

Б.Г. Ивановский*

**ИННОВАЦИИ В ЗДРАВООХРАНЕНИИ:
ПРОБЛЕМЫ ЭФФЕКТИВНОСТИ И ВНЕДРЕНИЯ**

Аннотация. В статье исследуется эффективность внедрения новых технологий в сфере здравоохранения. Особое внимание уделяется проблеме цифровизации отрасли, рассматриваются примеры международного сотрудничества в этой области. Изучается современное состояние, опыт разработки и внедрения инноваций в здравоохранении в России и зарубежных странах в условиях борьбы с коронавирусом COVID-19.

Ключевые слова: здравоохранение; инновации; цифровизация; эффективность; пандемия COVID-19.

Для цитирования: Ивановский Б.Г. Инновации в здравоохранении: проблемы эффективности и внедрения // Экономические и социальные проблемы России. – 2021. – № 2. – С. 143–160.

B.G. Ivanovskiy

Innovation in healthcare: challenges of efficiency and implementation

Abstract. The factors determining the effectiveness of implementation of technological innovations in the healthcare sector are investigated. Particular attention is paid to the problem of digitalization. Examples of international cooperation in this area are considered. The current state and experience in the development and implementation of innovations in healthcare in Russia and foreign countries are analyzed.

Keywords: healthcare; innovation; digitalization; efficiency; COVID-19.

For citation: Ivanovskiy B.G. Innovation in healthcare: challenges of efficiency and implementation // Economic and social problems of Russia. – 2021. – N 2. – P. 143–160.

* **Ивановский Борис Георгиевич**, канд. экон. наук, ведущий научный сотрудник Отдела экономики Института научной информации по общественным наукам РАН (ИНИОН РАН).

Ivanovskiy Boris, PhD (Econ. Sci.), leading researcher of the Department of economics, Institute of Scientific Information for Social Sciences, Russian Academy of Sciences (Moscow, Russia).

Введение

Технологическая трансформация здравоохранения – это мировая тенденция. Ученые и разработчики создают новые решения для повышения доступности, комфортности и результативности медицинских услуг, а правительства реализуют программы по модернизации здравоохранения.

В мировом профессиональном сообществе идет активное накопление идей и результатов экспериментов, поиск наиболее эффективных подходов, связанных с использованием инноваций в медицине. Интерес компаний реального сектора экономики к данному направлению связан с огромным потенциалом рынка. По прогнозу экспертов аналитической компании CB Insights¹, в 2021 г., например, объем рынка медицинских технологий искусственного интеллекта (ИИ) может достичь 6,6 млрд долл. при ежегодном росте в 40% [Калашников, 2020].

Россия занимает лишь 27-е место в мире по числу публикаций на тему применения ИИ в здравоохранении. Их доля в объеме данных статей, проиндексированных в Web of Science, составляет менее 1%. Сейчас пятерку лидеров рейтинга стран по публикациям в этой области возглавляют США (35,62% публикаций), за ними следуют Великобритания (9,62%), КНР (9,41%), Германия (6,5%) и Канада (5,5%). Чтобы войти в ТОП-5 по научным публикациям на тему ИИ в медицине и здравоохранении, Россия должна более чем в 6 раз увеличить количество таких публикаций [Эффективность НИОКР ..., 2019].

Для того чтобы достичь достойного уровня в научных исследованиях в сфере медицины, правительство РФ до 2024 г. планирует направить 63,9 млрд руб. на развитие сети национальных медицинских исследовательских центров [Цифровое здравоохранение ..., 2019].

Проблемы определения эффективности инноваций в здравоохранении

В научной литературе используется множество подходов к определению понятия «инновация». Согласно одному из определений, инновация – это внедрение новых идей, процессов, продуктов или процедур в соответствующей области, приносящее существенную пользу для отдельной личности, группы людей или общества в целом [Westley, Antadze, 2010]. В соответствии с этим определением, инновации в здравоохранении обычно представляют собой новые медицинские услуги, способы лечения и / или новые медицинские технологии.

Поскольку здравоохранение относится к социальной сфере, основными ориентирами для создателя инновационного продукта или услуги в

¹ CB Insights – частная компания, которая предоставляет рыночную информацию о частных компаниях и деятельности инвесторов.

этой области являются не только экономический, но и медицинский и социальный эффекты инновации. Таким образом, применительно к здравоохранению инновацию можно определить как конечный результат инновационной деятельности, внедренный в работу медицинской организации и приносящий положительный эффект (медицинский, социальный или экономический) [Современные аспекты..., 2013].

Применение цифровых технологий в здравоохранении началось сравнительно недавно, что объясняется как опасениями, связанными с проблемами безопасности и конфиденциальности информации о пациентах, так и тем, что медицинская помощь до недавнего времени оказывалась по месту нахождения пациента [Omachonu, Einspruch, 2010]. Кроме того, технологические достижения встречают недоверие со стороны представителей некоторых подразделений здравоохранения. Растущее число автоматизированных рабочих мест, облегчающих выполнение служебных обязанностей медицинского персонала, вызывает определенное сопротивление со стороны медсестер и врачей-хирургов. Например, благодаря простоте, удобству и более быстрому сбору данных, некоторые функции медсестер замещаются цифровыми автоматизированными технологиями. В хирургии инновационные процедуры, такие как минимально инвазивные операции, сокращают определенные функции хирургов и могут выполняться другими специалистами, обладающими знаниями и практикой применения инновационных технологий [Rue, 2018].

В настоящее время такие цифровые технологии, как большие данные, ИИ, Интернет вещей, телемедицина и др., обещающие новые методы профилактики, диагностики и лечения заболеваний, не только стимулируют инновации непосредственно в медицине, но и влекут за собой сдвиги в системах здравоохранения, показавших в условиях пандемии свою неэффективность во многих странах. Поскольку важнейшей целью внедрения инноваций в системе здравоохранения является повышение ее эффективности, неизбежно встает вопрос об измерении влияния инноваций на качество медицинской помощи.

Анализируя понятие эффективности, Дж. Бургесс отмечает, что некоторые эксперты из США считают, что оптимальные уровни эффективности инноваций и их стоимость определяются рынком, в том числе и в здравоохранении. Поэтому нет необходимости определять эти термины. Однако не все с этим согласны. Например, в Великобритании Национальная служба здравоохранения (National health service) использует более 200 индикаторов повышения качества медицинских услуг, которые ориентированы на показатели клинической эффективности в таких областях, как неотложная помощь, долгосрочная и плановая помощь [Burgess, 2012, р. 8–9].

Хотя, даже если будет достигнута эффективность системы здравоохранения, это не означает достижения справедливого распределения (equitable allocation) медицинских услуг среди тех, кто больше всего в них

нуждается. Этот вопрос тесно связан с концепцией доступности медицинских услуг, распространенной в экономике здравоохранения [Culyer, 2015].

Сфера здравоохранения имеет особую специфику в части характера оказываемых услуг. Поэтому при анализе эффективности деятельности медицинской организации важно учитывать не только коммерческий эффект, но и социальную ответственность этих организаций. Важна не только прибыль, но и доступность услуг, предоставляемых населению. Их качественный уровень должен соответствовать современным стандартам, а финансовые условия – быть приемлемыми для пациентов [Хожаев, 2019].

По мнению Дж. Бургесса, эффективность в здравоохранении – это максимизация его результатов при фиксированном наборе ресурсов и минимизация затрат при постоянно сохраняющем качестве услуг [Burgess, 2012].

Исследователи Холлингсворт и Страт (Великобритания) выделяют три стандартных показателя эффективности в здравоохранении [Hollingsworth, Street, 2006]:

- техническая эффективность – максимальное использование всех ресурсов с целью достижения наивысших результатов в поддержании здоровья пациента;

- производственная эффективность – комбинация производственных ресурсов, которые обеспечивают максимальное качество медицинских услуг при заданных затратах;

- эффективность распределения – правильное сочетание программ здравоохранения, которые улучшают состояние здоровья общества в целом.

В отличие от отраслей экономики, где качественные характеристики товара (услуг) могут быть предметом торговли и конкуренции между поставщиками, в сфере здравоохранения проблемы качества медицинских услуг являются основными критериями при определении эффективности [Hollingsworth, Street, 2006].

Важным направлением повышения эффективности медицинских услуг является использование телемедицинских технологий, которые обеспечивают доступность медицинской помощи для пациентов, находящихся в труднодоступных местах. Телемедицина позволяет медицинским учреждениям снизить затраты и существенно увеличить охват пациентов. В России услуги телемедицины включены в некоторые региональные территориальные программы обязательного медицинского страхования (ОМС). За время пандемии онлайн-платформа «Доктор рядом» привлекла около 200 тыс. пациентов. Для получения услуги через этот портал достаточно зарегистрироваться на портале госуслуг и сайте «Доктор рядом» [Манукян, 2020].

Ряд коммерческих медицинских организаций также оказывают медицинскую помощь с использованием телекоммуникационных технологий. Компания «Медси», например, разработала специальное приложение «SmartMed», которое позволяет пациентам консультироваться с врачом

в режиме онлайн из любой точки мира. В компании «Мать и дитя» общаются со своими клиентами через чат или по телефону [Бирюкова, 2017, с. 167–170].

Существует мнение, что затраты на внедрение медицинских технологий не выгодны, поскольку их производство обходится слишком дорого; пребывание в больнице из-за роботизированных операций стало дороже; конкуренция в рамках аналогичных технологий ведет к увеличению затрат, а риск ошибки и травмы для пациента слишком велик. Во многом такое представление обусловлено тем, что законы, регулирующие деятельность посредников, таких, как групповые закупочные организации, не успевают за темпами, с которыми развиваются технологии в здравоохранении. Поэтому задача государственных органов управления – способствовать устранению разрыва между затратами на технологическое развитие отрасли, повышением эффективности и получением прибыли от внедрения инновации в уходе за пациентами [Rue, 2018].

Автоматизированный сбор данных о пациентах в сочетании с удобством телемедицины обеспечивает более полную оценку их состояния здоровья. Меньшее количество поездок к врачу, более легкие операции и более быстрая постановка диагноза улучшают качество лечения. Таким образом, цифровые технологии создают широкие возможности для облегчения доступа и обеспечения качественного обслуживания пациентов, а также снижают общие расходы на здравоохранение [Rue, 2018].

Научные исследования в медицине и их внедрение в практику

Внедрение инноваций в здравоохранении непосредственно связано с процессом научных исследований в медицине. Однако, как отмечено в докладе Всемирной организации интеллектуальной собственности (ВОИС) «Глобальный инновационный индекс 2019», распространение инноваций в здравоохранении, как правило, идет медленнее, чем в других секторах экономики. Иногда переход от стадии лабораторных исследований до внедрения решений, доступных пациенту, занимает несколько десятилетий. Это связано со структурной сложностью экосистемы медицинских инноваций и противоречивостью стимулов заинтересованных партнеров [Глобальный инновационный индекс, 2019.]

В секторе здравоохранения отмечается также снижение эффективности НИОКР, крайне медленное создание новых методов лечения, отсутствие прорывных методов терапии многих острых и хронических заболеваний (рака, депрессии, болезни Альцгеймера и др.). В то же время эксперты надеются, что активизация НИОКР и инновационной деятельности в здравоохранении в связи с пандемией COVID-19 поможет преодолеть спад эффективности инноваций в фармацевтической отрасли, наблюдавшийся в последние десятилетия [Ежегодный обзор РСТ, 2019].

Специалисты считают, что для ускорения внедрения новых клинических технологий необходимо [Grimshaw, Eccles, Lavis, 2012]:

1. Сформулировать, протестировать и развить теоретическую основу внедряемой инновации.

2. Разработать эффективную стратегию внедрения, основанную на фактических данных о результатах испытаний.

3. Получить обобщенные знания о возможных обстоятельствах, которые могут повлиять на успех или неудачу при внедрении инноваций.

Кроме того, для обеспечения внедрения медицинской инновации необходимы клинические наблюдения. Например, при внедрении новых методов в психотерапии клиническое наблюдение может осуществляться посредством формального наблюдения, за которым следует регистрация случаев проявления психических отклонений и постоянное наблюдение со стороны практикующего специалиста [Waltz, Pawel, Matthieu, 2015].

В «Рекомендациях экспертов по внедрению изменений» (Recommendations for Implementing Change ERIC), разработанных Службой охраны психического здоровья Департамента по делам ветеранов США (Department of Veteran Affairs, VA), выделено 73 отдельных стратегий внедрения (IF) и определены девять тематических кластеров из отдельных стратегий внедрения. Эффективность стратегии внедрения была проверена в исследовании, финансируемом VA, в отношении первичной медико-санитарной помощи в области психического здоровья (PC-MHI) для ветеранов боевых действий. При этой стратегии специалисты в области психиатрии размещаются в клиниках первичной медико-санитарной помощи для обеспечения расширенного доступа ветеранов к службам психического здоровья. Целью исследования было сравнить количество пациентов PC-MHI на объектах содействия и в обычных клиниках. Как оказалось, в первые шесть месяцев после завершения внедрения PC-MHI на объектах содействия пациенты имели в девять раз больше шансов быть принятыми специалистами по сравнению с обычными клиниками. Таким образом, многогранная стратегия содействия оказалась эффективным методом поддержки внедрения сложных клинических инноваций [Getting a clinical innovation ..., 2019].

В последнее время корпоративный интерес к инновациям в здравоохранении с точки зрения как внутренних, так и внешних расходов существенно возрос. В 2020 г. в сфере здравоохранения было размещено пять крупных IPO (Livongo, Health Catalyst, Change Healthcare, Phreesia и Peloton) общей стоимостью 18 млрд долл. Многие инвесторы и предприниматели выиграли из-за инвестиционного всплеска в этой области [Buch, 2020]. Ряд аналитических компаний заявляют, что 2020–2021 гг. – это время, когда корпоративные расходы на НИОКР в здравоохранении обгоняют все другие отрасли. Большинство корпораций, работающих в сфере здравоохранения, к настоящему моменту учредили внедренческие предприятия, которые инвестируют большие средства в стартапы. Крупнейшие

сетевые компании (Facebook, Apple, Microsoft, Google, Amazon (FAMGA) также вкладывают значительные средства в свои собственные исследования и разработки, а также в новые инвестиции и приобретения в медицинской сфере [Прорывные технологии ..., 2020].

Пандемия COVID-19 ускорила работу по внедрению технологий ИИ в практическое здравоохранение [Эффективность НИОКР ..., 2019]. Например, в первом квартале 2020 г. эксперты Центра диагностики и телемедицины Департамента здравоохранения Москвы протестировали алгоритмы компьютерного зрения для распознавания поражений легких на КТ-снимках пациентов с подозрением на COVID-19. За время эксперимента ИИ проанализировал свыше 1,5 млн исследований, сделанных в 296 больницах, поликлиниках и КТ-центрах города. С мая 2020 г. эта технология стала стандартом диагностики коронавирусной пневмонии в г. Москве. Более того, специальная информационная платформа HUB дает возможность врачам из любых регионов воспользоваться технологиями ИИ. Они могут также получать комментарии московских экспертов по результатам исследований. Значительным оказался спрос на сервис КТ-калькулятора – нейронной сети для оценки степени поражения легких по данным анализа крови. Им пользуются врачи и специалисты из 70 регионов. После регистрации на платформе врач любой специализации может загрузить обезличенное рентгенологическое исследование для обработки их с помощью ИИ. Анализ данных занимает, как правило, от 1 до 15 мин. Инструменты работают в формате «подсказок» для врачей: они отмечают цветом области возможных патологий. В Москве ИИ используется уже при 10 видах исследований мозга, молочной железы, опорно-двигательной системы, органов грудной клетки. Эта технология позволяет выявлять болезнь на максимально ранней стадии и снизить количество врачебных ошибок [Ежегодный обзор РСТ, 2019; В Москве расширят ..., 2021].

Согласно опросу международной консалтинговой компании KPMG, подавляющее большинство представителей системы здравоохранения в разных странах мира (89%) считают, что ИИ повышает эффективность их работы. Девять из десяти руководителей организаций здравоохранения уверены, что ИИ лучше всего проявит себя в управлении электронными медицинскими записями [Healthcare trails ..., 2020].

Информационные технологии в здравоохранении

Одним из основных элементов оптимизации системы здравоохранения является эффективный обмен информацией между ее различными элементами. В докладе BIS Research отмечается: «Менее 10% медицинских организаций регулярно делятся медицинской информацией с внешними организациями. Отсутствие оперативной совместимости и ограниченная связь между системами хранения данных о медицинских услугах затрудняет их передачу, извлечение, очистку и анализ. Кроме того, ши-

роко распространены опасения в отношении безопасности и конфиденциальности хранения и обмена данными, поскольку медицинские организации подвергаются все большему числу вредоносных атак» [Global radiation ..., 2021].

В январе 2021 г. Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) совместно с Министерством здравоохранения Израиля и Израильским институтом технической политики провела семинар в режиме онлайн «Поддержка инноваций в области здравоохранения при помощи принципов справедливой информационной практики». Участники семинара обсудили вызовы, выдвинутые пандемией. По их мнению, пандемия COVID-19 доказала, что решающую роль в борьбе с новой коронавирусной инфекцией для правительства, академических учреждений и предприятий частного сектора, осуществляющих научные исследования, играет сбор, анализ, обмен и распространение данных [Пандемия и данные ..., 2020].

Конфиденциальность и защита данных укрепляют доверие людей и обеспечивают соблюдение прав и этических стандартов, но в то же время затрудняют сбор и обмен данными между организациями и странами. Инновации в области здравоохранения, основанные на данных, должны способствовать развитию справедливой практики обработки информации, а также национальных структур управления данными здравоохранения [Global in blockchain ..., 2018].

Одним из способов обеспечения безопасного хранения и обмена данными в здравоохранении может быть блокчейн-технология. Предоставляя специалисту доступ к информации о пациенте, она способствует ускорению процесса его лечения. Если ИИ будет подключен к этим данным, то он сможет обрабатывать огромное их количество, что человек не в состоянии сделать. Компания BIS Research к 2025 г. направит на внедрение платформ блокчейн 1,89 млрд долл [Global in blockchain ..., 2018].

Интеграция блокчейн-технологий в цепочку поставок в сферу здравоохранения поможет сократить количество контрафактных лекарственных препаратов. В настоящее время только фармацевтические компании США теряют из-за контрафакта 200 млрд долл. в год. Кроме того, блокчейн-технологии будут способствовать повышению качества медицинских изделий, 10% которых в странах с низким и средним уровнем дохода, по оценкам Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), являются низкокачественными или фальсифицированными [Improving patient outcomes ..., 2021].

Важным информационным проектом для России является разработка и запуск Единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения (ЕГИСЗ)¹, которая позволит к 2024 г. завершить

¹ ЕГИСЗ – единая государственная информационная система в сфере здравоохранения. Цель создания системы: повышение эффективности управления в сфере здравоохранения.

введение электронных карт пациентов¹, сформировать централизованные архивы медицинских изображений и единые лабораторные системы, которые будут доступны для всех медучреждений страны. Последние, в свою очередь, должны обеспечить доступ граждан к своим электронным медицинским документам через Единый портал госуслуг [Гусев, 2019]. Интегрированная электронная медицинская карта обеспечивает сбор, систематизацию и обработку структурированных обезличенных сведений о пациентах медучреждений. Реестр нормативно-справочной информации реализует автоматизированное формирование, актуализацию и информационное взаимодействие классификаторов, справочников, нормативной информации в сфере здравоохранения [Русова, 2019].

На создание новых механизмов взаимодействия медицинских организаций на основе ЕГИСЗ направлен Федеральный проект «Создание единого цифрового контура в здравоохранении» (декабрь 2018 г.). Он поможет обеспечить их цифровую трансформацию и повышение эффективности функционирования отрасли на всех уровнях, создаст условия для использования гражданами электронных услуг и сервисов в сфере здравоохранения в масштабах всей страны. На этот проект в период с 2019 по 2024 г. из федерального бюджета будет выделено 177 млрд руб. [Гусев, 2019].

Формирование единого цифрового контура упростит жизнь и врачам, и пациентам, поскольку уменьшается время на заполнение медицинских карт и других документов и сбор анамнеза, что особенно важно в критических ситуациях. Развитие и внедрение в практику медицинских технологий ИИ обеспечивает обработку максимального количества данных о пациенте и снижает сроки принятия обоснованных, непротиворечивых и доказательных решений. Реализация данного проекта предполагает разработку механизма, обеспечивающего нормативные условия развития отрасли, включая стимулирование медицинских организаций к использованию технологий и сервисов цифрового здравоохранения. Далее следует этап активного внедрения в медицинские организации продуктов, технологических решений, информационных платформ, например таких, как «личный кабинет пациента» и телемедицина. Управление инфраструктурой цифрового здравоохранения обеспечивается созданием облачной платформы, предоставляющей доступ персонала и пациента к информации (показатели состояния здоровья, электронные записи на прием и т.д.) посредством системы ЕГИСЗ. На основе цифровых технологий формируется система здравоохранения, отвечающая современным запросам отечественных потребителей [Русова, 2019].

охранения, качества оказания медицинской помощи, повышение информированности населения по вопросам получения медицинской помощи и качества обслуживания в медицинских организациях.

¹ Каждый москвич, зарегистрированный на портале госуслуг, уже может получить электронную медицинскую карту.

Пандемия и активизация инноваций в здравоохранении

Пандемия COVID-19 явилась вызовом для систем здравоохранения всех стран мира, в том числе России, одновременно став катализатором значительных сдвигов в этой сфере.

Глубокие и долгосрочные социально-экономические последствия пандемии влияют на медицинские компании больше, чем на компании других секторов. Более 90% опрошенных руководителей медицинских учреждений в разных странах мира считают, что COVID-19 коренным образом изменит их бизнес, а 85% прогнозируют серьезные изменения в предпочтениях клиентов. Более 60% руководителей здравоохранения ожидают, что период пандемии окажется самым сложным в их карьере [Jansen, Furstenthal, Cohen, 2020].

В связи пандемией COVID-19 многие руководители сферы здравоохранения были вынуждены активизировать разработку и внедрение инноваций, связанных с виртуальными услугами по уходу и применением цифровых технологий. При опросе 117 руководителей организаций здравоохранения, проведенном Центром объединенной медицины (Center for connected medicine CCM) в США, лишь 26% из них заявили, что переход к телемедицине и виртуальному уходу до пандемии был главным инновационным приоритетом в их учреждениях. Летом 2020 г. уже 49% руководителей считали виртуальную помощь главным приоритетом инноваций в настоящий период. Согласно результатам исследования CCM, 9 из 10 организаций удовлетворили возросший спрос на телемедицину во время пандемии. Но ее внедрение выявило необходимость решить вопросы безопасности передачи данных и интеграции с цифровыми платформами [Landi, 2020].

В целом пандемия помогла продвинуть инновационные проекты, которые находились на стадии рассмотрения и на реализацию которых могло потребоваться значительное время. На мировом рынке здравоохранения наблюдается ускоренный переход к сложным и точечным решениям: биомаркеры, геномика, протеомика¹, редактирование генов, CAR-T терапия². Значительную трансформацию претерпевают и фармацевтические компании. От разработок и производства препаратов они переходят к созданию целостной экосистемы вокруг пациента, от терапии заболеваний – к интегрированному подходу, в который помимо лечения входят профилактика и ранняя диагностика, поддержка пациента на протяжении

¹ Область молекулярной биологии, изучающая функции и взаимодействия белков в живых организмах.

² Один из самых перспективных и эффективных способов лечения онкологии: из крови человека выделяют Т-лимфоциты, размножают и генетически модифицируют их так, чтобы они начали «узнавать» опухоль, а затем возвращают их пациенту в виде биомедицинского клеточного препарата.

всей истории болезни, а также наблюдение после перенесенного заболевания [Прорывные технологии ..., 2020].

Рост финансирования здравоохранения за счет частных и государственных источников способствовал увеличению количества инноваций, направленных на борьбу с COVID-19.

Агентство инноваций города Москвы, международная исследовательская компания StartupBlink и Биржа инноваций в сфере здравоохранения Объединенной программы ООН по ВИЧ/СПИД ЮНЭЙДС (UNAIDS) в марте 2020 г. разработали Карту инноваций для борьбы с коронавирусом. Карта содержит каталог инноваций из разных стран, способных поддержать и усилить меры по борьбе с COVID-19. Ресурс был создан для обмена информацией об инновационных решениях и быстрой коммуникации между предпринимателями и властями городов и стран во всем мире. Инновации разделены на пять категорий: профилактика, диагностика, лечение, информирование и адаптация жизни и бизнеса. В категории профилактики, например, представлено приложение Track Virus, показывающее область распространения коронавируса в Израиле, и тестовый комплект E25 Bio для обнаружения COVID-19, разработанный компанией США, выдающий результат уже через полчаса. В этой категории также представлена программа доставки лекарственных препаратов на дом, чтобы пациенты не выходили из дома [Новая карта инноваций ..., 2020]. По словам И. Дэвид, генерального директора StartupBlink, Кarta инноваций – «это платформа, которая поможет ускорить процесс передачи новых решений тем, кто непосредственно ведет борьбу с новым вирусом» [Власти Москвы выпустили ..., 2020].

Решения, помогающие справиться с COVID-19, разрабатывались необычайно быстро, иной раз при совсем невысоких затратах. Ярким примером этому служит придуманный тайваньским врачом «аэрозольный ящик», который представляет собой прозрачный пластиковый куб, покрывающий голову больного COVID-19 пациента, с двумя отверстиями для рук врача, чтобы он мог проводить интубацию и был защищен от коронавируса. Этот проект был внедрен в клиническую практику по всему миру в течение нескольких дней после его появления. Другой пример: 13-летний подросток создал напечатанные на 3D-принтере наушники для персонала больницы, чтобы облегчить боль от слишком долгого ношения масок. Затем для медицинского персонала на 3D-принтере стали печатать лицевые щитки и вентиляционные клапаны. Очень важно то, что эти разработки являются рентабельными, открытыми для общественности и имеют практическое значение для здравоохранения [Rogers, 2020].

Чрезвычайная ситуация с COVID-19 привела к сокращению сроков исследований и разработок, в основном за счет обхода административных барьеров и сосредоточения внимания на здоровье, а затем уже на прибыли. Однако, уменьшая количество формальных процедур, нельзя приносить в жертву благополучие людей. Все инновации, прежде чем пре-

творяться в жизнь, должны быть хорошо продуманы, изучены и протестированы [Palanica, Fossat, 2020].

Кроме того, COVID-19 стимулировал глобальное сотрудничество в разных областях здравоохранения. Кросс-функциональность исследований оказалась весьма полезной, учитывая различия в уровне образования и культурных особенностей членов интернациональных коллективов. Подобные команды обеспечивают широкий и глубокий обмен информацией, повышение мотивации и творческого потенциала. Эта форма сотрудничества не требует дополнительных денег или бюрократических согласований [Palanica, Fossat, 2020].

В период пандемии COVID-19 появились примеры инновационных моделей медицинского бизнеса, часто в партнерстве с представителями других секторов экономики. Например, Медицинский центр Шиба (Sheba Medical Center) в Израиле работает совместно с компанией Tuto, производящей приборы удаленного наблюдения TutoCare. Портативные устройства позволяют осуществлять мониторинг ряда параметров здоровья человека, находящегося у себя дома, и передавать данные медикам, которые, при необходимости, оказывают помощь [Bestsennyy, Gilbert, Harris, 2020]. В США компания Zipline, специализирующаяся на доставке медицинских товаров в отдаленные районы с помощью беспилотных летательных аппаратов (дронов), за короткое время сформировала партнерство с компанией Novant Health в Северной Каролине для распределения в клиники медицинских товаров. В апреле 2020 г. более 50% опрошенных поставщиков медицинских услуг признали этот метод оказания помощи удобным и эффективным [Bestsennyy, Gilbert, Harris, 2020].

Происходят также сдвиги во взаимодействии между поставщиками и потребителями медицинских услуг. Например, компания Blue Shield of California (США) предлагает поставщикам до 200 млн долл. финансовых гарантий, реструктуризацию их контрактов и новые механизмы оплаты в целях оказания поддержки бизнесу во время сбоев, связанных с COVID-19 [Jansen, Furstenthal, 2020].

Учитывая социально-экономические последствия пандемии COVID-19, руководители здравоохранения должны определять устойчивость инновационных бизнес-моделей. Например, Центры услуг Medicare и Medicaid (США) одобрили внедрение более 80 новых услуг, оказываемых с помощью телемедицины. Аналогичные новые модели появились в Германии и других странах. Если эта тенденция сохранится, около 20% всех расходов на медицинское обслуживание в США (примерно 250 млрд долл.) могут быть перенаправлены на цифровую медицину, что создаст возможности для совершенно новых бизнес-моделей [В Москве расширят ..., 2021].

Пандемия COVID-19 остро поставила вопрос о необходимости соответствующей вакцины. На ее разработку к концу 2020 г. было затрачено уже 6,7 млрд долл., что превышает затраты на любые другие инновации.

Это связано с необходимостью начать вакцинирование сразу после получения доказательств эффективности препарата [Jansen, Furstenhal, 2020]. На конец 2020 г. в мире насчитывалось более 275 разработок вакцины против COVID-19, 40 из которых проходили клинические исследования, а 20 – испытания на людях. Причем границы между конкурентами и союзниками могут стираться из-за формирования новых партнерских отношений при разработке препаратов. Примером могут служить отношения между Pfizer и BioNTech или Sputnik-V и AstraZeneca. Они могут стать основой для дальнейшего развития творческих партнерств и новых бизнес-моделей, а также для будущего медицинских исследований и разработок в целом [Jansen, Furstenhal, 2020].

В современных условиях важную роль для фармацевтических компаний играет партнерство и сотрудничество со стартапами, решения которых во многом опережают практическую медицину и становятся «завтрашним днем» для всей системы здравоохранения.

Например, в настоящее время в России компания AstraZeneca сотрудничает с тремя проектами на базе Центра инноваций и Интернета вещей в здравоохранении фонда «Сколково» и с одним проектом работает совместно с Университетом Квинсленда (Австралия) [Прорывные технологии ..., 2020]. Совместно с фондом «Сколково» она организовала ежегодную программу AstraZeneca-Skolkovo Startup Challenge, которая нацелена на поиск и развитие перспективных стартапов в сфере медицины и фармацевтики. Программа была запущена в 2018 г. и за три года организаторы получили и обработали более 480 конкурсных заявок от российских биомедицинских стартапов. Проекты, досившие до финала конкурса, получают индивидуальную поддержку от AstraZeneca и фонда «Сколково», имеют возможность претендовать на грант фонда «Сколково» и принимают участие в программе престижного шведского акселератора SMILE [Определены победители ..., 2020].

В 2020 г. одним из финалистов AstraZeneca-Skolkovo Startup Challenge стал проект LungPass – система автоматического определения состояния легких и дистанционного наблюдения за пациентом. Она состоит из мобильного приложения и цифрового стетоскопа, с помощью которого пользователь проводит самостоятельную диагностику состояния легких и получает понятный результат в мобильном приложении. Это особенно актуально и востребовано в период пандемии COVID-19, когда наиболее опасны осложнения на легкие [Определены победители ..., 2020].

В свою очередь, сотрудничество с крупными корпорациями – отличный шанс для стартапа продемонстрировать свои проекты ведущим специалистам здравоохранения и экспертам индустрии, привлечь новых партнеров и выйти на международный уровень. Хотя Россия добилась определенных успехов в разработке и внедрении эффективных медицинских инноваций, отечественные стартапы сталкиваются со значительными трудностями. В их число входит недостаточное финансирование или его

полное отсутствие, дефицит необходимых знаний и качественной экспертизы, ограниченность профессиональных связей. Гораздо менее активно, по сравнению с зарубежными странами, развиваются такие инструменты, как краудфандинг [Прорывные технологии ..., 2020].

В условиях COVID-19 выход на рынок инновационных разработок стартапов в медицинской сфере ускорился. Так, компания Clearstep разработала приложение для скрининга COVID-19 на основе чат-бота, призванное помочь людям лучше понять симптомы и состояние здоровья. В отличие от традиционных «средств проверки симптомов», здесь лучше сочетается проверка симптомов со скринингом для выявления потенциального воздействия вируса [Buch, 2020].

Важным направлением в области совершенствования организации предоставления медицинских услуг и развития стартапов в медицине является создание международных медицинских кластеров. В составе медицинского кластера может развиваться такое инновационное направление организации медицинской помощи, как медицинский туризм. Деятельность компаний в составе медицинского кластера оказывает на нее положительный синергетический эффект и позволяет выйти на международный рынок медицинских услуг. В качестве примера медицинских кластеров в России можно назвать строящийся в Москве на территории инновационного центра «Сколково» комплекс медицинских клиник, учебных и междисциплинарных исследовательских центров. На этой территории уже начал деятельность диагностический центр израильской клиники «Хадасса» [Международный медицинский ..., 2020].

В докладе ВОИС «Глобальный инновационный индекс» 2020 г. сделан вывод о том, что пандемия COVID-19 вызовет всплеск новых изобретений в сфере здравоохранения. Отмечено, что коронавирус привел к серьезным экономическим потрясениям и нанес удар по сектору инноваций, который в последнее время характеризовался ростом числа изобретений. Однако эксперты сомневаются, что эта тенденция сохранится в период после пандемии [Глобальный инновационный ..., 2020].

Генеральный директор ВОИС Г. Фрэнсис замечает, что «быстрое распространение коронавируса по всему миру требует неординарных подходов... правительствам следует при формировании пакетов срочной помощи учитывать будущие задачи, поддерживать частных лиц, научные учреждения, компании и другие организации, способные предложить инновационные идеи и схемы сотрудничества в эпоху, которая наступит после пандемии» [Новая карта инноваций ..., 2020].

Заключение

COVID-19 негативно повлиял на экономику всех стран мира и жизнь миллионов людей, одновременно вызвав бурный рост инноваций в области здравоохранения. Полученный опыт свидетельствует, что для раз-

вития инноваций в области здравоохранения в глобальном масштабе необходимо:

- тщательно определять проблемы на основе сбора информации среди медицинских работников и пациентов;
- быть открытыми для всех новых идей, особенно простых и недорогих;
- сотрудничать с исследователями и разработчиками из самых разных областей, поскольку междисциплинарное сотрудничество имеет первостепенное значение для укрепления здоровья населения.

Для реализации этих принципов очень важны новые знания, изменение мышления и человеческого поведения. Применение перечисленных элементов инновационной практики возможно и для решения других глобальных проблем: изменения климата, защиты окружающей среды, нехватки чистой пресной воды [Palanica, Fossat, 2020].

Современные технологии помогают медицинским учреждениям обеспечить качественное обслуживание пациентов даже в экстремальных условиях, подобных созданным пандемией. При этом пандемия выявила важность проблем внедрения и эффективности инновационных технологий в медицинскую сферу. Когда пик пандемии пройдет, и жизнь вернется в обычное русло, национальные службы здравоохранения, безусловно, продолжат оптимизировать области, в которых использование новых технологий повышает эффективность работы медицинских учреждений.

Список литературы

1. Бирюкова А.С. Инвестиции в инновации: особенности инвестирования инновационных проектов в сфере здравоохранения // Евразийское пространство: добрососедство и стратегическое партнерство: Материалы VIII Евразийского экономического форума молодежи в 3 томах. – 2017. – Т. 2. – С. 167–170.
2. В Москве расширят применение технологий компьютерного зрения и искусственного интеллекта для диагностики заболеваний // Mos.ru. – 2021. – 26.01. – URL: <https://www.mos.ru/mayor/themes/18299/7099050/> (дата обращения: 02.03.2021).
3. Власти Москвы выпустили глобальную карту инноваций по борьбе с коронавирусом // Стопкоронавирус. РФ. – 2020. – 27.04. – URL: <https://xn--80aesfpebagmfblc0a.xn--p1ai/news/20200427-1702.html> (дата обращения: 11.02.2021).
4. Глобальный инновационный индекс 2019 г. К здоровому образу жизни: будущее медицинских инноваций // WIPO. – 2019. – URL: https://www.wipo.int/global_innovation_index/ru/2019/ (дата обращения: 12.01.2021).
5. Глобальный инновационный индекс 2020 г. Кто будет финансировать инновации // WIPO. – 2020. – URL: https://www.globalinnovationindex.org/userfiles/file/reportpdf/GII_2020_KeyFindings_RU_web.pdf (дата обращения: 12.01.2021).

6. Гусев А. О проекте «Создание единого цифрового контура» // Комплексные медицинские информационные системы. – 2019. – 10.03. – URL: <https://www.kmis.ru/blog/o-proekte-sozdaniia-edinogo-tsifrovogo-kontura/> (дата обращения: 07.02.2021).
7. Ежегодный обзор РСТ, 2019 год. Резюме // WIPO. – 2019. – https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/ru/wipo_pub_901_2019_exec_summary.pdf (дата обращения: 05.02.2021).
8. Калашников И. Платформа Botkin.AI получила 160 млн рублей инвестиций // Медвестник. – 2020. – 23.12. – URL: <https://medvestnik.ru/content/articles/Vladimir-Putin-iniciiroval-krupneishie-investicii-v-Botkin-AI.html> (дата обращения: 05.02.2021).
9. Манукян Е. Телемедицинские консультации можно будет получить по ОМС // Российская газета. – 2020. – 18.10. – URL: <https://rg.ru/2020/10/13/reg-dfo/telemedicinskie-konsultacii-mozhno-budet-poluchit-po-oms.html> (дата обращения: 20.02.2021).
10. Международный медицинский кластер // InvestMoscow. – 2020. – URL: <https://investmoscow.ru/media/3088119/%D0%BC%D0%BC%D0%BA-rus-brief.pdf> (дата обращения: 08.02.2021).
11. Новая карта инноваций для усиления мер противодействия COVID-19 // ЮНЭЙДС. – 2020. – 08.04. – URL: https://www.unaids.org/ru/resources/presscentre/featurestories/2020/april/20200408_covid-19-innovations (дата обращения: 03.02.2021).
12. Определены победители конкурса «АстраЗенека» – Сколково StartUp Challenge 2020 // AstraZeneca. – 2020. – 03.07. – URL: <https://www.astazeneca.ru/media/news/2020/202003007-ru210.html> (дата обращения: 04.02.2021).
13. Пандемия и данные: эксперты обсудили инновации в информационной практике здравоохранения // ЦНИИ ОИЗ Министерства здравоохранения РФ. – 2020. – 22.01. – URL: <https://mednet.ru/novosti/oest/763-pandemiya-i-dannye-eksperty-obsudili-innovatsii-v-informatsionnoj-praktike-zdravookhraneniya> (дата обращения: 29.12.2020).
14. После пандемии COVID-19: технологии будущего в сфере здравоохранения // OKI Europe. – 2020. – URL: https://www.oki.com/ru/printing/about-us/news-room/blog/2020/COVID-19_Healthcare_Tech/index.html (дата обращения: 17.12.2020).
15. Прорывные технологии для здравоохранения // РБК+. Партнерские проекты. – 2020. – 28.07. – URL: <https://plus.rbc.ru/partners/5f1b1e477a8aa9315f4984d3> (дата обращения: 03.02.2021).
16. Резник И. Цифровизация сделает здравоохранение эффективным // РБК+. Здравоохранение. – 2020. – Вып. 17. – URL: <https://plus.rbc.ru/news/5f6e921e7a8aa9bebb4f7e6b> (дата обращения: 04.02.2021).
17. Русова В. Цифровое здравоохранение: разработка и применение в России // Креативная экономика. – 2019. – Т. 13, № 1. – С. 75–82.
18. Современные аспекты инновационной деятельности в здравоохранении / М.А. Садовой, В.В. Кан, Р.А. Казаков, О.А. Латуха, Е.В. Мамонова // Медицина и образование в Сибири. – 2013. – № 4. – URL: http://ngmu.ru/cozo/mos/article/text_full.php?id=1114 (дата обращения: 07.03.2021).
19. Хожаев С. Инновации как фактор, влияющий на эффективность деятельности коммерческих медицинских организаций // Вестник евразийской науки. – 2019. – № 2. – URL: <https://esj.today/PDF/30ECVN219.pdf> (дата обращения: 10.02.2021).
20. Цифровое здравоохранение – это не только электронная карта и чат с врачом // Ведомости. – 2019. – 24.12. – URL: <https://www.vedomosti.ru/salesdepartment/2019/12/24/>

- tsifrovoe-zdravooхранение--eto-ne-tolko-elektronnaya-karta-i-chat-s-vrachom (дата обращения: 15.02.2021).
21. Эффективность НИОКР в мировом здравоохранении снизилась // Медвестник. – 2019. – 25.07. – URL: <https://medvestnik.ru/content/articles/Effektivnost-NIOKR-v-mirovom-zdravo-ohranenii-snizilas.html> (дата обращения: 03.02.2021).
22. Alessi Ch. The effect of the COVID-19 epidemic on health and care – is this a portent of the 'new normal'? // Healthcare IT news. – 2020. – 31.03. – URL: <https://www.healthcareit-news.com/blog/europe/effect-covid-19-epidemic-health-and-care-portent-new-normal> (дата обращения: 10.02.2021).
23. Bestsennyy O., Gilbert G., Harris A. Telehealth: a quarter-trillion-dollar-post-Covid-19 reality? // McKinsey & Company. – 2020. – 29.05. – URL: <https://www.mckinsey.com/industries/healthcare-systems-and-services/our-insights/telehealth-a-quarter-trillion-dollar-post-covid-19-reality> (дата обращения: 11.02.2021).
24. Buch L. How COVID-19 is impacting innovation in healthcare // Med-Tech innovation news. – 2020. – 06.07. – URL: <https://www.med-technews.com/features/how-covid-19-is-impacting-innovation-in-healthcare/> (дата обращения: 03.02.2021).
25. Burgess J. Innovation and efficiency in health care: does anyone really know what they mean? // Health systems. – 2012. – Vol. 1. – P. 7–12.
26. Cohen D., Furstenthal L., Jansen L. Healthcare innovation: building on gains made through the crisis // McKinsey & Company. – 2020. – 12.11. – URL: <https://www.mckinsey.com/industries/pharmaceuticals-and-medical-products/our-insights/healthcare-innovation-building-on-gains-made-through-the-crisis> (дата обращения 01.02.2021).
27. COVID-19 нанес удар по сектору инноваций // ООН. Новости. – 2020. – 02.09. – URL: <https://news.un.org/ru/story/2020/09/1384992> (дата обращения: 03.02.2021).
28. Culyer J. Efficiency, equity and equality in health and health care // ResearchGate. – 2015. – URL: https://www.researchgate.net/publication/289670803_Efficiency_equity_and_equality_in_health_and_health_care (дата обращения: 14.02.2021).
29. Global in blockchain in healthcare market. Market overview 2018–2025 // BIS research. – 2018. – URL: <https://bisresearch.com/industry-report/global-blockchain-in-healthcare-market-2025.html> (дата обращения: 10.02.2021).
30. Global radiation-hardened electronics market: focus on manufacturing technique, component, and end user – analysis and forecast, 2020–2025 // Market Research. – 2021. – URL: <https://www.marketresearch.com/BIS-Research-v4011/Global-Radiation-Hardened-Electronics-Focus-14118100/> (дата обращения: 15.02.2021).
31. Getting a clinical innovation into practice: an introduction to implementation strategies / Kirchner J., Smith J., Powell B., Waltz T., Proctor E.; National institutes of health. – 2019. – URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31488332/> (дата обращения: 28.01.2021).
32. Grimshaw J., Eccles M., Lavis J. Knowledge translation of research findings // Implementation science. – 2012. – 31.05. – URL: <https://implementationscience.biomedcentral.com/articles/10.1186/1748-5908-7-50> (дата обращения: 08.02.2021).
33. Healthcare trails other sectors in developing AI code of ethics // KPMG. – 2020. – 26.02. – URL: <https://home.kpmg/us/en/home/media/press-releases/2020/02/healthcare-trails-other-sectors-in-developing-ai-code-of-ethics.html> (дата обращения: 07.02.2021).

34. Hollingsworth B., Street A. The market for efficiency analysis of health care organizations // Willay online library. *Health economics*. – 2006. – 25.09. – URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/hec.1169> (дата обращения: 15.02.2021).
35. Improving patient outcomes and healthcare efficiency with blockchain // IEEE innovation at work. – 2021. – URL: <https://innovationatwork.ieee.org/improving-patient-outcomes-and-healthcare-efficiency-with-blockchain/> (дата обращения: 04.02.2021).
36. Jansen L., Furstenthal L., Cohen D. Industry innovation: How has COVID-19 changed global healthcare? / World Economic Forum, McKinsey & Company. – 2020. – 25.11. – URL: <https://www.weforum.org/agenda/2020/11/healthcare-innovation-covid-coronavirus-pandemic-response-health/> (дата обращения: 09.02.2021).
37. Landi H. How COVID-19 shifted healthcare executives' technology priorities and what to expect in 2021 // Fierce healthcare. – 2020. – 21.10. – URL: <https://www.fiercehealthcare.com/tech/these-are-technology-innovations-health-systems-fast-tracked-during-covid-19-pandemic> (дата обращения: 28.12.2020).
38. Omachonu V., Einspruch N. Innovation in healthcare delivery systems: a conceptual framework // *The innovation j.: the public sector innovation j.* – 2010. – Vol. 15. – URL: <https://docplayer.net/1226050-Innovation-in-healthcare-delivery-systems-a-conceptual-framework.html> (дата обращения: 09.01.2021).
39. Palanica A., Fossat Y. COVID-19 has inspired global healthcare innovation. – 2020. – 28.08. – URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7453854/> (дата обращения: 15.12.2020).
40. Rogers L.S. Clarifying COVID-19 terminology / John Hopkins Bloomberg school of public health. – 2020. – 23.11. – URL: <https://www.jhsph.edu/covid-19/articles/clarifying-covid-19-terminology.html> (дата обращения: 12.02.2021).
41. Rue N. The cost of innovation in healthcare // *Innovation management*. – 2018. – 12.01. – URL: <https://innovationmanagement.se/2018/01/12/the-cost-of-innovation-in-healthcare/> (дата обращения: 04.01.2021).
42. Waltz T., Powel J., Matthieu M. Use of concept mapping to characterize relationships among implementation strategies and assess their feasibility and importance: results from the Expert Recommendations for Implementing Change (ERIC) study // *Implementation science*. – 2015. – 07.08. – URL: <https://implementationscience.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13012-015-0295-0> (дата обращения: 13.01.2021).
43. Westley F., Antadze N. Making a difference: strategies for scaling social innovation for greater impact // *The innovation j.: the public sector innovation j.* – 2010. – Vol. 15. – URL: https://www.innovation.cc/scholarly-style/2010_15_2_2_westley-antadze_social-innovate.pdf (дата обращения: 09.02.2021).