

НИИ ОРГАНИЗАЦИИ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ И МЕДИЦИНСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА

ЭКСПЕРТНЫЙ ОБЗОР

ЦИФРОВИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ: ОПЫТ И ПРИМЕРЫ ТРАНСФОРМАЦИИ В СИСТЕМАХ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ В МИРЕ

МОСКВА
2020

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ГОРОДА МОСКВЫ
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ОРГАНИЗАЦИИ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ И МЕДИЦИНСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА
ДЕПАРТАМЕНТА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ»

Е. И. Аксенова, С. Ю. Горбатов

ЭКСПЕРТНЫЙ ОБЗОР

ЦИФРОВИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ: ОПЫТ И ПРИМЕРЫ ТРАНСФОРМАЦИИ В СИСТЕМАХ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ В МИРЕ

Москва
2020

УДК 61:004.8
ББК 5, 32.813
Ц75

Ц75 Цифровизация здравоохранения: опыт и примеры трансформации в системах здравоохранения в мире / Е. И. Аксенова, С. Ю. Горбатов. – М.: ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ», 2020. – 44 с.

Издание подготовлено для использования службами Департамента здравоохранения города Москвы.

ISBN 978-5-907404-07-6

УДК 61:004.8
ББК 5, 32.813

ISBN 978-5-907404-07-6

© ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ», 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ЦИФРОВУЮ ТРАНСФОРМАЦИЮ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ 5

1. Определяющая роль государства 5
2. Регуляторная политика 5
3. Продвижение политики «открытых инноваций» 6

РЕАЛИЗАЦИЯ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ В СТРАНАХ МИРА: ОПЫТ И ПРИМЕРЫ 7

ЭСТОНИЯ: В АВАНГАРДЕ ВНЕДРЕНИЯ ЭЛЕКТРОННОГО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ 7

НИДЕРЛАНДЫ: ПРЕОДОЛЕВАЯ ТРУДНОСТИ НА ПУТИ К ЦИФРОВОМУ ЗДРАВООХРАНЕНИЮ 9

АВСТРАЛИЯ: ИНТЕГРИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ ПЛАТФОРМА MYHR КАК КЛЮЧЕВОЙ ЭЛЕМЕНТ СТРАТЕГИИ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ 10

ДАНИЯ: РЕАЛИЗУЯ СТРАТЕГИЮ ЭЛЕКТРОННОГО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ 13

АНГЛИЯ: НАДЕЖДЫ НА НОВЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ОРГАН ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ КРУПНЕЙШЕЙ ПРОГРАММЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ НАЦИОНАЛЬНОЙ СЛУЖБЫ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ 15

ИЗРАИЛЬ: ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В МЕДИЦИНСКОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ И ЭКСТРЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ ПОМОЩЬ С ПОМОЩЬЮ МОБИЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ 18

КАНАДА: МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ДЕТСКОЙ ВАКЦИНАЦИЕЙ 20

КОРЕЯ: РАЗВИВАЯ ЦИФРОВУЮ ЭКОСИСТЕМУ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ 21

СИНГАПУР: ЛИДЕР ЦИФРОВОГО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ АЗИИ 24

КИТАЙ: РАЗВИТИЕ ТЕЛЕМЕДИЦИНЫ В ПЕРИОД ПАНДЕМИИ COVID-19 28

ЦИФРОВИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ 31

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ СИСТЕМЫ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ МОСКВЫ 34

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 39

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ 41

ВВЕДЕНИЕ

Мировые системы здравоохранения в настоящее время сталкиваются с глобальными вызовами, среди которых неравенство в доступности качественной медицинской помощи, различия в результатах лечения, растущий спрос на услуги со стороны населения старшего возраста в связи с общей тенденцией увеличения продолжительности жизни.

Технологическая трансформация здравоохранения – это мировой тренд. Цифровые технологии помогают в решении как общих для всех стран проблем, так и в реализации национальных стратегических целей общественного здравоохранения. Развитие технологий мобильного здравоохранения (mhealth), электронных медицинских карт (EHR), медицинской аналитики и телемедицины способствуют росту рынка цифрового здравоохранения.

Объем мирового рынка цифровой медицины (Digital Health) в 2019 году, по данным агентства Statista, достиг $ 106 млрд, а к 2026 году ожидается его рост более чем в 6 раз – до $ 639 млрд [1].

Главные преимущества цифровизации для систем здравоохранения [2]:

- **Финансовые**. Экономия расходов за счет сокращения контактов пациентов с врачами и модернизации организационной системы оказания услуг.
- **Социальные**. Рост доступности качественной медицинской помощи.
- **Профессиональные**. Повышение качества услуг за счет сокращения количества врачебных ошибок, развития предиктивной медицины, повышения эффективности клинических исследований.

Среди основных современных аспектов, меняющих понимание традиционной системы здравоохранения, следует отметить [3]:

- **Фокус на профилактику и благополучие**. С развитием технологий ранней диагностики, превентивной медицины, изменением потребительского поведения населения, медицинская помощь смещает акцент в сторону профилактики заболеваний и благополучия пациента, уходя от традиционного понимания понятия «здравоохранение». Здоровье рассматривается как более широкое понятие, включающее психическое, финансовое и духовное благополучие. Медицинская помощь концентрируется вокруг потребностей пациента (в отличие от потребностей медицинских организаций) и может оказываться вне медицинских учреждений – дома, на работе, в школе.
- **Совместимые (интероперабельные) данные и IT-платформы** позволяют пациентам и медицинским специалистам получать информацию, помогающую принимать решения о профилактике, диагностике и терапии. Инструменты поддержки принятия решений повышают эффективность и результативность медицинской помощи: избавляют от ряда административных задач, помогают с диагностикой и терапией, обеспечивают дополнительный контроль безопасности.
- **Вовлеченность потребителей медицинских услуг**. Отношение и поведение населения изменяются в сторону большей вовлеченности в заботу о своем здоровье. Имея возможность видеть и контролировать свою медицинскую информацию, потребители смогут самостоятельно выполнять действия, которые сегодня требуют участия врача. Технологические инструменты, адаптированные к целям здоровья потребителей, этапу и образу их жизни, помогают им заботиться о себе и своих семьях.

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ЦИФРОВУЮ ТРАНСФОРМАЦИЮ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

1. ОПРЕДЕЛЯЮЩАЯ РОЛЬ ГОСУДАРСТВА

Как показывает практика, в странах, где наиболее развито цифровое здравоохранение, правительственные структуры играют активную роль в продвижении политики цифровой трансформации [4].

Соединенные Штаты Америки движутся к трансформации с опорой на мощную и динамичную предпринимательскую экономику. Чтобы стимулировать внедрение электронных медицинских карт, правительство страны в Законе о восстановлении и реинвестировании, принятом в 2009 году, установило финансовые стимулы для врачей и больниц. **Австралия и Новая Зеландия** развивают консультативные взаимоотношения с обществом, а **Республика Корея и Япония** активно инвестируют. **Австралия** разработала **Национальную стратегию цифрового здравоохранения** и установила персональную электронную платформу **My Health Record** в качестве основного медицинского электронного ресурса для всех австралийцев. **Англия** учредила национальные структуры, такие как **NHS Digital** и **NHSX,** для управления трансформацией Национальной службы здравоохранения (NHS). Правительство **Ирландии** утвердило стратегию электронного здравоохранения, в стране была создана государственная структура «Электронное здравоохранение Ирландии» и учреждена должность главного специалиста по информации в структуре службы здравоохранения [5].

В **Дании** реализуется одна из самых масштабных в Европе стратегий цифрового здравоохранения, правительство через технологический инвестиционный фонд страны инвестирует в создание платформы «Цифровой сервис мирового класса» – World-Class Digital Service (WCDS) для доступа к обобщенным данным о датских гражданах. Правительство **Израиля** стремится содействовать укреплению позиций страны в области цифрового здравоохранения с помощью грантов и инвестиций, объявив о выделении гранта в размере $ 33 млн на проекты в области биотехнологий и медицины, а также предусмотрев инвестиции в размере $ 275 млн для оцифровки персональных медицинских записей граждан [5]. Совместное использование ИТ-инфраструктуры с другими государственными сервисами, такими как системы идентификации граждан, может ускорить процесс создания общей платформы, которая мотивирует пациентов переходить на цифровые услуги – в **Эстонии** электронная медицинская карта является частью единой платформы обмена медицинской информацией в стране [4].

2. РЕГУЛЯТОРНАЯ ПОЛИТИКА

Многие страны в качестве первоочередных шагов совершенствуют и утверждают связанные с цифровыми технологиями регуляторные нормативные акты и стандарты. Центры медицинской помощи и услуг **США** Medicare и Medicaid (CMS) утвердили соответствующий регламент предоставления доступной для пациентов информации через технологию открытого интерфейса прикладного программирования (API). В **Англии** NHS Digital разработан набор стандартов для взаимодействия клинических информационных систем, в соответствии с которыми для разрабатываемых мобильных приложений требуется получать нормативное одобрение от Агентства по регулированию лекарственных средств и медицинских изделий (MHRA), Комиссии по качеству медицинской помощи и заключение Национального института совершенствования здравоохранения NICE (National Institute for Health and Care Excellence). **Франция** ввела систему компенсации расходов для поставщиков телемедицинских услуг, в соответствии с которой расходы на телемедицинские консультации возмещаются в том же размере, что и в случае с физически оказываемой первичной медицинской помощью. В **Швеции** поставщики мобильных телеконсультаций первичной медицинской помощи (KRY, Min Doktor и Doktor24) используют внедренную в стране систему возмещения расходов, которая позволяет пациентам получать медицинскую помощь вне зависимости от места их нахождения, включая районы, где они не платят налоги [4].

В информационных системах здравоохранения стандартизация требуется в таких базах, как реестры учреждений, реестры поставщиков медицинских услуг, реестры кадровых ресурсов здравоохранения, реестры национальных схем страхования, схемы уникальной идентификации граждан, каталоги основных лекарственных средств и товаров, реестры кодирования приоритетных заболеваний и значений лабораторных параметров, в терминологических списках, в реестрах функциональной совместимости устройств.

Пример национальных изменений в направлении цифрового здравоохранения показывает **Португалия**. В настоящее время в стране действует 60 систем информационно-коммуникационных технологий разного уровня развития. Отдел общих служб Министерства здравоохранения Португалии разрабатывает и устанавливает единые в применении стандарты для объединения систем на основе внедрения в стране национальной электронной медицинской карты [5].

3. ПРОДВИЖЕНИЕ ПОЛИТИКИ «ОТКРЫТЫХ ИННОВАЦИЙ»

Некоторые страны идут по пути создания открытой инновационной платформы или экосистемы инноваций вокруг данных о здоровье пациентов, что позволяет поставщикам услуг разрабатывать и предлагать свои интерфейсы.

Партнерство, возглавляемое государственной системой социального страхования **Финляндии**, создало набор цифровых медицинских услуг для социального и медицинского сектора. Эти услуги – национальный сервис Kanta, – включают в себя персональные электронные медицинские карты, рецептурную службу, фармацевтическую базу данных, хранилище данных о пациентах и архивы. Набор услуг My Kanta Pages представляет собой национальное хранилище данных, в которое граждане могут вносить информацию о своем собственном здоровье и благополучии. Архитектура системы является открытой, что позволяет поставщикам программного обеспечения разрабатывать собственные интерфейсы для контента сервиса Kanta. Граждане вводят информацию на добровольной основе, самостоятельно управляют ею и имеют возможность предоставлять ее поставщикам медицинских услуг и другим сертифицированным службам для анализа или в других целях. Kanta в настоящее время входит в тройку лучших онлайн-сервисов Финляндии [4,5].

Некоторые страны разрабатывают открытые платформы, например, в **Дании** платформа в области телемедицины OpenTeleHealth предусматривает разработку новых приложений сторонними поставщиками.

В **Англии** Национальная служба здравоохранения NHS England разработала политику открытой архитектуры информационных систем (API), которая определяет основные требования для медицинских организаций при разработке, модернизации или закупке информационных систем [4].

Израиль устанавливает национальные нормативные положения в области цифрового здравоохранения и информационных технологий, максимально используя потенциал страны как «нации стартапов». Цифровое здравоохранение – это двигатель роста в Израиле, оно поддерживается инновационной культурой. Израильская модель управления гарантирует, что правительство действует в сотрудничестве с научными кругами, инновационными компаниями, организациями здравоохранения и промышленностью для осуществления изменений на основе фактических данных, при этом стратегическая дорожная карта систематически оценивается и модифицируется [5].

РЕАЛИЗАЦИЯ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ В СТРАНАХ МИРА: ОПЫТ И ПРИМЕРЫ

ЭСТОНИЯ: В АВАНГАРДЕ ВНЕДРЕНИЯ ЭЛЕКТРОННОГО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

Опыт Эстонии свидетельствует о том, что цифровое здравоохранение как часть глобальной стратегии электронного правительства может обеспечить экономически эффективные решения. Известная во всем мире за счет внедрения электронных государственных услуг в области налогообложения, общественного голосования, здравоохранения, образования и общественной безопасности, Эстония начала развивать инфраструктуру электронного здравоохранения в начале 2000-х годов и представила первые электронные медицинские услуги для потребителей в 2008 году. В течение 2008–2009 годов электронные ресурсы частных поставщиков медицинских услуг, государственных клиник и аптек были синхронизированы с общенациональной системой электронного здравоохранения [3].

В подходе Эстонии подчеркивается важность доверия граждан к действиям правительства, основанного на трех структурных элементах:

- технология – прозрачные технические решения, построенные на основе известных пользователям ранее протестированных компонентов;
- принципы – право граждан на распоряжение своими данными; раскрытие данных только с согласия индивидуума; регистрация всех эпизодов доступа к данным;
- культура – цифровая грамотность является частью общей образовательной программы в школах и для всего населения, реализуемой силами фонда Look@world, который занимается продвижением безопасного использования компьютеров и интернета [5].

В 2018 году в электронной системе здравоохранения насчитывалось 1163 медицинских учреждения и 34,5 млн медицинских документов, хранилось 19,4 млн амбулаторных выписок и 95 млн диагностических заключений. При этом с помощью системы были созданы абсолютно прозрачные механизмы финансирования и получения медицинских услуг, которые одинаково доступны для каждого гражданина страны.

Первоначально система электронного здравоохранения Эстонии состояла из четырех компонентов:

- Электронная медицинская карта (ЭМК), позволяющая регистрировать диагнозы пациентов, лабораторные анализы, процедуры и рецепты в централизованной базе данных, что позволяет поставщикам услуг по всей стране получать доступ к медицинским данным пациентов. Сегодня ЭМК широко используется в стране и более 95 % медицинских данных являются цифровыми.
- Услуги цифровой регистрации для поддержки цифровых направлений к специалисту и планирования приема пациентов.
- Программа цифровых изображений, а также система архивирования и коммуникации для сбора и обмена медицинскими изображениями.
- Цифровой рецепт для поставщиков услуг и аптек для выдачи и управления рецептами пациентов.

Наличие современной технической экспертизы, приверженность правительства курсу трансформации, а также цифровая грамотность населения и его доверие к правительству позволили Эстонии реализовать свое видение электронного правительства.

Для поддержки электронного здравоохранения потребовалась совершенно новая правовая база, включающая обязательное использование поставщиками услуг электронных медицинских записей, привязка к электронным удостоверениям личности граждан (ID), а также надлежащие требования к безопасности данных и доступу к ним. Для эффективного управления цифровой системой здравоохранения правительству пришлось менять и совершенствовать законодательные акты 16 раз!

Граждане страны получают свою электронную медицинскую карту при помощи ID, доступ к базе осуществляется через порталы eesti.ee или digilugu.ee (рис. 1).

В единый государственный цифровой реестр здравоохранения внесены все обращения пациентов к врачам, поставленные диагнозы, назначения, результаты анализов, снимки, данные о хронических болезнях. В систему можно по желанию добавить информацию с мобильных приложений, таких как пульсометр или электронный тонометр. Также взрослый пациент может увидеть медицинскую информацию о своих несовершеннолетних детях.



Рис. 1. Электронный портал пациента (источник – www.digilugu.ee).

Безопасность электронного здравоохранения в Эстонии опирается на технологию блокчейн и аутентификацию с помощью ID, цифровые подписи, условие отделения персональных данных от медицинских, шифрование данных и мониторинг действий, что позволяет пользователям понимать, кто получил доступ к их медицинским данным.

Создание централизованной архитектуры данных и безопасной среды для обмена данными демонстрирует готовность Эстонии к внедрению дополнительных инициатив в области электронного здравоохранения, среди которых:

- статистические сервисы, которые используют анонимизированные данные на уровне населения для проведения исследований в области общественного здравоохранения и выработки политических рекомендаций;
- электронная система скорой помощи, которая позволяет бригадам скорой помощи получить доступ к истории болезни пациента и принимать обоснованные решения о лечении;

- интеграция системы поддержки принятия решений с базой данных электронных рецептов, которая предоставляет предупреждения врачам, назначающим лекарства. По оценкам специалистов, 15-17 % назначений рецептурных препаратов изменяются в ответ на эти предупреждения.

В дальнейшем подключение централизованной базы данных к другим государственным системам открывает новые возможности:

- Интеграция с Эстонским геномным центром позволит проводить персонализированное лечение. Ожидается, что в 2020 году 20 % эстонцев пройдут генетический скрининг.

- Интеграция с экологическими показателями имеет потенциал для увязки экологических факторов с политикой в сфере общественного здравоохранения [3].

НИДЕРЛАНДЫ: ПРЕОДОЛЕВАЯ ТРУДНОСТИ НА ПУТИ К ЦИФРОВОМУ ЗДРАВООХРАНЕНИЮ

Нидерланды одними из первых среди европейских стран стали внедрять технологии электронного здравоохранения, но на своем пути столкнулись с рядом проблем. В 2002 году Министерство здравоохранения, социального обеспечения и спорта Нидерландов установило полномочия для **Национального информационно-коммуникационного технологического института здравоохранения (NICTIZ)** в качестве централизованного органа экспертизы в части перехода страны к системе электронного здравоохранения. Перед NICTIZ была поставлена задача по созданию **общенациональной цифровой инфраструктуры (AORTA)** для безопасного и надежного обмена медицинскими данными [3].

Созданная в 2011 году, система AORTA содержала записи каждого второго пациента в Нидерландах. Однако по политическим причинам и в связи с организационными просчетами, связанными с безопасностью данных, инициатива не была реализована, сформированные записи пришлось удалить, и ответственность за внедрение электронного здравоохранения была передана медицинской отрасли [3].

Проект продолжил свое развитие под управлением **Союза поставщиков медицинских услуг (VZVZ)**. Финансируемый страховыми компаниями, VZVZ отвечает за обеспечение безопасного и беспрепятственного обмена медицинской информацией через информационную сеть – **Национальный коммутатор (Landeliijke schakelpunkt, LSP)**.

Несмотря на первоначальную неудачу, в 2016 году 92 % поставщиков медицинских услуг были подключены к системе AORTA, около 11 млн голландцев (почти 2/3 населения) предоставили поставщикам услуг доступ к своим медицинским данным, при этом ежедневно регистрировалось около 150 000 транзакций по обмену информацией.

Среди стратегических целей по цифровой трансформации, которые реализованы к началу 2020 года., нужно отметить:

- 40 % населения страны в целом и 80 % населения с хроническими заболеваниями должны иметь доступ к электронным медицинским услугам.

- 75 % населения с хроническими заболеваниями и пожилых людей должны иметь возможность контролировать кровяное давление и уровень холестерина и делиться данными с поставщиком услуг.

- Люди, нуждающиеся в уходе на дому, должны иметь возможность общаться с медицинским специалистом круглосуточно посредством телемедицины.

Доступ пациентов к медицинской информации в Нидерландах осложнялся тем, что каждая организация здравоохранения в стране имеет свой собственный электронный ресурс для пациентов.



Рис. 2. Стандарт обмена медицинскими данными MedMij (источник – www.medmij.nl/).

В этой связи Министерством здравоохранения, социального обеспечения и спорта Нидерландов реализуется программа **MedMij** – единый стандарт для безопасного обмена медицинскими данными между пользователями и поставщиками медицинских услуг [6]. Этот стандарт разработан для приложений, веб-сайтов и персональных медицинских сервисов, которые должны соответствовать критериям MedMij. Обозначение стандарта (логотип) видно поставщикам медицинских услуг и медицинским работникам, которые обмениваются информацией через MedMij. Пациент имеет возможность выбрать одно из нескольких сертифицированных MedMij приложений, чтобы получить доступ к медицинским данным (рис. 2).

АВСТРАЛИЯ: ИНТЕГРИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ ПЛАТФОРМА MYHR КАК КЛЮЧЕВОЙ ЭЛЕМЕНТ СТРАТЕГИИ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

Австралийское агентство цифрового здравоохранения (The Australian Digital Health Agency) создано в 2016 году правительством Австралии для управления разработкой и реализацией Национальной стратегии развития цифрового здравоохранения до 2022 года (рис. 3).

Стратегия является итогом консультаций и совместной работы с пациентами, медицинскими работниками, промышленными и инновационными компаниями. Документ был подготовлен на основе данных о клинической и экономической эффективности, полученных из различных источников как в Австралии, так и за рубежом, и основывается он на следующих принципах [7]:

- в центре внимания находятся пользователи услуг;
- обеспечение конфиденциальности и безопасности данных;
- содействие гибкому взаимодействию и сотрудничеству;
- формирование культуры безопасности и качества;
- обеспечение равного доступа к медицинским услугам;

- использование существующих активов и возможностей;
- разумное использование средств налогоплательщиков.

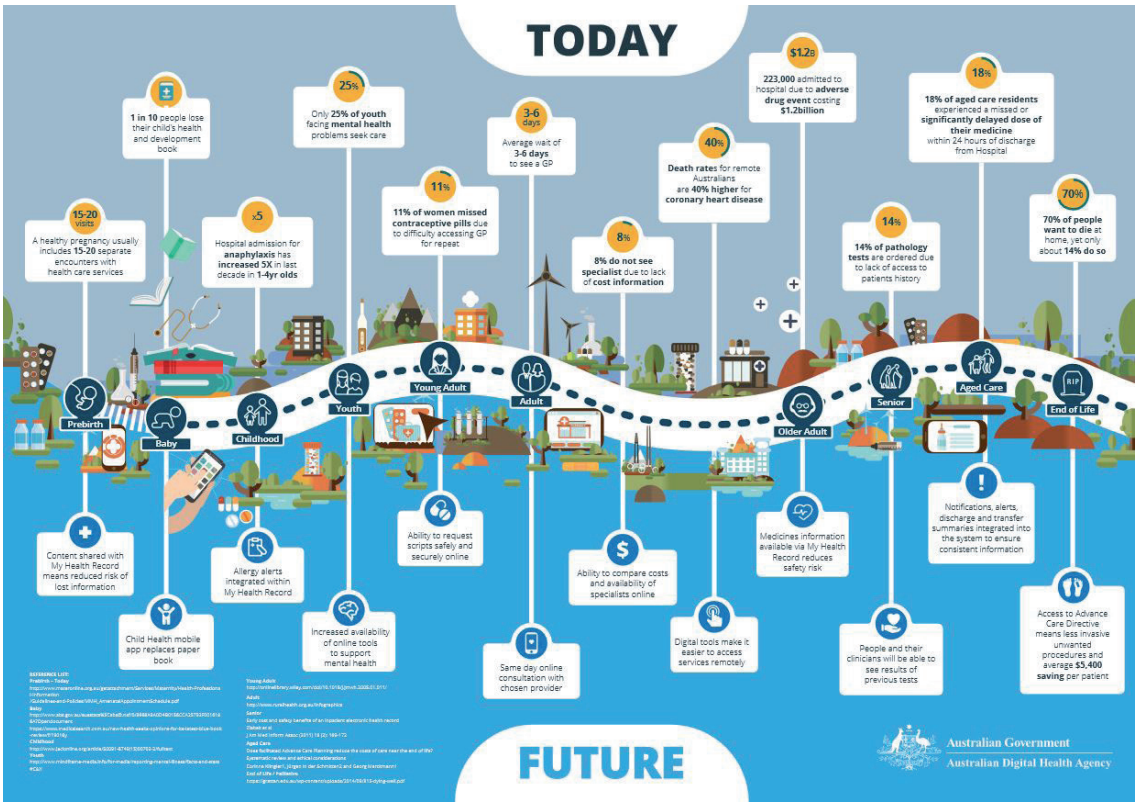


Рис. 3. Текущие факты и цели Национальной стратегии развития цифрового здравоохранения до 2022 года (источник – The Australian Digital Health Agency).

При разработке Национальной стратегии цифрового здравоохранения основным приоритетом являлось создание и развитие электронной медицинской платформы, агрегирующей персональную медицинскую информацию для каждого гражданина Австралии (рис. 4).

Формирование австралийской национальной электронной медицинской платформы My Health Record (MyHR) было завершено в начале 2019 года.

MyHR внедряется в Австралии с 2012 года и за годы развития стала более ориентированной на потребителя и содержащей релевантную информацию о диагнозах, аллергических реакциях, вакцинации, лекарственной терапии. В целом использование MyHR подтвердило свое актуальность для общественного здравоохранения Австралии, медицинские специалисты активно используют и вносят данные в MyHR, что помогает координировать действия и назначать меньше дублирующих анализов и процедур. MyHR также служит личным помощником граждан в области здравоохранения, напоминая потребителям о соответствующих их возрасту или состоянию лекарствах или тестах [3].



Рис. 4. Платформа MyHR (источник – исследование BCG group).

Потребители могут загружать свою собственную информацию:

- резюме личного здоровья, включая лекарственные препараты и аллергические реакции;
- информацию о чрезвычайных происшествиях;
- личные медицинские записи, невидимые поставщикам медицинских услуг (журнал личного здоровья);
- записи о развитии ребенка (дневник достижений, личные наблюдения, прививки и детали роста и развития).

MyHR не заменяет медицинские записи, а, скорее, выступает агрегатором медицинской информации из различных источников. Эти данные сохраняются в MyHR с помощью интероперабельной сети передачи данных, что требует высокого уровня стандартизации клинической документации.

Сервис MyHR продолжает совершенствоваться в направлении расширения своих возможностей, удобства использования и интеграции с дополнительными клиническими информационными системами во всем секторе здравоохранения. В 2018 году Австралия имела самый высокий уровень участия населения в национальной системе медицинских записей в мире, а к 2022 году планируется, что почти 98 % населения будут иметь доступ к MyHR.

Сервис MyHR используется для разработки новых моделей ухода за людьми, живущими с хроническими заболеваниями. В исследовании австралийского правительства Health Care Homes участвуют пациенты с хроническими и тяжелыми заболеваниями, которым будет оказываться более скоординированная помощь, основанная на мнении всех необходимых для конкретного пациента медицинских специалистов разного профиля.

Другие инициативы, дополняющие сервис MyHR, инициированы или находятся в стадии разработки. Национальная цифровая служба «My Aged Care» предоставляет онлайн-портал для потребителей и их опекунов, чтобы предоставить доступ к информации об уходе за престарелыми людьми и найти актуальную информацию об услугах по уходу. Также правительство Австралии завершает разработку портала психического здоровья, который будет оказывать поддержку в поиске и доступе к качественным, одобренным

приложениям оценки психического здоровья и предоставления услуг в области психического здоровья. Также в стране создается Национальный регистр скрининга рака, который будет интегрирован с клиническими информационными системами и поможет врачам использовать данные скрининга пациента и историю болезни для поддержки принятия клинических решений в режиме реального времени [7].

ДАНИЯ: РЕАЛИЗУЯ СТРАТЕГИЮ ЭЛЕКТРОННОГО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

Дания, как и другие скандинавские страны, является общепризнанным лидером в области электронного здравоохранения.

В настоящее время медицинские сведения пациента доступны для просмотра врачами разных регионов в Национальной медицинской карте **(Sundhedsjournalen)**. Кроме того, приложение **Fælles Medicinkort** предоставляет медицинским работникам доступ к полному, актуальному обзору рецептурных лекарственных препаратов, назначенных пациенту, во всей системе здравоохранения [3].

Одним из примеров зрелого видения цифрового здравоохранения является **Sundhed.dk – Датский национальный портал электронного здравоохранения (**рис. 5) Портал в настоящее время ежемесячно посещают 2,3 млн человек, и количество посещений уверенно растет. Портал функционирует как пункт доступа к данным о пациентах, которые нельзя получить через локальные системы (например, позволяя врачам общей практики получать данные больниц). Информация не хранится на серверах ресурса Sundhed.dk, а выводится более чем из 120 отдельных источников, при этом дублирования данных не происходит. Пользовательский интерфейс включает защищенную область, где хранятся личные клинические данные, и открытое пространство, где размещены справочники по вопросам здоровья, а также ссылки доступа к бесплатным программам оказания помощи пациентам с хроническими заболеваниями, беременным женщинам, а также лицам, желающим бросить курить. Обзорная функция «Мое здоровье» поддерживает интерактивную связь между врачами и гражданами [5].



Рис. 5. Сектор здравоохранения Дании и цифровые услуги (источник – Европейское региональное бюро ВОЗ).

Реализуемая в настоящее время в стране «Стратегия цифрового здравоохранения на 2018–2022 годы» является самой масштабной стратегией в области трансформации здравоохранения в истории Дании. Она использует потенциал созданной в стране ИТ-инфраструктуры и выводит ее на новый уровень, предоставляя доступ к медицинской информации с помощью мобильных устройств. Расширение использования электронных данных зависит от более высокого уровня их безопасности, а также от сохранения доверия к тому, как государственные власти используют персональные данные граждан.



Рис. 6. Стратегия Цифрового здравоохранения Дании, 5 ключевых областей (данные Министерства здравоохранения Дании).

Для решения проблемы согласования данных была разработана общая отраслевая стратегия, включающая 27 отдельных видов деятельности в пяти основных областях [5, 8] (рис. 6):

- **привлечение пациента в качестве активного партнера** (как пример, через сведения о результатах лечения, сообщенные пациентом);
- **обеспечение своевременного знания** – достоверные данные о пациенте должны быть доступны в любое время, когда это необходимо, посредством оказания координированной помощи с применением интегрированных информационных систем;
- **профилактика** – более раннее и более целенаправленное лечение;
- **оперирование надежными и защищенными данными** («нужные данные в нужное время в нужных руках») на основе сотрудничества в области кибербезопасности и защиты данных с определением необходимого уровня защищенности цифровых решений на базе оценки риска;
- **прогресс и общие структурные элементы** – построение экосистемы общих услуг и компонентов с единой национальной инфраструктурой для больниц, врачей общей практики и муниципалитетов (но не с единой информационной системой).

В Стратегии указывается, что бóльшая часть контактов пользователя медицинских услуг с системой здравоохранения может происходить непосредственно из того места, где он сейчас находится, например, из дома или офиса, при помощи мобильных технологий, телемедицинских решений и видеоконсультаций, обеспечивающих лучшее понимание собственных медицинских данных и предоставляющих пользователю больше возможностей для самообслуживания.

В рамках Стратегии в настоящее время создано уже несколько мобильных решений, а именно:

- **«The doctor in your pocket»** («Доктор в твоем кармане») – приложение для пациентов, предназначенное для общения с лечащим врачом, доступа к записи на прием, продления рецептов, электронной консультации с терапевтом. Приложение может генерировать напоминания о лекарствах и прививках, а также предоставлять функции видеоконсультаций и возможности отправки фотографий.

- **Patient Reported Outcome (PROs)** – мобильное приложение, которое является общим электронным ресурсом, содержащим ответы на вопросы пациентов о состоянии их здоровья. Информация может быть использована для скрининга побочных эффектов и необходимости консультации, чтобы пациент не подвергался ненужным диагностическим процедурам.

- **Цифровая поддержка реабилитации** – использование цифровых вспомогательных средств в реабилитационном процессе позволяет сочетать сеансы в клинике с персональными упражнениями с цифровой поддержкой в домашних условиях, обеспечивая более гибкие варианты лечения для каждого человека.

- **Инструменты поддержки принятия решений для онкологических больных** – поддержка пациентов в совместном процессе принятия решений по лечению вместе со своим врачом с учетом личных пожеланий и потребностей пациентов.

- **Цифровой инструмент для ведения беременности** – повышение психологического равновесия беременных женщин, более широкое вовлечение в процесс ухода.

АНГЛИЯ: НАДЕЖДЫ НА НОВЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ОРГАН ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ КРУПНЕЙШЕЙ ПРОГРАММЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ НАЦИОНАЛЬНОЙ СЛУЖБЫ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

Долгосрочный план по развитию (NHS Long Term Plan) Национальной службы здравоохранения Англии (NHS England) был опубликован 7 января 2019 года. В этом плане изложены задачи по улучшению ситуации в сфере здравоохранения в течение следующего десятилетия, с учетом соглашения о финансировании данных задач до 2023 года, объявленного правительством Англии в июле 2018 года. Этот план устанавливает необходимость внедрения информационных технологий и важнейшие приоритеты, которые будут поддерживать цифровую трансформацию и обеспечивать поэтапное изменение NHS [3].



Рис. 7. Информационная компания NHSX (источник – www.nhsx.nhs.uk/).

Отдельный государственный орган по цифровой трансформации здравоохранения Англии – **NHSX** – был создан в 2019 году для того, чтобы координировать цифровую трансформацию и управлять ИТ-процессами в NHS. В его состав вошли представители Департамента здравоохранения и социального обеспечения Англии (DHSC), а также сотрудники подразделений других служб NHS: NHS England и NHS Improvement. Его полномочия заключаются в определении национальной политики и разработке передовой практики в области цифровых технологий и управления данными, обеспечении соблюдения ИТ-стандартов, содействии интероперабельности систем, улучшении структуры закупок, развитии цифровых навыков и цифровой культуры среди пользователей (рис. 7).

В апреле 2019 года NHSX объявил о ряде первоначальных целей: создание новой технологической архитектуры для системы здравоохранения и социальной помощи, введение международных стандартов технологий и данных во всей системе NHS, а также объединение усилий с рабочими группами по политике в области рака и психического здоровья NHS England для определения технологий, улучшающих уход за пациентами.

NHSX также поручено провести аудит государственных расходов на внедрение информационных технологий в NHS Англии в предыдущие периоды. В 2019 году NHSX завершил свой первый обзор технических расходов, в результате которого 30 различных подпрограмм цифровой трансформации были сокращены до 10 приоритетных областей, среди которых:

- интеграция мобильного приложения NHS и ID-карты гражданина;
- цифровое детское здоровье и материнство;
- интеграция сообщества поставщиков услуг (включая фармацевтов, оптометристов, стоматологов и служб скорой помощи);
- программы скрининга населения;
- управление бронированием, рефералами (участниками партнерской программы, зарегистрированными по рекомендации другого участника) и встречами;
- стандарты (включая стандарты лекарств);
- первичная медицинская помощь;
- неотложная и скорая помощь;
- специализированная помощь;
- локальные программы оптимизации NHS.

В деятельности NHSX выделены пять основных миссий:

- снижение нагрузки на работников здравоохранения, их концентрация на оказании медицинской помощи;
- предоставление населению инструментов для непосредственного доступа к информации и услугам для улучшения заботы о собственном здоровье;
- обеспечение безопасного доступа к информации о здоровье граждан везде, где это необходимо;
- содействие повышению информационной безопасности во всех сферах системы здравоохранения;
- повышение эффективности здравоохранения и медицинской помощи с помощью цифровой трансформации в здравоохранении.

Расходы на финансирование мероприятий обновленной стратегии цифровой трансформации здравоохранения Англии составляют 8,1 млрд фунтов стерлингов, большая часть которых будет освоена за периоды 2019–2020 гг. и 2023–2024 гг.

Отчет государственного контрольного органа The National Audit Office (NAO) о цифровой трансформации в NHS показал, что инвестиции в цифровую трансформацию здравоохранения, осуществленные правительством с начала 2000-х годов были недостаточными, и ключевые цели, в частности, создание «безбумажной» среды в NHS к 2018 году, не были достигнуты.

Портфель основных цифровых преобразований в NHS – The Digital Transformation Portfolio – был опубликован правительством Англии в 2014 году и в настоящее время обновляется усилиями NHSX.

Среди текущих цифровых сервисов, которые развивает NHSX [9]:

- **веб-сайт NHS** (nhs.uk) предоставляет общественности информацию об условиях, лечении, лекарствах, услугах NHS и др.;
- **мобильное приложение NHS App** – доступ к целому ряду услуг Национальной службы здравоохранения NHS на смартфоне или планшете;

- **NHS login** – сервис облегчает и ускоряет просмотр пациентами своей личной медицинской информации в интернете. В будущем пользователи будут использовать его для доступа к другим медицинским и социальным услугам онлайн;

- **NHS Apps Library** – библиотека приложений на ресурсе nhs.uk помогает пациентам и общественности получить доступ к мобильным цифровым инструментам, которые помогут им управлять своим здоровьем и улучшать его;

- **GP IT Futures** – инструмент для улучшения функционирования ИТ-систем и новых цифровых услуг для врачей общей практики в Англии;

- **Программа Digital first и онлайн-консультации** – поддержка плавного перехода к цифровым навыкам, когда пациенты могут легко получить доступ к консультациям, поддержке и лечению, в которых они нуждаются, используя цифровые и онлайн-инструменты, включая онлайн-консультации;

- **NHS WiFi** – программа доступа к бесплатным и безопасным услугам Wi-Fi на сайтах NHS по всей Англии;

- **MIRA Rehab** – программная платформа, которая трансформирует физиотерапевтические упражнения в видеоигры и помогает в реабилитации после травм;

- **Приложение WaitLess App** – приложение предоставляет всю необходимую актуальную информацию о медицинских услугах для граждан в чрезвычайных ситуациях, не угрожающих их жизни (рис. 8);

- **Лаборатория искусственного интеллекта NHS** – проекты HNS по ускорению безопасного внедрения искусственного интеллекта в ключевые сферы здравоохранения.



Рис. 8. Приложение WaitLess App (источник – www.nhs.uk/apps-library/waitless/).

ИЗРАИЛЬ: ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В МЕДИЦИНСКОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ И ЭКСТРЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ ПОМОЩЬ С ПОМОЩЬЮ МОБИЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Экспоненциальный рост медицинской визуализации в диагностической практике без соответствующего увеличения числа рентгенологов приводит к увеличению рабочей нагрузки на специалистов. По оценкам исследования, проведенного в США, нагрузка на одного рентгенолога увеличилась с 3 изображений в минуту в 1999 году до 16 изображений в 2010 году [3].

Растущий спрос на деятельность рентгенологов остро ощущался в Медицинском центре «Шеба», крупнейшем государственном госпитале Израиля. При уходе за пациентами в клинике в 75 % случаев требуется медицинская визуализация, и радиология стала узким местом, задерживая процессы диагностики и лечения.

Медицинский центр обратился к технологиям искусственного интеллекта (ИИ) и организовал сотрудничество с компанией «Aidoc» – израильским технологическим стартапом. Было принято решение сосредоточиться на чувствительных ко времени и потенциально опасных для жизни состояниях пациентов, которые зависят от скорости диагностики. Анализируя визуализацию мозга, ИИ обнаруживает кровоизлияние в мозг, соответствующее изображение появляется на экране рентгенолога, ставя этот случай на первое место в списке изображений. Рентгенолог оперативно просматривает изображение, подтверждает диагноз и направляет результаты лечащему врачу, который начинает немедленное лечение.

Радиологи центра «Шеба» одобрили использование нового инструмента и способствовали разработке дальнейших решений на базе ИИ для других чувствительных к времени патологий: легочной эмболии, узлов в легких, переломов и абдоминального воздуха (пневмоперитонеума). Разработанное программное обеспечение помогает не только расставить приоритеты и сократить время на лечение, но и повышает точность диагностики, гарантируя, что ни один случай опасной для жизни патологии не будет пропущен. В ходе применения данной технологии было доказано, что решение «Aidoc» сокращает время обработки изображений для критических случаев на 32 % [3].

Двигаясь дальше, клиника «Шеба» и «Aidoc» изучают возможности улучшить качество изображения, сократить время МРТ-сканирования, снизить дозу облучения и стандартизировать отчетность, а также исследуют возможности использование искусственного интеллекта в онкологии для обнаружения, измерения и анализа опухолей.



Рис. 9. Приложение MyMDA (источник – www.mdais.org/en).

Своевременное экстренное медицинское реагирование часто затрудняется отсутствием критически важной информации, такой как точное местоположение чрезвычайной ситуации, состояние пациента, история его болезни и четкое понимание характера чрезвычайной ситуации [3]. В Израиле бригады скорой медицинской помощи (Emergency medical teams, EMT) часто тратят время – важнейший ресурс при чрезвычайных ситуациях – на сбор информации о пациенте, что приводит к задержке в реагировании и оказании помощи.

Magen David Adom (MDA), Национальная служба экстренной помощи Израиля, использует мобильное приложение MyMDA для повышения своей эффективности в реагировании на чрезвычайные ситуации (рис. 9). Приложение доступно на нескольких языках и позволяет:

- **быстро вызвать команду скорой помощи**;
- **автоматически сообщать о местоположении диспетчеру EMT** с помощью функции геолокации;
- **предоставлять врачам-парамедикам доступ к медицинской информации**. Пользователи могут ввести жизненно важную медицинскую информацию (например, ранее существовавшие медицинские состояния и принимаемые лекарства), ответив на анкету в разделе истории болезни при настройке приложения. Доступ к этой информации помогает врачам скорой помощи и лечащим врачам принимать обоснованные решения. В настоящее время приложение не подключено к национальной ИТ-сети здравоохранения и использует медицинские данные, которые пользователи вводят самостоятельно;
- **сообщать о характере неотложной медицинской помощи**. Прямая видеотрансляция или фотографии с места происшествия могут быть более эффективным способом передачи информации, чем словесное описание. Это позволяет диспетчерскому центру оценивать медицинскую ситуацию и предоставлять пользователям инструкции по спасению жизни. Кроме того, MDA может направить автомобиль экстренного реагирования, наиболее подходящий для данной ситуации (например, базовую машину скорой помощи жизнеобеспечения, мобильное отделение интенсивной терапии, бронированную машину скорой помощи или вертолет медицинской помощи);
- **отслеживать группу экстренной медицинской помощи**. Пользователи могут видеть маршрут скорой помощи и оценивать время ее прибытия.

Первыми пользователями приложения были люди с заболеваниями, которые предполагают, что неотложная помощь может им понадобиться в любой момент. Практика показывает, что использование приложения здоровыми людьми происходит медленнее.

Следующая версия приложения даст пользователям возможность выбора – пользоваться расширенными функциями или только базовыми. Таким образом, люди, не желающие предоставлять свою личную медицинскую информацию и национальный идентификационный номер, все равно могут использовать приложение для вызовов, указания координат местоположения и отправки видеоинформации.

По мнению руководителей службы MDA, новый подход к чрезвычайным ситуациям должен предусматривать следующие решения:

- экстренные приложения, специализированные для конкретных стран, такие как MyMDA, необходимо предустанавливать на все новые смартфоны, продаваемые в стране;
- MyMDA будет интегрирована с национальной ИТ-системой здравоохранения, и медицинские данные пользователей с их согласия будут доступны врачам;
- все медицинские работники Израиля будут зарегистрированы в качестве лиц, оказывающих первую экстренную медицинскую помощь [3].

КАНАДА: МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ДЕТСКОЙ ВАКЦИНАЦИЕЙ

В Канаде родители часто являются хранителями записей об иммунизации своих детей. Но для фиксации информации в системе здравоохранения Канады существуют определенные трудности. Вакцины можно получить у нескольких поставщиков (фармацевтов, врачей, в отделениях неотложной помощи), которые могут не делиться информацией друг с другом. Кроме того, графики иммунизации различаются в разных провинциях. Например, Квебек рекомендует вторую дозу вакцины против кори, паротита и краснухи в 18 месяцев, в то время как Онтарио делает это в возрасте от 4 до 6 лет. Проблемы для национального общественного здравоохранения возникают также из-за различных стандартов данных в регистрах иммунизации провинций Канады [3].



Рис. 10. Приложение CANImmunize (источник – www.canimmunize.ca/en/home).

CANImmunize, мобильное приложение, помогающие семьям управлять записями об иммунизации, было разработано по итогам случайного разговора в 2011 году между родителями ребенка и исследователем службы общественного здравоохранения (рис. 10). После тестирования в Онтарио приложение в 2014 году было распространено на национальном уровне при поддержке Агентства общественного здравоохранения Канады. Сегодня приложение насчитывает 55 000 пользователей облачной платформы и 300 000 мобильных скачиваний. Доступное на французском и английском языках приложение позволяет пользователям:

- получать персонализированные рекомендации по иммунизации в соответствии с 13-ю стандартами провинций и их территориальными графиками и загружать записи об иммунизации в приложение. Пользователи могут получать напоминания о необходимых вакцинах и о запланированном проведении вакцинации;
- получать доказательную проверенную информацию о вакцинах на доступном для понимания языке;
- обучать детей основам вакцинации с помощью видео и игр;
- выявлять локальные вспышки заболеваний, которые могут быть предотвращены с помощью вакцин;
- получать доступ к советам по обезболиванию, связанным с иммунизацией.

В настоящее время ведется работа по масштабированию приложения, путем добавления следующих опций:

- интеграции с электронными медицинскими записями провайдеров;
- обмена данными между всеми сторонами процесса с целью обеспечения доступа в режиме реального времени и синхронизации записей вакцин из разных источников;
- цифровых подписей провайдера, удостоверяющих подлинность введения вакцины.

При разработке приложения CANImmunize использовался Канадский каталог вакцин (CVC) – стандартизированная информационная база данных всех вакцинных препаратов в Канаде, которая содержит информацию о вакцинах для электронных медицинских записей и информационных систем, используемых различными провинциями. CVC помогает сделать национальную сеть реестров иммунизации общедоступной и улучшить эпидемиологический надзор за вакцинами.

В будущем CANImmunize может улучшить показатели вакцинации и эпидемиологического надзора среди взрослых, а также являться национальным цифровым паспортом иммунизации [3].

КОРЕЯ: РАЗВИВАЯ ЦИФРОВУЮ ЭКОСИСТЕМУ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

Деятельность системы здравоохранения Южной Кореи регулируется Министерством здравоохранения и социального обеспечения (MoHW) и финансируется за счет системы обязательного медицинского страхования (NHIS), которая охватывает 97 % населения. В Корее насчитывается около 70 тыс. медицинских учреждений, из которых почти половина расположена в Сеуле и провинции Кенгидо, окружающей столицу, что объясняет преимущественную ориентацию национальной индустрии здравоохранения на Сеул.

По данным Министерства продовольствия и безопасности лекарственных средств, рынок цифрового здравоохранения в Корее в 2020 году оценивается в размере $ 5,8 млрд. Корея сталкивается с быстро растущими медицинскими расходами (6,8 % против среднего показателя по ОЭСР в 2,1 %) из-за увеличения числа хронических заболеваний и быстрого старения населения, 40 % которого, как ожидается к 2060 году, будут старше 65 лет. Для борьбы с ростом издержек правительство осуществляет различные меры, направленные на развитие цифровой индустрии здравоохранения. Они включают в себя увеличение инвестиций в разработку новых технологий и совершенствование регуляторной политики в отношении цифровых медицинских продуктов и услуг [10].

Экосистема цифрового здравоохранения состоит из государственных учреждений, регулирующих органов, отраслевых ассоциаций, медицинских центров, крупных корпораций, поставщиков медицинских услуг на основе блокчейна и ряда стартапов. Ключевыми игроками в цифровом здравоохранении являются ведущие клиники, такие как Клиника национального университета и медицинский центр Asan, крупные конгломераты, такие как Samsung и LG Electronics, телекоммуникационные провайдеры (SK Telecom и KT), системные интеграторы (LG CNS, SK CNC), а также стартапы (H3Systems, Lunit и Insung) (рис. 11).



Рисунок 11. Цифровая экосистема здравоохранения Южной Кореи (данные IntraLink Ltd).

EMR-СИСТЕМЫ

Развитая инфраструктура информационно-коммуникационных технологий Кореи служит основой для цифрового здравоохранения, уровень внедрения систем электронных медицинских записей (EMR) в 2017 году в Корее составил 93,6 % в больницах и 91,6 % в поликлиниках. Широкий охват связан с универсальной оцифровкой данных о пациентах, цифровым хранением клинических изображений, электронными базами данных администраций больниц и расширением использования дистанционных сенсорных технологий.

Системы EMR в Корее имеют высокие функциональные возможности, такие как поддержка клинических решений и предупреждения о противоречиях между лекарственными препаратами и возрастными ограничениями их применения. Подавляющее большинство корейских больниц используют национальные системы управления медицинской информацией (BESTCare, Hyundai IT, Samsung SDS и LG CNS) или создали свои собственные системы управления информацией внутри компании. В рамках правительственной политики поощрения больниц к обмену информацией между поставщиками медицинских услуг корейское правительство с 2018 года реализует трехлетний проект – FEEDER-NET. Министерство торговли промышленности и энергетики (MOTIE) выделило $ 10,2 млн на преобразование данных EMR участвующих больниц в общий модуль данных (CDM) и разработку облачной открытой исследовательской платформы, работающей в сети CDM [10].

БОЛЬШИЕ ДАННЫЕ (BIG DATA)

В 2018 году правительство объявило о планах создания электронной базы для медицинских больших данных путем сбора генетических и биометрических показателей 10 млн пациентов в сотрудничестве с шестью крупными больницами, что позволит цифровым медицинским компаниям использовать больничные данные для разработки новых решений и технологий. Также было объявлено об инвестициях в размере $ 895 млн в развитие более совершенных технологий обработки информации для стимулирования инноваций и инвестиций в решения для больших данных.

Медицинский центр Asan создал инновационный центр больших данных в медицине и учредил ежегодный совместный конкурс с компанией Microsoft по анализу медицинских больших данных. Клиника Сеульского национального университета реализует программу больших данных здравоохранения, создав совместное предприятие H2Square, специализирующееся на биоинформатике.

ПРЕДИКТИВНАЯ МЕДИЦИНА

Правительство Кореи учредило фонд в размере $ 90,8 млн для стимулирования развития фармацевтической промышленности с помощью геномного анализа, курируемый Министерством здравоохранения и социального обеспечения. Корейский национальный центр по контролю за болезнями создал крупные биобанки, такие как Национальный Биобанк, а также 17 региональных биобанков, которые хранят данные 929 000 граждан, используемые для проведения научных исследований в сфере предиктивной медицины.

Также правительство реализует 2 национальных проекта: Информационная система предиктивной медицины для больницы The Precision Medicine Hospital Information System (P-HIS) Project и проект по диагностике рака с использованием предиктивной медицины Precision Medicine-Based Cancer Diagnosis (K-Master) Project. Оба проекта осуществляются Корейским университетом под руководством Министерства науки и информационно-коммуникационных технологий (MoHW). Эти инициативы призваны разработать новые методы лечения онкологических заболеваний и активизировать создание облачной больничной информационной системы предиктивной медицины.

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ

Правительство Кореи на протяжении 3-х лет, начиная с 2018 года, инвестировало $ 32,4 млн в создание национальной медицинской системы искусственного интеллекта «Dr. Answer», которая анализирует медицинские данные пациентов, чтобы предложить персонализированные планы диагностики и лечения. Данный государственный проект осуществляет медицинский центр Asan в Сеуле и привлекает к его реализации 25 местных больниц и медицинских учреждений, а также 19 разработчиков программного обеспечения для искусственного интеллекта. По данным Министерства науки и информационно-коммуникационных технологий, рынок разработки новых лекарств на основе искусственного интеллекта, как ожидается, будет расти на 40 % ежегодно и достигнет $ 4 млрд в 2024 году. Дочерние компании крупнейшей телекоммуникационной компании Кореи SK Telecom – SK Biopharmaceuticals и SK C&C создали платформу разработки лекарств на основе искусственного интеллекта, которая позволяет исследователям изучать поглощение, распределение, метаболизм, экскрецию и токсичность новых соединений.

БЛОКЧЕЙН-ТЕХНОЛОГИИ

Республика Корея является третьим по величине блокчейн-рынком в мире, который, как ожидается, вырастет до $ 355 млн к 2022 году. Министерство науки и информационно-коммуникационных технологий реализует проект KOREN – это основанная на технологиях блокчейна сеть медицинских данных, которая собирает медицинскую информацию в децентрализованной системе и позволяет передавать медицинские данные между больницами. Также правительство объявило о планах построить медицинский центр больших данных на основе блокчейна, управляемый больницей Святой Марии, в рамках которого компания MediBloc, поставщик блокчейн-медицинских решений, создаст центр больших данных и построит распределительную платформу.

МОБИЛЬНОЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЕ

Согласно отчету исследовательского центра Pew Research Center, Южная Корея занимает лидирующее место в мире по уровню владения смартфонами (94 % взрослых граждан владеют смартфонами и пользуются Интернетом). Такой высокий уровень распространения смартфонов позволяет быстро интегрировать использование носимых устройств.

Крупнейшие корейские гиганты потребительской электроники – Samsung Electronics и LG Electronics – инвестируют значительные средства в медицинские приложения и носимые устройства, такие как приложение S Health и смарт-часы. Кроме того, компания SK Telecom и Клиника Сеульского национального университета создали совместное предприятие Health Connect, которое разрабатывает мобильные решения для управления больницей и управления лечением диабета в Корее, предназначенные также для рынка Китая. Продукты на рынке мобильного потребительского здравоохранения включают носимые устройства, среди которых датчики скорости потоотделения в виде часов, пластыри для неинвазивного контроля уровня глюкозы в крови и безболезненной доставки лекарств, биосенсорные «умные» контактные линзы, способные определять уровень глюкозы у пациентов с диабетом. Системы доставки инсулина включают в себя такие функции, как контроль дозировки препарата, мониторинг уровня глюкозы и генерация сигналов при критических состояниях.

ОСОБЕННОСТИ РЕГУЛЯТОРНОЙ ПОЛИТИКИ

Вопрос сохранности персональных данных традиционно является достаточно чувствительным для корейского общества. Национальный закон о защите информации Information Protection Act (PIPA) считается одним из самых строгих режимов защиты данных в мире и требует от врачей получения явного предварительного согласия пациентов на использование данных третьими лицами. Согласно закону, любая информация, которая будет раскрыта, может существенно нарушить частную жизнь субъекта данных. Например, информация, связанная со здоровьем или медицинским лечением человека, генетическим профилем, сексуальной ориентацией, информация о судимости, идеологии и религии считается строго конфиденциальной. Национальный закон о медицинских услугах регулирует вопросы, связанные с качеством медицинских услуг, требованиями к больницам и медицинским картам, а также запрет разглашения конфиденциальной информации о пациентах, включающей варианты лечения и назначенные лекарственные препараты [10].

В 2002 году включение в закон положения о телемедицине позволило проводить телемедицинские консультации только между врачами, телемедицина «врач-пациент» в настоящее время в Корее не разрешена.

Поскольку правительство продолжает финансировать программы, связанные с цифровым здравоохранением, эксперты с оптимизмом ожидают, что будет создано новое законодательство, ориентирующееся на другие передовые системы цифрового здравоохранения в мире.

СИНГАПУР: ЛИДЕР ЦИФРОВОГО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ АЗИИ

Стратегическое географическое положение в сочетании с современной инфраструктурой информационных технологий и благоприятным климатом для инноваций создают в Сингапуре необходимые условия для ускоренного развития цифрового здравоохранения этой страны Азиатско-Тихоокеанского региона.

Сингапур, город-государство с населением 5,75 млн человек, является одним из крупнейших экономических центров мира. Развитие Сингапура сталкивается с многочисленными проблемами, связанными со старением и мобильностью населения. Сингапур имеет эффективную и развитую систему здравоохранения, агентство Bloomberg в 2014 году оценило национальную систему здравоохранения как самую эффективную в мире.

Система здравоохранения страны призвана обеспечить каждому человеку своевременный, экономически эффективный и беспрепятственный доступ к различным уровням здравоохранения. Правительство Сингапура контролирует и финансирует основную часть системы здравоохранения, более 80 % больничного фонда в Сингапуре сосредоточено в государственных клиниках, государственные субсидии формируют решения пациентов и поставщиков услуг и влияют на ценообразование.

Структура финансирования системы здравоохранения Сингапура построена вокруг «трех М»: Medisave, Medishield и Medifund (рис. 12).

Medisave – это обязательный сберегательный счет для здоровья, каждый сотрудник вносит от 8 % до 10,5 % своей ежемесячной заработной платы (в зависимости от возрастной группы) на личный счет

Medisave. Пациенты могут использовать свои счета Medisave только для покупки предварительно одобренных лекарств, и правительство субсидирует многие медицинские счета напрямую. Medishield – это общенациональная программа страхования от чрезвычайных ситуаций с более высокими франшизами. Medifund, фонд в размере $ 3 млрд, помогает гражданам, которые не могут позволить себе медицинскую помощь за счет инструментов Medishield и Medisave [11] .

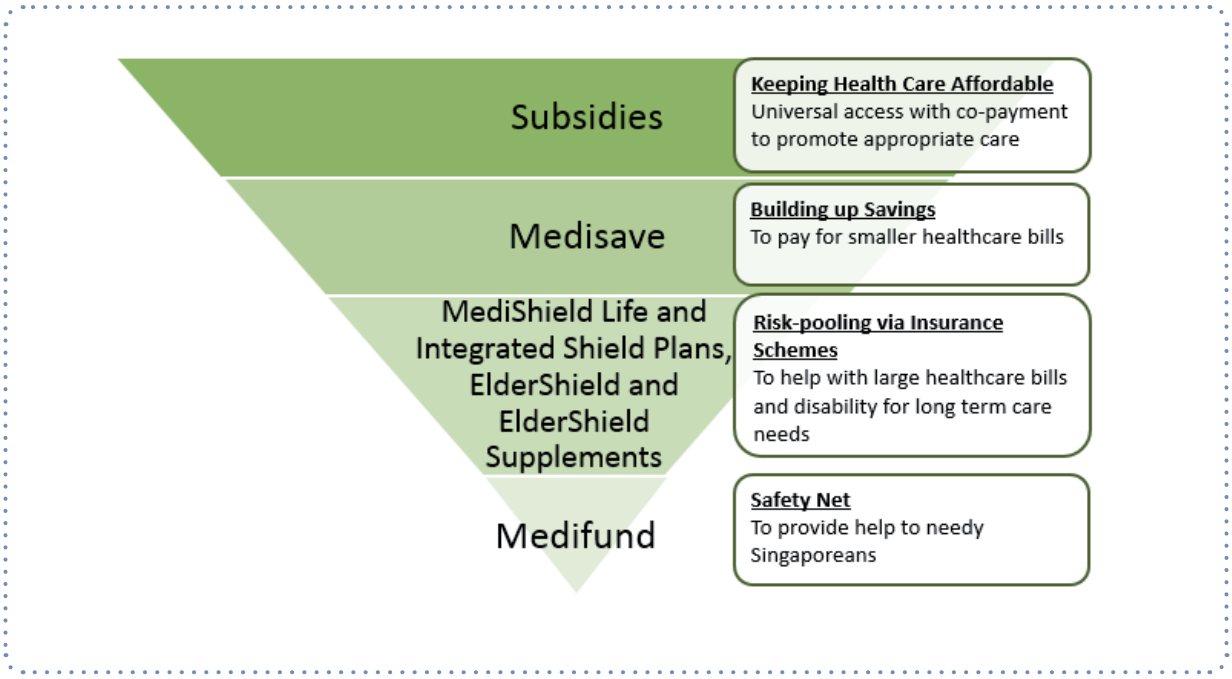


Рис 12. Структура системы государственного медицинского страхования в Сингапуре (данные исследования JASEHN и Европейского Союза).

По мере быстрого экономического развития Сингапура правительство уделяет все большее внимание взаимосвязанному развитию секторов здравоохранения и информационно-коммуникационных технологий.

В 2008 году Министерством здравоохранения Сингапура была создана комплексная интегрированная информационная система здравоохранения (IHIS), в 2011 году был разработан Генеральный план ИТ-услуг в области здравоохранения (HITMAP), который в настоящее время является стратегическим документом по цифровой трансформации в секторе здравоохранения Сингапура.

СИСТЕМА ЭЛЕКТРОННЫХ МЕДИЦИНСКИХ ЗАПИСЕЙ

Национальная электронная медицинская запись (NEHR) является основой цифрового здравоохранения в Сингапуре, ее используют более 14 000 врачей в 280 медицинских учреждениях.

Системой NEHR управляет MOH Holdings (MOHH), которая является холдинговой компанией сингапурских кластеров общественного здравоохранения – National University Health System (NUHS), Nation Healthcare Group (NHG) и Singapore Health Services (SingHealth).

Основные функции NEHR включают в себя (рис. 13):

- систему обмена данными о пациентах по всей национальной сети здравоохранения;
- управление медицинской картой пациента, сбор клинически значимой информации по результатам контактов с медицинскими работниками на протяжении всей жизни;
- обеспечение безопасного доступа к медицинской карте пациента уполномоченными клиницистами и медицинскими работниками;

- обеспечение большей координации и принятия обоснованных решений, поддержку более точной диагностики, лучшего лечения и комплексного ухода, ориентированного на пациента.

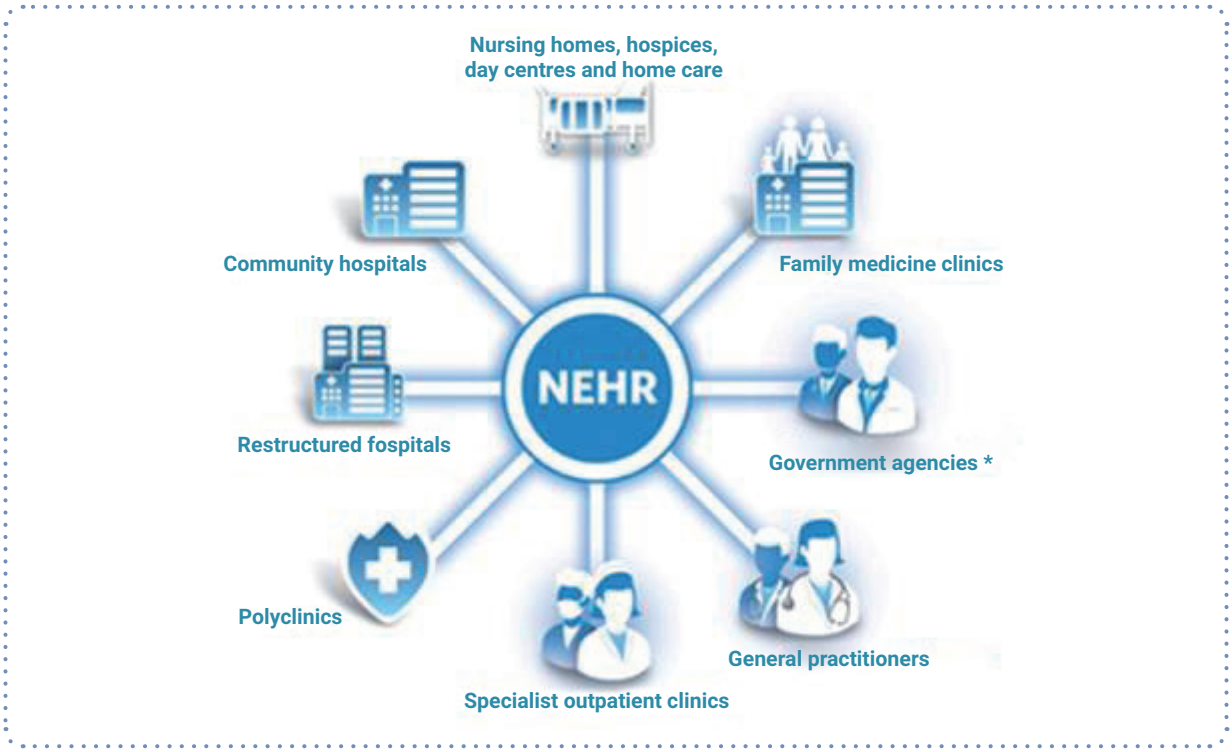


Рис 13. Система NEHR (источник – www.primarycarepages.sg/).

СИСТЕМНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ

С целью снижения затрат вся система обмена медицинской информацией в Сингапуре переведена в облако здравоохранения, или H-Cloud. Система содержит всю информацию о пациенте в любом медицинском учреждении, которое он посещает, включая клинические события (визиты в клинику, операции), отчеты об исследованиях, рентгенологию, отчеты об аллергических реакциях, иммунизации, назначенных лекарственных препаратах.

Healthcare-Cloud (H-Cloud) – это консолидированная платформа облачных вычислений, поддерживающая более 50 000 медицинских работников, которая будет способствовать снижению к 2025 году операционных расходов в среднем на 55 % и повысит доступность инфраструктуры до 99,95 %.

ТЕЛЕМЕДИЦИНА

Большинство поликлиник Сингапура с помощью возможностей телемедицины передают рентгеновские снимки для анализа в радиологические центры, в экстренных случаях проводят терапию инсульта вместе со специалистами в режиме видеоконференции, передают офтальмологические и дерматологические снимки специалистам.

Некоторые конкретные направления телемедицины включены в государственную инициативу Smart Nation. Среди них:

- системы мониторинга и наблюдения за пожилыми людьми для помощи лицам, осуществляющим уход, пока они находятся не с пациентом;
- мониторинг жизненно важных показателей пациентов в домашних условиях для обучения самообслуживанию и предупреждения о ранних признаках заболеваний;
- телереабилитацию и видеоконсультации для доступа к реабилитационным услугам и функциональному восстановлению пациентов, для пациентов с ортопедическими заболеваниями или выздоравливающих после инсульта.

Политика Сингапура в расширении использования носимых цифровых устройств mHealth сосредоточена на следующих основных целях:

- укрепление здоровья и профилактика заболеваний – соответствующие программы основаны на SMS-оповещениях;
- диагностика – используется для офтальмологических обследований, а также в сфере дерматологии и инсульта;
- лечение – предоставление пациентам рекомендаций по реабилитации;
- мониторинг – позволяет осуществлять мониторинг хронических заболеваний;
- поддержка медицинских услуг – регистрация на прием для очного посещения специалистов.

Технологии mHealth внедряет Borderless Healthcare Group (BHG) – национальная ИТ-компания Сингапура, которая предоставляет мобильные приложения: Smart Aging, Heart Smart и Health Abacus. Приложения позволяют проводить сеансы чата в режиме реального времени, когда пациенты могут задавать врачам вопросы о своем состоянии, лекарствах и результатах лабораторных исследований. Предназначены они для вовлечения граждан в заботу о своем здоровье и повышения прозрачности информации между медицинскими организациями и гражданами.

Другой пример применения mHealth, включенный в инициативу Smart Nation, – это программа физической активности для населения, реализуемая Национальным советом по укреплению здоровья (HPB) под названием «National Steps Challenge™» (рис. 14). Программа включает мобильное приложение, которое подсчитывает шаги и дает вознаграждение за увеличение физической активности. Согласно данным Smart Nation, с момента ее старта 70 % ранее неактивных участников стали проходить в среднем более 7 000 шагов в день, при этом 30 % участников – в среднем около 10 000 шагов в день и более 330 000 участников подписались на следующую часть проекта [11].



Рис. 14. Программа National Steps Challenge (источник – www.smartnation.gov.sg/).

КИТАЙ: РАЗВИТИЕ ТЕЛЕМЕДИЦИНЫ В ПЕРИОД ПАНДЕМИИ COVID-19

Концепция телемедицины является относительно новой в Китае, хотя первые применения данных технологий в стране начались в 1980-х годах. Как и во многих странах, вспышка COVID-19 изменила подходы к цифровизации здравоохранения, особенно в части телемедицины. В Китае в настоящее время насчитывается более 1000 компаний, специализирующихся в сфере телемедицинских технологий, и ожидается, что рост числа компаний будет продолжаться экспоненциально. Правительство КНР и поставщики цифровых медицинских услуг объединены общей целью – ускорить развитие телемедицинских технологий в стране [12].

Китай является государством с самым большим населением в мире – 1,3 млрд человек. Ожидается, что тенденция роста сохранится до 2030 года, и количество жителей страны превысит 1,4 млрд человек. Несмотря на то, что объем рынка здравоохранения Китая занимает второе место в мире после США, система здравоохранения страны сталкивается со многими проблемами, в числе которых – сложные отношения между врачами и пациентами, отсутствие доступа к услугам в сельской местности, высокая стоимость и низкое качество медицинских услуг, медленная и неэффективная работа больниц.

Согласно исследованию, опубликованному в июне 2020 года в журнале «The Lancet», были обнаружены широко распространенные пробелы в качестве первичной медицинской помощи. Большинство китайцев посещают медицинские учреждения для удовлетворения всех своих медицинских потребностей, но нередко пациентам приходится часами ждать 5-минутной личной консультации [13] .

Национальная система здравоохранения Китая подразделяется на небольшие общинные медицинские центры и учреждения I класса, предоставляющие базовую медицинскую помощь. Более крупные учреждения II и III классов предлагают специализированные консультационные услуги. Доступ к здравоохранению не сбалансирован: более 2300 государственных больниц высшего уровня работают на полную мощность, в то время как больницы низшего уровня и общественные медицинские центры не загружены и борются за привлечение пациентов.

В течение последнего десятилетия Китай инвестировал значительные средства в реформирование доступа к первичной медико-санитарной помощи (ПМСП). Пандемия COVID-19 показала, что учреждения ПМСП и частные телемедицинские компании могут интегрироваться и играть важную роль в скрининге и маршрутизации пациентов. При населении в 1,3 млрд человек, несбалансированной системе здравоохранения и растущем среднем классе телемедицинские платформы стремятся обеспечить новые модели доступа к услугам здравоохранения. Поставщики телемедицинских услуг стремятся заполнить пробел в китайском медицинском ландшафте. Более 200 млн жителей Китая являются частью постоянно растущего среднего класса, стремящегося к качественному и эффективному здравоохранению. Согласно опросу, проведенному Bain&Company в 2019 году, более 60 % населения страны планируют использовать онлайн-платформу телемедицины в ближайшие пять лет (рис. 15) [14].

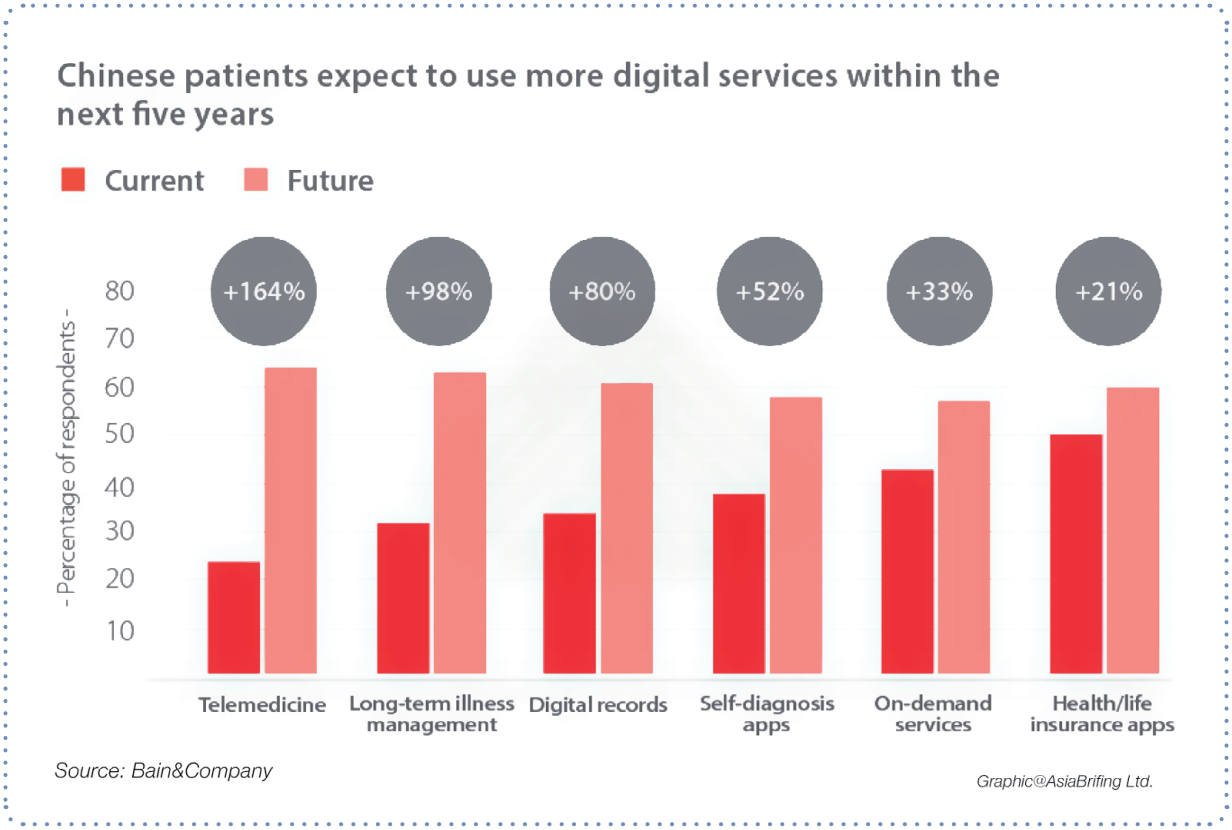


Рис. 15. Прогноз использования цифровых сервисов здравоохранения в Китае (данные Bain&Company).

Рынок медицинских онлайн-услуг в Китае, как ожидается, достигнет к концу 2020 года более 59 млн пользователей, к 2026 году он вырастет более чем в 20 раз, достигнув потенциального размера в $ 28 млрд [15].

Как и во многих других странах, телемедицина в Китае сталкивается с такими проблемами, как требующая улучшения текущая государственная регуляторная политика и потенциальные угрозы кибербезопасности. В Китае врачи не могут установить первичный диагноз или назначить лечение с помощью цифровой платформы, во время сеанса пациент получает только консультации. Но регулирующие нормативные акты в Китае последнее время совершенствуются. Цифровые медицинские платформы должны строго соблюдать государственные требования, особенно с точки зрения безопасности данных, чтобы предотвратить и ограничить возникающие угрозы. В 2019 году Национальное управление безопасности здравоохранения (NHSA) внедрило электронную систему медицинского страхования, чтобы обеспечить покрытие предоставления электронных медицинских услуг системой государственного медицинского страхования.

Китай является страной «номер один» в мире по уровню использования смартфонов населением. С августа 2019 года пациенты могут получить доступ к учреждениям здравоохранения через приложения WeChat и Alipay, при этом им не нужно иметь при себе удостоверений медицинского страхования.

В мае 2020 года Национальная комиссия здравоохранения страны (NHC) поддержала инициативы провинциальных правительств по созданию интернет-клиник и регулированию деятельности онлайн-поставщиков медицинских услуг. Чтобы подать заявку, больницы должны указать наличие технологического партнера [15].

В августе 2020 года правительство официально ввело электронные лицензии и сертификаты для медицинских учреждений, медсестер и врачей. В целом, эволюция в регулировании здравоохранения прокладывает путь для широкого внедрения телемедицины в Китае.

В условиях перегруженности китайской системы здравоохранения, неспособной удовлетворить потребности населения, COVID-19 стал катализатором внедрения телемедицинских услуг. С декабря 2019 года

по январь 2020 года в онлайн-медицинской среде Китая наблюдался экспоненциальный рост числа онлайн-консультаций: +800 % для платформы Ping An Good Doctor, +135 % для сервиса Ding Xiang Yuan и +100 % для сервиса Chunyu Doctor (рис. 16).

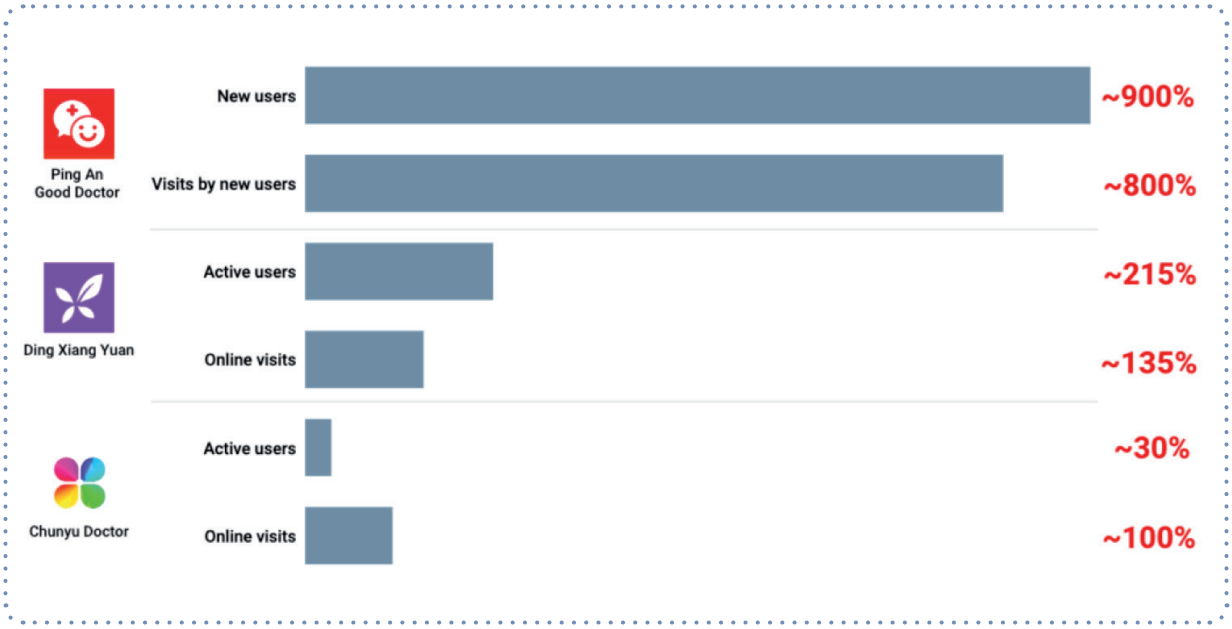


Рис. 16. Рост использования телемедицинских платформ в первые месяцы пандемии COVID-19 в Китае (данные Bain&Company).

Ping An Good Doctor является крупнейшим оператором мобильной платформы медицинских услуг в Китае. Штат компании насчитывает 1836 медицинских работников. С платформой сотрудничают более 10 000 врачей, 3 700 больниц и более 110 000 аптек.

Ping An Good Doctor является дочерней компанией крупнейшей в Китае страховой группы Ping An с более чем 200 млн клиентов, сетью из 3100 больниц и 7 500 аптек.



Рис. 17. «Одноминутная клиника» компании Ping An Good Doctor (источник – Ping An Good Doctor).

Компания Ping An Good Doctor также разработала медицинские кабины с искусственным интеллектом, называемые «одноминутной клиникой», которые планируется установить в Китае в количестве более 1000 шт. (рис. 17). Используя данные, полученные по итогам анализа более 300 млн консультаций, «одноминутные клиники» могут выявлять распространенные заболевания и предоставлять необходимые лекарства. В кабине хранится около 100 лекарственных препаратов, эта услуга особенно востребована для занятых людей, которые не имеют возможности в течение рабочего дня посетить врача [16].

Проект является частью стратегии Ping An Good Doctor по обеспечению качественного и персонализированного медицинского обслуживания. По сравнению с 2019 годом выручка компании в первом полугодии 2020 года выросла на 21 % и к концу года достигнет размера в $ 1 млрд.

Вспышка COVID-19 стала катализатором для широкого внедрения телемедицинских онлайн-консультаций. Китайское правительство оперативно приняло меры по созданию условий для того, чтобы медицинские учреждения могли сотрудничать с частными компаниями.

Китай рассматривает распространение цифрового здравоохранения как возможность исправить несовершенные стороны системы здравоохранения страны. С учетом того, что растущее население страны с общей тенденцией увеличения продолжительности жизни, ищет новые пути доступа к услугам здравоохранения, телемедицина в Китае будет продолжать быстро развиваться. Этот процесс также связан с развитием коммуникационной сети, особенно в отдаленных районах Китая. С 2019 года правительство приступило к развертыванию в стране сети 5G, которая станет одной из крупнейших в мире [17, 18].

В настоящее время правительством Китая последовательно устраняются нормативные и технические барьеры, что в будущем позволит с полным основанием предполагать, что Китай станет мировым лидером в области телемедицинских услуг и цифровой трансформации глобального здравоохранения.

ЦИФРОВИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ В **РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

В Указе Президента Российской Федерации «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года» одним из приоритетных направлений развития страны определена цифровая трансформация, связанная с достижением «цифровой зрелости» ключевых отраслей экономики и социальной сферы, в том числе здравоохранения. Поставлена задача увеличения до 95 % доли массовых социально значимых услуг, доступных в электронном виде.

В Российской Федерации к началу 2019 г. доступ в Интернет имели практически все медицинские организации (96,5 %), из них 86,5 % вели свой веб-сайт или страницу в сети Интернет, 36 % – пользовались облачными сервисами [19].

По данным Минздрава России, в 2019 г. в стране организовано более 725 тыс. автоматизированных рабочих мест медицинских работников, подключенных к медицинским информационным системам. Медицинские информационные системы для организации и оказания медицинской помощи гражданам, обеспечивающие информационное взаимодействие с ЕГИСЗ, использовали 65,6 % структурных подразделений медицинских организаций. Доступ граждан к электронным медицинским документам в личном кабинете пациента «Мое здоровье» на Едином портале государственных услуг предоставляли 5,3 % медицинских организаций. Численность граждан, воспользовавшихся сервисами в личном кабинете, достигла в 2019 году 10,3 млн человек, что в 2,8 раза превышает уровень 2018 года [19].

Национальный приоритетный проект «Здравоохранение» определяет цифровизацию системы здравоохранения Российской Федерации как одну из ключевых задач, которая реализуется в рамках федерального проекта «Создание единого цифрового контура здравоохранения на основе ЕГИСЗ».

В рамках данного федерального проекта предстоит решить задачи по трансформации системы здравоохранения страны за счет автоматизированного информационного сопровождения, а также мониторинга и анализа использования ресурсов здравоохранения и оказания медицинской помощи гражданам.

Единая государственная информационная система в сфере здравоохранения (ЕГИСЗ) связывает информационные системы всех медицинских организаций и профильных ведомств, позволяя вести унифицированные электронные медицинские карты и регистры лиц с определенными заболеваниями. В настоя-

щее время в 83 регионах страны внедрены медицинские информационные системы, в которых ведутся электронные медицинские карты 46 млн пациентов, предусматривается возможность для электронной записи к врачу.

Основным пациентоориентированным сервисом, предоставляющим большой спектр услуг гражданам, является суперсервис «Мое здоровье» (рис. 18). В настоящее время для граждан возможны: запись на прием к врачу и для прохождения диспансеризации и профосмотра; прикрепление к медицинской организации; подача заявления о выборе страховой мededицинской организации; получение сведений об оказанных медицинских услугах и их стоимости. «Дорожная карта» сервиса предусматривает и доступ граждан к медицинским документам в электронной форме. В 2020 году будут доступны: медицинская справка о допуске к управлению транспортным средством; направление на госпитализацию, восстановительное лечение, обследование, консультацию; медицинская карта пациента, получающего медицинскую помощь в амбулаторных условиях; врачебное профессионально-консультативное заключение. В суперсервисе «Мое здоровье» появятся электронные рецепты, которые станут ключевым элементом федерального регистра льготного лекарственного обеспечения, позволяющего вести учет, анализ, планирование и обеспечение потребностей населения в лекарствах [20] .



Рис. 18. Суперсервис «Мое здоровье» (данные Минздрава России).

Также проекты Минздрава России в сфере цифрового здравоохранения включают [11]:

- внедрение системы обязательной маркировки лекарственных препаратов с 1 июля 2020 года;
- запуск федерального регистра льготного лекарственного обеспечения с 1 января 2021 года;
- развитие сети национальных медицинских исследовательских центров (НМИЦ) и внедрение инновационных медицинских технологий, что включает внедрение специализированных вертикально-интегрированных медицинских информационных систем по отдельным профилям оказания медицинской помощи: онкология, кардиология и пр.;
- развитие телемедицинских технологий (рис. 19).

В 2019 году было проведено 679 тыс. телемедицинских сеансов, из них 104 тыс. – консилиумов врачей, 385 тыс. – консультаций пациентов. По сравнению с 2018 годом число онлайн-консультаций возросло в 1,7–2 раза [19].

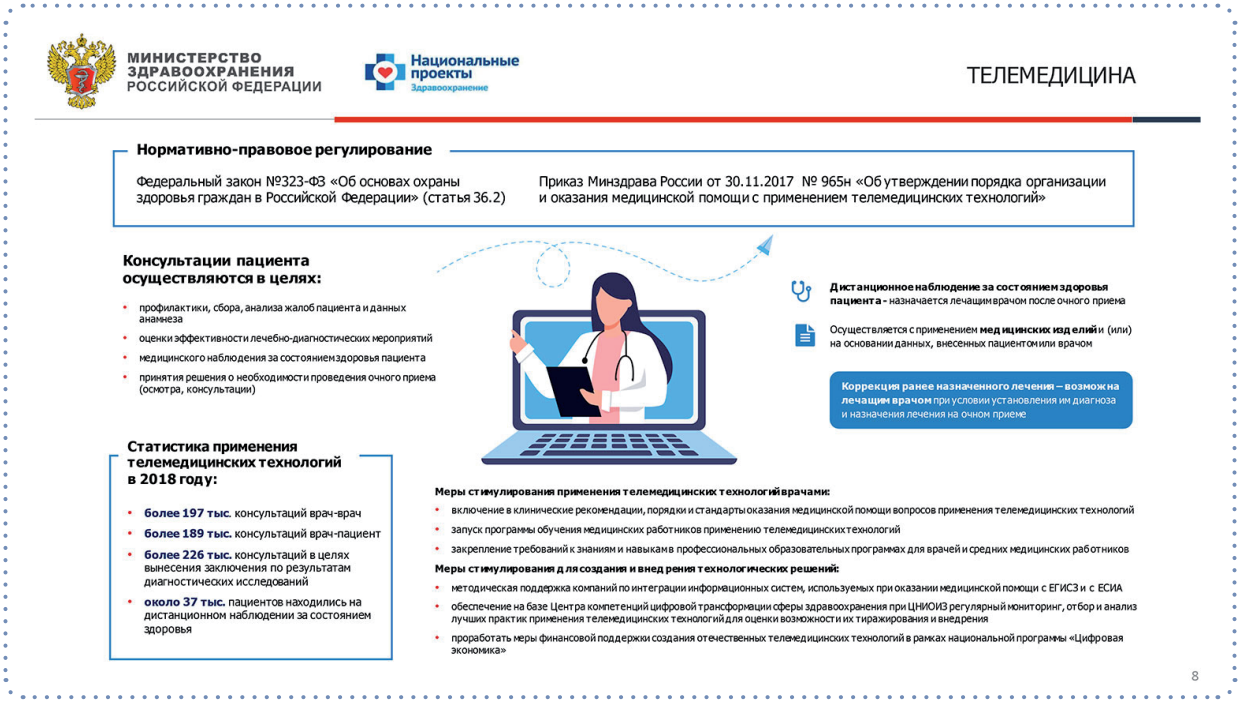


Рис. 19. Внедрение телемедицины в РФ (данные Минздрава России).

Ряд регионов имеет успешный опыт применения телемедицинских технологий в клинической практике, в частности Свердловская область (рис. 20). С начала 2020 года объем медицинских консультаций с использованием компьютерных и телекоммуникационных технологий в Свердловской области вырос на 20 % в сравнении с аналогичным периодом 2019 года, проведено около 21 тыс. телемедицинских консультаций. Чаще всего на консультациях обсуждаются сердечно-сосудистые заболевания, неврология, эндокринология, онкологические заболевания и медицинская реабилитация [21].



Рис. 20. Использование телемедицины в Свердловской области (данные Минздрава России).

Пандемия COVID-19 выявила необходимость экстренно повысить оперативность получения консолидированных данных, важнейшей задачей стал сбор оперативной информации о количестве и структуре за-

болевших. В короткие сроки были созданы специализированный федеральный регистр и необходимые справочники, что позволило адекватно оценивать распространение заболевания и резервные возможности лечебных учреждений, формировать аналитические прогнозы.

«Регистр COVID» был создан для получения объективной информации об эпидемии на основании максимально детализированных данных – до каждого случая заболевания. К регистру подключено 5 тыс. медицинских организаций, 18 тыс. пользователей, зафиксированы данные об 1 млн больных, о динамике заполнения коечного фонда по регионам, лабораторных исследованиях. Также с помощью цифровых технологий запущено управление коечным фондом, дистанционное обучение врачей работе в новых условиях, сайт «Стопкоронавирус» с актуальной информацией об инфицированных и выздоровевших [22].

Среди актуальных проблем, препятствующих внедрению информационных технологий в медицину Российской Федерации, необходимо выделить технологический фактор, а именно – недостаточный уровень интеграции в единую сеть и дефицит подключений к сетям высокоскоростного Интернета как у врачей, так и пациентов. Подключение всех государственных медицинских организаций к ЕГИСЗ планируется к 2025 году. При этом реализация проекта по устранению цифрового неравенства, который предполагает подключение к Интернету жителей сельских, удаленных и труднодоступных районов, пока сталкивается с объективными сложностями в финансировании [2].

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ СИСТЕМЫ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ **МОСКВЫ**

Москва на протяжении последних лет активно развивает цифровую среду, внедряет инновации в различные сферы жизни города, создает электронные сервисы для горожан и бизнеса, что подтверждается растущими позициями столицы в международных рейтингах.

Москва вошла в TOP-20 городов Европы, наиболее перспективных для инвестиций в технологии, инновации и стартапы в 2020 году. Согласно рейтингу Tech Cities of the Future, столица заняла 18-ю позицию из 76 городов [24].

В 2020 году Москва заняла 18-е место в рейтинге цифровой трансформации городов Services Globalization Index международного консалтингового агентства Tholons. За год российская столица улучшила свои позиции на пять пунктов [23].

Городская политика основывается на необходимости построения цифровой среды и осуществления пяти последовательных шагов [25]:

- подготовка информационной инфраструктуры;
- внедрение единых стандартов обмена данными между учреждениями,
- сбор медицинских данных в цифровом виде;
- реализация интеллектуальных решений в масштабах всего города;
- налаженная коммуникации с разработчиками.

Основой инфраструктуры является Единая медицинская информационно-аналитическая система Москвы (ЕМИАС), которая функционирует с 2012 года. Количество пользователей системы превышает 9 млн пациентов и 10 тыс. медицинских работников. На портале можно записаться на прием, получить направление на обследование, оформить больничный лист и медицинскую карту (рис. 21). Москва – единственный мегаполис страны, в котором все поликлиники объединены в единую систему. В настоящее время ведется работа со стационарными медицинскими учреждениями, которая будет завершена в течение 2-х лет. Через ЕМИАС врачи имеют доступ к медицинским данным, в том числе к информации о выписанных рецептах [2]. За 2019 год врачи выписали более 22 млн рецептов, а всего с 2014 года в электронной системе оформлено более 86 млн электронных рецептов, из них 71 млн — льготные. Со временем информация о выписанных рецептах будет доступна пациентам в электронной медицинской карте [26].

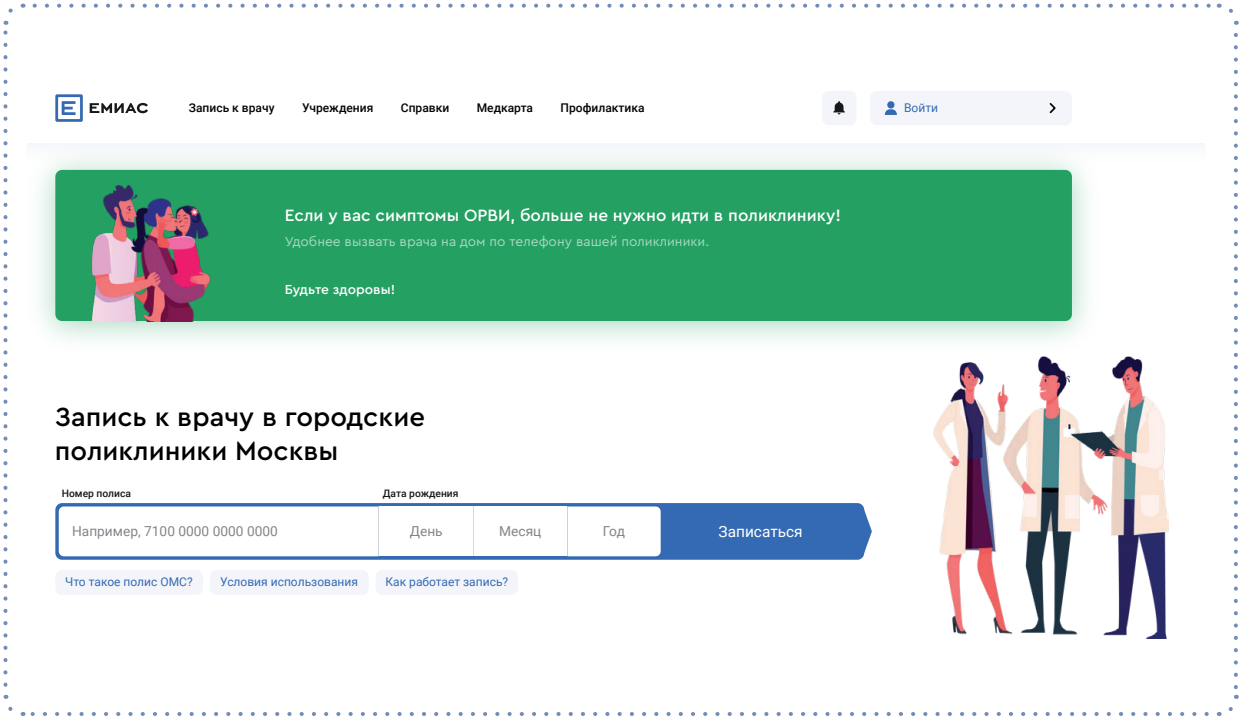


Рис. 21. Портал ЕМИАС (источник – www.emias.info).

Работа по цифровой трансформации в столичном здравоохранении ведется в течение 10 лет, за это время накоплен большой массив данных: 100 млн протоколов врачебных осмотров, 45 млн единообразно оцифрованных рецептов. За 2019 год оцифровано 25 млн результатов лабораторных исследований и 2,5 млн выписных эпикризов [27].

На следующем этапе цифровизации создана электронная цифровая карта пациента, и сегодня медицинские карты пациентов в Москве практически на 100 % электронные (рис. 22).

На текущий момент в электронной медицинской карте доступны [28]:

- протоколы осмотров врачей (с 2017 года);
- результаты лабораторных исследований (с 2019 года);
- результаты тестов на COVID-19 (с 20 апреля 2020 года);
- информация о вакцинации ребенка (детей) (при условии получения доступа к ЭМК);
- результаты инструментальных исследований (с 2019 года, некоторые виды исследований доступны и за более ранние периоды);
- информация выписных эпикризов стационарных отделений (с 2019 года);
- дневники здоровья.

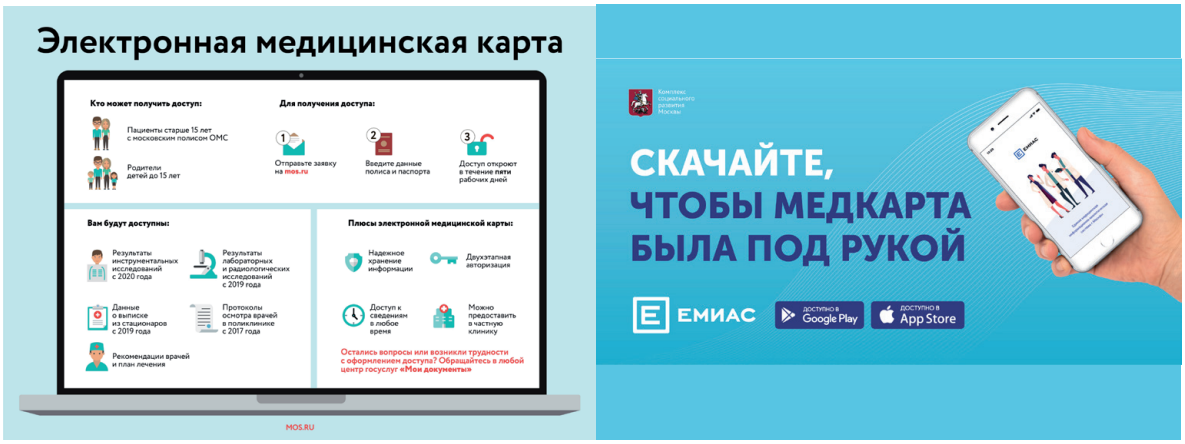


Рис. 22. Информация об электронной медицинской карте (источник – www.mos.ru).

Данные электронной медицинской карты в 2020 году стали доступны пользователям в разделе мобильного приложения «ЕМИАС.ИНФО». Пользователи могут внести в электронную медкарту данные о температуре тела, пульсе, уровне кислорода и сахара в крови, артериальном давлении с помощью автоматической загрузки данных с гаджетов [29].

Работа над ключевыми проектами в сфере цифровизации здравоохранения не прекращается и в период пандемии.

В 2020 году в Москве создан телемедицинский центр для предоставления дистанционной консультативной медицинской помощи пациентам с подтвержденной коронавирусной инфекцией. Среди основных задач телемедицинского центра [30]:

- оценка состояния здоровья пациента на основании анализа жалоб и данных анамнеза;
- мониторинг состояния пациентов, в отношении которых проводились консультации с применением телемедицинских технологий;
- оценка эффективности лечебно-диагностических мероприятий;
- динамическое медицинское наблюдение за состоянием здоровья пациента;
- принятие решения о необходимости проведения очного осмотра врачом поликлиники или врачом бригады скорой медицинской помощи для госпитализации в стационар круглосуточного наблюдения;
- принятие решения о необходимости коррекции ранее назначенного лечения врачом при очном осмотре;
- сбор, обработка и анализ полученных статистических данных об оказании консультативной медицинской помощи пациентам с подтвержденной коронавирусной инфекцией, состояние которых позволяет наблюдаться на дому.

В московском центре телемедицины в каждую смену работают 150 квалифицированных врачей, прошедших дополнительное обучение для оказания помощи пациентам с новой коронавирусной инфекцией (рис. 23). У врачей есть доступ к электронной медицинской карте пациента — они могут видеть историю болезни, результаты проведенных исследований, анализов и в зависимости от данных корректировать лечение. После дистанционного приема в карту вносится вся информация, чтобы при необходимости ее мог увидеть и другой специалист. За первые 2 месяца своей работы в центре было проведено 170 тыс. онлайн-консультаций для 45 тыс. пациентов [31].

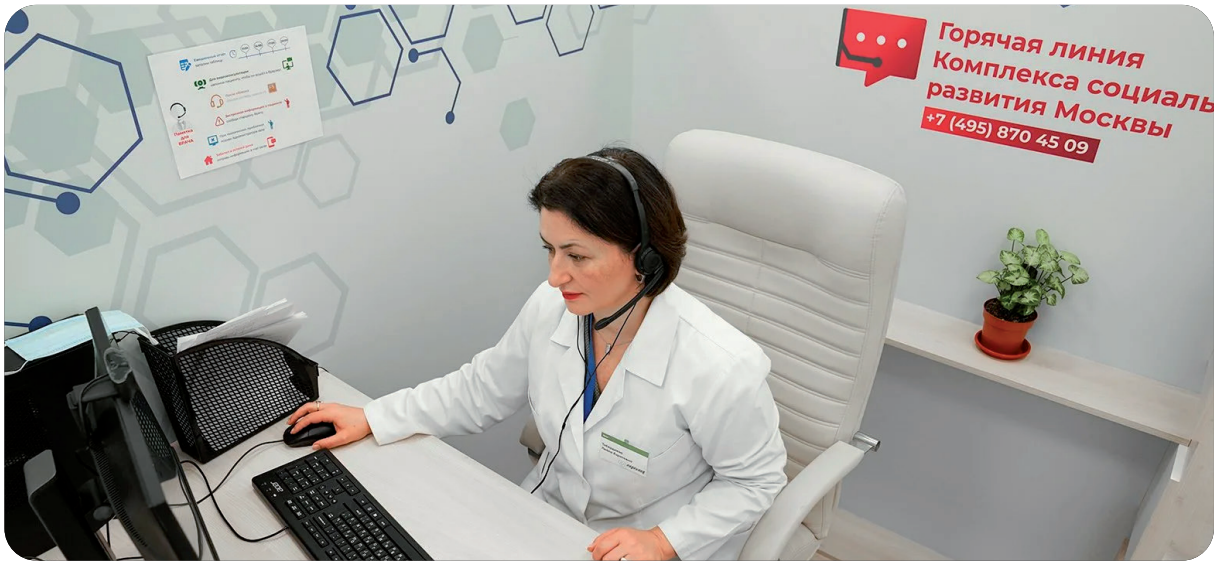


Рис. 23. Телемедицинский центр для предоставления дистанционной консультативной медицинской помощи пациентам с подтвержденной коронавирусной инфекцией (источник – www.mos.ru).

В Москве собрана самая большая в мире база данных КТ-исследований органов грудной клетки пациентов с признаками COVID-19. Она содержит более 1000 полностью обезличенных наборов компьютерных томограмм. Эти данные используются для разработки различных сервисов на основе искусственного интеллекта [32].

Для формирования базы из обезличенных и специальным образом размеченных снимков, на основе которой можно обучать искусственный интеллект, было проанализировано порядка 80 тыс. исследований, которые сделали пациентам с подозрением на вирусную пневмонию в московских амбулаторных КТ-центрах. Эти данные доступны для специалистов-разработчиков. Московская база данных имеет еще одно кардинальное отличие от зарубежных: все снимки размечены согласно классификации, отражающей объем патологических изменений в легочной ткани при COVID-19. Классификация, которая легла в основу разметки, была опубликована в методических рекомендациях по лучевой диагностике коронавирусной инфекции.

В 2020 году в столице начат масштабный проект по оценке возможностей использования различных сервисов на основе компьютерного зрения при анализе изображений, полученных при проведении диагностических и профилактических процедур по компьютерной томографии (КТ), рентгенографии, маммографии, флюорографии [33]. Базовой организацией для проведения научного исследования является Научно-практический и клинический центр диагностики и телемедицинских технологий Департамента здравоохранения города Москвы. К участию в конкурсе приглашены разработчики программного обеспечения на основе технологий искусственного интеллекта и компьютерного зрения, которое готово к бесшовной интеграции в рабочие процессы отделений лучевой диагностики. Цель проекта – исследовать возможности использования систем поддержки принятия решений на основе технологий искусственного интеллекта в отделениях лучевой диагностики лечебных учреждений города Москвы. Его реализация продлится до декабря 2020 года, результатом станут рекомендации по внедрению новых инструментов на основе технологий компьютерного зрения в практику врачей лучевой диагностики. В рамках эксперимента будет выдано 16 грантов на внедрение технологий компьютерного зрения для автоматического анализа медицинских изображений по трем видам исследований: компьютерная томография и низкодозовая компьютерная томография грудной клетки (с целью выявления рака легких), маммография (для выявления рака молочной железы) и рентгенография (с целью выявления патологии в легких).

Программы искусственного интеллекта работают на базе Единого радиологического информационного сервиса (ЕРИС), к нему подключены все аппараты московских поликлиник и стационаров – более 1,2 тыс. аппаратов. Ежедневно в Москве проводят около 13,5 тыс. лучевых исследований.

В настоящее время в ЕРИС исследуются 3 направления: выявление признаков COVID-19 по КТ, выявление рака легкого по КТ, выявление патологий легких по рентгенографии. В ЕРИС работают 4 системы искусственного интеллекта.

В отделениях лучевой диагностики московских поликлиник внедрена технология голосового ввода заключений, с октября 2019 года с ее помощью подготовлено более 25 тыс. протоколов рентгенологических исследований. Пилотный проект признан успешным, его планируется активно внедрять в поликлиниках города [34].

Реализация проекта внедрения системы поддержки принятия врачебных решений (СППВР) в учреждениях здравоохранения города Москвы началась 1 июня 2019 года [35]. С октября 2020 года инструмент постановки предварительного диагноза внедрен в 45 взрослых поликлиниках Москвы. Партнером проекта выступило ПАО «Сбербанк». Система представляет собой набор цифровых инструментов, помогающих врачу в принятии врачебных решений на всех этапах ведения пациента — сбора жалоб, постановки предварительного диагноза, выбора диагностических процедур, лекарственной терапии, схемы лечения.

Технологической основой СППВР стала ЕМИАС, а цифровые инструменты создавались в соответствии с клиническими протоколами по заболеваниям, разработанными специалистами Департамента здравоохранения Москвы совместно с федеральными экспертами. В настоящее время подготовлено 87 протоколов по наиболее часто встречающимся заболеваниям. Система помогает поставить предварительный диагноз, предлагает список исследований, необходимых для его подтверждения, а также перечень врачей, консультации которых понадобятся пациенту. Также врач получает доступ к анкете, заранее заполненной пациентом. После постановки предварительного диагноза СППВР предлагает врачу пакетные назначения — стандартный перечень инструментальных и лабораторных исследований, а также консультаций профильных специалистов, необходимых пациенту. Функционал дополнительных назначений включает критерии, которые видны врачу во время работы, — они показывают, в каком случае рекомендуется провести дополнительное исследование.

Вместе с назначениями пациент получает памятку о правилах подготовки к исследованиям. В дальнейшем система контролирует, чтобы исследования были проведены в установленный срок. Как и в случае с постановкой предварительного диагноза, использование инструмента пакетных назначений не ограничивает права врача — можно как расширить перечень, так и убрать из него лишние, по мнению врача, исследования.

С сентября 2020 года система предлагает врачам 54 пакетных назначения для первичной диагностики заболеваний, которые охватывают до 90 % причин обращений в поликлинику. Внедрение инструмента пакетных назначений позволило в 10 раз сократить среднее время назначения диагностических исследований — с двух минут 37 секунд до 15 секунд. Инструмент востребован врачами: за сентябрь с его помощью было сделано свыше 37 тыс. назначений. Большинство из них касались диагностики ОРВИ, которая по симптомам схожа с COVID-19.

До конца 2020 года планируется внедрить еще несколько инструментов, среди которых «система умного осмотра», которая подскажет врачу, на что нужно обратить внимание в зависимости от жалоб пациента. «Справочник жалоб» структурирован по характеристикам (до 8 жалоб на каждую из них), которые разделены по заболеваниям на общие, основные и дополнительные. Он содержит более 600 значений, верифицированных ведущими специалистами-медиками. «Цифровой гид по совместимости лекарственных препаратов» предложит врачу анализ совместимости препаратов после проведения необходимых исследований, а также сформирует памятку для пациента. Как и в случае с другими инструментами СППВР, «цифровой гид» не ограничивает права врача в назначении лекарственной терапии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время системы здравоохранения во всех странах мира испытывают беспрецедентное давление. В то время как расширяется количество услуг и улучшается качество медицинской помощи, масштабы и сложность медицинских потребностей растут из-за увеличения численности и продолжительности жизни населения, распространения эпидемиологической заболеваемости и роста общественных ожиданий в отношении более персонализированных и комфортных услуг.

На протяжении 2020 года глобальная пандемия COVID-19 оказывает значительное воздействие на социальное и экономическое положение каждой страны и меняет традиционную модель оказания медицинской помощи, что приводит к ускоренному внедрению цифровых решений, в особенности в сфере телемедицины.

Страны различаются по своим возможностям предоставления услуг, количеству врачей, медсестер и коек на душу населения, по доле затрат ВВП на здравоохранение. Разрыв между предложением ресурсов и спросом на здравоохранение растет, и большинство стран стремятся к цифровой трансформации системы, чтобы ликвидировать этот разрыв. Цифровые технологии могут интегрировать уход, выявлять и снижать риски, прогнозировать и помогать управлять потребностями населения в области здравоохранения, а также улучшать качество данных для оказания своевременной, эффективной и безопасной медицинской помощи. Цифровая трансформация представляет собой управление изменениями с помощью технологий, которые помогают повысить эффективность и качество предоставления услуг [36].

Трансформация здравоохранения представляет собой процесс, в который вовлечены все участники отрасли: от государства, населения и медицинского сообщества до крупных производителей медицинских технологий и разработчиков ИТ-решений.

В целом национальная политика по цифровой трансформации здравоохранения требует большего, чем внедрение новых технологий, она также должна включать в себя [3]:

- благоприятную правовую среду;
- культуру инноваций, основанную на цифровой грамотности населения;
- приверженность клиническому качеству информации и целям общественного здравоохранения;
- основополагающую государственную структуру управления цифровыми данными;
- общественную поддержку, основанную на доверии к государственным институтам.

Опыт развитых стран, свидетельствующий о целесообразности и эффективности реализации национальных стратегических и программных документов по цифровой трансформации систем здравоохранения, может быть актуален для разработки данных документов и в Российской Федерации. Для внедрения данных стратегий и координации взаимодействия во многих странах учреждены отдельные агентства или институты.

Во многих странах ключевым и стартовым элементом цифровизации является внедрение электронных информационных систем и платформ медицинской информации, вокруг которых в дальнейшем строится национальная экосистема цифрового здравоохранения. Российская Федерация, и Москва в том числе, в целом следуют данной парадигме, о чем свидетельствует создание систем ЕГИСУ и ЕМИАС, на основе которых развиваются дополнительные цифровые сервисы.

Развитие индустрии mHealth, использование мобильных приложений оказывает существенное влияние на трансформацию предоставления медицинских услуг, изменение поведения населения в отношении здоровья, на доступ к медицинской информации, а также мониторинг и управление состоянием здоровья. Примерами данных приложений в Российской Федерации являются сервисы «Мое здоровье» и «ЕМИАС-ИНФО» (Москва), но в целом, на фоне зарубежного опыта, в нашей стране есть большой потенциал для расширения спектра мобильных приложений.

В период пандемии COVID-19 в мире резко возросла потребность в телемедицинских технологиях, многие страны оперативно отреагировали в части необходимых изменений в национальной регуляторной политике. В этом отношении актуальным является опыт развития телемедицины в Китае, учитывая, что устранение технических и нормативных барьеров для телемедицинских технологий является ключевым вопросом в цифровой трансформации систем здравоохранения в Москве и Российской Федерации в целом.

Технологии искусственного интеллекта активно применяются в мире: в системе первичной медико-санитарной помощи; при вспышках болезней, реагировании на чрезвычайные ситуации; в профилактике заболеваний и санитарном просвещении; в радиологии, при анализе медицинских данных; при разработке лекарственных препаратов. Москва также движется в данном направлении, используя технологии искусственного интеллекта в лучевой диагностике, при внедрении систем поддержки принятия врачебных решений, что позволяет рассматривать дальнейшее внедрение искусственного интеллекта в различные сферы по аналогии с зарубежными странами.

В настоящее время цифровое здравоохранение обеспечивает преобразование систем общественного здравоохранения и оказания медицинской помощи, позволяет расширить охват и повысить эффективность медицинских услуг, а также оказывать помощь, ориентированную на потребности пациента, позволяет гражданам становиться активными партнерами медиков в заботе о своем здоровье.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. www.statista.com/statistics/1092869/global-digital-health-market-size-forecast/
2. www.tass.ru/pmef-2017/articles/4278264
3. www.2.deloitte.com/us/en/insights/industry/health-care/digital-health-technology.html
4. www.mckinsey.com/industries/healthcare-systems-and-services/our-insights/promoting-an-overdue-digital-transformation-in-healthcare
5. www.apps.who.int/iris/handle/10665/330370
6. www.medmij.nl/en/
7. www.conversation.digitalhealth.gov.au/australias-national-digital-health-strategy
8. www.ehealthresearch.no/files/documents/Undersider/WHO-Symposium-2019/1-3-Skovgaard-ENG.pdf
9. www.nhsx.nhs.uk/
10. www.intralinkgroup.com/getmedia/3153c79b-463d-47c7-84e6-56848c98aab7/Intralink-Report_Life-Sciences_June
11. www.ec.europa.eu/health/sites/health
12. www.digitalhealthcentral.com
13. i Li, Harlan M Krumholz, Winnie Yip, Kar Keung Cheng, Jan De Maeseneer, Qingyue Meng, Elias Mossialos, Chuang Li, Jiapeng Lu, Meng Su, Qiuli Zhang, Dong Roman Xu, Liming Li, Sharon-Lise T Normand, Richard Peto, Jing Li, Zengwu Wang, Hongbing Yan, Runlin Gao, Somsak Chunharas, Xin Gao, Raniero Guerra, Huijie Ji, Yang Ke, Zhigang Pan, Xianping Wu, Shuiyuan Xiao, Xinying Xie, Yujuan Zhang, Jun Zhu, Shanzhu Zhu, Shengshou Hu Quality of primary health care in China: challenges and recommendations, The Lancet,Volume 395, Issue 10239,2020,Pages 1802-1812,ISSN 0140-6736,www.doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30122-7
14. www.china-briefing.com/news/wp-content/uploads/2020/07/Chinese-patients-expect-to-use-more-digital-services-within-the-next-five-years.jpg
15. www.china-briefing.com/news/china-investment-outlook-telemedicine-digital-healthcare-industry/
16. www.mobihealthnews.com/news/asia-pacific/ping-good-doctor-launches-commercial-operation-one-minute-clinics-china
17. www.time.com/5832584/coronavirus-covid19-telehealth-online-healthcare/
18. www.digitalhealthcentral.com/2020/11/06/5g-digital-healthcare-transformation/

19. www.issek.hse.ru/mirror/pubs/share/385932983.pdf

20. www.d-russia.ru/zamglavy-minzdrava-soobshhil-o-planah-razvitiya-telemeditsiny-v-rossii.html

21. www.kommersant.ru/doc/4473546

22. www.d-russia.ru/zamministra-zdravoohranenija-rasskazal-na-prof-it-2020-kak-cifrovizacija-pomogla-v-pandemiju-upravljat-sistemoj-zdravoohranenija.html

23. www.mos.ru/news/item/77965073/

24. www.mos.ru/news/item/76217073/

25. www.mosgorzdrav.ru/ru-RU/news/default/card/3408.html

26. www.mos.ru/news/item/70321073/

27. www.niioz.ru/news/moskovskoe-zdravookhranenie-10-let-na-puti-tsifrovizatsii/

28. www.mos.ru/pgu/ru/services/link/3676/

29. www.mos.ru/news/item/76151073/

30. Е.Третьякова «Правовые основы регулирования телемедицины», Digital Law Journal, Том 1, № 2 (2020) www.doi.org/10.38044/2686-9136-2020-1-2-53-66

31. www.mosgorzdrav.ru/ru-RU/news/default/card/4214.html

32. www.mos.ru/news/item/74565073/

33. www.mosgorzdrav.ru/ru-RU/news/default/card/3516.html

34. www.mosgorzdrav.ru/ru-RU/news/default/card/4169.html

35. www.mosgorzdrav.ru/ru-RU/news/default/card/4808.html

36. www.2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/nl/Documents/public-sector/deloitte-nl-shaping-the-future-of-european-healthcare.pdf

Научное издание

Е. И. Аксенова, С. Ю. Горбатов

ЦИФРОВИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ: ОПЫТ И ПРИМЕРЫ ТРАНСФОРМАЦИИ В СИСТЕМАХ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ В МИРЕ

Экспертный обзор

Корректор: В. В. Монахова

Верстка: А. В. Усанов

Подписано в печать 00.00.0000. Формат 60x84/8. Кол-во усл. печ. л. 000.
Тираж 00 экз. Заказ № 00.

Отпечатано в ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ», г. Москва, ул. Шарикоподшипниковская, д. 9.
www.niioz.ru

НИИ
ОРГАНИЗАЦИИ
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
И МЕДИЦИНСКОГО
МЕНЕДЖМЕНТА

МОСКВА
2020