

Copyright © 2019 by Academic Publishing House Researcher s.r.o.



Published in the Slovak Republic  
European Journal of Medicine. Series B  
Has been issued since 2014.  
E-ISSN: 2413-7464  
2019, 6(1): 55-66

DOI: 10.13187/ejm.s.b.2019.1.55  
[www.ejournal27.com](http://www.ejournal27.com)



## The Development of Medical Services Based on the Use of Modern Technologies

Yuliya S. Zelinskaya <sup>a, \*</sup>, Elena V. Bakalskaya <sup>a</sup>

<sup>a</sup> Ulyanovsk State University, Russian Federation

### Abstract

The article considers the role of modern technologies in medical care. Building on research papers, the authors analyze the growth of qualified medical care and outline the reasons for the use of technologies in medical institutions. The review of scientific articles about the impact of informatization and computerization in the healthcare sector helped to determine the targets for further development of medical technologies in the future. The creation and implementation of intelligent health monitoring systems in everyday life record the functional parameters of the patient and transmit them to the doctor, and likewise ensure the prevention of dangerous diseases. Despite the enormous researchers' controversy about the positive and negative effects of modern technologies, they permanently refine and improve the quality of medical services. The main "painful point" of increasing the technological effectiveness of the healthcare sector in Russia and abroad is the inconsistency between modern technologies and existing information systems. The unwillingness of market participants and the development features of the health care system can be an obstacle to the implementation of medical technologies in the Russian healthcare system. In general, the Russian market of medical services using modern technologies tends to grow, as administrative structures begin the process of legalization of medical technologies of different directions.

**Keywords:** telemedicine, robotics, artificial intelligence, computer technologies, innovation, 3D printing.

### 1. Введение

В настоящее время глобализация совместно с новыми технологиями существенно влияют на развитие сферы медицинских услуг. Прорывы в научно-технической и медицинской сферах повлияли на расширение возможностей решения задач социально-экономического развития, повышения качества и продолжительности жизни населения многих стран.

В последнее время развитие медицины характеризуется активным внедрением современных информационных и компьютерных технологий, автоматизированных систем сбора, обработки и анализа медицинской информации. В результате этого возникают новые сегменты здравоохранения как телемедицина и мобильное здравоохранение.

Актуальность темы исследования. Сфера медицинских услуг имеет огромный потенциал роста, так как увеличение продолжительности и улучшение качества жизни людей становятся значимыми для многих стран. Развитие сферы медицинских услуг на основе использования современных технологий является недостаточно изученной областью,

\* Corresponding author

E-mail addresses: [lady.zelinsckaya@yandex.com](mailto:lady.zelinsckaya@yandex.com) (Yu.S. Zelinskaya), [bakelena@mail.ru](mailto:bakelena@mail.ru) (E.V. Bakalskaya)

так как экспертно-аналитическая работа концентрируется преимущественно на аспектах развития отдельных направлений в медицине.

Объект исследования: сфера медицинских услуг.

Предмет исследования: повышение уровня технологичности и инновационности сферы медицинских услуг на основе современных технологий.

Цель исследования: определение современных тенденций развития сферы медицинских услуг на основе современных технологий.

В соответствии с целью исследования поставлены и решены задачи: выявить предпосылки к применению современных технологий в сфере медицинских услуг; выявить изменения и тенденции развития сферы медицины в связи с применением современных технологий; обозначить перспективы развития сферы медицинских услуг на основе современных технологий; обозначить недостатки развития сферы медицинских услуг на основе современных технологий; определить возможные последствия применения современных технологий в медицине; дать рекомендации для развития сферы медицинских услуг на основе современных технологий.

## **2. Материалы и методы**

Прикладные и фундаментальные исследования, положения и теоретические обобщения отечественных и иностранных авторов в области теории функционирования здравоохранения. Методология исследования основана на применении как общенаучных, так и специальных методов познания, таких как анализ, синтез, научная абстракция и т.д.

Практическая значимость. Проведенное исследование определило значение применения современных технологий в сфере медицинских услуг, что позволило обосновать повышение уровня технологичности и инновационности медицины для улучшения качества медицинской помощи и сокращения детской и взрослой заболеваемости и смертности. Доклиническая диагностика с помощью скрининговых и 3D-технологий позволит проводить профилактику и своевременное лечение таких серьезных заболеваний, как инфаркты и инсульты различной локализации, венозные тромбозы и тромбоемболии, и т.д. Телемедицина и мобильное здравоохранение помогут увеличить географию оказания медицинских услуг и сократить временные затраты.

## **3. Результаты**

В последние десятилетия глобализация медицинских услуг породила новые модели потребления и производства медицинских услуг. В то время как значительная часть международной торговли услугами здравоохранения связана с физическим перемещением пациентов через границы для получения лечения, необходимо также принять во внимание другие аспекты, такие как медицинские услуги, предоставляемые дистанционно (диагностические услуги, предоставляемые врачом в одной стране пациенту в другой). Масштаб такой торговли остается небольшим, но прогресс в технологии означает, что эта область в медицине имеет тенденцию к быстрому росту.

В ходе исследования были установлены основные предпосылки к применению современных технологий в медицине: недоступность качественной медицинской помощи в отдалённых населённых пунктах; отсутствие возможности проведения доклинической диагностики заболеваний; большие временные затраты на оказание медицинских услуг и отсутствие единой электронной системы ведения врачебных записей.

Были проанализированы следующие технологии: информационные технологии; телемедицинские технологии; искусственный интеллект; мобильные технологии; робототехника; нанотехнологии; биотехнологии; лазерные технологии, 3D-печать, цифровые технологии, технология чат-бота, блокчейн-технологии.

Повышение технологичности и инновационности сферы медицины в мире и в России представляет собой комплексный процесс, который состоит из множества взаимосвязанных элементов. Существует несколько тенденций развития сферы медицинских услуг на основе современных технологий: активное внедрение продуктов интернета вещей (IoT-технологий) для решения различных задач; продвинутая аналитика с целью оптимизации деятельности клиники и основных бизнес-процессов предприятия; внедрение инновационных экспертных систем (Скрыль, Пармонов, 2017).



**Рис. 1.** Стадии внедрения современных технологий в медицину

НИИ РАМН и Минздравсоцразвития России ежегодно выделяют средства на разработку и внедрение в ЛПУ страны новые технологии лечения, диагностики, профилактики и реабилитации заболеваний. Медицинские технологии могут применяться на территории России только после выдачи разрешения на их применение на основании результатов соответствующих исследований, испытаний и экспертиз, которые подтверждают их эффективность и безопасность. Полный реестр новых медицинских технологий обновляется каждые три месяца на сайте Росздравнадзора.

Новой технологией, способной содействовать в решении проблем доступности высококвалифицированной медицинской помощи на отдаленных территориях, является телемедицина (ТМ). Всемирная организация здравоохранения определила телемедицину как «комплексное понятие для систем, услуг и деятельности в области здравоохранения, которые могут дистанционно передаваться средствами информационных и телекоммуникационных технологий в целях развития всемирного здравоохранения, контроля над распространением болезней, а также образования, управления и исследований в области медицины» (Тоцкая, Покровская, 2018).

Рынок телемедицинских технологий растёт темпами, значительно опережающими рост всей экономики в целом. Активно рынок телемедицинских технологий внедряется в сфере медицины США. По данным Американской телемедицинской ассоциации, в США было проведено 1,25 млн. консультаций за 2016 г.

В настоящее время более 250 телемедицинских проектов применяются в мировой практике, которые бывают клиническими, информационными, образовательными или аналитическими. Многие проекты являются многоцелевыми, а половина из них (48 %) связана с телеобразованием и телеобучением. В 23 % случаев телемедицина используется для медицинского обслуживания жителей удалённых и сельских районов. По географической распространённости проекты распадаются на: местные или локальные – 27 %, региональные – 40 %, общенациональные – 16 % и международные – 17 % (Тоцкая, Покровская, 2018).

Наиболее известными международными проектами являются: «Satellife» – проект ВОЗ для подготовки кадров и распространения медицинских знаний в развивающихся странах; «Planet Heres» – система глобальных научных телекоммуникаций, международной координации научных программ, научной экспертизы и т. д., предложенная ВОЗ. Основной тенденцией развития телемедицинских технологий сегодня является создание региональных телемедицинских сетей (Козлова, Тараскин, 2018).

На сегодняшний день рынок телемедицины в России только зарождается. Летом 2017 года был утвержден Федеральный закон № 242-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам применения

информационных технологий в сфере охраны здоровья (Кравчук, 2018). Лечить людей дистанционно разрешат медучреждениям и врачам, что получат специальные разрешения после регистрации в реестрах (больницам – в Федеральном реестре медицинских организаций Единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения, а врачам – в Федеральном регистре медицинских работников Единой системы).

Согласно официальной статистике, в России функционирует около 4000 телемедицинских центров или кабинетов. Многие из них направлены на внутреннее потребление. Примерно 35 % пациентов России пользуются данными услугами. Также некоторые телемедицинские центры направлены на проведение онлайн-консультаций ведущих зарубежных докторов различного направления. Большинство иностранных врачей, участвующих в таких консультациях, работают и проживают в 3-х странах: Германии, Израиле и Японии (Козлова, Тараскин, 2018).

Перспективными направлениями являются телехирургия и дистанционное обследование. Телехирургия развивается в направлении проведения хирургических операций, основываясь на использовании дистанционно управляемой робототехники, внедрением смарт-технологий, новейших достижений информационных технологий и прикладных аспектов нанотехнологии (Козлова, Тараскин, 2018).

В сфере здравоохранения стали появляться стартапы и проекты, работающие с телемедицинскими технологиями. Они позволяют реализовать идеи, которые уже зачастую применяются в странах Западной Европы, Азии и Северной Америки. На данный момент их существует немного. Некоторые из них находятся либо на стадии разработки, либо на стадии реализации.

В настоящее время процессы информатизации затронули все сферы деятельности человека, в том числе и медицину. Современную медицину нельзя представить без информационных. Люди начинают полагаться на технику больше, чем на свои знания, что приводит к такой тройке явлений как чрезмерная диагностика, чрезмерное лечение и чрезмерное употребление лекарств (overdiagnosis, overtreatment and overuse). Они происходят в следствии ошибочного выявления бессимптомных аномалий, отклонений и патологий на основе обследования с помощью высокотехнологичного оборудования (МРТ, ЭКГ и т.д.) С каждым годом проблема чрезмерного диагностирования становится всё более опасной для населения (Харламова, 2018).



**Рис. 2.** Прогноз и текущее состояние разработок искусственного интеллекта в здравоохранении

Рынок медицинских информационных технологий в России развивается более 60 лет. По мнению Михаила Эльянова, президента Ассоциации развития медицинских информационных технологий, российский рынок ИТ в медицине имеет огромный потенциал роста, но проблема его отставания от других стран кроется в отсутствии единых стандартов и нормативов. К основным факторам, тормозящим рост этой сферы в стране, относятся невозможность отказа от ведения бумажной документации, отсутствие регламентаций статуса электронных документов и увеличение объема работы при использовании медицинской информационной системы (МИС) (Лазарева, 2017).

Медицинские информационные системы (МИС) представляют собой автоматизированные системы документооборота в лечебно-профилактических учреждениях, в которых собраны медицинские карты пациентов, система поддержки, электронные варианты медицинских исследований, данные мониторинга больных, административные данные и прочее (Харламова, 2018). МИС выступает в качестве основного связующего звена, позволяющего одновременно автоматизировать отдельные процессы внутри конкретного ЛПУ и объединить различные медицинские организации между собой в единый работоспособный информационный комплекс.

С развитием технологий в здравоохранении появляются новые медицинские и сопровождающие специальности. Эксперты ВОЗ считают, что к 2030 году многие люди займутся самолечением и профилактикой в связи с повсеместным внедрением новых медицинских технологий. Как считают исследователи, в ближайшие 15-20 лет медицина активно будет соединяться с биотехнологической отраслью в вопросах фармакологии и создания пересаживаемых тканей и органов. Станут появляться новые профессии, связанные с обслуживанием роботов-хирургов в сфере телехирургии, составлением маршрутов для медицинских дронов, программированием генома и т. д. (Степанова, 2018).

При патентовании медицины и медицинской техники, как правило, осуществляется выбор перспективных изобретений. К числу них относятся разработки в области сердечно-сосудистой хирургии, онкологии, иммунологии, медицины катастроф и т. д. Кроме того, значимыми являются изобретения, позволяющие осуществлять выявление патологического процесса еще на ранних стадиях его развития, что способствует снижению затрат на лечение, а в некоторых случаях позволяет исключить инвалидизацию (Степанова, 2018).

Для Российской Федерации характерно некоторое отставание от общемировых трендов в области информатизации здравоохранения, однако и у нас уже есть некоторый опыт использования приборов интернета вещей для медицинских целей, внедрения экспертных медицинских систем и стратегические планы на продвинутую Big Data аналитику. Конечно, пока что данные эксперименты носят локальный характер (Скрыль, Парамонов, 2017).

Технология применения чат-бота в медицинской практике также относится к процессу информатизации медицины. Информатизация направлена на разработку общего медицинского информационного пространства, которое дает возможность врачам общаться друг с другом, пользоваться архивами и библиотеками медицинских знаний и технологий и взаимодействовать с функционирующей аппаратурой прямо с рабочего места. В большей степени, эта технология формируется сейчас за рубежом. На данный момент существует уже множество чат-ботов для Slack или Telegram, которые решают самые разнообразные задачи. В России подразделение МТС разрабатывает платформы для создания чат-ботов и виртуальных ассистентов (Стефанова, Рахманова, 2018).

В настоящее время для решения возросшей проблемы врачебных ошибок в медицине стали применять искусственный интеллект (ИИ). Он представляет собой дополнительного помощника медицинских сотрудников. Искусственный интеллект открывает доступ к тысячам историй болезней, научной литературе по нужной тематике, проводит анализ похожих случаев, предлагает план лечения и обеспечивает индивидуальный подход на основании предыдущих историй болезней и сведений о генетических особенностях пациента (Харламова, 2018).

На современном этапе развития медицины искусственный интеллект не может заменить врача, он – лишь полезный инструмент в деле диагностики и лечения, но внедрение ИИ поможет сократить расходы на оказание медицинских услуг многим странам. Согласно анализу Accenture, применение на практике основных клинических приложений для лечения сердечно-сосудистых заболеваний может составить ежегодную экономию в размере 150 млрд. долл. для

экономики здравоохранения США к 2026 году. Кроме того, сфера применения ИИ в медицине является наиболее популярной для инвестиций. Страны, которые сейчас доминируют в области здравоохранения с использованием ИИ, – США (127 стартапов), Великобритания (18), Германия (5), остальные страны Европы (31) (Харламова, 2018).

Ведущие технологические компании принимают участие в разработках новых проектов по применению IT-технологий в медицине. Наиболее крупными проектами ИИ в медицине являются: «Google Deepmind Health» – проект компании Google по обработке сотен тысяч медицинских данных в течение нескольких минут для оказания более быстрой и более эффективной медицинской помощи. «The Baseline Study» – проект компании Verily Life Sciences, по сбору генетических данных. Проект также включает экспериментальные технологии по мониторингу заболеваний, включая цифровые контактные линзы, которые могут определять уровень сахара в крови пациента. «WatsonPaths» – проект компании IBM в сотрудничестве с Медицинским колледжем при Кливлендской клинике Лернера, который, как ожидается, поможет врачам быстрее принимать более точные решения. «Zephyr Health» – стартап Уильяма Кинга по выявлению лучших методов лечения и применению их на практике (Харламова, 2018).

К разработкам ИИ в медицине России присоединились крупные отечественные IT-гиганты (компания Мегафон создала сервис видеоконсультаций «МегаФон.Здоровье», МТС занимается разработкой медицинского сервиса с применением ИИ) (Харламова, 2018).

Роботизация медицины происходит в основном для облегчения процесса проведения операций. Она включает в себя разработку робототехники, которая предназначена для высокоточного проведения наиболее сложных операций: операции, проводимые на позвоночнике; удаление (частичное или полное) мочевого пузыря; восстановление митрального клапана; гидроконтракция тканей головного мозга, гистерэктомия и желудочное шунтирование (Григорьева, Бабаева, 2017).

Нанотехнологии в медицине развиваются всё стремительнее, переходя из экспериментальной сферы в практическую. С помощью нанотехнологий в сфере наномедицины предполагают производить химическое воздействие на заболевание с помощью введения препаратов в организм для ускорения процесса выздоровления пациентов. Сейчас ведутся разработки нанороботов для лечения рака и контролем за уровнем облучения людей. Таких роботов называют ДНК-нанороботы и наногильзы. ДНК-нанороботы – это новая концепция доставки лекарств. Они работают по запрограммированной ДНК пациента (Багдасарова и др., 2018).

Биотехнологии сегодня стремительно развиваются и занимают ведущее место в изобретении новейших продуктов, которые активно используются населением. Знания в сфере данной отрасли широко применяются в медицине при производстве фармакологических препаратов. Последние разработки ученых позволили найти новейшие лекарства, которые позволяют преодолеть тяжелые заболевания.

Кроме тесной связи биотехнологий с фармацевтической отраслью, у неё есть и разработки в виде тест-систем, которые помогут с помощью капли крови узнать о всех заболеваниях, которые причиняют вред здоровью пациента. Если заболевания сердца или внутренних органов будут обнаружены на ранней стадии, то их можно успешно вылечить до перехода в хроническую фазу (Потапов, Головин, 2017).

В качестве одного из ключевых элементов устойчивого развития Российской Федерации следует рассматривать цифровизацию экономики, ориентированную на создание единого информационного пространства, способствующего ускорению интеграционных процессов страны и повышению ее конкурентоспособности на мировой арене (Гранкина, Гранкин, 2018).

В ближайшие несколько лет в России станут применять цифровую медицину (mHealth) совместно с AI, VR, Big Data и ML. Некоторые стартапы в цифровой медицине уже запущены. Наиболее перспективными стартапами в цифровой медицине являются: «DOC+» – первая российская мобильная клиника – стартап с использованием ML классифицирует пользователей, прогнозирует спрос и предложение, работает с аналитической базой, оценивает риски для хроников. NLP система распознает медицинские карты, а AI бот анализирует написанные текстом жалобы пациента и уточняет детали указанных симптомов, структурированно собирает анамнез жизни. Таким образом, создается удобная

система с пошаговым сопровождением в процессе оказания медицинской помощи. «VR MED» – стартап использует технологии VR для создания медицинского контента внутри запатентованных шлемов, которые лечат косоглазие и амблиопию, помогают восстановиться после различных поражений мозга и применяются в реабилитации. «Youth Laboratories» – стартап с помощью ИИ и computer vision ищет биомаркеры заболеваний и оценивает физическое состояние человека по изображениям и видео (Гранкина, Гранкин, 2018).

В последнее время цифровая медицина становится очень популярной. Цифровое здравоохранение привлекает большое количество инвестиций. В мире активно ведется строительство цифровых больниц – кардинально нового типа медицинского учреждения. Такие технологии здравоохранения уже существуют в больнице Asklepios Barmbek в Гамбурге, Германия, и «золотом» госпитале Humber River Hospital в пригороде Торонто, Канада арена (Гранкина, Гранкин, 2018).

Основной целью при создании цифровой больницы было создание медицинского комплекса, максимально ориентированного на пользователей и пациентов. Большое значение в проекте имеют цифровые технологии. Госпиталь оснащен автоматизированной системой Information and Communication Technology (ICT). Она позволяет работать с информацией, передающейся по телекоммуникационным каналам, через компьютеры, аудио-визуальные системы, а также специализированные устройства (Гиль, Грин, 2018).

На практике наблюдается тенденция, в соответствии с которой компании, которые создают цифровые технологии ориентированы, в первую очередь, на максимизацию прибыли, а не на реальные потребности медицинских учреждений. По данным Ассоциации развития медицинских информационных технологий в 2017 году в России функционировали 509 компьютерных систем, которые создавались 191 разработчиком программного обеспечения (91 % разработчиков являлись коммерческими структурами) (Гиль, Грин, 2018).

Исследования биополимерных материалов является одной ведущих тем исследования в медицине. Все больше специалистов применяют биополимерный материал в нейрохирургии, ортопедии и стоматологии. Биополимер используется для изготовления имплантатов в следующих областях: стоматологические имплантаты, имплантаты для позвоночника, имплантаты-заменители суставов, кардиоваскулярные имплантаты, имплантаты для нейрохирургии, клапаны и микро-насосы для сердечно-сосудистой хирургии (Гиль, Грин, 2018).

Множество биологических молекул можно использовать в качестве лекарственных препаратов или средств их доставки к биологическим мишеням – определенным молекулам в составе клеток или их оболочек. В силу своей совместимости с тканями человека и способности распадаться после выполнения своих функций биологические молекулы обладают существенным преимуществом перед разработанными в доботехнологическую эру медицинскими материалами и средствами доставки препаратов (Гиль, Грин, 2018).

Широкое распространение в медицине интегрированных систем на базе современных цифровых учетных технологий (блокчейн) позволит оптимально реализовать базовые принципы организации медицинских учетных систем: непосредственное участие заинтересованных лиц в процессе; неизменность сделанных записей и максимально возможный оперативный доступ к полученным результатам; операции прозрачны и могут быть проверены всеми участниками системы; отсутствует главный сервер хранения данных; надежная, защищенная от взлома система (Цыпкин и др., 2018).

Общедоступность подобных информационных решений может быть достигнута путем использования мобильных приложений, современное развитие которых позволяет однозначно идентифицировать каждого пользователя, использовать процедуру электронной подписи, что значительно упрощает процедуры получения и анализа запрашиваемой информации (Цыпкин и др., 2018).

В последние десятилетия значительно возросла важность аддитивных технологий, которые представляют собой технологии трёхмерной печати. Аддитивное производство (АП) применяется в ортопедии, нейрохирургии, челюстно-лицевой хирургии, кардиохирургии и других дисциплинах. АП стало ключом к быстрому развитию биопроизводства (Котельников, 2017). АП стало в последние годы гибкой и мощной

технологией производства в сфере здравоохранения. Технология АП позволяет спроектировать практически любой тип микроархитектуры для получения набора требуемых физических, механических и биологических параметров (Васкес, 2017).

3D-печать станет неотъемлемой частью будущей больницы, 3D-сканеры смогут заменить устройства рентгена, увеличив возможности этой процедуры. Развитие 3D-сканеров и 3D-принтеров требует появления дополнительных специалистов, которые смогут эффективно оперировать современными технологиями. В медицинских учреждениях большинство направлений будут переживать процесс модернизации ввиду дополнительных возможностей, которые предоставляет технология 3D (Васкес, 2017).

3D-технологии позволяют полностью исключить ручной труд и необходимость делать чертежи и расчёты на бумаге — программа позволяет увидеть модель во всех ракурсах уже на экране, а также устранить выявленные недостатки не в процессе создания, как это бывает при ручном изготовлении, а непосредственно при разработке, и создать модель за несколько часов (Жорова, 2018).

С начала этого века в медицине всё активнее используются технологии быстрого прототипирования, среди которых видное место занимает лазерная стереолитография, которая позволяет добиться низкой шероховатости поверхности, высокого уровня детализации и наивысшей точности построения модели. С помощью лазерной стереолитографии возможно получение пластиковых копий костных структур пациента (Малов, 2018). За последние полвека лазеры нашли применение в офтальмологии, онкологии, стоматологии, хирургии и многих других областях медицины и медико-биологических исследований (Бендеберина, 2017).

Мобильные устройства и беспроводные технологии применяются в сфере медицинских услуг во многих странах мира. Применение мобильных технологий помогает людям самостоятельно следить за своим здоровьем. Начинаются разрабатываться мобильные приложения, которые позволяют определить остроту зрения и выдать рецепт на очки, снять ЭКГ, измерить артериальное давление и даже проверить купленные в аптеке лекарства на предмет их подлинности (Харламова, 2018).

Молекулярно-диагностические технологии являются одним из направлений мобильного здравоохранения. Чрезвычайно перспективными являются гибридные устройства на основе микрофлюидных технологий, мобильные приборы для мониторинга сахарного диабета и применения в иммуноанализе, микроскопия в диагностике онкологических заболеваний. Амплификационные технологии используются в диагностике инфекционных и паразитарных заболеваний (Щербо и др., 2017).

В ходе проведённого исследования было выяснено, что результаты внедрения современных технологий в сфере здравоохранения до сих пор являются спорным вопросом среди специалистов. Многие из них сомневаются в острой необходимости внедрения технологий в медицинскую деятельность столь быстрыми темпами, так как существует необходимость решения ряда проблем, которые мешают процессу повышения технологичности и медицинской сферы в целом: недостаточный объём финансирования; отсутствие единой нормативной базы; недостаточный уровень оснащения на местах; отсутствие единых темпов развития и необходимость в единых подходах к разработке технических проектов медицинских организаций.

Таким образом, рекомендуется для дальнейшего использования технологий в здравоохранении: решить ряд ключевых проблем внедрения технологий в сфере медицины, которые тормозят дальнейшее развитие; оказать помощь в интеграции медицинских учреждений; контролировать сокращение объёмов государственной медицинской помощи.

#### **4. Заключение**

В последнее время идёт интенсивное внедрение и использование современных технологий в сфере медицины. Современный уровень развития медицины уже характеризуется наукоемкостью и высокотехнологичностью, что требует подготовленных концептуально и технически квалифицированных специалистов, способных решать задачи инновационного развития и распространения новых технологий. Прогрессу способствуют новейшие открытия в области молекулярной биологии, генетики и геномной инженерии, фармакологии, и самое главное, компьютерных технологий. Именно они реализуются в



новых диагностических и лечебных методиках, а также становятся толчком к обучению новых специалистов.

Несмотря на огромные противоречия научных сотрудников по поводу пользы и отрицательного эффекта современных технологий в области медицины, они постоянно совершенствуются и, тем самым, повышают качество медицинского обслуживания. Некоторые технологии являются жизненно важными для пациентов с определёнными видами заболеваний. Например, препараты и нанороботы для борьбы с раковыми клетками могут спасти большое количество пациентов на ранних стадиях онкологии.

В целом российский рынок медицинских услуг с использованием современных технологий имеет тенденцию к росту, так как заграничные медицинские компании считают здравоохранение привлекательной отраслью для прямых иностранных инвестиций, а административные структуры начинают процесс легализации медицинских технологий разной направленности.

Подводя итог проведенному исследованию, можно сказать, что информационные технологии в медицине выступают как ключевое условие высокого качества и успешности оказываемых медицинских услуг. Усиление инновационной активности в сфере здравоохранения вызывает необходимость определенных изменений в принципах правовой защиты права собственности на информационные технологии и приоритет их использования в той или иной сфере медицины.

Цели и задачи в ходе работы достигнуты.

### Литература

**Багдасарова и др., 2018** – Багдасарова Э.С., Саидов С.А., Базарбаева С.М. Современные инновационные технологии в медицине // International scientific and practical conference world science. 2018. Т. 5. № 6 (34). Дубай: Rost. С. 38-41.

**Бендеберина, 2017** – Бендеберина Д.В., Мироманова И.Р., Носаева Т.А. Современное использование лазерных технологий в медицине // *Современные тенденции в науке и образовании*. 2017. София: СОРОС. С. 12-16.

**Васкес, 2017** – Васкес Г.Д. Использование технологии 3D-печати в медицине // *Достижения науки и образования*. 2017. № 1 (14). Иваново: Олимп. С. 42-44.

**Гиль, Грин, 2018** – Гиль А.Ю., Грин И.Ю. Новые стандарты в системе здравоохранения: цифровая больница будущего // *Новые идеи нового века: материалы международной научной конференции ФАД ТОГУ*. 2018. Т. 2. Хабаровск: Тихоокеанский государственный университет. С. 30-36.

**Гранкина, Гранкин, 2018** – Гранкина А.А., Гранкин А.Г. Тенденции развития цифрового здравоохранения в российской федерации // *Проблемы развития предприятий: теория и практика*. 2018. № 1. Самара: Самарский государственный экономический университет. С. 70-75.

**Григорьева, Бабаева, 2017** – Григорьева Е.В., Бабаева А.А. Современные технологии в медицине // *Новая наука: техника и технологии*. 2017. № 1. Уфа: Агентство международных исследований. С. 40-43.

**Жорова, 2018** – Жорова А.А. Возможности существующих технологий 3D-печати в медицине // *Смоленский медицинский альманах*. 2018. № 1. Смоленск: Смоленский государственный медицинский университет. С. 106-109.

**Козлова, Тараскин, 2018** – Козлова А.С., Тараскин Д.С. Тенденции развития телемедицины и ее влияние на страховой рынок России // *Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета*. 2018. № 2 (71). Саратов: Саратовский социально-экономический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова». С. 144-148.

**Котельников, 2017** – Котельников Г. П., Колсанов А. В., Николаенко А. Н. и др. Применение 3D-моделирования и аддитивных технологий в персонализированной медицине // *Саркомы костей, мягких тканей и опухоли кожи*. 2017. № 1. М.: Фармарус Принт Медиа. С. 20-26.

**Кравчук, 2018** – Кравчук Е.В., Дмитренко Л.Б., Косенкова Т.В. и др. Особенности медицинской помощи, оказываемой с применением телемедицинских технологий в

Российской Федерации // *Многопрофильный стационар*. 2018. Т. 5. № 2. Воронеж: Воронежская городская клиническая больница скорой медицинской помощи № 10. С. 89-91.

[Лазарева и др., 2017](#) – Лазарева Л.А., Рухлядев В.В., Борчанинова Ю.В. Использование информационных технологий в деятельности приемного отделения многопрофильной медицинской организации // *Успехи современной науки и образования*. 2017. Т. 1. № 1. Самара: Самарская городская клиническая больница №1 им. Н.И. Пирогова. С. 16-18.

[Малов, 2018](#) – Малов И.Е. Современные лазерные технологии в медицине // *Медицинские технологии. Оценка и выбор*. 2018. № 4 (30). М.: Гелиос. С. 84-90.

[Потапов, Головин, 2017](#) – Потапов М.Г., Головин А.А. Внедрение современных технологий в российскую медицину // *Инновационные технологии в современных научных исследованиях: экономические, социальные, философские, политические, правовые, общенаучные тенденции*. 2017. Энгельс: Академия управления. С. 68-70.

[Скрыль, Парамонов, 2017](#) – Скрыль Т.В., Парамонов А.С. Цифровая трансформация сферы здравоохранения: российская и зарубежная специфика // *Карельский научный журнал*. 2017. Т. 6. № 3 (20). Петрозаводск: Некоммерческое Партнерство Институт направленного образования. С. 137-140.

[Степанова, 2018](#) – Степанова А.А., Зимина Л.В. Современные тенденции развития информационных систем и технологий в здравоохранении // *Экосистема цифровой экономики: проблемы, реалии и перспективы*. 2018. Орёл: Орловский государственный университет экономики и торговли. С. 189-194.

[Стефанова, Рахманова, 2018](#) – Стефанова Н.А., Рахманова Т.Э. Применение технологии чат-бота в современной медицине // *Актуальные вопросы современной экономики в глобальном мире*. 2018. № 8. Махачкала: Некоммерческое партнерство «Дагестанский территориальный институт профессиональных бухгалтеров». С. 256-258.

[Тоцкая, Покровская, 2018](#) – Тоцкая Е.Г., Покровская О.Б. Телемедицина как механизм обеспечения доступности высокотехнологичных медицинских услуг и инновационных технологий в здравоохранении // *Врач скорой помощи*. 2018. № 6. М.: Издательский дом «Панорама». С. 71-77.

[Харламова, 2018](#) – Харламова Е.С. Влияние информационных технологий на развитие медицины // *Информационно-технологический вестник*. 2018. № (17). Королёв: Технологический университет. С. 116-126.

[Цыпкин и др., 2018](#) – Цыпкин Ю.А., Гридин Л.А., Кудряшов Ю.Н. Применение блокчейн-технологий способно качественно улучшить медицинское обслуживание населения России // *Московский экономический журнал*. 2018. № 3.

[Щербо и др., 2017](#) – Щербо С.Н., Щербо Д.С., Кралин М.Ю. Медицина 5П: молекулярно-диагностические технологии мобильного здравоохранения // *Медицинский алфавит*. 2017. Т. 4. № 28 (325). Москва: Альфмед. С. 5-11.

## References

[Bagdasarova i dr., 2018](#) – Bagdasarova E.S., Saidov S.A., Bazarbaeva S.M. (2018). Sovremennye innovatsionnye tekhnologii v meditsine [Modern innovative technologies in medicine]. *International scientific and practical conference world science*. Т. 5. № 6 (34). Dubai: Rost. Pp. 38-41. [in Russian]

[Bendeberina, 2017](#) – Bendeberina D.V., Miromanova I.R., Nosaeva T.A. (2017). Sovremennoe ispol'zovanie lazernykh tekhnologii v meditsine [The modern use of laser technology in medicine]. *Sovremennye tendentsii v nauke i obrazovanii*. 2Sofiya: SORoS. Pp. 12-16. [in Russian]

[Gil', Grin, 2018](#) – Gil' A.Yu., Grin I.Yu. (2018). Novye standarty v sisteme zdravookhraneniya: tsifrovaya bol'nitsa budushchego [New standards in the healthcare system: the digital hospital of the future]. *Novye idei novogo veka: materialy mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii FAD TOGU*. 2018. Т. 2. Khabarovsk: Tikhookeanskii gosudarstvennyi universitet. Pp. 30-36. [in Russian]

[Grankina, Grankin, 2018](#) – Grankina A.A., Grankin A.G. (2018). Tendentsii razvitiya tsifrovogo zdravookhraneniya v rossiiskoi federatsii [Digital Health Development Trends in the Russian Federation]. *Problemy razvitiya predpriyatii: teoriya i praktika*. № 1. Samara: Samarskii gosudarstvennyi ekonomicheskii universitet. Pp. 70-75. [in Russian]

**Grigor'eva, Babaeva, 2017** – Grigor'eva E.V., Babaeva A.A. (2017). Sovremennye tekhnologii v meditsine [Modern technologies in medicine]. Novaya nauka: tekhnika i tekhnologii. № 1. Ufa: Agentstvo mezhdunarodnykh issledovaniy. Pp. 40-43. [in Russian]

**Kharlamova, 2018** – Kharlamova E.S. (2018). Vliyanie informatsionnykh tekhnologii na razvitiye meditsiny [The influence of information technology on the development of medicine]. Informatsionno–tekhnologicheskii vestnik. № (17). Korolev: Tekhnologicheskii universitet. Pp. 116-126. [in Russian]

**Kotel'nikov, 2017** – Kotel'nikov G.P., Kolsanov A.V., Nikolaenko A.N. i dr. (2017). Primenenie 3D–modelirovaniya i additivnykh tekhnologii v personalizirovannoi meditsine [Application of 3D-modeling and additive technologies in personalized medicine]. Sarkomy kostei, myagkikh tkanei i opukholi kozhi. № 1. M.: Farmarus Print Media. Pp. 20-26. [in Russian]

**Kozlova, Taraskin, 2018** – Kozlova A.S., Taraskin D.S. (2018). Tendentsii razvitiya telemeditsiny i ee vliyanie na strakhovoi rynek Rossii [Telemedicine development trends and its impact on the Russian insurance market]. Vestnik Saratovskogo gosudarstvennogo sotsial'no-ekonomicheskogo universiteta. № 2 (71). Saratov: Saratovskii sotsial'no-ekonomicheskii institut (filial) federal'nogo gosudarstvennogo byudzhnogo obrazovatel'nogo uchrezhdeniya vysshego obrazovaniya «Rossiiskii ekonomicheskii universitet im. G.V. Plekhanova». Pp. 144-148. [in Russian]

**Kravchuk, 2018** – Kravchuk E.V., Dmitrenko L.B., Kosenkova T.V. i dr. (2018). Osobennosti meditsinskoi pomoshchi, okazyvaemoi s primeneniem telemeditsinskikh tekhnologii v Rossiiskoi Federatsii [Features of medical care provided using telemedicine technologies in the Russian Federation]. Mnogoprofil'nyi statsionar. T. 5. № 2. Voronezh: Voronezhskaya gorodskaya klinicheskaya bol'nitsa skoroi meditsinskoi pomoshchi № 10. Pp. 89-91. [in Russian]

**Lazareva i dr., 2017** – Lazareva L.A., Rukhlyadev V.V., Borchaninova Yu.V. (2017). Ispol'zovanie informatsionnykh tekhnologii v deyatel'nosti priemnogo otdeleniya mnogoprofil'noi meditsinskoi organizatsii [The use of information technology in the activities of the admission department of a multidisciplinary medical organization]. Uspekhi sovremennoi nauki i obrazovaniya. 2017. T. 1. № 1. Samara: Samarskaya gorodskaya klinicheskaya bol'nitsa №1 im. N.I. Pirogova. Pp. 16-18. [in Russian]

**Malov, 2018** – Malov I.E. (2018). Sovremennye lazernye tekhnologii v meditsine [Modern laser technologies in medicine]. Meditsinskie tekhnologii. Otsenka i vybor. № 4 (30). M.: Gelios. Pp. 84-90. [in Russian]

**Potapov, Golovin, 2017** – Potapov M.G., Golovin A.A. (2017). Vnedrenie sovremennykh tekhnologii v rossiiskuyu meditsinu [The introduction of modern technologies in Russian medicine]. Innovatsionnye tekhnologii v sovremennykh nauchnykh issledovaniyakh: ekonomicheskie, sotsial'nye, filosofskie, politicheskie, pravovye, obshchenauchnye tendentsii. Engel's: Akademiya upravleniya. Pp. 68-70. [in Russian]

**Shcherbo i dr., 2017** – Shcherbo S.N., Shcherbo D.S., Kralin M.Yu. (2017). Meditsina 5P: molekulyarno–diagnosticheskie tekhnologii mobil'nogo zdravookhraneniya [Medicine 5P: molecular diagnostic technologies of mobile healthcare]. Meditsinskii alfavit. T. 4. № 28 (325). Moskva: Al'fmed. Pp. 5-11. [in Russian]

**Skryl', Paramonov, 2017** – Skryl' T.V., Paramonov A.S. (2017). Tsifrovaya transformatsiya sfery zdravookhraneniya: rossiiskaya i zarubezhnaya spetsifika [Digital transformation of healthcare: russian and foreign specifics]. Karel'skii nauchnyi zhurnal. T. 6. № 3 (20). Petrozavodsk: Nekommercheskoe Partnerstvo Institut napravlennogo obrazovaniya. Pp. 137-140. [in Russian]

**Stefanova, Rakhmanova, 2018** – Stefanova N.A., Rakhmanova T.E. (2018). Primenenie tekhnologii chat–bota v sovremennoi meditsine [The use of chat bot technology in modern medicine]. Aktual'nye voprosy sovremennoi ekonomiki v global'nom mire. № 8. Makhachkala: Nekommercheskoe partnerstvo «Dagestanskii territorial'nyi institut professional'nykh bukhgalterov». Pp. 256-258. [in Russian]

**Stepanova, 2018** – Stepanova A.A., Zimina L.V. (2018). Sovremennye tendentsii razvitiya informatsionnykh sistem i tekhnologii v zdravookhraneni [Modern trends in the development of information systems and technologies in healthcare]. Ekosistema tsifrovoi ekonomiki: problemy, realii i perspektivy. 2018. Orel: Orlovskii gosudarstvennyi universitet ekonomiki i tovgovli. Pp. 189-194. [in Russian]

**Totskaya, Pokrovskaya, 2018** – *Totskaya E.G., Pokrovskaya O.B.* (2018). Telemeditsina kak mekhanizm obespecheniya dostupnosti vysokotekhnologichnykh meditsinskikh uslug i innovatsionnykh tekhnologii v zdravookhraneniі [Telemedicine as a mechanism for ensuring the availability of high-tech medical services and innovative technologies in healthcare]. *Vrach skoroi pomoshchi*. № 6. M.: Izdatel'skii dom «Panorama». Pp. 71-77. [in Russian]

**Tsyarkin i dr., 2018** – *Tsyarkin Yu.A., Gridin L.A., Kudryashov Yu.N.* (2018). Primenenie blokchein–tekhnologii sposobno kachestvenno uluchshit' meditsinskoe obsluzhivanie naseleniya Rossii [The use of blockchain technologies can qualitatively improve the medical care of the population of Russia]. *Moskovskii ekonomicheskii zhurnal*. № 3. [in Russian]

**Vaskes, 2017** – *Vaskes G.D.* (2017). Ispol'zovanie tekhnologii 3D–pechati v meditsine [Using 3D printing technology in medicine]. *Dostizheniya nauki i obrazovaniya*. № 1 (14). Ivanovo: Olimp. Pp. 42-44. [in Russian]

**Zhorova, 2018** – *Zhorova A.A.* (2018). Vozmozhnosti sushchestvuyushchikh tekhnologii 3D–pechati v meditsine [Possibilities of existing 3D printing technologies in medicine]. *Smolenskii meditsinskii al'manakh*. № 1. Smolensk: Smolenskii gosudarstvennyi meditsinskii universitet. Pp. 106-109. [in Russian]

## **Развитие сферы медицинских услуг на основе использования современных технологий**

Юлия Сергеевна Зелинская <sup>a,\*</sup>, Елена Викторовна Бакальская <sup>a</sup>

<sup>a</sup>Ульяновский государственный университет, Российская Федерация

**Аннотация.** В статье рассматривается роль современных технологий в сфере медицинской помощи. На основе научных работ авторы проводят анализ роста квалифицированной медицинской помощи и выделяют причины применения технологий в медицинских учреждениях. Проведенный обзор научных статей о влиянии информатизации и компьютеризации на сферу здравоохранения позволил определить ряд направлений дальнейшего развития медицинских технологий в будущем. Создание и внедрение в повседневную жизнь интеллектуальных систем мониторинга здоровья помогут не только регистрировать функциональные параметры больного и передавать их врачу, но и обеспечить предупреждение опасных заболеваний. Несмотря на огромные противоречия научных сотрудников по поводу положительного и отрицательного эффектов современных технологий в области медицины, они постоянно совершенствуются и, тем самым, повышают качество медицинского обслуживания. Некоторые технологии являются жизненно важными для пациентов с определёнными видами заболеваний. В качестве главной "болевого точки" повышения технологической эффективности сферы здравоохранения в России и за рубежом является несоответствие современных технологий существующим информационным системам. Неготовность участников рынка и особенности развития системы здравоохранения могут стать тормозом на пути внедрения информационных технологий в систему здравоохранения России. В целом российский рынок медицинских услуг с использованием современных технологий имеет тенденцию к росту, так как административные структуры начинают процесс легализации медицинских технологий разной направленности.

**Ключевые слова:** телемедицина, робототехника, искусственный интеллект, информационные технологии, инновационный процесс, 3D-печать.

\* Корреспондирующий автор

Адреса электронной почты: [lady.zelinskaya@yandex.com](mailto:lady.zelinskaya@yandex.com) (Ю.С. Зелинская), [bakelena@mail.ru](mailto:bakelena@mail.ru) (Е.В.Бакальская)