от промышленного производства, заканчивая сферой услуг. Они способствуют появлению изменений

и эволюции в экономике, развитию образования и улучшению уровня жизни населения. К примеру, Гужина Г.Н. считает, что инновации представляют собой основную движущую силу экономиче-

ского и социального развития [5]. В свою очередь Бочкова В.Н. и др. считают, что развитие инновационной деятельности стало значительным шагом в жизни мирового сообщества. Особую важность тема инновация представляет для социально-значимых сфер общества, в частности медицины [3].

Термин «инновации» находится в повсеместном использовании как в бытовом общении, так и на профессиональном уровне. При этом как указывает Жданова О.А., значение этого термина может несколько варьироваться от использования к использованию [6]., однако примем следующее определение согласно Федеральному закону от 21.07.2011 № 254-ФЗ: «Инновации – введенный в употребление новый или значительно улучшенный продукт (товар, услуга) или процесс, новый метод продаж или новый организационный метод в деловой практике, организации рабочих мест или во внешних связях».

Анализируя наработки отечественных авторов, можно утверждать, что одним из близких к нашим исследованиям является исследование Бочковой В.Н. и др [3]., которое посвящено проблемам, связанным с введением инноваций в здравоохранение. В нём сообщается о конкретных цифровых проектах, однако не рассматриваются отдельные направления трансформации. Другие исследования направлены на изучение конкретных областей медицины, например, телемедицина, информационные системы, носимые медицинские устройства.

Таким образом, актуально проведение исследования, которое рассматривало бы инновации в здравоохранении в целом, охватывая многие области преобразования отрасли.

Материалы и методы

В процессе написания данной научной статьи были использованы такие методы, как анализ, синтез и сравнение. При подготовке статьи использовался систематический обзор публикаций и сайтов в сети. Источниками литературных данных послужили статьи отечественных и зарубежных изданий, публикации организаций, занимающихся изучением рынка, базы данных Росста и Pubmed.

В данной статье будет затронута область новых медицинских услуг (МУ) и медицинских изделий (МИ), а также информационных систем, предназначенных для работы в медицинских организациях. При этом в стороне останется сфера фундаментальных исследований, разработки, производства медицинских изделий и фармацевтической продукции, как требующая отдельного исследования.

Результаты исследования

1. Развитие здравоохранения в Российской Федерации

На данный момент в РФ действует «Стратегия развития здравоохранения в Российской Федерации на период до 2025 года» данная программа, согласно плану, предусматривает такие мероприятия как:

- развитие средств для повышения доступности и качества медицинской помощи;
- реализация мер по повышению результативности в сфере разработки новых медицинских технологий и лекарственных средств, а также по ускорению их внедрения и применения;
- профилактика распространения инфекционных заболеваний среди населения;
- развитие государственного контроля в области охраны здоровья граждан, реализация мер по эпидемиологическому контролю и биологической безопасности;
- совершенствование системы государственного регулирования обращения фармацевтической продукции и медицинских изделий.

Кроме того, в России действуют Национальный проект «Здравоохранение», который предусматривает несколько Федеральных проектов по борьбе с различными заболеваниями, развитию доступа к медицинской помощи и кадрового потенциала, развитие цифровизации здравоохранения, стимулирование экспорта медицинских услуг и развитие научных исследований.

Благодаря развитию государственной поддержки существенно вырос объём капиталовложений в здравоохранении. Так, в РФ в деятельность в области здра-

воохранения по данным официального издания Росстата было вложено порядка около 580 млрд. рублей. При этом с 2017 года объём инвестиций вырос почти в 3 раза.

Активное развитие здравоохранения подстегнула рыночная конкуренция, пандемия COVID-19 и быстрое развитие технологий в медицине и других областях науки [3]. Так, число публикаций в год в Pubmed с 2019 г. по 2022 г. по ключевым словам: цифровые технологии и большие данные – выросло примерно в 2,25 раза, достигнув в 2022 году 18 тысяч.

Несмотря на усилия со стороны государства и популяризация здорового образа жизни, уровень смертности в России остается высоким (таблица 1).

Согласно данным, приведенным в таблице 1, наблюдается естественная

убыль населения на интервале 2017-2021 гг., что является следствием низкого уровня рождаемости и высокой смертности. При этом в 2021 году основными причинами смертей в стране по-прежнему остаются: «болезни системы кровообращения» – 640,3 человек на 100 000 человек населения; «новообразования» – 194,1; «внешние причины смерти» – 95,3; «болезни органов дыхания» – 78,7; «болезни органов пищеварения» – 74,5.

Таким образом, внедрение инноваций в медицине и системе здравоохранения является первоочередной необходимостью, реализация которых позволит в значительной степени снизить уровень заболеваемости и смертности за счет ранней диагностики и мониторинга состояния здоровья населения.

Таблица 1

Динамика демографических показателей в России 2015-2021 гг.

Год	Всего, человек			На 1000 человек населения		
	родившихся	умерших	естественный прирост	родившихся	умерших	естественный прирост
2015	1940579	1908541	32038	13,3	13,0	0,3
2016	1888729	1891015	-2286	12,9	12,9	-0,01
2017	1690307	1826125	-135818	11,5	12,4	-0,9
2018	1604344	1828910	-224566	10,9	12,5	-1,6
2019	1481074	1798307	-317233	10,1	12,3	-2,2
2020	1436514	2138586	-702072	9,8	14,6	-4,8
2021	1398253	2441594	-1043341	9,6	16,7	-7,1

Источник: составлено на основе официальной статистики Росстата

2. Генетические исследования

Один из подходов персонализированной медицины – исследование генома человека и поиск ассоциаций его генотипа как с различными заболеваниями [13]., так с предрасположенностями к различным профессиям и спорту [11].

Развитие технологий расшифровки человеческой ДНК (технологий секвенирования), включая методы ПЦР-диагностики, позволило осуществлять широкий комплекс генетических исследований. Повсеместно накопление баз знаний о геноме человека, развитие технологий больших данных, методов

биоинформатики позволяет извлекать больше информации из отдельных исследований, проводить их с большим коэффициентом доверия [2, 14].

Таким образом, сформировались условия для появления нового вида услуг по анализу генотипа. Как отмечает Улесов А. С. «Развитие спроса на персонализированную медицину только приблизило формирование данного рыночного направления» [10]. Благодаря генетическим исследованиям открываются возможности по поиску предрасположенности пациентов к каким-либо заболеваниям, при этом становится возможным на-

чать своевременную профилактику [13]. Возможно узнать о наличии болезни ещё до первых её симптомов, например, о наследственных заболеваниях, которые проявляются спустя некоторое время после рождения. Знание о возможной тяжести течения болезни поможет оказать своевременную помощь для предотвращения развития осложнений. Таким образом, возможно и уменьшение числа госпитализаций и нагрузки на врачей.

По данным Fortune Business Insights [12]. за 2017-2020 года объём рынка Северной Америки в области генетических исследований в 2020 году составил 23,11 млрд долл. США. При этом прогнозируется средний рост рынка в 19,4% до 2028 года, таким образом, достигая отметки в 94,65 млрд долл. США. По мнению авторов, стимулом для такой динамики послужила пандемия COVID-19. При этом дальнейший рост обуславливается возможностями генетики в выявлении предрасположенности и ко многим другим заболеваниям. В России же в 2021 году рынок вырос на 16%, достигнув 2,9 млрд долл. США (В 2020 году – 2,5 млрд долл. США).

3. Телемедицинские технологии

Другим примером близким к области персонализированной медицины служат телемедицинские технологии. Согласно ГОСТ Р ИСО/ТО 16056-1-2009 телемедицинскими называются такие услуги как: «дистанционные отсроченные медицинские консультации, консультации в реальном времени, контроль физиологических параметров организма пациента, проведение диагностических и лечебных манипуляций, обмен результатами обследования пациента ... осуществляемые с использованием информационно-коммуникационных технологий».

Внедрение данных технологий в здравоохранение позволяет повысить качество жизни пациентов, в том числе и инвалидов, сократить и сделать более равномерной нагрузку на врачей. Кроме того, возможен контроль назначенного врачом лечения: контроль приёма лекарств, мониторинг правильности выполнения физических упражнений, отслеживание состояния послеоперационных ран. Активное применение телемедицины позволяет снизить коли-

чество госпитализаций, вызовов скорой помощи, оказывать медицинские услуги в самых отдалённых частях света, в том числе и проводить телехирургические операции без необходимости организации перелёта хирурга.

По данным за 2023 год одной из наиболее развитых телемедицинских платформ является «ЕМИАС. Телемедицина». Данный сервис предназначен для удалённых консультаций пациентов, наблюдающихся в московских учреждениях Департамента здравоохранения города Москвы. По данным официального сайта Мэра Москвы с февраля 2022 года в Москве было проведено около 600 тысяч консультаций для 380 тысяч пациентов, при этом телемедицинские консультации доступны для горожан с ОРВИ или COVID-19, лечащихся на дому. В целом, по данным ВЦИОМ 62% населения РФ знают о возможности телемедицинских консультаций, при этом получали подобную услугу около 8%.

По результатам комплексных исследований ООО «ГидМаркет», которые включали в себя данные Росстата, информацию от компании ООО «Мобильные медицинские технологии» и другие экспертные оценки за период 2015-2019 гг. наблюдался существенный рост объёма рынка телемедицины в РФ. В 2018 году рынок телемедицинских услуг составил 3,7 млрд рублей, вырастая относительно прошлого года на 39,5% (2,7 млрд руб.). В 2019 году рынок вырос ещё на 17,8% (4,4 млрд руб.).

По оценкам [28]. мировой рынок МИС составлял 1,5 млрд долл. США в 2020 году, прогноз по росту рынка составляет 11% в год до 2030 года. Ожидаемый размер рынка к этому времени составит 44,3 млрд долл. США.

4. Носимые медицинские устройства

Развитие телемедицины и глобальных сетей передачи и обмена данными создаёт положительные условия и для развития носимых медицинских устройств (НМУ) [29]. НМУ – это цифровые устройства, регистрирующие медико-биологическую информацию о состоянии человека, данные об его окружающих условиях и уровне физической активности; НМУ с помощью различных интерфейсов передачи данных подклю-

чен к ПК или смартфону для передачи регистрируемых данных врачу или пациенту. Близкими терминами являются «Internet of Medicine Things, IoMT» [1]. (медицинский интернет вещей) и системы mHealth [7].

Применение таких технологий даёт следующие преимущества. НМУ позволяет исключить активное участие человека, медицинского персонала, в процессе сбора данных важных показателей здоровья пациента, что снижает стоимость наблюдения и нагрузку врачей. Кроме того, такой мониторинг можно проводить непрерывно и в режиме реального времени, что позволяет снизить риск развития заболеваний или осложнений. Считается, что пациент, используя такие технологии становится более вовлечённым в процесс своего лечения, что положительно сказывается в уровне его ответственности.

Однако существует и обратная сторона, затрудняющая развитие НМУ. Медицинский интернет вещей имеет дело с огромным количеством медицинской информации о пациенте, что создаёт значительные трудности при реализации политик безопасности и конфиденциальности данных. Граница же между устройствами, одни из которых можно использовать в медицинских целях, а другие только для приближённого и неточного контроля, например, в спорте, весьма размыта. Надёжность НМУ не всегда доказана. Другой аспект использования этой технологии лежит в контроле правильности использования устройств. Трудно оценить качество обнаружения ошибок в нарушении правил эксплуатации или неисправностей в работе прибора.

По данным Кураковой Н.Г. и др [8]. мировой рынок НМУ составлял 16,1 млрд долл. США в 2021 году. Прогноз роста – 13,2% в год до 2026 года. Предполагаемый размер рынка к этому времени – 30,1 млрд долл. США.

5. Технологии искусственного интеллекта

Благодаря развитию технологий обработки информации, совершенствованию вычислительных систем, лавинообразному росту самых разнообразных типов данных в 2010-х годах началось

быстрое развитие искусственного интеллекта (ИИ) Согласно ГОСТ Р 59277-2020 ИИ – «комплекс технологических решений, позволяющий имитировать когнитивные функции человека (включая самообучение, поиск решений без заранее заданного алгоритма и достижение инсайта) и получать при выполнении конкретных практически значимых задач обработки данных результаты, сопоставимые, как минимум, с результатами интеллектуальной деятельности человека».

Задачей ИИ в здравоохранении, как и в других областях, является извлечение полезных закономерностей (обучение ИИ) из больших и крайне больших объёмов данных, которые могут быть как слабоструктурированными, так и иметь строгую топологию. Полученные в ходе обучения взаимосвязи позволяют создавать системы по поддержке принятия врачебных решений, системы наблюдения и контроля.

По данным [9]. мировой рынок искусственного интеллекта в медицине составил 14,6 млрд долл. США. По прогнозу он будет иметь темп роста в 47,6% год и к 2028 году достигнет 102,7 млрд долл. США.

6. Медицинские информационные системы

Использование инновационных технологий, таких как искусственный интеллект, носимые медицинские устройства, телемедицина, требует некоторого базиса для развёртывания и реализации их работы. Такой основой служат медицинские информационные системы (МИС) [4].

МИС – это сложный программный продукт, предназначенный для автоматизации основных процессов, протекающих в медицинском учреждении. МИС реализует функции хранения, обработки и передачи информации [4].

В зависимости от вида медицинской информационной системы она может выполнять разные задачи. МИС базового уровня предназначены для использования врачом. Они оказывают информационную, справочную и экспертную поддержку врачебной деятельности. К данной категории относят и автоматизированные рабочие

места врачей-специалистов. Системы уровня учреждения взаимодействуют с предыдущим уровнем и позволяют редактировать электронные медицинские карты, вносить данные медицинских исследований, распределять ресурсы учреждения и управлять его финансами. Кроме того, они содержат и административную информацию о сотрудниках. МИС территориального и государственного уровня служат для реализации единого информационного пространства на уровне государства и его субъектов. Таким МИС позволяют осуществлять государственный контроль медицинской деятельности и проводить анализ состояния здравоохранения [4].

Итак, МИС могут как служить платформами для развития инновационных технологий, так и быть автоматизированными инструментами, служащими для совершенствования оказания медицинской помощи и оптимизации работы медицинского учреждения: уменьшение расходов, совершенствование возможностей закупок и распределения ресурсов внутри организации.

По данным Allied Market Research глобальный рынок информационных систем для больниц в 2020 году оценивался 15,5 млрд долл. США и, по прогнозам, достигнет 44,3 млрд долл. США к 2030 году при темпе роста в 11% в год. При этом ускорение его развития связывают с последствиями пандемии COVID-19 [15].

Таблица 2

Направления инноваций в медицине и здравоохранении России

Наименование направления	Достоинства	Уровень развития в России
Телемедицинские технологии	Повышение качества жизни пациентов, инвалидов; контроль назначенного лечения; возможность получить лечение в труднодоступных местах. Уменьшение нагрузки на медперсонал; уменьшение числа вызовов скорой помощи; уменьшение числа госпитализаций	Пройдены первые этапы внедрения технологии, быстрое развитие направления, имеется заметное отставание от развитых стран.
Генетические исследования	Улучшение уровня жизни пациентов, поиск предрасположенностей к заболеваниям и их профилактика, диагностика заболеваний до первых симптомов, оценка возможной тяжести течения различных заболеваний. Уменьшение нагрузки на медперсонал, уменьшение числа вызовов скорой помощи, уменьшение числа госпитализаций	В России генетические исследования используются для диагностики и профилактики ряда заболеваний. Существуют предложения по исследованию предрасположенности к болезням, спорту, по построению диет
Носимые медицинские устройства	Вовлечение больных в процесс лечения, улучшение уровня диагностики, контроль развития осложнений. Уменьшение числа госпитализаций, снижение нагрузки на медперсонал	Не имеют широкого распространения и представлены в виде единичных изделий. Важно различать МИ и умные часы или фитнес-трекеры, которые распространены весьма широко
Технологии искусственного интеллекта	Уменьшение нагрузки на медперсонал, улучшение качества диагностики, контроль назначенного лечения	Начальные этапы развития, интеграция с медицинскими информационными системами
Медицинские информационные системы	Уменьшение времени ожидания оказания услуг, электронный документооборот, информационная, справочная и экспертная поддержка врачебной деятельности, снижение нагрузки на медицинский персонал, основа для развёртывания других цифровых систем	Повсеместное внедрение технологии в развитых регионах страны

Источник: авторская разработка

Выводы

Проведенный нами обзор направлений внедрения инноваций в медицину и систему здравоохранения России, позволяет сформировать аналитическую таблицу, раскрывающую достоинства и уровень развития подобных технологий в стране (табл. 2).

Основные преимущества внедрения перечисленных в таблице 2 инноваций заключаются, во-первых, в улучшении качества лечения и жизни пациентов, совершенствования уровня диагностики заболеваний; человек становится более вовлечённым в процесс выздоровления, появляются новые возможности по поддержанию здорового образа жизни. Во-вторых, новые технологии позволяют уменьшить нагрузку на медицинский персонал, оптимизировать распределение ресурсов в организациях здравоохранения, уменьшить их расходы, больницы и поликлиники получают возможность оказывать свои услуги большему количеству людей.

Активное государственное и частное финансирование медицины и системы

здравоохранения, взрывное развитие технологий передачи данных, обработки, хранения информации и искусственного интеллекта позволяют перспективным отраслям медицины развиваться в высоком темпе. Так, размеры рынков по основным направлениям инноваций в здравоохранении, несмотря на условия пандемии COVID-19, росли по меньшей мере на 11% в год. Такой прогноз, сохраняющийся и на несколько лет вперёд, делает эти направления крайне актуальными для инвестиций и научных исследований.

Несмотря на недостаток данных, возможно сравнение развития некоторых инновационных областей здравоохранения в РФ и в других странах, которое показывает некоторое отставание роста рынка генетических исследований в России (3%) относительно рынка в Северной Америке. Однако есть основания утверждать, что отечественный рынок телемедицинских услуг развивается быстрее общемирового уровня.

Библиографический список

1. Аксенова Е.И., Горбатов С.Ю. Применение технологий Интернета вещей в здравоохранении // Здоровье Мегалополиса. 2021. Т. 2. № 4. С. 101-113.
2. Баранов В.С. Геномика и предиктивная медицина // Сибирский Журнал Клинической и экспериментальной медицины. 2021. Т. 36. № 4. С. 14-28.
3. Боркова Е.А., Наполова Е.А., Орлов Е.Р. Проблемы развития и внедрения инноваций в здравоохранении в России // Креативная экономика. 2019. Т. 13, № 7. С. 1495-1502. DOI: 10.18334/ce.13.7.40833.
4. Виноградский В.Г., Бочкова В.Н. Анализ медицинских информационных систем // Заметки Ученого. 2021. № 12-1. С. 55-61.
5. Гукина Г.Н., Гужин А.А. Роль инноваций в экономическом развитии // Инновации и инвестиции. 2020. № 1. С. 18-22.
6. Жданова О.А. Роль инноваций в современной экономике // Экономика, управление, финансы: материалы I Междунар. науч. конф. (г. Пермь, июнь 2011 г.). Пермь: Меркурий, 2011. С. 38-40.
7. Климанова В.Д., Смирнова Н.В. Обзор отрасли m-Health и рынка устройств и мобильных приложений для мониторинга состояния здоровья // Проблемы экономики, финансов и управления производством: Сборник научных трудов вузов России. 2021. № 49. С. 86-92.
8. Куракова Н.Г., Цветкова Л.А., Черченко О.В. Технологии искусственного интеллекта в медицине и здравоохранении: позиции России на глобальном патентном и публикационном ландшафте // Врач и информационные технологии. 2020. № 2. С. 81-100. DOI: 10.37690/1811-0193-2020-2-81-100.
9. Безбородова О.Е., Бодин О.Н., Крамм М.Н., Чувькин Б.В. Современные информационные технологии в медицинских информационных системах // Измерение. Мониторинг. Управление. Контроль. 2020. № 4 (34). С. 73-83.
10. Улесов А.С., Гуцалова А.А. Развитие рынка генетических исследований как основной вектор направления персонализированной медицины // Повышение управленческого, экономического, социального и инновационно-технического потенциала предприятий, отраслей и народно-хозяйственных комплексов: Сборник статей XII Международной научно-практической конференции, Пенза, 20–21 мая 2021 года. Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2021. С. 229-233.

11. Horwitz T., Lam K., Chen Y. et al. A decade in psychiatric GWAS research. *Molecular Psychiatry*. 2019. V. 24. № 3. P. 378-389.
12. Genomics Market Size & Growth / Global Forecast [2021-2028]. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.fortunebusinessinsights.com/industry-reports/genomics-market-100941> (дата обращения: 13.03.2023).
13. Cruz R., Diz-de Almeida S., López de Heredia M. et al. Novel genes and sex differences in COVID-19 severity. *Human Molecular Genetics*. 2022. V. 31. № 22. P. 3789-3806.
14. Wang L., Alexander C.A. Big data analytics in medical engineering and healthcare: methods, advances and challenges. *Journal of Medical Engineering & Technology*. 2020. V. 44. № 6. P. 267-283.
15. Wearable Healthcare Devices Market Growth Drivers & Opportunities [Электронный ресурс]. URL: <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/wearable-medical-device-market-81753973.html> (дата обращения: 13.03.2023).