

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ РОССИЙСКОГО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ КАК ФАКТОР РАЗВИТИЯ ОТРАСЛИ

Ю. А. Морозова

Городская клиническая больница № 24 Департамента здравоохранения, Москва, Россия
e-mail: morozova-u24@yandex.ru

Аннотация. В результате внедрения различных цифровых технологий возникли изменения социально-экономического состояния страны, что требует разработки направлений развития системы здравоохранения в современных условиях цифровой трансформации. Целью исследования является выявление проблемных аспектов влияния глобальных и локальных трендов информатизации здравоохранения и разработка решений, направленных на повышение эффективности оказания медицинских услуг за счёт масштабного внедрения цифровых технологий. Методологической базой научного исследования выступили такие современные общенаучные методы исследования, как: сравнительный анализ, статистические и структурно-логические методы. Научная новизна в целом заключается в обосновании необходимости эффективного применения информационных технологий в процессе оказания медицинской помощи, а также разработке рекомендаций по решению проблемных аспектов формирования стратегии развития цифровой трансформации здравоохранения в России. В результате проведенного исследования выявлена роль информатизации и автоматизации сферы здравоохранения. Проведенный анализ современного состояния уровня цифровизации в сфере здравоохранения, а также глобальных и локальных тенденций развития цифровизации медицинских услуг определил место России по уровню цифровой трансформации в данной сфере услуг. Исследование стратегирования здравоохранения показало, что поддержка цифровой трансформации сферы медицинских услуг осуществляется на государственном уровне, в некоторой степени отстающая от мировых трендов. В статье изучены перспективы развития цифровизации здравоохранения и выявлены проблемы трансформации отечественной отрасли медицины, включающие недостаток финансовых ресурсов, низкий уровень развития интеллектуальности экспертных медицинских систем, на основе которых предложены направления модернизации стратегии развития цифровой медицины в России.

Ключевые слова: цифровизация, цифровая трансформация, стратегирование здравоохранения, информатизация, медицина, здравоохранение, медицинские услуги.

Для цитирования: Морозова Ю. А. Цифровая трансформация российского здравоохранения как фактор развития отрасли // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2020. – № 2. – С. 36–47. DOI: 10.25198/2077-7175-2020-2-36.

DIGITAL TRANSFORMATION OF RUSSIAN HEALTH CARE AS A FACTOR IN THE DEVELOPMENT OF THE INDUSTRY

Yu. A. Morozova

City Clinical Hospital No. 24 of the Department of Health, Moscow, Russia
e-mail: morozova-u24@yandex.ru

Abstract. As a result of the introduction of various digital technologies, changes have occurred in the socio-economic state of the country, which requires the development of directions for the development of the healthcare system in modern conditions of digital transformation. services due to the large-scale implementation of digital technologies. The methodological basis of scientific research was made by such modern general scientific research methods as: comparative analysis, statistical and structural-logical methods. The scientific novelty as a whole consists in substantiating the need for the effective use of information technologies in the process of providing medical care, as well as in developing recommendations for solving the problematic aspects of forming a strategy for the development of digital healthcare transformation in Russia. The study revealed the role of informatization and automation of the healthcare sector. The analysis of the current state of the digitalization level in the healthcare sector, as well as global and local trends in the development of digitalization of medical services, determined Russia's place in terms of the digital transformation in this service sector. A study of health-care strategy showed that support for the digital transformation of the medical services sector is carried out at the state level, somewhat lagging behind global trends. The article studies the prospects for the development of digitalization of healthcare

and identifies the problems of transformation of the domestic medical industry, including the lack of financial resources, the low development of intelligence of expert medical systems, on the basis of which directions for modernizing the development strategy of digital medicine in Russia are proposed.

Keywords: digitalization, digital transformation, health care strategy, informatization, medicine, healthcare, medical services.

Cite as: Morozova, Yu. A. (2020) [Digital transformation of Russian healthcare as a factor in the development of the industry]. *Intellekt. Innovatsii. Investitsii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 2, pp. 36–47. DOI: 10.25198/2077-7175-2020-2-36.

Введение

Одной из приоритетных сфер жизни России является область информационных технологий, которая направлена на решение стратегических задач государства. В современных условиях доминирования информационных технологий (далее ИТ) особое значение приобретает целевое состояние сферы медицинских услуг, которая называется «цифровая медицина» и «цифровое здравоохранение» [4]. По мнению российских ученых [5] «цифровая трансформация должна быть направлена на выявление и предотвращение большинства угроз для жизни и здоровья за счет своевременной предварительной диагностики и мониторинга состояния здоровья, оказания первичных медицинских консультаций и услуг медицинского персонала по месту требования, инициирования услуг срочной медицинской помощи и направления на углубленные медицинские обследования в высокотехнологичные медицинские центры».

Цифровое здравоохранение представляет собой подотрасль здравоохранения, которая в совокупности организационных, юридических, экономических, медицинских, научных и технических мер, на базе медицинских организаций всех уровней и форм собственности дополнительно обеспечивает сохранение и укрепление здоровья населения, в том числе предоставление медицинской помощи. Цифровое здравоохранение включает использование информационно-коммуникационных технологий (далее ИКТ) для здравоохранения, включая лечение пациентов, проведение научных исследований, обучение работников здравоохранения, отслеживание заболеваний и мониторинг общественного здоровья. Функционирование цифрового здравоохранения направлено прежде всего на реализацию мер государственной поддержки по развитию цифровой медицины, ее экосистемы и цифровой трансформации.

В свою очередь в результате цифровой трансформации медицины ученые [5] определяют цифровую медицину как систему научных знаний и практической деятельности по диагностике, лечению и профилактике заболеваний, сохранению и укреплению здоровья и трудоспособности людей, продлению жизни, а также облегчению страданий от физических и психических недугов на основе цифровой платформы здравоохранения, накапливающей, под-

держивающей и развивающей систему научных знаний в сфере медицины и доступ к медицинским сервисам на основе информационно-коммуникационных технологий. На основе развития цифровой медицины, которая предлагает для здоровых людей и пациентов целый сегмент медицинских гаджетов (термометры, шагомеры, медицинские браслеты и многое другое), сформировался ряд условий для ее развития:

- активно внедряются в сферу здравоохранения современные цифровые технологии;
- для лечения пациентов задействуется сложная медицинская техника, происходит роботизация медицинских лечебных процессов, что вызывает фактическое сокращение объема медицинских манипуляций;
- появляются совершенно новые востребованные методики лечения, например, малоинвазивная хирургия, вызывающая минимальную травматизацию пациента во время операции и сокращающая необходимый период восстановления;
- происходит повсеместная оцифровка данных пациентов и всего лечебно-профилактического учреждения (далее ЛПУ).

Понятие «медицинские информационные системы» (далее МИС), является основой всей ИТ-инфраструктуры организации и представляет собой совокупность программно-технических средств, баз данных и знаний, необходимые для автоматизации и цифровизации всего документооборота, для оперативного формирования информационных потоков для оптимального функционирования всех процессов, протекающих в ЛПУ [8].

Большинство зарубежных и отечественных ученых в своих исследованиях подтвердили медицинскую и социальную эффективность телемедицины, которая основана на повышении доступности медицинской помощи и организации дистанционного наблюдения за пациентом [7, 11, 20, 23] Термин «телемедицина», введенный Т. Бердом и Р. Марком в 1970-х гг., отличается способностью объединять телекоммуникационные и информационные технологии в здравоохранении [9]. В рамках политики Всемирной организации здравоохранения устоялось понятие «телемедицина», включающая клинические и образовательные направления [25]. В российской и зарубежной практике ученые определяют телемедицину как инструмент здравоохранения

ранения, использующий телекоммуникационные и электронные информационные технологии для дистанционного обмена данными в реальном времени с целью предоставления медицинской помощи и услуг в точке необходимости (в тех случаях, когда географическое расстояние между медицинским работником и пациентом является критическим фактором) [2, 7, 24].

Интересы здравоохранения затронули и надгосударственные органы. Так Всемирная организация здравоохранения ООН занимается сбором и анализом информации о национальных программах цифрового здравоохранения, на основе чего формируются и публикуются обзоры. Кроме того осуществляется разработка стандартной модели на базе системного подхода к цифровой трансформации здравоохранения, с помощью которой процесс цифровизации медицины сэкономит значительное количество средств на его реализацию.

Современное состояние уровня цифровизации в сфере здравоохранения

Цифровая трансформация – один из основных факторов мирового экономического роста. По данным McKinsey к 2025 году цифровая экономика в мировом масштабе сможет обеспечить 19–34% роста ВВП в развитых странах. Уже в ближайшие 20 лет до 50% всех рабочих операций в мире будут автоматизированы.

Современная медицинская, социальная и экономическая эффективность оказания электронных услуг остаются предметом дискуссий среди ученых и исследователей-практиков [12–16]. Однако, несмотря на очевидный успех ряда федеральных и региональных телемедицинских проектов, массовое внедрение методов электронного здравоохранения в практическую деятельность большинства учреждений здравоохранения в России остается проблематичным [13, 14]. В информативном аспекте в большинстве регионов полноценно функционирует сервис по записи на прием к врачу. Закупку программного обеспечения в сфере здравоохранения осуществляют только отдельные регионы и в основном за счет бюджетных средств. Так, по данным Комплексной медицинской информационной системы, в 2013 году закупку программного обеспечения и соответствующих услуг по направлению здравоохранения в соответствии с Федеральным законом № 44 осуществили 54 региона (65%), но уже в 2014 г. – 80 (94%), в 2015 г. – 77 (88%), в 2016 г. – 76 (89%).

Цифровая трансформация сферы медицинских услуг поддерживается на государственном уровне, поскольку система здравоохранения требует модернизации и разработки новых инновационных цифровых систем здравоохранения на основе новых технологий и способах управления в совре-

менных условиях. В период с 2013–2016 годы из госбюджета РФ выделялись средства на программное обеспечение в данной сфере: Москва (7593 млн или 48,96% всего рынка), Санкт-Петербург (1055 млн или 6,81% всего рынка), Московская область (531 млн и 3,43%), Ростовская область (445 млн или 2,87%) и Новосибирская область (363 млн или 2,34%). В расчете на одну медицинскую организацию затраты на информатизацию составили 350 тыс. рублей, большая часть которых приходится на Москву 4446 тыс. рублей, Ямало-Ненецкий автономный округ – 2560 тыс. рублей, Ханты-Мансийский автономный округ – 1185 тыс. рублей, Республика Алтай – 1174 тыс. рублей и Кабардино-Балкарская республика – 1170 тыс. рублей [1].

На начало 2017 года для информатизации государственного здравоохранения России применяется 260 различных программных продуктов. По данным комплексной медицинской информационной системы, объем рынка информатизации здравоохранения составляет 4–5 млрд в год., 61% рынка – региональная медицинская информационная система, а 27% – системы отдельных учреждений. Лабораторные или радиологические информационные системы, решения для скорой помощи или лекарственного обеспечения имеют долю всего 1% [12].

В объеме услуг по информатизации в 2016 году составили НИОКР – 17%, техническая поддержка программного обеспечения – 34%, техническая поддержка региональных сегментов ЕГИСЗ – 25%, модернизация программного обеспечения – 14%, внедрение программного обеспечения – 10%. При этом 75% всех выделенных средств на информатизацию с 2014 по 2018 годы составила закупка услуг, 25% закупка программного обеспечения, в 2016 году на услуги пришлось 96% всех затрат. Закупка программного обеспечения составила всего 160 млн, из них только 29,1 млн – заказная разработка (18,1%). На единую медицинскую информационно-аналитическую систему города Москвы пришлось 61% выделенных средств среди региональной медицинской информационно-аналитической системы (далее РИАМС) или 37% от всего объема госзакупок на информатизацию за 2013–2016 годы, на региональную медицинскую информационную систему «Ростелеком» выделено 1997 млн, 11,48% от всех госзакупок, ИТ-решения «Барс Групп» – 4,5%, сегмент Санкт-Петербурга – 3,9%, РИАМС «Промед» от компании «Сван» – 2,4%.

Стратегия информатизации здравоохранения ведется и на региональном уровне. Российские регионы значительно отличаются по уровню информатизации здравоохранения [16]. Стоит отметить факторы, сдерживающее цифровое развитие в регионах: сохранение цифрового неравенства в малонаселенных территориях; невысокий уровень использования государственных и муниципальных

услуг в электронной форме; недостаточное количество квалифицированных кадров в регионе; нехватка финансовых ресурсов для реализации проектов внедрения новых цифровых решений. Так, на середину 2017 года автоматизации подверглись более 70% рабочих мест врачей страны, 95% регионов РФ предоставляли населению услугу электронной записи, 70% были подключены к единой системе электронного документооборота¹.

В апреле 2018 года Правительство России выделило из Резервного фонда 2 млрд рублей на подключение поликлиник к ЕГИСЗ. Сумма финансирования ЕГИСЗ из федерального бюджета достигла 10 млрд рублей, а с учетом средств Федерального фонда обязательного медицинского страхования – 40 млрд руб. При этом Тверская и Ростовская области получили наибольшие суммы – более, чем 78 млн рублей. Ожидается, что электронный документооборот и другие ресурсы ЕГИСЗ помогут оптимизации расходов на здравоохранение.

Усиливается роль крупных государственных ИТ-корпораций в цифровизации здравоохранения. С марта 2018 года по распоряжению Председателя Правительства России «Ростелеком» стал единственным поставщиком услуг интернет-доступа для государственных и муниципальных медицинских организаций. Объединение в 2019 году «Ростех» и «Ростелеком» путем создания совместного предприятия в сфере цифровых медицинских технологий создало условия для формирования единой цифровой платформы предоставления медицинских сервисов. Совместное предприятие консолидирует экспертизу и компетенции «Ростелекома» и «Ростеха» по разработке прикладных медицинских решений и поддержке программного обеспечения для регионального и федерального сегментов ЕГИСЗ. При этом «Ростелеком» осуществляет внедрение медицинских информационных систем в 25 субъектов РФ, а «Ростех» – в 35 [17].

Современные условия позволили компаниям ИТ-сферы перейти к запуску телемедицинских систем. «Билайн Бизнес» запустил телемедицинский сервис «Мой Доктор» с консультациями врачей для юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, включивший консультации с врачами, экс-

пертизу узкопрофильных врачей, запись на анализы и в офлайн-клиники².

Сбербанк создает команду SberHealth, которая будет призвана ставить задачи технологическим лабораториям Сбербанка в областях искусственного интеллекта, блокчейна, AR/VR, робототехники, и проводить экспертизу профильных стартапов, приходящих в акселераторы и венчурные фонды банка. В настоящее время Сбербанку принадлежит телемедицинский сервис DocDoc, который в октябре 2018 году вышел на рынок носимой электроники³.

Глобальные и локальные тенденции развития цифровизации медицинских услуг

Основными тенденциями в сфере цифровизации здравоохранения являются: совершенствование нормативной базы; постановка задачи использования цифровизации для стратегического управления отраслью [18]; приход в сферу ведущих ИТ-компаний страны; повышение значимости вопросов информационной безопасности в здравоохранении; формирование задач интеллектуализации управления и процесса лечения от государственной политики, функционирования учреждения до диагностики и лечения.

Объем глобального рынка цифровой медицины в 2018 году превысил 51,3 млрд долл., а уже к 2024 году ожидается его рост более чем в 2 раза – до 116 млрд долл.⁴ Тенденции развития цифровизации здравоохранения повышают необходимость создания и внедрения инструментов для более точной и быстрой диагностики пациентов. В апреле 2018 года американское управление по контролю за продуктами и лекарствами (FDA) разрешило компании IDX начать продажи диагностического устройства для офтальмологов на основе искусственного интеллекта, созданное для выявления осложнений при диабете и которое является первым независимым медицинским прибором на основе искусственного интеллекта, получившим одобрение от FDA [15]. С его помощью возникает возможность автоматизировать до 60% функций лаборантов, а также в 2–3 раза увеличить эффективность видов исследований. При этом, в России 1 врач-ди-

¹ 27 ноября 2018 года в Москве CNews проводит конференцию «ИТ в здравоохранении: итоги 2018 года» / CNews. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://events.cnews.ru/events/it_v_zdravoohranenii_itogi_2018_goda.shtml (дата обращения 10.09.2019).

² «Билайн» запустил сервис телемедицины для корпоративных клиентов / ICT.Moscow. Дата обновления 10.09.2019. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ict.moscow/news/bilain-zapustil-servis-telemeditsiny-dlia-korporativnykh-klientov/> (дата обращения 10.09.2019).

³ Сбербанк объединяет связанные с медициной направления в SberHealth / ICT.Moscow. Дата обновления 6.08.2019. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ict.moscow/news/sberbank-obedinaet-sviazannye-s-meditsinoi-napravleniia-v-sberhealth/> (дата обращения 10.09.2019).

⁴ Цифровая революция в здравоохранении: достижения и вызовы. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://tass.ru/pmef-2017/articles/4278264> (дата обращения 10.10.2019).

агност на 3 тыс. человек, в США – 1 на 10 тыс. человек, а в Бангладеш – 1 на 1 млн⁵. Вместе с тем, очевидно, что врач-коммуникатор выполняет основные функции при работе с пациентом, поэтому искусственный интеллект имеет второстепенную, но значимую роль в медицине.

Вместе с тем, для высокого уровня цифровизации нужны подготовленные кадры. Численность и квалификация данных кадров зависит, в свою очередь, от развития науки, от возможностей их воспроизводства, исходящих от демографии, а также от текущих трендов цифровизации медицины вообще, от смежных кадров – в области ИТ, от развития науки и соответствующей инфраструктуры.

Другой, не менее важной проблемой цифровизации здравоохранения является текущее состояние системы защиты информации. В мире в первом полугодии 2017 года медучреждения лидировали по количеству инцидентов, связанных с утечкой данных (17,4%). В 2015 году ярким примером несовершенства этой сферы стала кража личных данных 80 млн клиентов медицинской страховой компании Anthem, инцидент нанес ущерб в 115 млн долларов, подорвал доверие к цифровизации здравоохранения. Согласно данным исследования компании Philips «Индекс здоровья будущего», в России 46% граждан не испытывают доверия к сферам, где используется их персональная информация.

Согласно данным аудитором доля инвестиций в здравоохранение и предоставление социальных услуг снизилась с 2,7% в 2006 году до 1,2% в 2016 году, что значительно повлияло на степень износа основных фондов в здравоохранении, которая превысила 55% в 2016 году⁶. Однако в 2018 году российские венчурные фонды, инвесторы и корпорации инвестировали более 350 млн долл. На долю фондов пришлось 65% известных сделок, что сделало сферу здравоохранения самым инвестируемым направлением года, став одной из наиболее привлекательных сфер для финансирования – приток капитала в 2018 году составил 1069,3 млн рублей⁷. Приток инвестиций в медицину влечет за собой обновление его материально-технического обеспечения и рост численности врачей медицин-

ских организаций, составив в 2018 году 548, 8 тыс. человек⁸.

По данным Deloitte, к 2020 году мировые расходы на здравоохранение достигнут 8,7 трлн долл. – 10,5% от общемирового ВВП [6]. Охрана здоровья населения является одним из ведущих компонентов мирового развития. В этой сфере системообразующие элементы цифровой экономики находят своё прямое применение. Так, объем инвестиций в цифровое здравоохранение США увеличивается в 1,5 раза каждый год. Огромные и растущие траты на систему здравоохранения создают возможности для прорывного развития, в том числе, в сфере искусственного интеллекта. Эксперты McKinsey утверждают, что в здравоохранении возможно автоматизировать 36% функций, и можно утверждать, что уже в недалеком будущем большинство рутинных задач будет передано искусственному интеллекту.

Из опубликованного в начале 2019 году Microsoft исследования, следует, что Россия является одним из мировых лидеров по внедрению искусственного интеллекта: 30% отечественных руководителей из различных сфер деятельности его активно внедряют, при том, что среднемировой показатель всего 22,3% (во Франции, например, 10%) [10].

Тем не менее, для Российской Федерации характерно некоторое отставание от общемировых трендов в области информатизации здравоохранения, однако наблюдается рост стратегических инициатив, часто дублирующих друг друга. Так не реализовав должным образом концепцию ЕГИСЗ, готовится проект Health Net, который формировался агентством стратегических инициатив для подключения большинства граждан России к системе сбора и анализа данных о состоянии здоровья к 2035 году.

Вопросы здравоохранения являются одними из ключевых для Президента России. 20 августа 2019 года состоялось совещание по вопросам модернизации первичного звена системы⁹. Президент отметил, что на реализацию нацпроекта «Здравоохранение» выделено 1,367 трлн рублей. Между тем, в первичном звене не хватает более 25 тысяч врачей

⁵ «Билайн» запустил сервис телемедицины для корпоративных клиентов / ICT.Moscow. Дата обновления 10.09.2019. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ict.moscow/news/bilain-zapustil-servis-telemeditsiny-dlia-korporativnykh-klientov/> (дата обращения 10.09.2019) Искусственный интеллект возьмет на себя 30% функций врача и до 60% функций лаборантов / ДРАЙВ. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://drivems.by/news/iskusstvennyj-intellekt-vozm-et-na-sebya-30-funksij-vracha-i-do-60-funksij-laborantov/> (дата обращения 10.09.2019).

⁶ Счетная палата Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://audit.gov.ru/> (дата обращения 09.09.2019).

⁷ Счетная палата Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://audit.gov.ru/> (дата обращения 09.09.2019).

⁸ Ресурсы и деятельность медицинских организаций здравоохранения. Основные показатели Здравоохранения. Часть VI. Министерства здравоохранения Российской Федерации. Москва. 2019.

⁹ Совещание по вопросам модернизации первичного звена здравоохранения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/61340> (дата обращения 10.09.2019).

и более 130 тысяч средних медицинских работников. По словам Министра здравоохранения, «первичка» дает 60% вклада в здоровье каждого человека. В данной системе работает более 305 тысяч врачей. С 2014 года на четыре тысячи число врачей увеличилось, но дефицит сохраняется. Помимо различных мер привлечения кадров, в первую очередь, молодых, в данную систему, важное место в решении проблемы уделяется долгосрочному федеральному и территориальному планированию использования имеющихся ресурсов. Министр подчеркнула, что в 2015 году была «создана геоинформационная система как механизм, которая позволяет автоматизировано определять доступность медицинской помощи с учётом транспортной доступности и определением времени доставки пациента в медицинскую организацию любого уровня».

Важным направлением развития цифровизации здравоохранения, по мнению Министра, может стать расширение цифрового контура здравоохранения (федеральный проект «Цифровой контур»), в 2021 году Минкомсвязи завершит присоединение фельдшерско-акушерских пунктов к цифровому контуру здравоохранения, в 2019 году первые 5,5 тысячи ФАПов будут присоединены к защищённой связи. Министр также предложила обеспечить ФАПы дополнительно цифровыми отечественными электрокардиографами.

Для повышения эффективности первичного звена здравоохранения целесообразно ввести цифровой мониторинг артериального давления у пациентов с риском гипертонических кризов. По словам Министра, в ходе пилотного проекта в 22 регионах в 2015–2018 гг. удалось достичь у 91 процента пациентов целевого уровня артериального давления, на 70 процентов сократились вызовы скорой помощи и в два раза – госпитализации и гипертонические кризы. Поскольку главные эксперты-кардиологи оценили пациентов с артериальной гипертензией в стране около 48 млн, из них – 8 млн – с высоким риском осложнений, а 2% – с чрезвычайно высоким, то Министр предложила приобрести для них отечественные электронные гаджеты по измерению артериального давления (в 2020 – 2021 гг.).

Стратегирование здравоохранения в условиях цифровой трансформации

В стратегировании важнейших отраслей российского социально-экономического и технологического развития основным инициатором выступает государство. Принятие таких документов, как Стратегия развития информационного общества

в Российской Федерации на 2017–2030 годы, утвержденная Указом Президента Российской Федерации от 9 мая 2017 года № 203 «О стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы», и Программа «Цифровая экономика Российской Федерации», сформировало нормативно-правовую базу для развития информационных технологий во всех отраслях народного хозяйства.

В середине 2019 года Президент Российской Федерации подписал Указ № 254 от 6 июня «О стратегии развития здравоохранения в Российской Федерации на период до 2025 года»¹⁰. Пункты 19 и 20 стратегии посвящены оценке проблем российского здравоохранения, связанные с его технологической отсталостью. Среди задач здравоохранения в пункте 27 указывается общая необходимость развития высокотехнологичной помощи (подпункт 1), а также необходимость развития ЕГИСЗ (подпункт 18), а также, единого цифрового контура в здравоохранении (подпункт 19). Показатели уровня цифровизации никак не представлены среди показателей реализации Стратегии и описании ее этапов.

Стратегия цифровой трансформации российского здравоохранения направлена, прежде всего, на формирование условий повышения эффективности деятельности в сфере предоставления медицинских услуг с помощью внедрения цифровых технологий. Оптимизация развития цифровой трансформации осуществляется за счет обеспечения равного доступа к сети «Интернет» и сотовой связи населения страны, реинжиниринга государственных услуг и сервисов по получению медицинских услуг с учетом возможностей цифровых технологий, разработки и внедрения отраслевых платформенных решений национального уровня, создания единого пространства для обмена медицинскими данными пациентов на всех этапах оказания услуги, модернизации единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения (далее ЕГИСЗ) для формирования возможности быстрого доступа к первичной медицинской помощи, повышения высокоскоростного информационного обмена в медицинских организациях.

Ведущий специалист России в области стратегирования социально-экономического развития академик В.Л. Квинт [6] совершенно справедливо утверждает, что для выработки стратегии национального уровня необходимо прежде всего опираться на глобальные тенденции. Данные тенденции в отношении цифрового здравоохранения и медицины прямо свидетельствуют о ее ключевой роли в разви-

¹⁰ О Стратегии развития здравоохранения в Российской Федерации на период до 2025 года : указ Президента Российской Федерации № 254 от 6 июня 2019 года. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://static.kremlin.ru/media/events/files/ru/c6zjQF82Y5ZKwoEiziMVNZY76MgZS9XI.pdf> (дата обращения 9.09.2019).

тии здравоохранения и медицины в целом, особенно в развитых странах. Чего нельзя, к сожалению, сказать об их представленности в Стратегии развития здравоохранения в России, суть которой, по существу, сводится к необходимости достижения нынешнего уровня ожидаемой продолжительности жизни, характерного для развитых стран к середине следующего десятилетия с опорой на интенсификацию и расширение текущих инструментов, что никак не связано с тем качественным изменением содержания здравоохранения, которое демонстрирует современная глобальная практика.

Искусственный интеллект является приоритетом для цифровизации во всех передовых странах мира [21]. 12 июня 2019 года Президент России утвердил перечень поручений по итогам совещания о развитии технологий в области искусственного интеллекта, состоявшегося 30 мая 2019 года¹¹, в соответствии с которым предполагалась уже в июне этого года разработка Национальной стратегии развития технологий в области искусственного интеллекта Российской Федерации. При этом разработка стратегии поручалась «Минкомсвязи России совместно с публичными акционерными обществами «Сбербанк России» и «Газпром нефть», акционерным обществом «Управляющая компания Российского Фонда Прямых Инвестиций» (Пр-1030, п. 1).

По итогам формирования Стратегии Правительство предписывалось утвердить в рамках национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» федеральный проект, направленный на реализацию национальной стратегии развития технологий в области искусственного интеллекта Российской Федерации и включающий в себя 3-х летний план мероприятий» (Пр-1030, п. 2в). По данным PWC, во втором квартале 2018 года искусственный интеллект в США вышел в число прорывных направлений с объемом финансирования 2,3 млрд долл. Врачи в России неоднозначно относятся к возможностям искусственного интеллекта в здравоохранении, указывая на нехватку инфраструктуры и погрешность в работе¹².

Цифровое развитие здравоохранения осуществляется путем реализации стратегических положений основных государственных документов России в этой сфере. Развитие цифровизации здравоохранения обусловлена необходимостью повышения эффективности раннего выявления онкологических заболеваний и качества, продолжительности жизни маломобильных больных и инвалидов, которых

примерно 1 млн в России и не менее 50–60 тыс. в Москве, хотя на самом деле учитывается только примерно 20 тыс.

Перспективы развития цифровизации здравоохранения

Организация здравоохранения во всем мире различна, и движется с разной скоростью, в зависимости от страны, ее правовой базы, политической деятельности, роли в экосистеме здравоохранения и конкретных целей цифровой трансформации в каждом отдельном контексте: от повышения ориентированности на пациентов в больницах и улучшения условий труда до новых способов оказания помощи, например, удаленного мониторинга здоровья с помощью ИТ-технологий.

Развитие цифровизации здравоохранения требует значительного вмешательства со стороны государства ввиду ряда причин: невысокий уровень медицинских кадров в России по сравнению с общей численностью населения; миграция ученых в области здравоохранения за рубеж; невысокие демографические показатели в 1990-х годах, повлекшие значительное снижение показателей рождаемости в этот период, что отразилось на уменьшении количества молодых специалистов в сфере здравоохранения с 2010-х годов; несовершенство нормативно-правовой базы в этой сфере.

Несмотря на то, что в России существует проблема интеграции информационных ресурсов и систем, именно в сфере здравоохранения в последнее время произошли значимые изменения, особенно в нормативно-правовой сфере. Принятые Правительством и Минздравом документы регламентируют деятельность медицинских учреждений и организаций, врачей и пациентов, действующих на цифровом медицинском поле. Практически завершен этап нормативно-правовой работы для повсеместного внедрения элементов цифровой медицины в практику российского здравоохранения. Определены значения базовых понятий «медицинская информационная система» и оператор МИС, сформирован пакет требований к объединению МИС в единый информационный ресурс, контролируемый государством, указаны права и обязанности участников телемедицинских консилиумов. Единый госпортал медицинских ресурсов позволит в разы увеличить функциональные возможности телемедицинских технологий. К примеру, применение телемедицинских технологий в Нидерландах

¹¹ Перечень поручений по итогам совещания по вопросам развития технологий в области искусственного интеллекта [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.kremlin.ru/acts/assignments/orders/60748> (дата обращения 10.09.2019).

¹² Будущее здравоохранения: что мешает внедрению искусственного интеллекта / РБК [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://health.rbc.ru/articles/diagnostics/budushchee-zdravookhraneniya-chto-meshaet-vnedreniyu-iskusstvennogo-intellekta/> (дата обращения 8.09.2019).

позволило уменьшить количество госпитализаций больных с сердечно-сосудистой патологией на 64%, а само время госпитализации сократить на 87%.

С целью развития цифровых технологий в медицине необходимо повышать уровень подготовки кадров в этой сфере. Для достижения данной научной задачи следует выделять средства, обеспечивающие разработку технологий и подготовку кадров, а также привлекать инвестиции на эти цели из-за рубежа. Для этого целесообразно реализовать специальные программы по гранту, целевую подпрограмму в рамках совместной межведомственной программы двух министерств – цифрового развития и министерства здравоохранения, внедрение полученного результата на базе ведущих клиник и результатов в образовательный процесс при подготовке специалистов.

Одновременно ведется поиск зарубежных инвесторов, проводятся испытания новых технологий за рубежом, осуществляется поиск лучших специалистов и перспективной молодежи, занимающейся проблемами информационных технологий в медицине. Для достижения эффективности стратегии развития цифровизации здравоохранения встает вопрос о совершенствовании системы государственной поддержки и государственного регулирования в сфере медицинских услуг, включая стимулирование перехода медицинских организаций к формированию, применению и обработке электронных документов, использованию сервисов цифрового здравоохранения. Кроме того необходимо обеспечить гражданам преемственность и качество оказания медицинской помощи предоставления медицинской информации в электронном виде.

Дальнейшие пути развития, которые имеет цифровое здравоохранение, Минздрав связывает со следующими технологическими аспектами: развитие телемедицины и удаленного мониторинга пациента зависит от развития технологии «интернет вещей» и всеобщей сетевой доступности; развитие устройств для удаленного мониторинга и электронных медкарт связано с применением технологии BigData; в долгосрочной перспективе с помощью технологии 3D-печати планируется печатать кожу и органы.

Таким образом, эффективная реализация стратегии цифровизации здравоохранения возможна путем реализации приоритетных направлений:

- осуществление профилактики, повышение медицинской и цифровой грамотности населения, мониторинг здоровья населения;
- решение правовых вопросов цифровизации здравоохранения;
- развитие научных исследований и внедрение научных знаний в практику цифровизации здравоохранения;
- привлечение специалистов в сфере информационных технологий в решении медицинских

задач, повышение цифровых компетенций врачей и медицинских работников;

- создание дорожных карт цифровизации в решении конкретных стратегических задач здравоохранения;
- развитие научных исследований конкретно в сфере цифровизации здравоохранения и медицины.
- увеличение финансовых ресурсов организаций для развития НИОКР в области цифровых технологий;
- создание Научных центров цифровизации здравоохранения и медицины;
- обеспечение бесперебойности обработки и целостности хранения данных, информационной безопасности платформ и сервисов, обеспечивающие предоставление цифровых услуг и сервисов населению для получения медицинских услуг;
- поддержка российских стартап компаний для формирования и реализации инновационных решений в медицинские организации;
- модернизация ЕГИСЗ в целях обеспечения доступности первичной медицинской помощи.

Цифровизация здравоохранения в виде удаленного мониторинга пациентов и телемедицины зависит от сетевой доступности и развития технологий «интернета вещей». Тем не менее, цифровизация здравоохранения положительно повлияет на экономику страны ввиду экономии расчетов сокращения контактов пациентов с врачами и модернизации организационной системы оказания услуг. Социальные преимущества выражены в увеличении доступа к качественной медицинской помощи. Кроме того, цифровизация поможет повысить эффективность клинических исследований, качество медицинских услуг и сократить врачебные ошибки.

Заключение

В результате комплексного анализа влияния процессов цифровизации на сферу здравоохранения выявлена ее значимая роль в повышении социально-экономической жизни населения, что обуславливает научную и практическую значимость исследования, выраженную в необходимости активного участия государства в инновационной деятельности в сфере здравоохранения, которая ориентирована на создание новых инновационных цифровых систем здравоохранения, основанных на новых технологиях и способах управления, соответствующие современным мировым условиям.

Стратегия развития цифровой трансформации российского здравоохранения предполагает формирование оптимальных условий для будущей трансформации принципов организации здравоохранения и оказания медицинской помощи на базе современных цифровых технологий. Модернизация существующей системы здравоохранения на основе

процесса цифровизации направлена прежде всего на поддержку принятия врачебных решений, эффективное использование имеющихся ресурсов, повышение качества предоставления медицинских услуг.

Цифровая медицина [3] осуществляется при действенном регулировании и поддержке государства. В России уже внедряются несколько заметных по мировым масштабам информационно-аналитических проектов. Однако ощущается явный недостаток финансирования государственных проектов в сфере информатизации здравоохранения на региональном уровне. Выделяемые средства ежегодно по 4–5 млрд рублей не равномерно распределяются по необходимым направлениям в этой области. Тем не менее, государственная стратегия информатизации здравоохранения реализуется постепенно и осуществляется на региональном уровне.

В современных условиях усиливается роль крупных государственных ИТ-корпораций в цифровизации здравоохранения, которые позволили компаниям сферы информационных технологий перейти к запуску телемедицинских систем, что отражает положительную тенденцию в развитии цифровой трансформации здравоохранения. Кроме того, сформированные тенденции цифровизации здравоохранения создают необходимость создания и внедрения инструментов для более точной и быстрой диагностики пациентов, повышения условий подготовки кадров, совершенствования нормативной базы в области здравоохранения, увеличения финансовой составляющей цифровизации со сто-

роны государства как основного фактора повышения качества медицинских услуг.

Исследование основных трендов развития цифровизации здравоохранения на глобальном и локальном уровнях показало, что мировой технологический прогресс обеспечивает медицину различными аппаратными и программными средствами, облегчающими работу специалистов и снижающими затраты на оказание медицинской помощи. Однако, несмотря на серьезные положительные трансформации в сфере цифровизации здравоохранения, для полноценного внедрения данной практики на всей территории Российской Федерации необходимо преодолеть ряд препятствий: недостаток финансовых ресурсов; нехватка кадров по специальностям, обеспечивающие, трансформацию цифровизации медицины; недостаточно развитая инфраструктура цифрового здравоохранения; угрозы информационной безопасности; низкий уровень развития интеллектуальности экспертных медицинских систем.

Таким образом, цифровизация здравоохранения рассматривается высшей государственной властью России как один из приоритетов его развития, который, однако, требует дополнительной и тщательной управленческой проработки для принятия конкретных решений. Тем не менее, очевидны положительные тенденции и нововведения, которые перейдут из разряда экспериментальных инноваций и внедрятся в сферу здравоохранения для нормального его функционирования в период цифровой трансформации атрибутов.

Литература

1. Брускин С. Н., Китова О. В. Информационная бизнес-аналитика в задачах корпоративного управления: подходы инструменты // Международная научная конференция «Ломоносовские чтения – 2016. Экономическая наука и развитие университетских научных школ» – Сборник статей / Под ред. А. А. Азуана, В. В. Герасименко – М.: Экономический факультет МГУ имени М. В. Ломоносова, 2016. – С. 1349–1358.
2. Владимирский А. В. Телемедицина: Curatio Sine Tempora et Distantia / А. В. Владимирский. – Москва, 2016. – 663 с.
3. Гейда А. С. Концептуальные и формальные модели использования информационных технологий на примере систем цифровой медицины // XI Международная научно-практическая конференция «Государство и бизнес. Экосистема цифровой экономики». – СПб: Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, Северо-Западный институт управления, 2019. – С. 137–140.
4. Карпов О. Э., Акаткин Ю. М., Коняевский В. А., Микерин Д. С. Цифровое здравоохранение в цифровом обществе. – Деловой экспресс. Москва, – 2016.
5. Карпов О. Э., Акаткин Ю. М., Коняевский В. А., Шишканов Д. В., Ясиновская Е. Д. Цифровое здравоохранение в цифровом обществе. Экосистема и кластер – М.: ДПК Пресс, 2017. – 220 с.
6. Квинт В. Л. Концепция стратегирования / Т. 1. – СПб.: СЗИУ РАНХиГС, 2019. – 132 с.
7. Кобринский Б. А. Телемедицина в системе практического здравоохранения / Б. А. Кобринский. – 2-е изд., стер. – М.: Директ-Медиа, 2016. – 238 с.
8. Куделина О. В., Хлынин С. М. Медицинская информатика. – Томск: СибГМУ, 2009. – 83 с.
9. Леванов В. М. От телемедицины до электронного здравоохранения: эволюция терминов / В. М. Леванов // Медицинский альманах. – 2012. – № 2. – С. 16–19.
10. Петров В. Искусственный интеллект внедряют больше всего в России / Федерал Пресс. Дата обновления 5.03.2019. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fedpress.ru/news/northern-africa/economy/2200958> (дата обращения 8.09.2019).

11. Пивень Д. В. Клиническая и экономическая эффективность телемедицины в Сибири / Д. В. Пивень. – Иркутск, 2003. – 140 с.
12. Свердлов Ф. Ю. Проблема информатизации лечебно-профилактических учреждений РФ (на примере ЛПУ г. Москвы) // Врач и информационные технологии. – Вып. 4. – 2014.
13. Сотников А. Д. Инфокоммуникационные системы и их модели для здравоохранения // Информационно-управляющие системы. – 2008. – № 3. – С. 46–53.
14. Стародубов В. И. Экономическая оценка телемедицинского проекта // Проблемы территориального здравоохранения. – ЦНИИОИЗ. Москва. Сб. научных трудов, вып. 4. – 2003. – С. 242–247.
15. Суворова Н. Специалист по лучевой диагностике Сергей Морозов: искусственный интеллект возьмет на себя 30% функций врача и до 60% функций лаборантов: интервью / Хайтек. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://hightech.fm/2018/05/31/ai-for-medicine> (дата обращения 9.09.2019).
16. Рудычева Н. Информатизация пока усложняет работу врача / CNews. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.cnews.ru/reviews/it_v_zdravoohranenii_2017/articles/informatizatsiya_poka_uslozhnyaet_rabotu_vracha (дата обращения 9.09.2019).
17. Шмырова В. «Ростех» и «Ростелеком» строят платформу для ИТ в медицине / CNews. Дата обновления 15.07.2019. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://cnews.ru/news/top/2019-07-15_rosteh_i_rostelekom_sozdali_sp_dlya_vnedreniya (дата обращения 10.09.2019).
18. Ashimov A. A., Geida A. S., Lysenko, I.V., Yusupov, R.M. System Functioning Efficiency and Other System Operational Properties: Research Problems, Evaluation Method. – SP. 5 – 2018 – pp. 241–270.
19. Batin M. et al. Artificial intelligence in life extension: from deep learning to superintelligence // Informatica. 2017. Vol. 41. No. 4. P. 401–417. Available at: <http://www.informatica.si/index.php/informatica/article/view/1797> (accessed : 29.09.2019).
20. Ekeland, A G. Methodologies for assessing telemedicine: a systematic review of reviews / A G. Ekeland, A Bowes, S Flottorp // Int. J. Med. Inform. – 2012. – Vol. 81, № 1. – P. 1–11.
21. George Westerman, Didier Bonnet, Andrew McAfee. Leading Digital: Turning Technology into Business Transformation // Harvard Business Review Press, 2014. – 292 p.
22. Kitova O. V., Kolmakov I. B., Dyakonova L. P., Grishina O.A., Danko T. P., Sekerin V. D. Hybrid intelligent system of forecasting of the socio-economic development of the country // International Journal of Applied Business and Economic Research, 2016. – 14(9), pp. 5755–5766.
23. Pool, K. L. Volume sweep imaging: open-source technology for pediatric global health collaboration / K. L. Pool, B. S. Garra, D. I. Bulas // Pediatr. Radiol. – 2014. – Vol. 44, № 6. – P. 677–678.
24. Preliminary assessment of computed tomography and satellite teleradiology from Operation Desert Storm / M. A. Cawthon, F. Goeringer, R. J. Telepak et al. // Investigative Radiology. – 1991. – Vol. 26, № 10. – P. 854–857.
25. Telemedicine in Western Africa: lessons learned from a pilot project in Mali, perspectives and recommendations [Electronic resource] / A. Geissbuhler, O Ly, C. Lovis, J. F. L’Haire // AMIA Annu Symp. Proc. – 2003. – Vol. 2003. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1479936> (accessed : 29.09.2019)

References

1. Bruskin S. N., Kitova O. V. (2016) [Information business analytics in corporate governance: approaches tools] *Mezhdunarodnaya nauchnaya konferentsiya «Lomonosovskiy chteniya–2016. Ekonomicheskaya nauka i razvitiye universitetskikh nauchnykh shkol* [Lomonosov readings–2016. Economic Science and the Development of University Scientific Schools. International scientific conference. Collection of articles / Ed. A. A. Auzana, V. V. Gerasimenko – M.: Faculty of Economics] Moscow State University Lomonosov, 2016. – p. 1349–13
2. Vladzimirsky A. V. (2016) *Telemeditsina: Curatio Sine Tempora et Distantia* [Telemedicine: Curatio Sine Tempora et Distantia]. Moscow. – 663 p.
3. Geyda A. S. (2019) [Conceptual and formal models of using information technology as an example of digital medicine systems] XI *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya «Gosudarstvo i biznes. ekosistema tsifrovoy ekonomiki»* [XI International Scientific and Practical Conference «State and Business. Ecosystem of the Digital Economy». Collection of articles. – St. Petersburg] Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation, North-West Institute of Management, 2019. – p. 137–140.
4. Karpov O. E., Akatkin YU. M., Konyavskiy V. A., Mikerin D. S. (2016) *Tsifrovoye zdravoohraneniye v tsifrovom obshchestve* [Digital healthcare in a digital society] Business Express. Moscow.
5. Karpov O. E., Akatkin YU. M., Konyavskiy V. A., Shishkanov D. V., Yasinovskaya Ye. D. (2017) *Tsifrovoye zdravoohraneniye v tsifrovom obshchestve. Ecosystem and cluster* [Digital healthcare in a digital society. Ecosystem and cluster] Moscow. KDP Press, – 220 p.

6. Quint V. L. (2019). *Kontsepsiya strategirovaniya* [The concept of strategic planning]. St. Petersburg: SZIU RANEPА, 2019.132 p.
7. Kobrinskiy, B. A. (2016) *Teleditsina v sisteme prakticheskogo zdravookhraneniya* [Telemedicine in the system of practical health care] 2 ed. – M.: Direct Media, 238 p.
8. Kudelina O. V., Khlynin S. M. (2009) *Meditinskaya informatika* [Medical Informatics] Tomsk: SibGMU, – 83 p.
9. Levanov, V. M. (2012) [From telemedicine to e-health: evolution of terms] *Meditinskiyal'manakh* [Medical almanac]. – No. 2. – S. 16–19.
10. Petrov V. (2019) *Artificial intelligence is introduced most of all in Russia*. Federal Press. Updated date 03.03.2019. Available at: <http://fedpress.ru/news/northern-africa/economy/2200958> (accessed 08.09.2019) (In Eng.).
11. Piven', D. V. (2003) *Klinicheskaya i ekonomicheskaya effektivnost' teleditsiny v Sibiri* [Clinical and economic efficiency of telemedicine in Siberia] Irkutsk. – 140 p.
12. Sverdlov F. Yu. (2014) [The problem of informatization of medical institutions of the Russian Federation (on the example of medical institutions in Moscow)] *Vrach i informatsionnyye tekhnologii* [Doctor and information technology]. – 2014-01-01. – Iss. 4. (In Russ.).
13. Sotnikov, A. D. (2008) [Infocommunication systems and their models for healthcare] *Informatsionno-upravlyayushchiye sistemy* [Information and control systems]. – 2008. – No. 3. S. 46–53.
14. Starodubov, V. I. (2003) [Economic evaluation of the telemedicine project] *Problemy territorial'nogo zdravookhraneniya* [Problems of territorial health care] TSNIIOIZ. Moscow. Sat scientific works, vol. 4.2003. – S. 242-247.
15. Suvorova N. (2019) *Specialist in radiation diagnostics Sergei Morozov: artificial intelligence will take on 30% of the functions of a doctor and up to 60% of the functions of laboratory assistants: interview / High tech*. Available at: <https://hightech.fm/2018/05/31/ai-for-medicine> (accessed 09.09.2019) (In Eng.).
16. Rudycheva N. (2017) *Informatization while complicating the work of a doctor*. Available at: http://www.cnews.ru/reviews/it_v_zdravoohranenii_2017/articles/informatizatsiya_poka_uslozhnyaet_rabotu_vracha (accessed 09.09.2019) (In Eng.).
17. Shmyrova V. (2019) *«Rostec» and «Rostelecom» are building a platform for IT in medicine* Available at: https://cnews.ru/news/top/2019-07-15_rosteh_i_rostelekom_sozdali_sp_dlya_vnedreniya (accessed 10.09.2019) (In Eng.).
18. Ashimov, A. A., Geida, A. S., Lysenko, I. V., Yusupov, R. M. System Functioning Efficiency and Other System Operational Properties: Research Problems, Evaluation Method. – SP. 5 – 2018 – pp. 241–270.
19. Batin M. et al. Artificial intelligence in life extension: from deep learning to superintelligence // *Informatika*. 2017. Vol. 41. No. 4. P. 401–417. Available at: <http://www.informatika.si/index.php/informatika/article/view/1797> (accessed : 29.09.2018).
20. Ekeland, A. G. Methodologies for assessing telemedicine: a systematic review of reviews / A. G. Ekeland, A. Bowes, S. Flottorp // *Int. J. Med. Inform.* – 2012. – Vol. 81, № 1. – P. 1–11.
21. George Westerman, Didier Bonnet, Andrew McAfee. *Leading Digital: Turning Technology into Business Transformation* // Harvard Business Review Press, 2014. – 292 p.
22. Kitova O. V., Kolmakov I. B., Dyakonova L. P., Grishina O. A., Danko T. P., Sekerin V. D. Hybrid intelligent system of forecasting of the socio-economic development of the country // *International Journal of Applied Business and Economic Research*, 2016. – 14(9), pp. 5755–5766.
23. Pool, K. L. Volume sweep imaging: open-source technology for pediatric global health collaboration / K. L. Pool, B. S. Garra, D. I. Bulas // *Pediatr. Radiol.* – 2014. – Vol. 44, № 6. – P. 677–678.
24. Preliminary assessment of computed tomography and satellite teleradiology from Operation Desert Storm / M. A. Cawthon, F. Goeringer, R. J. Telepak et al. // *Investigative Radiology*. – 1991. – Vol. 26, № 10. – P. 854–857.
25. Telemedicine in Western Africa: lessons learned from a pilot project in Mali, perspectives and recommendations [Electronic resource] / A. Geissbuhler, O Ly, C. Lovis, J. F. L'Haire // *AMIA Annu Symp. Proc.* – 2003. – Vol. 2003. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1479936> (accessed : 29.09.2019).

Информация об авторе:

Юлия Александровна Морозова, Городская клиническая больница № 24 Департамента здравоохранения, Москва, Россия
e-mail: morozova-u24@yandex.ru

Статья поступила в редакцию: 30.10.2019; принята в печать: 28.02.2020.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

Information about the author:

Julia Alexandrovna Morozova, City Clinical Hospital No. 24 of the Moscow Department of Health, Moscow, Russia

e-mail: morozova-u24@yandex.ru

The paper was submitted: 30.10.2019.

Accepted for publication: 28.02.2020.

The author has read and approved the final manuscript.