

УДК 614.2 : 004.05

DOI 10.24412/2312-2935-2024-2-805-822

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ОРГАНИЗАЦИИ ОКАЗАНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ НАСЕЛЕНИЮ

*С.А. Суслин<sup>1</sup>, О.В. Кирьякова<sup>1</sup>, О.А. Колсанова<sup>2</sup>, И.А. Алехин<sup>1</sup>, С.А. Трибунская<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Самара;

<sup>2</sup>Клиника красоты и здоровья «Нью Лайф», г. Самара;

<sup>3</sup>ЧУЗ Клиническая больница «РЖД-Медицина», г. Самара

**Введение.** В настоящее время в системе здравоохранения разных уровней повышается спрос на медицинские услуги высокого качества на фоне сложностей роста финансирования отрасли. Увеличение спроса на услуги в сфере здравоохранения во многом связывается с развитием современных информационных технологий (ИТ), которые представляют собой новые возможности в обеспечении диагностики и лечения заболеваний и создают основу для повышенных ожиданий со стороны населения. Не случайно к ключевым проблемам здравоохранения относят вопросы инвестирования в информационные (цифровые) технологии с включением последних в модели оказания медицинской помощи в различных условиях.

**Цель:** изучить роль современных информационных технологий в совершенствовании организации оказания медицинской помощи населению.

**Материалы и методы.** Основной научной базой настоящего исследования явились публикации отечественных и зарубежных ученых по проблемам использования современных информационных технологий в системе здравоохранения с позиций совершенствования организации оказания медицинской помощи. Было изучено свыше 100 новых данных литературы преимущественно за последние пять лет, в настоящем обзоре использовано 37 источников. Публикация подготовлена с применением современных методов – аналитического и контент-анализа.

**Результаты и обсуждение.** В принятой «Стратегии развития здравоохранения Российской Федерации на долгосрочный период 2015-2030 гг.» отмечается важность развития информатизации и внедрения электронной медицинской информационной системы, формирования личных кабинетов медицинского персонала, разработки электронных систем помощи при принятии решений, получения доступа к электронным ресурсам информационного и обучающего формата, развития телемедицинских технологий. К современным направлениям информатизации здравоохранения можно отнести применение таких технологий, как: Биг Дата (Big Data); блокчейн; интернет медицинских вещей; робототехника; сети 5G; 3D-печать и другие. Несмотря на развитие ИТ имеются существенные проблемы их внедрения в здравоохранение: возрастной состав персонала; доступность слотов при записи на прием врача в электронном виде; дублирование бумажных и электронных носителей информации; инертность отрасли в целом; недостаточная готовность персонала; ошибки в заполнении учетно-отчетной документации при подготовке электронных документов.

**Заключение.** Информационные технологии в здравоохранении в настоящее время занимают значительную позицию в охране здоровья населения как на уровне лечебно-диагностических

подходов, так и в области организационно-управленческих технологий, что в целом позволяет повышать доступность, качество и производительность оказания медицинской помощи. ИТ в медицине реализуются по разным направлениям, включая формирование Единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения (ЕГИСЗ). Совершенствование системы здравоохранения на основе развития ИТ меняет взаимодействия между медицинскими организациями и пациентами, повышая возможности оказания медицинской помощи в плане диагностики, консультаций, лечения, в том числе на удаленной основе. Следует обратить внимание на достаточно неравномерное развитие информационных технологий, на необходимость использования значительных финансовых, технологических и кадровых ресурсов в данной сфере на разных уровнях функционирования системы здравоохранения, что требует своевременных управленческих решений.

**Ключевые слова:** организация оказания медицинской помощи, информационные технологии, здравоохранение

## INFORMATION TECHNOLOGIES IN IMPROVING THE ORGANIZATION OF MEDICAL CARE TO THE POPULATION

<sup>1</sup>Suslin S.A., <sup>1</sup>Kiryakova O.V., <sup>2</sup>Kolsanova O.A., <sup>1</sup>Alyokhin I.A., <sup>3</sup>Tribunskaya S.A.

<sup>1</sup>Samara State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Samara;

<sup>2</sup>Clinic of beauty and health "New Life", Samara;

<sup>3</sup>Clinical Hospital "Russian Railways-Medicine", Samara

**Introduction.** Currently, the demand for high-quality medical services is increasing in the healthcare system at various levels against the background of difficulties in financing the industry. The increase in demand for healthcare services is largely due to the development of modern information technologies (IT), which represent new opportunities in providing diagnosis and treatment of diseases and create the basis for increased expectations from the population. It is no coincidence that the key problems of healthcare include the issues of investing in information (digital) technologies with the inclusion of the latter in models of medical care in various conditions.

**Purpose:** to study the role of modern information technologies in improving the organization of medical care to the population.

**Materials and methods.** The main scientific basis of this study was the publications of domestic and foreign scientists on the problems of using modern information technologies in the healthcare system from the standpoint of improving the organization of medical care. Over 100 new literature data have been studied, mainly over the past five years, and 37 sources have been used in this review. The publication has been prepared using modern methods of analytical and content analysis.

**Results and discussion.** The adopted "Strategy for the Development of healthcare in the Russian Federation for the long-term period 2015-2030" notes the importance of the development of informatization and the introduction of an electronic medical information system, the formation of personal offices of medical personnel, the development of electronic decision-making assistance systems, access to electronic resources of information and training format, the development of telemedicine technologies. Modern areas of health informatization include the use of technologies such as: Big Date (Big Data); blockchain; Internet of medical things; robotics; 5G networks; 3D printing and others. Despite the development of IT, there are significant problems of their implementation in healthcare: the age composition of the staff; the availability of slots when making

an appointment with a doctor in electronic form; duplication of paper and electronic media; inertia of the industry as a whole; insufficient staff readiness; errors in filling out accounting and reporting documentation when preparing electronic documents.

**Conclusion.** Information technologies in healthcare currently occupy a significant position in public health protection both at the level of therapeutic and diagnostic approaches and in the field of organizational and managerial technologies, which generally makes it possible to increase the availability, quality and productivity of medical care. IT in medicine is being implemented in various directions, including the formation of a Unified state Information System in the field of healthcare (EGISZ). The improvement of the healthcare system based on the development of IT is changing the interaction between medical organizations and patients, increasing the possibilities of providing medical care in terms of diagnosis, consultations, treatment, including on a remote basis. Attention should be paid to the rather uneven development of information technologies, the need to use significant financial, technological and human resources in this area at different levels of the functioning of the healthcare system, which requires timely management decisions.

**Keywords:** organization of medical care, information technology, healthcare

**Актуальность.** В настоящее время в системе здравоохранения разных уровней повышается спрос на медицинские услуги высокого качества на фоне сложностей роста финансирования отрасли. Увеличение спроса на услуги в сфере здравоохранения во многом связывается с развитием современных информационных технологий (ИТ), которые представляют собой новые возможности в обеспечении диагностики и лечения заболеваний и создают основу для повышенных ожиданий со стороны населения. Не случайно к ключевым проблемам здравоохранения относят вопросы инвестирования в информационные (цифровые) технологии с включением последних в модели оказания медицинской помощи в различных условиях. В системе здравоохранения страны с середины 2000-х годов начали реализовываться проекты по информатизации, суммарные расходы по которым составили около 140 млрд руб. [1, 2].

Информационные технологии являются важнейшей составляющей современной социальной и экономической жизнедеятельности и реализуются как в базовых форматах без привязки к конкретной сфере, так и в специфических форматах, характерных для конкретной отрасли. Система здравоохранения имеет большое количество технологичных продуктов, помогающих пациентам в лечебной сфере, однако наблюдается недостаток управленческих цифровых технологий. Важными являются цифровые проекты, направленные на оптимизацию взаимодействия как на уровне «врач–врач», так и на уровне «врач–пациент». Основными задачами таких информационных технологий являются не только, например, автоматизация записи на прием к врачу, диспансеризация населения, получение льготных

лекарственных препаратов, но и решение вопросов быстрой и удаленной ранней диагностики заболеваний [3, 4].

**Цель исследования:** изучить роль современных информационных технологий в совершенствовании организации оказания медицинской помощи населению.

**Материал и методы.** Основной научной базой настоящего исследования явились публикации отечественных и зарубежных ученых по проблемам использования современных информационных технологий в системе здравоохранения с позиций совершенствования организации оказания медицинской помощи. Было изучено свыше 100 новых данных литературы преимущественно за последние пять лет, в настоящем обзоре использовано 37 источников. Публикация подготовлена с применением современных методов – аналитического и контент-анализа.

**Результаты и обсуждение.** В принятой «Стратегии развития здравоохранения Российской Федерации на долгосрочный период 2015-2030 гг.» отмечается важность развития информатизации и внедрения электронной медицинской информационной системы, формирования личных кабинетов медицинского персонала, разработки электронных систем помощи при принятии решений, получения доступа к электронным ресурсам информационного и обучающего формата, развития телемедицинских технологий [5, 6].

Процессы цифровизации сферы здравоохранения развиваются достаточно уверенными темпами, особенно по сравнению с рядом других отраслей. Например, к 2020 году свыше 75% медицинских организаций имеют свой сайт, а Интернетом пользуется более 95% учреждений сферы здравоохранения. Аналогичные показатели имеют такие отрасли, как высшее образование и информационные технологии, тогда как предпринимательский сектор, библиотечная сфера, творческие организации и др. существенно отстают по данным индикаторам информационного развития [7].

В настоящее время одним из приоритетов развития страны является цифровая трансформация, которая должна привести к достижению «цифровой зрелости» основных сфер социально-экономического развития России, включая систему здравоохранения, что определяется Указом Президента РФ «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года». В частности, необходимо увеличить до 95% долю массовых социально значимых услуг в электронном формате; реализовать обеспеченность цифровыми технологиями по предупреждению и лечению заболеваний, систематизировать

внутренние процессы; обеспечить в медицинских организациях доступ к сети интернет; повысить качество и доступность медицинских услуг с применением новых технологий [8].

В национальном проекте «Здравоохранение» акцентируется внимание на цифровизацию здравоохранения в России как одну из важнейших задач на ближайшую перспективу по реализации создания единого цифрового контура на основе Единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения (ЕГИСЗ). Главным результатом создания такой системы является получение массива достоверных, оперативных и структурированных данных, необходимых как лечащим врачам, так и специалистам в области организации и управления здравоохранением. В настоящее время уже подводится рейтинг цифровой зрелости регионов страны в сфере здравоохранения, который учитывает взаимодействие медицинских организаций с ЕГИСЗ; вопросы регионального межведомственного электронного взаимодействия; предоставление электронных сервисов в личном кабинете на портале Госуслуг; развитость инфраструктуры и др. [9, 10].

Важнейшими направлениями применения ИТ в здравоохранении являются мониторинг состояния здоровья пациентов, оказание медицинских услуг при поддержке искусственного интеллекта, переход на электронный формат медицинской документации, телемедицинские технологии. Последние достаточно широко используются при взаимодействии врачей с постепенным вовлечением и пациентов. В перспективе телемедицина должна охватить не только обмен информацией о заболеваниях и состояниях пациентов, но и дистанционное оказание медицинских услуг на высоком профессиональном уровне [1, 11].

Искусственный интеллект в организации здравоохранения представляет собой важный вектор развития. В настоящее время он все активнее внедряется в системы диагностики, автоматизируя ее процессы и повышая точность исследований до 93-97%, что позволяет выявлять заболевания на ранней стадии и разрабатывать превентивные меры оказания медицинской помощи. Также искусственный интеллект применяется не только в диагностике при распознавании медицинских изображений, но и формировании прецизионной (точной) медицины, основанной на индивидуальном подходе к лечению с учетом биологических, генетических и молекулярных особенностей пациента [12, 13].

Особые ожидания возлагаются на применение искусственного интеллекта в организации здравоохранения для повышения оптимизации деятельности медицинских организаций, их структурных подразделений и служб на основе автоматизация как рутинных процессов, так и новых внедряемых технологий, что должно обеспечить повышение результативности

обслуживания пациентов и улучшение деятельности персонала. Вместе с тем, внедрение искусственного интеллекта в систему здравоохранения может сопровождаться определенными рисками, связанными с неточностью первоначальных данных, проблемами защищенности информации, а также биоэтическими проблемами, что требует дополнительных исследований [14, 15].

К сегодняшнему моменту активно развивается такой сегмент цифрового здравоохранения, как телемедицина. Во многом на развитие телемедицинских технологий повлияла пандемия COVID-19. Телемедицина понимается как способ (механизм) оказания медицинской помощи для улучшения состояния здоровья пациента с помощью двусторонней интерактивной связи между удаленными друг от друга пациентом и врачом в реальном времени. При этом следует различать достаточно близкие понятия «телемедицина» и «телездоровье», когда под последним подразумевается применение ИТ и телекоммуникаций для обеспечения доступа при оценке состояния здоровья, проводимой диагностике, удаленного мониторинга пациентов, для сбора и передачи данных, предоставления консультаций и др. в дистанционном режиме [16, 17].

К настоящему времени уже можно констатировать, что в России сложилась трехуровневая телемедицинская система, функционирующая на федеральном, региональном уровнях и уровне медицинских организаций. На федеральном уровне в систему входят консультативные центры телемедицины ведущих медицинских организаций Минздрава России с соответствующей информационно-телекоммуникационной инфраструктурой, защищенными каналами связи и подсистемой «Телемедицинские консультации» в рамках ЕГИСЗ. На региональном уровне действует свыше тысячи медицинских организаций, оказывающих между собой плановые телемедицинские консультации преимущественно по специализированной помощи высокого уровня с применением передовых технологий под контролем соответствующих региональных органов управления здравоохранением. Телемедицина развивается и внутри крупных медицинских организаций, в частности, путем проведения курации пациентов на качественно более высоком уровне, особенно при иммунодефицитных состояниях, онкологических, сердечно-сосудистых заболеваниях, другой хронической патологии [16, 18].

Несмотря на развитие телемедицинских технологий, исследователи указывают на целый ряд еще нерешенных проблем, связанных с: 1) возможностью пользования телемедицинскими услугами только пациентами с достаточным уровнем мобильности, компьютерной

грамотности и приемлемым состоянием здоровья; 2) малым документированием телемедицинских технологий в стандартах медицинской помощи и клинических рекомендациях; 3) нестабильностью работы электронных сетей и опасностями хакерских атак; 4) недостаточным нормативным обеспечением услуг телемедицины; 5) ограничениями в проведении комплексных медицинских осмотров и др. [19, 20].

Возможностями для улучшения функционирования телемедицины могут стать: 1) использование в телемедицинских технологиях чат-ботов на основе искусственного интеллекта по облачной поддержке, применению клинических помощников, сортировке пациентов; 2) расширение спектра телемедицинских услуг с развитием сервисов коммуникации «врач – пациент», в том числе по дистанционному наблюдению за состоянием здоровья; 3) совершенствование системы оплаты за оказанные медицинские услуги по телемедицине с включением их в стандарты медицинской помощи и клинические рекомендации; 4) улучшение координации медицинской помощи с применением телемедицинских технологий на региональном и учрежденском уровнях и т.д. [21, 22].

Оцифровка информации позволяет ее структурировать для оптимизации к ней доступа врачей необходимых специальностей, в том числе при постановке точного диагноза при взаимодействия нескольких специалистов одновременно. Появляются базы данных с интерфейсами - системами управления для связи пользователей с базами. В перспективе данное направление может использоваться в повышении доступности электронных медицинских документов для населения, в том числе на портале госуслуг [23].

ИТ направлены на автоматизацию и оптимизацию деятельности системы здравоохранения по целому ряду направлений: 1) обеспечение доступности информации и новых знаний для медицинских работников; 2) повышение качества медицинской помощи; 3) получение возможности непрерывного обмена опытом среди специалистов разных уровней; 4) снижение объемов бумажных носителей информации, включая отчетность; 5) сокращение временных затрат на оказание медицинской помощи, в том числе сбор анамнеза и диагностику; 6) ускорение оказания неотложной и экстренной медицинской помощи пациентам отдаленных территорий, маломобильным категориям и т.д. [23, 24].

Накапливается опыт в разработке автоматизированных рабочих мест врачей, среднего медицинского персонала, организаторов здравоохранения в медицинских учреждениях; создаются федеральные и региональные базы данных медицинских организаций; активно

автоматизируются процессы бухгалтерского учета; формируются стандартные алгоритмы принятия и поддержки решений в клинической практике, включая диагностику и лечение [7, 25].

К современным направлениям информатизации здравоохранения можно отнести применение таких технологий, как: 1) Биг Дата (Big Data); 2) блокчейн; 3) интернет медицинских вещей (Internet of Medical Things, IoMT); 4) робототехника; 5) сети 5G; 6) 3D-печать и другие. Так, Биг Дата, как инструмент обработки и анализа больших массивов данных с учетом интеграции высокотехнологичного оборудования и информационно-вычислительных систем, позволяет устанавливать с учетом персонализированного подхода более точный диагноз, организовывать лечебные процедуры с контролем их эффективности использования, определять риски осложнений (например, в онкологии), оптимизировать аналитические технологии в деятельности медицинских организаций [26, 27].

Механизмы блокчейна, как новые интегративные инструменты по хранению и передаче информации о пациенте в рамках одной информационной системы, позволяют перевести лечебно-диагностическую деятельность в цифровую среду с последующим оказанием своевременной и качественной медицинской помощи на основе персонализированного подхода [28, 29].

Интернет медицинских вещей (IoMT) предусматривает подключение к интернету и компьютеризацию различных систем с их полной автоматизацией, в результате чего происходит отслеживание системами состояния организма, окружающей его среды, медицинских изделий и т.д. для интерактивного влияния на различные процессы, включая профилактические, лечебные и реабилитационные компоненты. Например, специальный наручный браслет может представлять собой монитор для контроля сердечной деятельности, который имеет встроенные устройства для измерения кровотока, или технология по измерению артериального давления, встроенная в смартфон, когда измерение давления происходит после касания пальцем специального сенсора. При этом необходимо правовое регулирование оборота изделий, разработанных в рамках IoMT, с внесением изменений в порядки и стандарты медицинской помощи, клинические рекомендации по ведению пациентов [30, 31].

Робототехника в здравоохранении представлена кибернетическими системами, которые могут оказывать доставку лекарственных средств к пораженным органам организма, проводить хирургические вмешательства, мониторинг состояния здоровья пациента и т.д. Вместе с тем, рассматриваются также аспекты использования роботизации бизнес-процессов

в медицинских организациях не только для клинической практики, но и для интеграции организационных решений в системе менеджмента качества [6, 32].

Добавление инновационных сетей 5G к существующей архитектуре медицинской организации может обеспечить быструю и надежную передачу значительных по объему файлов данных, например, медицинских изображений, что позволяет повысить доступность и качество медицинской помощи. Сети 5G в режиме онлайн позволяют также организовывать удаленный мониторинг за хирургической операцией, быстрой передачей результатов исследований и др. Такой эффект использования сети 5G обеспечивается за счет трех компонентов - высокой пропускной способности, низкой задержки в реакции реагирования внутри сети и персонализации, то есть появления специализированных медицинских сетей. Фактически сети 5G являются цифровой платформой, что особенно важно для развития телемедицины, в том числе телехирургии и теледиагностики [33, 34].

3D-печать представляет аддитивные технологии по созданию материалов для трансплантологии по замене органов и тканей человека, при производстве хирургических инструментов и изготовлению протезов. Данные технологии имеют высокую точность соответствия аналогу, учитывают индивидуальные анатомические особенности и значительную скорость изготовления материалов [35, 36].

Несмотря на развитие информационных технологий, ряд исследователей указывает на наличие существенных проблем, оказывающих тормозящее влияние на внедрение ИТ в здравоохранении, к которым относят: 1) возрастной состав персонала; 2) доступность слотов при записи на прием врача в электронном виде; 3) дублирование бумажных и электронных носителей информации, что приводит к увеличению трудовой нагрузки; 4) инертность отрасли в целом; 5) недостаточная готовность персонала; 6) ошибки в заполнении учетно-отчетной документации при подготовке электронных документов. В результате, например, недооценивается применение медицинских информационных систем (МИС) для сокращения издержек и привлечения дополнительных ресурсов, в то время как такие МИС позволяют автоматизировать статистическую отчетность, снизить число ошибок и исключить постановку неверных диагнозов; сократить время на подготовку анализа деятельности медицинской организации. Между тем, затраты на внедрение автоматизированных рабочих мест окупаются обычно за период от полугода до года с повышением производительности труда до 15% [4, 37].

С точки зрения совершенствования организации оказания медицинской помощи есть необходимость в дальнейшей трансформации архитектуры оказания электронных

медицинских услуг для отслеживания движения пациентов после записи, включая такие компоненты, как: 1) посещение медицинской организации; 2) учет оказанной медицинской помощи; 3) подготовка медицинской документации; 4) оценка качества полученной услуги в электронном виде. Данные подходы требуют настройки современных бизнес-процессов, что стимулирует дальнейшее развитие информационных технологий при оказании медицинской помощи [10].

**Заключение.** Таким образом, информационные технологии в здравоохранении в настоящее время занимают значительную позицию в охране здоровья населения как на уровне лечебно-диагностических подходов, так и в области организационно-управленческих технологий, что в целом позволяет повышать доступность, качество и производительность оказания медицинской помощи. ИТ в медицине реализуются по разным направлениям, включая формирование Единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения (ЕГИСЗ). Совершенствование системы здравоохранения на основе развития ИТ меняет взаимодействия между медицинскими организациями и пациентами, повышая возможности оказания медицинской помощи в плане диагностики, консультаций, лечения, в том числе на удаленной основе. Следует обратить внимание на достаточно неравномерное развитие информационных технологий, на необходимость использования значительных финансовых, технологических и кадровых ресурсов в данной сфере на разных уровнях функционирования системы здравоохранения, что требует своевременных управленческих решений.

### Список литературы

1. Гусев А.В., Владзимирский А.В., Голубев Н.А., Зарубина Е.В. Информатизация здравоохранения Российской Федерации: история и результаты развития. Национальное здравоохранение. 2021; 2 (3): 5–17.
2. Индекс здоровья будущего 2021: лидеры здравоохранения оценивают будущее медицинской помощи. URL: <https://www.philips.ru/aw/about/news/archive/standard/news/press/2021/20211309-fhi-2021-healthcare-leaders-assess-the-future-of-healthcare.html>. Ссылка активна на 26.05.2024.
3. Голиков В.В. Реформа здравоохранения в условиях цифровизации общества. Сборник материалов V Всероссийской научно-практической конференции «Менеджмент в здравоохранении: вызовы и риски XXI века». Волгоград, 2020: 6–7.

4. Соболева С.Ю., Голиков В.В., Тажибов А.А. Информационные технологии в здравоохранении: особенности отраслевого применения. *E-Management*. 2021; 2 (4): 37–43.
5. Минздрав России представил проект стратегии развития здравоохранения до 2030 года. URL: <https://www.zdrav.ru/news/97072-minzdrav-rossii-predstavil-proekt-strategii-razvitiya-zdravoohraneniya-do-2030-goda?ysclid=lugsm28rhh345152526>. Ссылка активна на 11.05.2024.
6. Салимьянова И.Г., Дячук А.В. Инновационный контур в здравоохранении в условиях цифровой трансформации. *Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета*. 2021; 1 (127): 122-128.
7. Абдрахманова Г.И., Вишневецкий К.О., Волкова Г.Л., Гохберг Л.М. и др. Индикаторы цифровой экономики: 2020: статистический сборник. М., НИУ ВШЭ, 2020. 317 с.
8. О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года. Указ Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 г. № 474.
9. Рейтинг цифровой зрелости регионов поможет повысить доступность сервисов здравоохранения для граждан. 2021. URL: <https://minzdrav.gov.ru/news/2021/04/15/16468-reyting-tsifrovoy-zrelosti-regionov-pomozhet-povysit-dostupnost-servisov-zdravoohraneniya-dlya-grazhdan>. Ссылка активна на 26.05.2024.
10. Полесков И.С. Развитие системы управления здравоохранением региона. *Молодой ученый*. 2022. 8 (403): 191-193.
11. Gavrilov D., Gusev A., Korsakov I., Novitsky R., Serova L. Feature extraction method from electronic health records in Russia. *Proceedings of the FRUCT*. 2020; 26: 497–500.
12. Гусев А.В., Добридюк С.Л. Искусственный интеллект в медицине и здравоохранении. *Информационное общество*. 2017; 4–5: 78–93.
13. Гребенщикова Е.Г., Тищенко П.Д. Биоэтические проблемы геномики сердечно-сосудистых заболеваний в прецизионной медицине. *Клиническая и экспериментальная хирургия. Журнал имени академика Б.В. Петровского*. 2023; 2 (11): 7-16.
14. Аксенова Е.И. Организационно-кадровые механизмы повышения эффективности работы медицинских организаций: монография. Отв. ред. Е.И. Аксенова; науч. ред. О.А. Александрова. – М.: НИИОЗММ ДЗМ, 2022. 205 с.
15. Аликперова Н.В. Искусственный интеллект в здравоохранении: риски и возможности. *Здоровье мегаполиса*. 2023; 3 (4): С. 41–49.
16. Лебедев Г.С., Шепетовская Н.Л., Решетников В.А. Телемедицина и механизмы ее интеграции. *Национальное здравоохранение*. 2021; 2 (2): 21–27.

17. Kichloo A., Albosta M., Dettloff K. Telemedicine, the current COVID-19 pandemic, and the future: a narrative review and perspectives moving forward in the USA. *Family medicine and community health*. 2020; 8 (3): e000530.
18. Владимирский А.В. Телемедицина: Curatio Sine Tempora et Distantia: монография. М., 2016. 663 с.
19. Мелик-Гусейнов Д.В., Ходырева Л.А., Эмануэль А. Телемедицина: нормативно-правовое обеспечение, реалии и перспективы применения в отечественном здравоохранении. *Медицинский алфавит*. 2019; 21 (396): 37–42.
20. Кузнецова Е.Ю., Подоляк О.О., Терентьева Д.Н. Цифровые социально-ориентированные проекты в рамках концепции устойчивого развития. *Фундаментальные исследования*. 2021; 1: 66–71.
21. Яшина Е.Р., Турзин П.С., Лукичев К.Е. Исследование региональных аспектов внедрения телемедицинских технологий в стране. *Социология здоровья: на пути к пациентоориентированности: материалы форума. М.: НИИОЗММ ДЗМ», 2019: 48–49.*
22. Гришина Л.А., Данилов А.В., Каташина Т.Б. Телемедицинские технологии как механизм обеспечения доступности и качества медицинской помощи: организационные и правовые аспекты. *Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья имени Н. А. Семашко*. 2024; 1: 29-34.
23. Информационные технологии в здравоохранении. 2020. URL: [https://qwizz.ru/информационные-технологии-здравоо/?ysclid=lu3thj211k\\_200077377](https://qwizz.ru/информационные-технологии-здравоо/?ysclid=lu3thj211k_200077377). Ссылка активна на 23.05.2024.
24. Применение IT-технологий в здравоохранении. 2022. URL: <https://www.karma-group.ru/health/>. Ссылка активна на 23.05.2024.
25. Soboleva S.Y., Lomovceva O.A., Tkhorikov V.A., Gerasimenko O.A., Gukova E.A., Mamatova N.A. Spatiotemporal aspect of the cluster system evolution. *Helix*. 2018; 1 (8): 2621-2625.
26. Карнаухов Н.С., Ильюхин Р.Г. Возможности технологий «Big Data» в медицине. *Врач и информационные технологии*. 2019; 1: 59-63.
27. Spagnuolo D., Lenzini G. Transparent Medical Data Systems. *Journal of medical systems*. 2017; 1: 1–12.
28. Литвин А.А., Коренев С.В., Князева Е.Г. и др. Возможности блокчейн-технологии в медицине (обзор). *Современные технологии в медицине*. 2019; 4 (11): 191-199.

29. Skiba D.J. The potential of blockchain in education and health care. *Nursing education perspectives*. 2017; 38 (4): 220–221.
30. Аксенова Е.И., Горбатов С.Ю. Применение технологий Интернета вещей в здравоохранении. *Здоровье мегаполиса*. 2021; 4 (2): 101-113.
31. Konstantinidis S.T., Billis A., Wharrad H., Vamidis P.D. Internet of Things in Health Trends Through Bibliometrics and Text Mining. *Stud. Health Technol. Inform.* 2017; 235: 73-77.
32. Ермакова С.Э., Ковязин И.Е. Основные аспекты роботизации бизнес-процессов в сфере услуг здравоохранения. *Вопросы инновационной экономики*. 2020; 1 (10): 433-447.
33. Шалагинов А.В. 5G в здравоохранении. *Московская медицина*. 2022; 2: 88-96.
34. Перспективы технологии 5G в здравоохранении. EverCare. 2022. URL: [https://evercare.ru/news/perspektivy-tekhnologii-5g-v-zdravookhranenii?ysclid=lui8b0dms\\_5913959167](https://evercare.ru/news/perspektivy-tekhnologii-5g-v-zdravookhranenii?ysclid=lui8b0dms_5913959167). Ссылка активна на 22.05.2024.
35. Егоров И.А., Семенчук О.В. Применение технологии 3D-печати в медицине. Наука и техника: новые вызовы современности. Сборник статей IV Международной научно-практической конференции. М., 2022: 296-304.
36. Li P., Zhang W., Smith L.J., Ayares D. et al. The potential role of 3D-bioprinting in xenotransplantation. *Current opinion on organ transplantation*. 2019; 5 (24): 547–554.
37. Липатов В.А., Зайцев И.Г., Северинов Д.А. О проблемах внедрения IT-систем в практическое здравоохранение. *Бюллетень сибирской медицины*. 2018; 17 (1): 177–190.

### References

1. Gusev A.V., Vladzimirskij A.V., Golubev N.A., Zarubina E.V. Informatizaciya zdavoohraneniya Rossijskoj Federacii: istoriya i rezul'taty razvitiya [Informatization of healthcare in the Russian Federation: history and development result]. *Nacional'noe zdavoohranenie [National health care]*. 2021; 2 (3): 5–17. (In Russian).
2. Indeks zdorov'ya budushchego 2021: lidery zdavoohraneniya ocenivayut budushchee medicinskoj pomoshchi [The Health Index of the Future 2021: Health leaders assess the future of medical care]. URL: <https://www.philips.ru/aw/about/news/archive/standard/news/press/2021/20211309-fhi-2021-healthcare-leaders-assess-the-future-of-healthcare.html>. Ssylka aktivna na 26.05.2024. (In Russian).
3. Golikov V.V. Reforma zdavoohraneniya v usloviyah cifrovizacii obshchestva [Healthcare reform in the context of digitalization of society]. *Sbornik materialov V Vserossijskoj*

nauchno-prakticheskoy konferencii «Menedzhment v zdavoohranenii: vyzovy i riski XXI veka» [Collection of materials of the V All-Russian scientific and practical conference "Management in healthcare: challenges and risks of the XXI century"]. Volgograd, 2020: 6–7. (In Russian).

4. Soboleva S.Yu., Golikov V.V., Tazhibov A.A. Informacionnye tekhnologii v zdavoohranenii: osobennosti otraslevogo primeneniya [Information technologies in healthcare: features of industry application]. E-Management. 2021; 2 (4): 37–43. (In Russian).

5. Minzdrav Rossii predstavil proekt strategii razvitiya zdavoohraneniya do 2030 goda [The Ministry of Health of the Russian Federation presented a draft strategy for the development of healthcare until 2030]. URL: <https://www.zdrav.ru/news/97072-minzdrav-rossii-predstavil-proekt-strategii-razvitiya-zdavoohraneniya-do-2030-goda?ysclid=lugsm28rhh345152526>. Ssylka aktivna na 11.05.2024. (In Russian).

6. Salim'yanova I.G., Dyachuk A.V. Innovacionnyj kontur v zdavoohranenii v usloviyah cifrovoj transformacii [Innovative contour in healthcare in the context of digital transformation]. Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta [Proceedings of the St. Petersburg State University of Economics]. 2021; 1 (127): 122-128. (In Russian).

7. Abdrahmanova G.I., Vishnevskij K.O., Volkova G.L., Gohberg L.M. i dr. Indikatory cifrovoj ekonomiki: 2020: statisticheskij sbornik [Indicators of the digital economy: 2020: statistical collection]. M., NIU VShE, 2020. 317 s. (In Russian).

8. O nacional'nyh celyah razvitiya Rossijskoj Federacii na period do 2030 goda [On the national development goals of the Russian Federation for the period up to 2030]. Ukaz Prezidenta Rossijskoj Federacii ot 21 iyulya 2020 g. № 474 [Decree of the President of the Russian Federation No. 474 dated July 21, 2020]. (In Russian).

9. Rejting cifrovoj zrelosti regionov pomozhet povysit' dostupnost' servisov zdavoohraneniya dlya grazhdan. 2021. [The rating of digital maturity of regions will help to increase the availability of health services for citizens. 2021]. URL: <https://minzdrav.gov.ru/news/2021/04/15/16468-rejting-tsifrovoy-zrelosti-regionov-pomozhet-povysit-dostupnost-servisov-zdavoohraneniya-dlya-grazhdan>. Ssylka aktivna na 26.05.2024. (In Russian).

10. Poleskov I.S. Razvitie sistemy upravleniya zdavoohraneniem regiona [Development of the healthcare management system in the region]. Molodoj uchenyj [A young scientist]. 2022. 8 (403): 191-193. (In Russian).

11. Gavrilov D., Gusev A., Korsakov I., Novitsky R., Serova L. Feature extraction method from electronic health records in Russia. Proceedings of the FRUCT. 2020; 26: 497–500.

12. Gusev A.V., Dobridnyuk S.L. *Iskusstvennyj intellekt v medicine i zdavoohranenii* [Artificial intelligence in medicine and healthcare]. *Informacionnoe obshchestvo* [The Information Society]. 2017; 4–5: 78–93. (In Russian).
13. Grebenshchikova E.G., Tishchenko P.D. *Bioeticheskie problemy genomiki serdechno-sosudistyh zabolevanij v precizionnoj medicine* [Bioethical problems of genomics of cardiovascular diseases in precision medicine]. *Klinicheskaya i eksperimental'naya hirurgiya. Zhurnal imeni akademika B.V. Petrovskogo* [Clinical and experimental surgery. The journal named after Academician B.V. Petrovsky]. 2023; 2 (11): 7-16. (In Russian).
14. Aksenova E.I. *Organizacionno-kadrovye mekhanizmy povysheniya effektivnosti raboty medicinskih organizacij: monografiya* [Organizational and personnel mechanisms for improving the efficiency of medical organizations: monograph]. *Otv. red. E.I. Aksenova; nauch. red. O.A. Aleksandrova.* – M.: NIOZMM DZM, 2022. 205 s. (In Russian).
15. Alikperova N.V. *Iskusstvennyj intellekt v zdavoohranenii: riski i vozmozhnosti* [Artificial intelligence in healthcare: risks and opportunities]. *Zdorov'e megapolisa* [The health of the metropolis]. 2023; 3 (4): S. 41–49. (In Russian).
16. Lebedev G.S., Shepetovskaya N.L., Reshetnikov V.A. *Telemedicina i mekhanizmy ee integracii* [Telemedicine and mechanisms of its integration]. *Nacional'noe zdavoohranenie* [National health care]. 2021; 2 (2): 21–27. (In Russian).
17. Kichloo A., Albosta M., Dettloff K. *Telemedicine, the current COVID-19 pandemic, and the future: a narrative review and perspectives moving forward in the USA.* *Family medicine and community health.* 2020; 8 (3): e000530.
18. Vladzimirskij A.V. *Telemedicina: Curatio Sine Tempora et Distantia: monografiya* [Telemedicine: Curatio Sine Tempora et Distantia: monograph]. M., 2016. 663 s. (In Russian).
19. Melik-Gusejnov D.V., Hodyreva L.A., Emanuel' A. *Telemedicina: normativno-pravovoe obespechenie, realii i perspektivy primeneniya v otechestvennom zdavoohranenii* [Telemedicine: regulatory support, realities and prospects of application in domestic healthcare]. *Medicinskij alfavit* [The medical alphabet]. 2019; 21 (396): 37–42. (In Russian).
20. Kuznecova E.Yu., Podolyak O.O., Terent'eva D.N. *Cifrovye social'no-orientirovannye proekty v ramkah koncepcii ustojchivogo razvitiya* [Digital socially-oriented projects within the framework of the concept of sustainable development]. *Fundamental'nye issledovaniya* [Fundamental research]. 2021; 1: 66–71. (In Russian).

21. Yashina E.R., Turzin P.S., Lukichev K.E. Issledovanie regional'nyh aspektov vnedreniya telemedicinskih tekhnologij v strane [The study of regional aspects of the introduction of telemedicine technologies in the country]. *Sociologiya zdorov'ya: na puti k pacientoorientirovannosti: materialy foruma* [Sociology of health: on the way to patient orientation: materials of the forum]. M.: NIIOZMM DZM», 2019: 48–49. (In Russian).
22. Grishina L.A., Danilov A.V., Katashina T.B. Telemedicinskie tekhnologii kak mekhanizm obespecheniya dostupnosti i kachestva medicinskoj pomoshchi: organizacionnye i pravovye aspekty [Telemedicine technologies as a mechanism for ensuring accessibility and quality of medical care: organizational and legal aspects]. *Byulleten' Nacional'nogo nauchno-issledovatel'skogo instituta obshchestvennogo zdorov'ya imeni N. A. Semashko* [Bulletin of the N. A. Semashko National Research Institute of Public Health]. 2024; 1: 29-34. (In Russian).
23. Informacionnye tekhnologii v zdavoohranenii. 2020 [Information technologies in healthcare. 2020]. URL: <https://qwizz.ru/informacionnye-tekhnologii-zdravoo/?ysclid=lu3thj211k200077377>. Ssylka aktivna na 23.05.2024. (In Russian).
24. Primenenie IT-tekhnologij v zdavoohranenii. 2022 [Application of IT technologies in healthcare. 2022]. URL: <https://www.karma-group.ru/health/>. Ssylka aktivna na 23.05.2024. (In Russian).
25. Soboleva S.Y., Lomovceva O.A., Tkhorikov B.A., Gerasimenko O.A., Gukova E.A., Mamatova N.A. Spatiotemporal aspect of the cluster system evolution. *Helix*. 2018; 1 (8): 2621-2625.
26. Karnauhov N.S., Il'yuhin R.G. Vozmozhnosti tekhnologij «Big Data» v medicine [The possibilities of "Big Data" technologies in medicine]. *Vrach i informacionnye tekhnologii* [Doctor and information technology]. 2019; 1: 59-63. (In Russian).
27. Spagnuolo D., Lenzini G. Transparent Medical Data Systems. *Journal of medical systems*. 2017; 1: 1–12.
28. Litvin A.A., Korenev S.V., Knyazeva E.G. i dr. Vozmozhnosti blokchejn-tekhnologii v medicine (obzor) [The possibilities of blockchain technology in medicine (review)]. *Sovremennye tekhnologii v medicine* [Modern technologies in medicine]. 2019; 4 (11): 191-199. (In Russian).
29. Skiba D.J. The potential of blockchain in education and health care. *Nursing education perspectives*. 2017; 38 (4): 220–221.
30. Aksenova E.I., Gorbatov S.Yu. Primenenie tekhnologij Interneta veshchej v zdavoohranenii [Application of Internet of Things technologies in healthcare]. *Zdorov'e megapolisa* [The health of the metropolis]. 2021; 4 (2): 101-113. (In Russian).

31. Konstantinidis S.T., Billis A., Wharrad H., Bamidis P.D. Internet of Things in Health Trends Through Bibliometrics and Text Mining. *Stud. Health Technol. Inform.* 2017; 235: 73-77.
32. Ermakova S.E., Kovyazin I.E. Osnovnye aspekty robotizacii biznes-processov v sfere uslug zdavoohraneniya [The main aspects of robotization of business processes in the field of healthcare services]. *Voprosy innovacionnoj ekonomiki [Issues of innovative economics]*. 2020; 1 (10): 433-447. (In Russian).
33. Shalaginov A.V. 5G v zdavoohranenii [5G in healthcare]. *Moskovskaya medicina [Moscow medicine]*. 2022; 2: 88-96. (In Russian).
34. Perspektivy tekhnologii 5G v zdavoohranenii. EverCare. 2022 [Prospects of 5G technology in healthcare. EverCare. 2022]. URL: <https://evercare.ru/news/perspektivy-tekhnologii-5g-v-zdravookhranenii?ysclid=lui8b0dms5913959167>. Ssylka aktivna na 22.05.2024. (In Russian).
35. Egorov I.A., Semenchuk O.V. Primenenie tekhnologii 3D-pechati v medicine [Application of 3D printing technology in medicine]. *Nauka i tekhnika: novye vyzovy sovremennosti. Sbornik statej IV Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii [Science and technology: new challenges of our time. Collection of articles of the IV International Scientific and Practical Conference]*. M., 2022: 296-304. (In Russian).
36. Li P., Zhang W., Smith L.J., Ayares D. et al. The potential role of 3D-bioprinting in xenotransplantation. *Current opinion on organ transplantation*. 2019; 5 (24): 547–554.
37. Lipatov V.A., Zajcev I.G., Severinov D.A. O problemah vnedreniya IT-sistem v prakticheskoe zdavoohranenie [On the problems of implementing IT systems in practical healthcare]. *Byulleten' sibirskoj mediciny [Bulletin of Siberian medicine.]*. 2018; 17 (1): 177–190. (In Russian).

**Финансирование.** Исследование не имело спонсорской поддержки.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Acknowledgments.** The study did not have sponsorship.

**Conflict of interests.** The authors declare no conflict of interest.

#### Сведения об авторах

Суслин Сергей Александрович — доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой общественного здоровья и здравоохранения ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России. 443001, Россия, Самара, ул. Арцыбушевская, 171. E-mail: s.a.suslin@samsmu.ru. ORCID: 0000-0003-2277-216X. SPIN: 9521-6510

**Кирьякова Ольга Викторовна** - аспирант кафедры общественного здоровья и здравоохранения ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России. 443001, Россия, Самара, ул. Арцыбушевская, 171. E-mail: kurilinaolga@yandex.ru. ORCID: 0009-0000-3784-5435. SPIN: 9695-4610

**Колсанова Ольга Александровна** – кандидат медицинских наук, директор Клиники красоты и здоровья «Нью Лайф», главный внештатный врач косметолог министерства здравоохранения Самарской области, 443110, Россия, Самара, ул. Ново-Садовая, 31. E-mail: kosmetologso@mail.ru. ORCID: 0000-0002-0301-6310. SPIN: 6128-3388

**Алехин Илья Андреевич** – аспирант кафедры общественного здоровья и здравоохранения ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 443001, Россия, Самара, ул. Арцыбушевская, 171. E-mail: kaf\_ozz@samsmu.ru. ORCID: 0009-0001-2541-8804. SPIN: 8364-8862

**Трибунская Светлана Александровна** – врач-гастроэнтеролог высшей категории ЧУЗ «Клиническая больница РЖД-Медицина» г. Самара, 443029, Россия, Самара, ул. Ново-Садовая, 222Б. E-mail: doctortribunskaya@mail.ru. ORCID: 0000-0002-8618-2831

#### **Information about authors**

**Suslin Sergey A.** — Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Public Health and Public Health of the Samara State Medical University of the Ministry of Health of Russia. 171 Artsybushevskaya str., Samara, 443001, Russia. E-mail: s.a.suslin@samsmu.ru. ORCID: 0000-0003-2277-216X. SPIN: 9521-6510

**Kiryakova Olga V.** - a postgraduate student of the Department of Public Health and Public Health of the Samara State Medical University of the Ministry of Health of Russia. 443001, Russia, Samara, Artsybushevskaya str., 171. E-mail: kurilinaolga@yandex.ru ORCID: 0009-0000-3784-5435. SPIN: 9695-4610

**Kolsanova Olga A.** – Candidate of Medical Sciences, Director of the Beauty and Health Clinic "New Life", chief freelance cosmetologist of the Ministry of Health of the Samara region, 443110, Russia, Samara, Novo-Sadovaya str., 31. E-mail: kosmetologso@mail.ru. ORCID: 0000-0002-0301-6310, SPIN: 6128-3388

**Alyokhin Ilya A.** – Postgraduate student of the Department of Public Health and Public Health of the Samara State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, 171 Artsybushevskaya str., Samara, 443001, Russia. E-mail: kaf\_ozz@samsmu.ru. ORCID: 0009-0001-2541-8804. SPIN: 8364-8862

**Tribunskaya Svetlana A.** is a gastroenterologist of the highest category of the Russian Railways Clinical Hospital–Medicine, Samara, 443029, Russia, Samara, Novo-Sadovaya str., 222B. E-mail: doctortribunskaya@mail.ru. ORCID: 0000-0002-8618-2831

Статья получена: 02.04.2024 г.  
Принята к публикации: 25.06.2024 г.