

Ильченко Г. В.^{1,2}, Ищенко О. Ю.^{1,2}, Ольховская Ю. А.³

АСПЕКТЫ ВНЕДРЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПРЕДОСТАВЛЕНИИ УСЛУГ В СФЕРЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

¹ФГБУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России, 350063, г. Краснодар;

²НОЧУ ВО «Кубанский медицинский институт», 350015, г. Краснодар;

³ФГБУН «Ордена Дружбы народов Институт этнологии и антропологии им. Н. Н. Миклухо-Маклая» Российской академии наук, 119334, г. Москва

Проведен обзор с целью обобщения современного отечественного и зарубежного опыта внедрения цифровых технологий при предоставлении услуг в сфере здравоохранения. Систематическим анализом из электронных баз данных Scopus, eLibrary, PubMed и других выделено 29 источников на русском и английском языках за период 2016—2023 гг.

Современные тенденции цифровизации затрагивают сотрудничество компаний, где векторами модернизации становятся: формирование единого цифрового контура на базе единой государственной информационной системы здравоохранения, единой образовательной платформы для медицинских знаний, обогащаемой возможностями искусственного интеллекта, технологий, через разработку организационных мероприятий и рабочих процессов с помощью цифры, услуг использующих цифровую трансформацию. Проблемными моментами становятся отсутствие инструментов оценки эффективности считывающих программных продуктов, масштабирование процессов цифровизации здоровья.

На современном этапе уже описаны технологии диагностики с применением системы искусственного интеллекта, технологии при скрининге рака легкого, методы в отношении пациентов с посттравматическими деформациями скулоорбитального комплекса, мониторингирование показателей приборов с цифровой регистрацией и дальнейшее разноуровневое офисное консультирование, применение искусственного интеллекта в области нейрохирургии. В работе затронуты вопросы телемедицинских консультаций и разработки модернизированных моделей ухода.

Авторы надеются, что создаваемая цифровая экосистема, затрагивающая решение вопросов правовой концепции управления, финансирования и системы правовой защиты пациентов, сделает все необходимое для исключения киберинцидентов.

Ключевые слова: цифровые технологии; услуга; здравоохранение; модернизация; искусственный интеллект; управление; интеграция.

Для цитирования: Ильченко Г. В., Ищенко О. Ю., Ольховская Ю. А. Аспекты внедрения цифровых технологий при предоставлении услуг в сфере здравоохранения (обзор литературы). Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. 2024;32(3):325—330. DOI: <http://dx.doi.org/10.32687/0869-866X-2024-32-3-325-330>

Для корреспонденции: Ищенко Оксана Юрьевна, доцент, e-mail: Ishenko@mail.ru

Ilchenko G. V.¹, Ishchenko O. Yu.², Olkhovskaya Yu. A.³

THE ASPECTS OF IMPLEMENTATION OF DIGITAL TECHNOLOGIES UNDER RENDERING OF SERVICES IN HEALTH CARE: THE PUBLICATIONS REVIEW

¹The Federal State Budget Educational Institution of Higher Education “The Kuban State Medical University” of Minzdrav of Russia, 350015, Krasnodar, Russia;

²The Non-Commercial Educational Private Institution of Higher Education “The Kuban Medical Institute”, 350015, Krasnodar, Russia;

³Institute of Ethnology and Anthropology named after N. N. Miklouho-Maklay, Russian Academy of Sciences, 119334, Moscow

The article presents review summarizing contemporary National and foreign experience of implementing digital technologies under provision of services in health care. The systematic analysis of data from Scopus, eLibrary, PubMed and others electronic databases permitted to select 30 sources in Russian and English for 2016–2023.

Modern digitization trends affect collaborations of companies where vectors of modernization become development of unified digital framework based on common state information system of health care; common educational platform for medical knowledge enriching by AI capabilities, through development of organizational activities and workflows based on digital technologies and services utilizing digital transformation. The deficiency of tools evaluating efficiency of reading software products and scalability of health digitization processes become problematic issues.

As of today, diagnostic technologies using AI systems, technologies of lung cancer screening, examination methods of patients with post-traumatic deformations of cheekbone-orbital complex, monitoring of readings of devices with digital registration, further office consulting of various levels and application of AI in neurosurgery were described already. The article also considers issues of telemedicine consultations and development of modernized care models.

The authors expect that digital ecosystem in development addressing issues of legal concept of management, financing and system of patient legal protection will do everything necessary to mitigate cyber incidents.

Keywords: digital technologies; service; health care; modernization; artificial intelligence; management; integration.

For citation: Ilchenko G. V., Ishchenko O. Yu., Olkhovskaya Yu. A. The aspects of implementation of digital technologies under rendering of services in health care: The publications review. *Problemi socialnoi gigieni, zdravookhraneniya i istorii meditsini*. 2024;32(3):325—330 (In Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.32687/0869-866X-2024-32-3-325-330>

For correspondence: Ishchenko O. Yu., associate professor of the Non-Commercial Educational Private Institution of Higher Education “The Kuban Medical Institute”. e-mail: Ishenko@mail.ru

Conflict of interests. The authors declare absence of conflict of interests.

Acknowledgment. The article was prepared in the framework of a research grant funded by the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation (Grant ID: 075-15-2022-328).

Введение

Факторами внедрения цифрового здравоохранения можно назвать национальную стратегию, программы развития мобильного интернета, телемедицины. Президент РФ В. В. Путин, контролирующий ход выполнения национальных проектов, вменил Правительству РФ повсеместное внедрение цифровых помощников. Председатель Правительства РФ М. Мишустин в 2022 г. утвердил требования к программному обеспечению (ПО) для медицинской организации и правила перехода на отечественные разработки. Одновременно глава Минздрава М. Мурашко отметил необходимость оцифровки внутренних процессов для оказания безопасной качественной помощи: «Чек-листы, это стандартные операционные процедуры. В любой ситуации врач, средний медицинский персонал должны действовать в соответствии с инструкциями. Именно это позволяет улучшить качество лечения» [1]. Сегодня отмечается транзитный этап включения электронных медицинских карт без повторения на бумаге и формируется аппаратно-программный комплекс (АПК), способствующий цифровому сбору, анализу данных и генерализации отчетов в режиме реального времени.

Одним из ориентиров происходящей активной модернизации здравоохранения России стало создание единого числового контура на базе Единой государственной информационной системы здравоохранения (ЕГИСЗ), гарантирующего необходимое результативное информационное подкрепление учреждений отрасли. Исполнение идет в рамках Концепции создания ЕГИСЗ, утвержденной приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 28.04.2011 № 364² [2]. Параллельно выстраивается единая образовательная площадка для медицинских знаний, дополняемая ресурсами искусственного интеллекта (ИИ). Эта инновационная система охватывает множество регионов России и занимает ключевую позицию в Стратегии развития здравоохранения в РФ на период до 2025 г. и в Федеральных проектах «Электронное здравоохранение» (2016—2025), «Первичная медико-санитарная помощь» (2018—2023), «Цифровой контур здравоохранения» (2019—2024).

Материалы и методы

Анализ и обобщение современного опыта продвижения цифровых технологий (ЦТ) в здравоохранении поставлено целью исследования в настоящей работе. Аспекты подчеркиваются многомерностью работ авторов, освещающих использование ЦТ в деятельности медицинских организаций.

После систематического анализа российских и зарубежных источников, проведенного по электронным базам данных Scopus, eLibrary, PubMed,

² Приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 28 апреля 2011 № 364. Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/4092541/> (дата обращения 18.10.2023).

РИНЦ и нормативно-правовой документации на русском и английских языках за период 2016—2023 гг., были оценены и включены в обзор 29 источников.

Результаты исследования

Современные тенденции затрагивают соучастие компаний в цифровом контексте. Допускается сформировавшимся корпорациям полагаться на поэтапные инновации, а стартапам не противодействует гибкость и предлагается акцентироваться на более диверсифицированных Value Proposition сектора здравоохранения. Наблюдаемая работа с молодыми инновационными компаниями ускоряет процесс цифровой модернизации. М. Hermann и соавт. посчитали, что ЦТ делятся на категории по запросам потребителей здравоохранения: диагностики, профилактики, лечения и др. [3].

В работах, оценивающих вопросы открытости и координирования медицинской помощи, Г. Ю. Созоновой и соавт. подняты причины несоответствия порядка предоставления медицинской помощи. Подсчет оптимизированных объемов оказания первичной медико-санитарной помощи (ПМСП) выявил обстоятельства недостаточной доступности медицинской помощи, например недостаток квалифицированных специалистов; были предложены пути их преодоления [4]. В статье П. Ф. Кику и соавт. сказано, что преодолению данной ситуации будет способствовать построение связуемой инновационной единой медицинской информационной системы, свидетельствующей о высокой результативности и способствующей снижению кадровой потребности, повышению информированности врачей [5].

На данном этапе внедряются современные методы взаимодействия между пациентами и поставщиками медицинских услуг. Поэтому комплексной качественной оценкой взаимодействия заинтересовались А. Ю. Веселкова и соавт. В исследовании респондентами-пациентами отмечено совершенствование качества предоставляемых услуг с внедрением цифровой трансформации. Опрос респондентов-врачей позволил констатировать сокращение времени на ведение документации и увеличение его на контакт с пациентами. Подтверждают выводы и пациенты, заметившие, что использование электронных карт больше помогло медицинскому работнику сосредоточиться на оказании медицинской помощи [6]. Поэтому электронные медицинские системы регистрации становятся отправным условием развития отрасли.

Во время пандемии COVID-19 усиливающаяся нагрузка на систему здравоохранения заставила переосмыслить возможности личного контакта. Медицинские структуры задействовали ЦТ в большинстве сфер. Управление здравоохранением вовремя и правильно реагировало, расширив на первом этапе пандемии телемедицинские консультации, рекомендации по телефону, взаимообмен информацией по системам сквозной аналитики, интеграцию с фон-

Здоровье и общество

дом социального страхования (ФСС) по электронным больничным листам [6, 7]. Данные подтверждаются анализом информации первичных научных статей в контексте COVID-19. Исследователями выявлено множество применений инструментов на ИИ с целью профилактики, диагностики и скрининга [8].

Возрастающая потребность населения в профилактике модернизирует бережливые технологии через восприятие индивидуальности и причин происхождения производственных потерь, построения организационно-управленческих мероприятий и трудовых процессов, опираясь на ЦТ [9], основываясь на ФЗ от 02.07.2021 № 357 «О внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ»³, разработанный для оперативного противоэпидемического реагирования и организации управления [10].

Переосмысление вопросов оптимизации управленческих решений, предложенное Д. А. Горяевым и И. В. Тихоновым, в частности, в сфере санитарно-эпидемиологической безопасности, можно аргументировать апробацию динамических цифровых данных, имеющих пространственное распределение. Оцифрованная местность влияния аэротехногенных источников на население становится серьезным инструментом для обследования и обоснования модели социально-гигиенического регионального контроля, которая позволяет управлять санитарной обстановкой, к тому же собирающей, анализирующей, хранящей и передающей крупные объемы цифровой информации [11].

Отметим наличие исключений из интеграции в цифровую экосистему здравоохранения.

Для понимания готовности пациента к интеграции Ю. С. Решетникова и соавт. на базе онлайн-опроса через Google-формы предложили метод изучения профиля человека, позволяющего понять степень приложения ЦТ и ИИ к процессу получения медицинской помощи [12]. Они ранжируют развитие программ от сложности уровня и скорости внедрения ЦТ в здравоохранение. Это позволило акцентироваться на недостатках информированности населения и, оценив целесообразность, О. В. Теплякова и соавт. для решения проблемы предложили внедрить телемедицинские курсы [13].

Проектируемая ценностно-ориентированная государственная концепция сочетается с отсутствием инструментов оценки эффективности региональных цифровых программных продуктов данной области [14]. Анализ приложения ресурсов в этом контексте Н. Н. Камыниной и Н. С. Полищук выявил перестройку понимания эффективного расходования средств. В качестве единообразия оценочных инструментов предложены чек-листы с едиными параметрами, способствующие доступности и

единению стандартов информационной системы [15].

В условиях распространения процесса цифровизации здоровья результативность концепций предиктивной, превентивной и персонализированной медицины, как отмечают Г. А. Безрукова и Т. А. Новикова, зависит от широты использования аналитических инструментов, обрабатывающих большие диапазоны цифр, персонифицированных особенностей и других многосторонних параметров, увеличивающих эффективность представленных концепций [16].

Отсутствие мониторинга оценки динамики принятия управленческих решений и/или параметров отмечали Н. Г. Коршевер и С. Н. Помошников. Ими отмечено влияние скорости получения информации на темп принятия решений посредством ЦТ [17]. И. П. Гайдышева и соавт. привлекают к данной ситуации компоненты системы электронного документооборота (СЭД) и автоматизацию процессов; например, выделены медицинские информационные системы (МИС), лабораторные информационные системы (ЛИС), радиологические информационные системы (РИС), отмечено затруднение интеграции данных систем в организационные, финансовые, юридические, технические и морально-психологические аспекты. Особо отмечают проблему с импортозамещением и созданием исключительных правил закупки ПО [18]. С подобной ситуацией сталкиваются в частных медицинских организациях, предоставляющих ПСМП, считает А. А. Кожевников. Его выводы дают действенные управленческие решения для деятельности сферы здравоохранения [19].

Можно описать другие цифровые решения, применяемые в здравоохранении [7].

Совершенствование качества диагностики строится на системах ИИ. Так, Н. С. Кульбергом и соавт. описаны технологии, к которым прибегают при скрининге рака легкого. Ими разработаны алгоритмическая основа и программный комплекс, состоящий из трех модулей, один из которых связан с мобильным устройством пользователя [20].

Действенность использования ЦТ в отношении пациентов с посттравматическими деформациями скулоорбитального комплекса (СОК) отмечена Н. Е. Хомутниковым и соавт., считающими, что их применение снижает хирургическую травматичность, форсирует возможные осложнения и увеличивает значимость восстановительного лечения [21].

Усилению значимости разноуровневого офисного консультирования способствует расширение коммуникативных навыков, использование мобильных приложений при мониторинговании критериев здоровья и электронное заполнение Дневников пациента. Тема возможностей телемедицинских систем в рамках модели дистанционной кардиоваскулярной реабилитации (ДКР) заболеваний привлекает Е. В. Котельникову и соавт. Ими выполнен анализ потенциала применения ЦТ на примере отодви-

³ФЗ от 02.07.2021 № 357 «О внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ». Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202107020085> (дата обращения 18.10.2023).

нутых консультаций. Также аспектом реализации модели организации амбулаторной реабилитации на базе электронного и мобильного здравоохранения стало сопоставление методологии Plan, Do, Check, Act — «планируй, делай, проверяй, действуй» (PDCA) (цикла Деминга) и модели с критериями «управляемой самопомощи» с преимуществами информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) [22]. С прогностическими аспектами процесса коронарных вмешательств у людей с инфарктом миокарда работали А. А. Фролов и соавт. Ими была обоснована перспектива создания варианта искусственной нейросети, способствующей прогнозированию развития коронарной микрососудистой обструкции (КМСО) [23].

Структура телемедицинских консультаций (ТМК) привлекала А. М. Чухраева и соавт., их область изучения — офтальмология [24].

А. А. Литвин и соавт., зная науку «радиомика» и используя биомаркеры изображений (БМИ), сформировали систему оценки результатов цифровой визуализации (КТ, МРТ, УЗИ, ПЭТ) и биопсии тканей [25].

Веб-мониторинг позволил А. С. Федонникову и соавт. проводить интерактивное индивидуальное мониторинговое обслуживание пациентов после эндопротезирования суставов [26].

Активным трендом становятся изыскания внедрений ИИ в области нейрохирургии. Анализ ее аспектов позволил Г. В. Данилову и соавт. сделать обзор разрабатываемых направлений и тенденций в клинической нейронауке [27].

Параллельно затронутые А. Croatti и соавт. вопросы цифровых двойников активизируют моменты влияния на поведение и принятие решений человеком относительно своего здоровья и здоровья близких. Обсуждение интересно с точки зрения этики и быстрых решений, принимаемых в процессе медицинских манипуляций [28].

Позиция Р. А. Salvo и соавт. о бесспорности потенциала ЦТ сталкивается с дилеммой конфиденциальности контроля за местоположением пациента, его состоянием и т. д. [8]. Необходимость всестороннего правового регулирования использования разностороннего инструментария отмечена Ф. В. Цомартовой. Сравнительный анализ правового регулирования применения систем ИИ и автоматизации в сфере здравоохранения может быть проведен в последующем. В текущий момент важно уделить внимание механизмам обеспечения безопасности, кибербезопасности, а также защите персональной информации и аспектам, связанным с понятием «врачебная тайна» [29].

Обсуждение

Авторами отмечены следующие этапы внедрения ЦТ в сферу здравоохранения: активная разработка и совершенствование единой информационной системы, позволяющая своевременно оценивать эффективность деятельности учреждений здравоохранения. Регионы обособленно используют внутриуч-

режденческое программное обеспечение, системы электронного документооборота. Одновременно идет создание единых требований к ПО и ЦТ.

Исследователи разрабатывают предложения, например, по связке различных уровней (ранний стационарный, специализированный стационарный, амбулаторно-поликлинический) реабилитации с современными электронными и коммуникационными технологиями, позволяющими обеспечить досягаемость профессионального наблюдения.

Параллельно традиционной диагностике наблюдается интеграция ЦТ и ИИ с использованием биомаркеров изображений. Аргументировано применение динамических цифровых данных, имеющих пространственное распределение (телемедицина).

Импульсом активного продвижения цифровых решений и разработки модернизированных моделей стал возникший кризис COVID-19. С внедрением технологий 5G и расширения реальности возможно проведение дистанционных операций с применением ИИ и т. п.

Развитию использования ЦТ и нанотехнологий способствуют общая правовая концепция управления, финансирование и правовая защита пациентов. Необходимо разработать идеи, позволяющие в режиме онлайн оценивать управленческие решения, сравнимая экономические показатели деятельности медицинских организаций.

Нехватка квалифицированных кадров и процессы цифровой трансформации будут благоприятствовать привлечению сторонних поставщиков. Необходимо учитывать, что создание цифровой экосистемы влечет расширение средств киберзащиты с целью предотвращения киберинцидентов.

Из обобщения опыта использования ЦТ видно, что наблюдается зависимость ускорения процессов цифровизации в здравоохранении от факторов государственной поддержки через национальные проекты, государственные программы, а также воздействие событий типа пандемии COVID-19.

В данной статье представлены различные решения, способствующие формированию полноценной цифровой экосистемы в здравоохранении, в рамках которой ЦТ соединяются в зависимости от конкретных видов медицинских услуг. Кроме того, отмечены изменения в сторону благоприятного отношения пациентов и автоматизация планирования нагрузки на медицинский персонал.

Выявленные авторами проблемы связаны с интеграцией систем, классифицируются по организационным, финансовым, юридическим, техническим и морально-психологическим критериям.

Заключение

На фоне глобальных тенденций становится очевидным, что активная коллаборация программ и участие в развитии цифровой экосистемы становятся все более важными. Интеграция ЦТ и ИИ становится этапным моментом сферы здравоохранения, позволяя сместить грани между различными отраслями.

Здоровье и общество

Авторы выражают надежду, что сервисное и технологичное объединение поспособствуют улучшению доступности медицинских услуг для конечных пользователей и создаваемая экосистема повысит качество предоставляемых услуг при защите от киберинцидентов.

Статья подготовлена в рамках гранта, предоставленного Министерством науки и высшего образования Российской Федерации (№ соглашения о предоставлении гранта: 075-15-2022-328).

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Медсестер обяжут вести документацию на компьютере (2023). Режим доступа: <https://www.zdrav.ru/news/1096196-medsester-obyajut-vesti-dokumentatsiyu-na-kompyutere> (дата обращения 02.04.2023).
2. Министр здравоохранения и социального развития РФ Т. Голикова. Об утверждении концепции создания единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения от 28 апреля 2011. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/902276660> (дата обращения 18.10.2023)
3. Herrmann M., Boehme P., Mondritzki T., Ehlers J., Truebel H., Kavadias S. Author Orcid Image. Digital Transformation and Disruption of the Health Care Sector: Internet-Based Observational Study. *J. Med. Internet Res.* 2018;3(20):e9498.
4. Сазанова Г. Ю., Пономарев А. Д., Мириева И. Д., Пузаков К. К., Юранова В. Н., Нежибовская Н. Р. Проблемы организации медицинской помощи населению муниципальных районов Саратовской области. *Здравоохранение Российской Федерации.* 2022;66(3):208—12.
5. Кичу П. Ф., Рассказова В. Н., Лойко Н. И., Богданова В. Д., Измайлова О. А., Сухова А. В. Оценка организации оказания высокотехнологичной медицинской помощи населению Приморского края. *Здравоохранение Российской Федерации.* 2020;64(1):5—13.
6. Веселкова А. Ю., Звонарева Е. С., Корнилов М. Н., Ушенин В. В., Корнилова Е. Б., Холовня-Волоскова М. Э. Электронные медицинские записи в современной системе оказания первой медико-санитарной помощи при взаимодействии врача и пациента в Москве. *Здравоохранение Российской Федерации.* 2021;65(5):405—10. doi: 10.47470/0044-197X-2021-65-5-405-410
7. Сиротина А. С., Созонов А. С., Кобякова О. С., Деев И. А., Бойков В. А., Барановская С. В., Прошутя С. А. Цифровые технологии в борьбе с COVID-19. *Социальные аспекты здоровья населения.* 2022;68(3):1—31.
8. Calvo R. A., Deterding S., Ryan R. M. Health surveillance during COVID-19 pandemic. *BMJ.* 2020;369: m1373.
9. Гарифуллин Т. Ю., Авдеева М. В., Панов В. П., Филатов В. Н., Хурцилава О. Г., Алимбаев Т. З. Применение организационных технологий бережливого производства для оптимизации процесса вакцинации взрослого населения против COVID-19. *Здравоохранение Российской Федерации.* 2023;67(1):14—22. doi: 10.47470/0044-197X-2023-67-1-14-22
10. Митрохин О. В., Ермакова Н. А., Акимова Е. И., Сидорова Е. А. Covid-19 — пути совершенствования готовности государства к пандемии. *Здравоохранение Российской Федерации.* 2022;66(1):5—10.
11. Горяев Д. В., Тихонова И. В. Цифровые технологии в задачах управления санитарно-эпидемиологической ситуацией на уровне субъекта федерации. *Здравоохранение Российской Федерации.* 2022;66(5):375—9.
12. Решетникова Ю. С., Шарапова О. В., Каткова А. Л., Нестерова О. А., Брынза Н. С., Петров И. М. Профиль пациента, готового к использованию цифровых технологий и методов искусственного интеллекта при получении медицинской помощи. *Здравоохранение Российской Федерации.* 2022;66(1):20—6.
13. Теплякова О. В., Лещенко И. В., Эсаулова Н. А., Сарапулова А. В. Ключевые аспекты организации телемедицинских школ для пациентов как технологии современного здравоохранения. *Здравоохранение Российской Федерации.* 2022;66(2):101—7.
14. Ходакова О. В., Евстафьева Ю. В., Деев И. А., Кобякова О. С. Система здравоохранения, основанная на ценностях (система-

тический обзор). *Здравоохранение Российской Федерации.* 2023;67(1):5—13.

15. Камынина Н. Н., Полищук Н. С. Ценностно-ориентированное здравоохранение: систематизация инструментов и методов (обзор литературы). *Здравоохранение Российской Федерации.* 2022;66(6):444—50.
16. Безрукова Г. А., Новикова Т. А. Применение современных цифровых технологий в предиктивной аналитике факторов риска преждевременной смерти от социально значимых неинфекционных заболеваний (обзор литературы). *Здравоохранение Российской Федерации.* 2022;66(6):484—90.
17. Коршевер Н. Г., Помошников С. Н. Принятие управленческих решений в медицинских организациях: научное обоснование. *Здравоохранение Российской Федерации.* 2020;64(1):14—21. doi: 10.18821/0044-197X-2020-64-1-14-21
18. Гайдышев И. П., Губин А. В., Кобызов А. Е., Косинцев С. В., Сергеев А. С. Проблемы внедрения систем электронного документооборота в медицинском бюджетном учреждении. *Здравоохранение Российской Федерации.* 2016;60(5):273—6.
19. Кожевников А. А. Проблемы формирования новой модели медицинской организации, оказывающей первичную медико-санитарную помощь в условиях оптимизации системы здравоохранения. *Здравоохранение Российской Федерации.* 2022;66(4):269—74.
20. Кузьберг Н. С., Гусев М. А., Решетников Р. В., Елизаров А. Б., Новик В. П., Прокудайло С. Б., Морозов С. П. Методология и инструментарий создания обучающих выборок для систем искусственного интеллекта по распознаванию рака легкого на кт-изображениях. *Здравоохранение Российской Федерации.* 2020;64(6):343—50.
21. Хомутинникова Н. Е., Дурново Е. А., Высельцева Ю. В., Горбатов Р. О. Цифровые технологии в хирургическом лечении посттравматических деформаций скулоорбитального комплекса. *Современные технологии в медицине.* 2020;12(3):55—63.
22. Котельникова Е. В., Сенчихин В. Н., Липчанская Т. П. Возможности телемедицинского мониторинга факторов риска у пациентов с кардиоваскулярными заболеваниями: опыт использования пациент-ориентированной модели дистанционной реабилитационной помощи. *Здравоохранение Российской Федерации.* 2021;65(6):549—56.
23. Фролов А. А., Починка И. Г., Шахов Б. Е., Мухин А. С., Фролов И. А., Баранова М. К., Шарабрин Е. Г. Использование искусственной нейронной сети для прогнозирования развития коронарной микрососудистой обструкции (феномена погребной) в ходе выполнения чрескожных коронарных вмешательств у пациентов с инфарктом миокарда. *Современные технологии в медицине.* 2021;13(6):6—14.
24. Чухраев А. М., Ходжаев Н. С., Кечин Е. В. Анализ структуры телемедицинских консультаций по профилю «Офтальмология» в Российской Федерации. *Здравоохранение Российской Федерации.* 2020;64(1):22—8.
25. Литвин А. А., Буркин Д. А., Кропинов А. А., Парамзин Ф. Н. Радиомика и анализ текстур цифровых изображений в онкологии (обзор). *Современные технологии в Медицине.* 2021;13(2):97—106.
26. Федонников А. С., Андриянова Е. А., Гришечкина Н. В., Норкин И. А. Возможности онлайн-коммуникации в управлении процессом реабилитации после эндопротезирования суставов. *Здравоохранение Российской Федерации.* 2022;66(1):34—40.
27. Данилов Г. В., Шифрин М. А., Котик К. В., Ишанкулов Т. А., Орлов Ю. Н., Куликов А. С., Потапов А. А. Технологии искусственного интеллекта в нейрохирургии: систематический обзор литературы с применением методов тематического моделирования. Часть I: основные направления исследований (обзор). *Современные технологии в медицине.* 2020;12(5):106—13. doi: 10.17691/stm2020.12.5.12
28. Croatti A., Gabellini M., Montagna S., Ricci A. On the Integration of Agents and Digital Twins in Healthcare. *J. Med. Syst.* 2020;44:161—9.
29. Помартова Ф. В. Роботизация в здравоохранении: правовая перспектива. *Здравоохранение Российской Федерации.* 2020;64(2):88—96.

Поступила 07.11.2023
Принята в печать 27.03.2024

REFERENCES

1. Nurses will be required to keep documentation on a computer [*Medsester objazhut vesti dokumentaciju na kompjutere*]. Available

- at: <https://www.zdrav.ru/news/1096196-medsester-obyajut-vesti-dokumentatsiyu-na-kompyutere> (accessed 02.04.2023) (in Russian).
- Minister of Health and Social Development of the Russian Federation T. Golikova. On approval of the concept of creating a unified state information system in the field of healthcare dated April 28, 2011) [*Ministr zdavoohranenija i social'nogo razvitija RF T. Golikova. Ob utverzhdenii koncepcii sozdaniya edinoj gosudarstvennoj informacionnoj sistemy v sfere zdavoohranenija ot 28 aprlja 2011*]. Available at: <https://docs.cntd.ru/document/902276660> (accessed 18.10.2023) (in Russian).
 - Herrmann M., Boehme P., Mondritzki T., Ehlers J., Truebel H., Kavadias S. Author Orcid Image. Digital Transformation and Disruption of the Health Care Sector: Internet-Based Observational Study. *J. Med. Internet Res.* 2018;3(20):e9498.
 - Sazanova G. Ju., Ponomarev A. D., Mirieva I. D., Puzakov K. K., Juranova Ju. V., Nezhibovskaja N. R. Problems of organizing medical care for the population of municipal districts of the Saratov region. *Zdravookhraneniye Rossiyskoy Federatsii = Health care of the Russian Federation.* 2022;66(3):208–12 (in Russian).
 - Kiku P. F., Rasskazova V. N., Lojko N. I., Bogdanova V. D., Izmajlova O. A., Suhova A. V. Assessment of the organization of providing high-tech medical care to the population of the Primorsk Territory. *Zdravookhraneniye Rossiyskoy Federatsii = Health care of the Russian Federation.* 2020;64(1):5–13 (in Russian).
 - Veselkova A. Ju., Zvonareva E. S., Kornilov M. N., Ushenin V. V., Kornilova E. B., Holovnja-Voloskova M. Je. Electronic medical records in a modern system for providing first health care in the interaction between doctor and patient in Moscow. *Zdravookhraneniye Rossiyskoy Federatsii = Health care of the Russian Federation.* 2021;65(5):405–10. doi: 10.47470/0044-197X-2021-65-5-405-410 (in Russian).
 - Sirotnina A. S., Sozonov A. S., Kobjakova O. S., Deev I. A., Bojkov V. A., Baranovskaja S. V., Proshutja S. A. Digital technologies in the fight against COVID-19. *Sotsial'nyye aspekty zdorov'ya naseleniya = Social Aspects of Population Health.* 2022;3(68):1–31.
 - Calvo R. A., Deterding S., Ryan R. M. Health surveillance during COVID-19 pandemic. *BMJ.* 2020;369: m1373.
 - Garifullin T. Yu., Avdeyeva M. V., Panov V. P., Filatov V. N., Khurtsilava O. G., Alikbayev T. Z. Application of lean manufacturing organizational technologies to optimize the process of vaccination of the adult population against COVID-19. *Zdravookhraneniye Rossiyskoy Federatsii = Health care of the Russian Federation.* 2023;67(1):14–22. doi: 10.47470/0044-197X-2023-67-1-14-22 (in Russian)
 - Mitrohin O. V., Ermakova N. A., Akimova E. I., Sidorova E. A. Covid-19 — ways to improve state preparedness for a pandemic. *Zdravookhraneniye Rossiyskoy Federatsii = Health care of the Russian Federation.* 2022;66(1):5–10 (in Russian).
 - Gorjaev D. V., Tihonova I. V. Digital technologies in the tasks of managing the sanitary and epidemiological situation at the level of a federal subject. *Zdravookhraneniye Rossiyskoy Federatsii = Health care of the Russian Federation.* 2022;66(5):375–9 (in Russian).
 - Reshetnikova Ju. S., Sharapova O. V., Katkova A. L., Nesterova O. A., Brynza N. S., Petrov I. M. Profile of a patient ready to use digital technologies and artificial intelligence methods when receiving medical care. *Zdravookhraneniye Rossiyskoy Federatsii = Health care of the Russian Federation.* 2022;66(1):20–6 (in Russian).
 - Tepljakova O. V., Leshhenko I. V., Jesaulova N. A., Sarapulova A. V. Key aspects of organizing telemedicine schools for patients as a modern healthcare technology. *Zdravookhraneniye Rossiyskoy Federatsii = Health care of the Russian Federation.* 2022;66(2):101–7 (in Russian).
 - Hodakova O. V., Evstaf'eva Ju. V., Deev I. A., Kobjakova O. S. Value-based healthcare system (systematic review). *Zdravookhraneniye Rossiyskoy Federatsii = Health care of the Russian Federation.* 2023;67(1):5–13 (in Russian).
 - Kamynina N. N., Polishchuk N. S. Value-based healthcare: systematization of tools and methods (literature review). *Zdravookhraneniye Rossiyskoy Federatsii = Health care of the Russian Federation.* 2022;66(6):444–50 (in Russian).
 - Bezrukova G. A., Novikova T. A. Application of modern digital technologies in predictive analytics of risk factors for premature death from socially significant non-communicable diseases (literature review). *Zdravookhraneniye Rossiyskoy Federatsii = Health care of the Russian Federation.* 2022;66(6):484–90 (in Russian).
 - Korshever N. G., Pomoshnikov S. N. Making management decisions in medical organizations: scientific rationale. *Zdravookhraneniye Rossiyskoy Federatsii = Health care of the Russian Federation.* 2020;64(1):14–21. doi: 10.18821/0044-197X-2020-64-1-14-21 (in Russian).
 - Gajdyshev I. P., Gubin A. V., Kobzyev A. E., Kosincev S. V., Sergeenko A. S. Problems of implementing electronic document management systems in a medical budgetary institution. *Zdravookhraneniye Rossiyskoy Federatsii = Health care of the Russian Federation.* 2016;60(5):273–6 (in Russian).
 - Kozhevnikov A. A. Problems of forming a new model of a medical organization providing primary health care in the context of optimizing the healthcare system. *Zdravookhraneniye Rossiyskoy Federatsii = Health care of the Russian Federation.* 2022;66(4):269–74 (in Russian).
 - Kul'berg N. S., Gusev M. A., Reshetnikov R. V., Elizarov A. B., Novik V. P., Prokudajlo S. B., Morozov S. P. Methodology and tools for creating training samples for artificial intelligence systems for recognizing lung cancer on CT images. *Zdravookhraneniye Rossiyskoy Federatsii = Health care of the Russian Federation.* 2020;64(6):343–50 (in Russian).
 - Homutinnikova N. E., Durnovo E. A., Vysel'ceva Ju. V., Gorbato R. O. Digital technologies in the surgical treatment of post-traumatic deformities of the zygomatic-orbital complex. *Sovremennyye tekhnologii v meditsine = Modern technologies in medicine.* 2020;12(3):55–63 (in Russian).
 - Kotel'nikova E. V., Senchihin V. N., Lipchanskaja T. P. Possibilities of telemedicine monitoring of risk factors in patients with cardiovascular diseases: experience of using a patient-oriented model of remote rehabilitation care. *Zdravookhraneniye Rossiyskoy Federatsii = Health care of the Russian Federation.* 2021;65(6):549–56 (in Russian).
 - Frolov A. A., Pochinka I. G., Shahov B. E., Muhin A. S., Frolov I. A., Barinova M. K., Sharabrin E. G. Using an artificial neural network to predict the development of coronary microvascular obstruction (no-reflow phenomenon) during percutaneous coronary interventions in patients with myocardial infarction. *Sovremennyye tekhnologii v meditsine = Modern technologies in medicine.* 2021;13(6):6–14 (in Russian).
 - Chuhrajov A. M., Hodzhaev N. S., Kechin E. V. Analysis of the structure of telemedicine consultations in the field of "Ophthalmology" in the Russian Federation. *Zdravookhraneniye Rossiyskoy Federatsii = Health care of the Russian Federation.* 2020;64(1):22–8 (in Russian).
 - Litvin A. A., Burkin D. A., Kropinov A. A., Paramzin F. N. Radiomics and texture analysis of digital images in oncology (review). *Sovremennyye tekhnologii v meditsine = Modern technologies in medicine.* 2021;2(13):97–106 (in Russian).
 - Fedonnikov A. S., Andrijanova E. A., Grishechkina N. V., Norkin I. A. Possibilities of online communication in managing the rehabilitation process after joint replacement. *Zdravookhraneniye Rossiyskoy Federatsii = Health care of the Russian Federation.* 2022;66(1):34–40 (in Russian).
 - Danilov G. V., Shifrin M. A., Kotik K. V., Ishankulov T. A., Orlov Ju. N., Kulikov A. S., Potapov A. A. Artificial intelligence technologies in neurosurgery: a systematic literature review using topic modeling methods. Part I: main directions of research (overview). *Sovremennyye tekhnologii v meditsine = Modern technologies in medicine.* 2020;12(5):106–13. doi: 10.17691/stm2020.12.5.12 (in Russian).
 - Croatti A., Gabellini M., Montagna S., Ricci A. On the Integration of Agents and Digital Twins in Healthcare. *J. Med. Syst.* 2020;44:161–9.
 - Comartova F. V. Robotics in healthcare: legal perspective. *Zdravookhraneniye Rossiyskoy Federatsii = Health care of the Russian Federation.* 2020;64(2):88–96 (in Russian).