



Возможности применения телемедицины по опыту пандемии COVID-19

© *Малыхин Ф. Т.*

ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный медицинский университет» Минздрава России,
Ставрополь, Российская Федерация

Аннотация. Актуальность. Пандемия SARS-CoV-2 (COVID-19) выдвинула на первый план использование телемедицины при оказании медицинской помощи во время чрезвычайной ситуации в области общественного здравоохранения для дистанционной оценки состояния больного и оказания медицинской помощи пациентам, уже инфицированным коронавирусом, или тем, кто боится заражения COVID-19 посредством личных контактов.

Цель. Исследовать реакцию систем здравоохранения мира и входящих в них медицинских учреждений на ситуацию, вызванную пандемией COVID-19, с использованием телемедицины, каковы её практическое применение и вклад в здравоохранение в эпоху пандемии COVID-19.

Методы. Поисковый анализ опубликованных литературных данных проводился, в том числе при помощи англоязычной базы медицинских и биологических публикаций PubMed. Наиболее актуальная информация получена с некоторых тематических веб-сайтов.

Результаты. Обсуждены понятие телемедицины, законодательные основы и текущие тенденции практического её применения. Подтверждено, что в ответ на пандемию COVID-19 и необходимость управления инфекционным процессом наблюдался резкий рост использования телемедицины и мобильных приложений. Оценены реформы политики поставщиков медицинских услуг и медицинского страхования, а также аптечных сетей в ряде стран мира для интеграции телемедицины в практику в ответ на пандемию COVID-19. Установлено, что расширение применения телемедицины в эпоху COVID-19 поставило общество в целом перед необходимостью решения ряда практических задач, препятствующих прогрессу в этой сфере. Проанализированы рекомендации профессиональных медицинских организаций по телемедицине в период пандемии COVID-19, высказаны попытки решения проблем передовой телемедицинской практики.

Заключение. Использование телемедицины бесспорно эффективно в продвижении социального дистанцирования и изоляции/карантина пациентов, что является проверенным средством усиления позиций общественного здравоохранения в ходе противодействия распространения коронавируса. Необходимость социального дистанцирования сделала телемедицину решающим фактором в борьбе против пандемического распространения COVID-19.

Ключевые слова: телемедицина; цифровое здравоохранение; COVID-19; социальное дистанцирование; реабилитация с использованием Интернета; удалённый мониторинг; вмешательства

Для цитирования: Малыхин Ф. Т. Возможности применения телемедицины по опыту пандемии COVID-19. *Качественная клиническая практика*. 2024;(1):17-29. <https://doi.org/10.37489/2588-0519-2024-1-17-29>. EDN: GUPNJW

Поступила: 21.12.2023. В доработанном виде: 17.01.2024. Принята к печати: 15.03.2024. Опубликовано: 30.03.2024.

Opportunities for using telemedicine based on the COVID-19 pandemic

© Fedor T. Malykhin

Stavropol State Medical University, Stavropol, Russian Federation

Abstract. Relevance. The SARS-CoV-2 (COVID-19) pandemic highlighted the use of telemedicine in healthcare delivery during a public health emergency to remotely assess and provide care to patients already infected with the coronavirus or those fearing exposure to COVID-19 through face-to-face contact.

Objective. Explore the response of the world's health systems and their medical institutions to the situation caused by the COVID-19 pandemic using telemedicine and its practical application and contribution to health care in the era of the COVID-19 pandemic.

Methods. A search analysis of published literature data was conducted using the English-language database of medical and biological publications PubMed. The most up-to-date information is obtained from relevant websites.

Results. The concept of telemedicine, its legislative framework, and current trends in its practical application are discussed. It has been confirmed that there has been a sharp increase in the use of telemedicine and mobile applications in response to the COVID-19 pandemic and the need for infection control. Assessed healthcare provider, health insurance, and pharmacy policy reforms in several

countries to integrate telemedicine into practice in response to the COVID-19 pandemic. It has been established that the expansion of the use of telemedicine in the COVID-19 era has confronted society as a whole with the need to solve some practical problems that impede progress in this area. The recommendations of professional medical organizations regarding telemedicine during the COVID-19 pandemic were analyzed, and attempts were made to solve the problems of advanced telemedicine practice.

Conclusion. The use of telemedicine is undeniably effective in promoting social distancing and isolation/quarantine of patients, which is a proven means of strengthening the public health position in countering the spread of coronavirus. The need for social distancing has made telemedicine a critical factor in the fight against the pandemic spread of COVID-19.

Keywords: telemedicine; digital health; COVID-19; social distancing; internet-enabled rehabilitation; remote monitoring; interventions

For citation: Malykhin FT. Opportunities for using telemedicine based on the COVID-19 pandemic. *Kachestvennaya klinicheskaya praktika* = *Good Clinical Practice*. 2024;(1):17-29. <https://doi.org/10.37489/2588-0519-2024-1-17-29>. EDN: GUPNJW

Received: 21.12.2023. **Revision received:** 17.01.2024. **Accepted:** 15.03.2024. **Published:** 30.03.2024.

Введение / Introduction

Для обеспечения удалённого равного доступа к различным видам медицинской помощи в настоящее время предлагается широкое применение цифровых информационно-коммуникационных технологий (телемедицины), ставших на сегодня неотъемлемой частью современного здравоохранения [1]. Мировая пандемия COVID-19 выдвинула на первый план использование телемедицинских технологий при оказании медицинской помощи во время чрезвычайной ситуации в области общественного здравоохранения для дистанционной оценки состояния больного и оказания необходимой медицинской помощи пациентам, уже инфицированным коронавирусом, или тем, кто опасается заражения COVID-19 посредством личных контактов (особенно тем, у кого повышен риск заражения коронавирусом) [2]. К последней категории относятся, прежде всего, пожилые пациенты с уже имеющейся патологией, у них при инфицировании коронавирусом развиваются опасные для жизни или даже смертельные проявления данного заболевания [3]. Вследствие этого телемедицина для них жизненно важна, потому что только она гарантирует, что пожилые пациенты продолжают получать необходимую им медицинскую помощь, не подвергаясь зачастую смертельному риску заражения новым коронавирусом.

Цель / Objective

Цель данного обзора — исследовать реакцию систем здравоохранения мира и входящих в них медицинских учреждений на ситуацию, вызванную пандемией SARS-CoV-2 (COVID-19) с использованием телемедицины, каковы её применение и вклад в здравоохранение в эпоху пандемии COVID-19. Особое внимание в статье уделяется мерам, предпринятым

мировой и отечественной системами здравоохранения и отдельными медицинскими учреждениями для проведения интеграции телемедицинских возможностей в проводимые ими меры экстренного реагирования на пандемию коронавируса. Оценить текущие тенденции использования телемедицины во время пандемии COVID-19, обсудить изменения в законодательстве ряда стран и в политике, связанные с телемедициной, в том числе на уровне поставщиков медицинских и страховых услуг, а также аптекных сетей, проанализировать рекомендации профессиональных медицинских организаций, оценить проблемы передовой телемедицинской практики и рекомендации по их решению.

Материалы и методы / Materials and methods

Поисковый анализ опубликованных литературных данных проводился, в том числе, с помощью англоязычной базы медицинских и биологических публикаций PubMed. Требованиями для поиска в ней были англоязычные статьи. Основная глубина поиска составила 5 лет (2019–2023 гг.). Ключевыми словами для поиска являлись «COVID-19» и «mHealth». При поиске отечественных источников использованы также русскоязычные аналоги этих терминов (новая коронавирусная инфекция, телемедицина или цифровое здравоохранение, мобильное/электронное здравоохранение, социальное дистанцирование, реабилитация на основе Интернета, удалённый мониторинг и вмешательства, интеллектуальное/персонализированное здравоохранение). Соответственно, процитированные русскоязычные статьи принадлежат преимущественно отечественным исследователям. Наиболее актуальная информация получена не только из рецензируемых журналов, но и с некоторых тематических веб-сайтов. В обзор включены 84 литературных источника.

Результаты / Results

Понятие о телемедицине и законодательные основы её применения

Понятие «телемедицина» обычно подразумевает применение компьютеров, смартфонов и других гаджетов для обеспечения быстрой связи между больными и поставщиками медицинской помощи этим пациентам без каких-либо существенных ограничений по месту и времени осуществления контакта между ними [4]. По официальному определению, данному Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) ещё в 1997 году: телемедицина — это предоставление услуг здравоохранения в условиях, когда расстояние является критическим фактором, работниками здравоохранения, использующими информационно-коммуникационные технологии для обмена необходимой информацией в целях диагностики, лечения и профилактики заболеваний и травм, проведения исследований и оценок, а также для непрерывного образования медицинских работников в интересах улучшения здоровья населения и развития местных сообществ [5]. В соответствии с мнением отечественных учёных, телемедицина (от *греч.* *tele* — дистанция; *лат.* *meder* — излечение) — это «... инструмент здравоохранения, использующий телекоммуникационные и электронные информационные (компьютерные) технологии для предоставления медицинской помощи и услуг в точке необходимости (в тех случаях, когда географическое расстояние между медицинским работником и пациентом является критическим фактором)» [6].

Таким образом, телемедицина создана на стыке трёх областей науки и техники — медицинской науки, телекоммуникационных и информационных технологий [7]. Мобильное/электронное здравоохранение (синоним: mHealth) в последние годы стало перспективным инструментом для так называемых поставщиков медицинских услуг с целью дистанционного ведения пациентов с хроническими заболеваниями. Помимо этого, многие пациенты в настоящее время сами проявляют готовность использовать возможности своих смартфонов в процессе лечения имеющихся у них хронических заболеваний, в том числе патологии органов дыхания [8]. Вместе с тем, в Японии проведение телемедицинских консультаций с применением возможностей смартфонов существенно возросло только после проведённого обнародования Министерством здравоохранения, труда и социального обеспечения страны в 2018 году «Руководства по телемедицине» [9]. Очевидно, что применение телемедицинских технологий актуально

для медицины в целом, но наиболее полезными они являются для использования в рамках самых сложных и быстро развивающихся её направлений (как, например, нейрохирургия) [10].

Такие достижения информационных технологий, как дистанционная запись на приём к врачу, электронная очередь и ряд других уже достаточно давно внедрены в поликлиниках России. Основная цель этого внедрения — достижение повышения качества обслуживания больных и роста эффективности работы медперсонала, а также снижение расходов медучреждений в ходе процесса оказания медуслуг [11]. Экономия средств пациентов за счёт отказа от поездок работающих больных в отдалённые медцентры существенно превышает затраты, понесённые ими на организацию и проведение консультации на расстоянии. Отказ от поездок актуален и для пациентов, которым поездка в медицинские центры (в том числе специализированные) весьма затруднительна физически (для детей, престарелых больных, а также пациентов с тяжёлым течением заболевания, инвалидов). Телемедицинские консультации существенно увеличивают скорость принятия необходимых решений и в тех ситуациях, когда в проведении лечения больных фактор времени становится решающим, даже в сравнении с использованием санитарной авиации. Главными достоинствами телемедицины считаются существенно более высокая скорость передачи медицинской информации и относительно низкая её стоимость по сравнению с суммарными затратами пациентов на поездки [11].

Основные законодательные основы и ведущие подходы к применению в России электронного здравоохранения обозначены в статье 36.2. «Особенности медицинской помощи, оказываемой с применением телемедицинских технологий» (введена Федеральным законом от 29.07.2017 № 242-ФЗ, с последующими редакциями) Федерального закона от 21.11.2011 г. № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации». Порядок выписывания рецептов на лекарственные препараты (включая сильнодействующие и психотропные средства); принципы создания электронных медицинских документов с применением квалифицированной электронной подписи; а также порядок проведения и документирования дистанционных консилиумов и консультаций; дистанционного медицинского наблюдения за состоянием здоровья пациента конкретизирует Федеральный закон от 29.07.2017 г. № 242-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам применения информационных технологий в сфере охраны здо-

ровья». Требования и процессы при использовании электронного здравоохранения для дистанционного взаимодействия с пациентами регламентирует Приказ Минздрава Российской Федерации от 30.11.2017 г. № 965н «Об утверждении порядка организации и оказания медицинской помощи с применением телемедицинских технологий» [12–14].

Современные варианты практического применения телемедицины

Наиболее распространёнными вариантами практического применения телемедицины в настоящее время являются:

Телеконсультации — процесс передачи медицинской информации при этом может осуществляться как по электронной почте (Email, «асинхронная» передача), так и в онлайн-режиме («синхронная» передача) [15]. При этом консультации в онлайн-режиме проводятся с применением широкополосного Интернета и видеоаппаратуры на фактически любом расстоянии и позволяют передавать любую необходимую для создания квалифицированного врачебного заключения медицинскую информацию/данные обследования больных.

Близким к телеконсультациям понятием является проведение **интерактивных консилиумов**. Телеконсультации считаются весьма социально значимыми и наиболее потенциально экономически эффективными вариантами применения телемедицины [16].

Домашняя телемедицина и телереабилитация (дистанционное оказание различных видов медицинской помощи больному, получающему курс той или иной терапии/реабилитации на дому). Предполагается использование ещё и индивидуальной программы реабилитации, назначенной больному врачом при выписке пациента из стационара или с учётом его рекомендаций в амбулаторно-поликлиническом ЛПУ, желательно под контролем аппаратуры для проведения мониторинга физиологических показателей (таких, как электрокардиограмма, артериальное давление, масса тела, пульс и степень оксигенации, частота дыхательных движений), оптимально с наличием функции передачи полученной при этом информации в медицинское учреждение [17].

Телеобучение/дистанционное обучение/электронное обучение с использованием телекоммуникационного оборудования (в виде лекций, вебинаров, различных видеосимпозиумов с применением разнообразных видов современных телекоммуникационных устройств). Кроме того, может осуществляться трансляция хода, как правило, технически сложных хирургических операций (в том числе по

типу осуществления «теленаставничества»). Важными преимуществами использования дистанционного обучения медицинских работников на последипломном этапе являются: обеспечение высокого качества учебного процесса с участием авторитетных российских и/или зарубежных специалистов для всех участников учёбы без их выезда за пределы их места жительства/работы с возможностью использования самых современных информационных систем. Дистанционное образование высокоэффективно и при использовании его для обучения пациентов [18]. В то же время, в практике додипломного образования в медицинских учебных заведениях общепризнано преимущество непосредственного контакта обучающихся с их преподавателем и пациентами в ходе учебного процесса [19].

Негласный контроль состояния здоровья персонала/личного состава — в случае развития острых патологий или при обострении хронических видов применение телемедицины позволяет решить вопрос о срочном оказании необходимой медпомощи сотруднику или обоснованно принять решение о его досрочном отзыве [20].

Мобильные телемедицинские комплексы — использование переносных диагностических комплексов там и тогда, где и когда имеется потребность в их применении [21].

Системы дистанционного биомониторинга/дистанционный телемониторинг — применение дистанционного измерения функциональных показателей пациентов с хронической патологией с последующей передачей полученных результатов (например, использование смартфона с функцией регистрации электрокардиограммы и отправки её для расшифровки в медицинский центр вместе с информацией о месте нахождения пациента (геолокацией) для необходимой реакции медработников в случае возникновения опасности для жизни больного) [21, 22].

Дистанционная телефонная поддержка — разновидность дистанционного телемониторинга показателей здоровья больных, проходящих лечение на дому, посредством применения проводной телефонной связи (по типу дистанционного патронажа). Помимо этого, больные могут получать информацию по электронной почте или в виде телефонных SMS [23].

Мобильные приложения для сохранения или улучшения здоровья — в частности, персонифицированные продукты электронного здравоохранения из тематических групп «Фитнес и здоровый образ жизни» (отслеживание данных о своём здоровье, жизненно важных его показателях), «Женское здоровье», «Контроль состояния организма» и т. д. [24].

Управленческое применение: проведение видеоселекторных совещаний различного уровня, использование электронных технологий для рассылки официальных документов [25].

Технологии искусственного интеллекта в системе здравоохранения наиболее широко внедряются в таких разделах деятельности как диагностика, лечение и прогнозирование течения болезней, обучение медицинского персонала, выявление неизвестных пока закономерностей в течении заболеваний, выявление групп населения, потенциально наиболее подверженных некоторым заранее определённым видам патологии. Наибольшее количество технологических решений по принципу искусственного интеллекта в настоящее время применяется в сегменте «компьютерного/машинного зрения» по принципу «цифровой ассистент» в области лабораторно-инструментальной диагностики (анализ рентгеновских снимков, компьютерных и магниторезонансных томограмм, маммограмм, работа в «паре» с врачом-человеком). Имеются в настоящее время и столь необходимые в практической деятельности врача технологические разработки для проведения голосового заполнения медицинских карт в текстовом варианте [26, 27]. Во многих медучреждениях страны применяются электронные интеграционные системы данных по пациентам [28]. Президент Российской Федерации В. В. Путин Указом № 490 от 10.10.2019 утвердил «Национальную стратегию развития искусственного интеллекта на период до 2030 г.», направленную, в том числе на развитие рынка программных продуктов на основе искусственного интеллекта для здравоохранения России [29]. Министерство здравоохранения Российской Федерации предварительно оценивает возможности использования технологий искусственного интеллекта при создании новых тестов и ситуационных кейсов для проведения процедуры аккредитации медицинских и фармацевтических работников [30].

Учёные Первого Московского государственного медицинского университета им. И. М. Сеченова создают **цифровые двойники пациентов** с моделированием наиболее социально значимых кардиологических и онкологических заболеваний. На таких виртуальных моделях пациентов предполагается проводить изучение различных видов патологии, тестирование лекарственных препаратов и методик лечения больных без возможного риска причинения ятрогении реальным людям [31]. Возможно применение телекоммуникационных технологий и для быстрого получения больших массивов данных по лицам, перенёсшим заболевание в период пандемии

COVID-19 и/или страдающих от проявлений постковидного синдрома [32].

Вместе с тем, при применении элементов технологий «искусственного интеллекта» в медицинской практике появился ряд актуальных юридических и технических вопросов:

1. Проблемы несения ответственности за принятие им решений и высказывание экспертных оценок [33].
2. Необходимость обеспечения для контакта врача и больного надёжно защищённых каналов связи и специальных информационных систем с сертифицированной и полностью гарантированной безопасностью передачи по ним медицинской информации/хранения её [34].
3. Достижение увеличения степени доверия пациентов к телемедицинской помощи, в большей степени оно в настоящее время наблюдается у молодёжи [11].
4. Решение проблемы обеспечения качества телемедицинской помощи [35].
5. Важным аспектом внедрения и использования телемедицины является создание качественного программного обеспечения [36].

Нельзя не напомнить и о трёх законах робототехники всемирно известного писателя-фантаста Айзека Азимова и провидческую (к счастью, на данный момент не полностью) франшизу о Терминаторе. Предложения по регулированию применения технологий искусственного интеллекта в практическом здравоохранении опубликованы ВОЗ в виде документа «Нормативные соображения, касающиеся использования искусственного интеллекта в интересах здравоохранения» [37]. В публикации намечены такие направления регулирования технологий искусственного интеллекта, как информационная прозрачность; комплексное решение вопросов назначения технологий искусственного интеллекта; внешняя **валидизация данных**; обеспечения конфиденциальности и защиты данных; укрепление **сотрудничества** между всеми заинтересованными сторонами процесса применения технологий искусственного интеллекта. Из-за обширности территории Российской Федерации, неоднородной и зачастую низкой плотности её населения в разных регионах встречается достаточно разный уровень качества оказания медицинской помощи. За довольно короткий период её применения телемедицина показала, что является наиболее динамично развивающейся информационной технологией, направленной на обеспечение повы-

шения качества медицинской помощи, как в России, так и в мире в целом.

Тенденции использования сферы телемедицины в период пандемии COVID-19

Пандемия COVID-19 дала мощный импульс широкому развитию и внедрению телекоммуникационных технологий, как в России, так и в глобальном масштабе. Так, существенное воздействие на систему здравоохранения Соединенных Штатов Америки пандемии COVID-19 нарастало по ходу лавинообразного возрастания количества лиц с тяжёлым острым респираторным синдромом (SARS-CoV-2), этиологически связанным с инфицированием пациентов новым коронавирусом [38]. Негативные последствия пандемии COVID-19 для всей системы медицинской помощи США побудили власти и организаторов здравоохранения ввести социальное дистанцирование и самоизоляцию/карантин пациентов, чтобы, по возможности, минимизировать дальнейшее распространение высокозаразного и высокопатогенного варианта коронавируса [39]. Это сделало телемедицину одним из решающих факторов в борьбе с пандемией COVID-19. Обеспечение социального дистанцирования пациентов сыграло значимую роль в сокращении дальнейшего распространения вирусного начала COVID-19 и показало существенное значение телемедицины в **дистанционном обеспечении оптимизации ухода** за больными с коронавирусной инфекцией при одновременной минимизации риска воздействия вируса на людей и его передачи между ними. Ведущие отличия телемедицины показывают, что электронные платформы способны оптимизировать процесс ухода, обеспечивая при этом сохранение принципов общественного здравоохранения, проведения изоляции и социального дистанцирования пациентов [39].

В ответ на пандемию, вызванную COVID-19, и необходимость жёсткого управления прогрессирующим инфекционным процессом наблюдается значительный рост использования телемедицины в виде широкого применения **мобильных приложений**. Так, сама ВОЗ выступила одним из инициаторов их применения, запустив приложения «WHO Academy» («Академия ВОЗ») и «WHO Info» («Информация ВОЗ»). Приложение «WHO Academy» предусматривает наличие у медработников удалённого доступа к информации о COVID-19, включая виртуальные семинары, тренинги, инструменты и рекомендации по управлению пациентами и о возможностях самозащиты от заражения вирусом COVID-19. Данное приложение предоставляет возможность медицин-

ским специалистам всего мира без посредников получать информацию о COVID-19 и затем делиться полученными при этом знаниями. В него встроена функция использования системы глобального позиционирования GPS телефонов для предоставления гиперлокальной информации с целью отслеживания контактов пациентов [40]. Информационное приложение «WHO Info» предназначено для создания своевременного доступа к информации о новостях по COVID-19 и о последних разработках в сфере борьбы с пандемией. Кроме того, приложение «WHO Info» информирует пациентов о признаках и симптомах коронавирусной инфекции и направляет их в локальные центры тестирования для проведения исследования на наличие в организме возбудителя COVID-19 [41].

Помимо этого, компания по сбору данных о местоположении «Unacast» разработала интерактивную таблицу **социального дистанцирования**, позволяющую организациям проводить оценку эффективности социального дистанцирования на местном уровне. Таблица составлена в качестве ответа на рекомендации Центров по контролю и профилактике заболеваний (*англ.* Centers for Disease Control and Prevention; CDC) и ВОЗ о применении социального дистанцирования как наиболее эффективного способа сдерживания дальнейшего распространения пандемической респираторной инфекции [42]. Компания отслеживает мобильные сигналы и взаимодействия, чтобы создать показатель индекса, сравнивающего социальное дистанцирование на уровне общества до и после развития пандемии COVID-19. Система показателей содержит интерактивную карту, на которой показаны оценки по буквам в каждом округе и штате США. Система показателей одновременно является частью нового набора инструментов Unacast для сбора данных о местонахождении больных вирусной инфекцией, предназначенного для использования данных о местоположении их мобильных телефонов с целью отображения закономерностей и тенденций развития пандемии COVID-19 [43].

Компания «Health Recovery Solutions» (HRS) внедрила первый **комплект телемедицины COVID-Kit**, доступный для всех поставщиков медицинских услуг. Этот телемедицинский комплект включает предварительно загруженные клинические пути при COVID-19, содержащие инструменты скрининга, направления опроса больного по симптомам заболевания, материалы для индивидуального обучения по лечению, тексты лучших клинических практик по коронавирусной инфекции 2019 года [44]. Мобильное приложение «PatientConnect» пользуется макси-

мальным спросом благодаря возможности с его помощью охватывать большее количество пациентов и поддерживать их во время глобального кризиса, вызванного пандемией COVID-19. Мобильное приложение «Mile» — это решение по принципу «Bring Your Own Device» («Принеси своё собственное устройство»; BYOD), которое позволяет расширить доступ ко всей популяции пациентов [45].

Производитель фитнес-трекеров (устройств или приложений, предназначенных для мониторинга показателей, связанных с фитнесом), компания «Whoop» (Бостон, США), также запустила мобильное приложение «Cardiogram» для отслеживания и мониторинга реакций организма на заболевание, вызванное вирусом COVID-19. «Cardiogram» — это приложение, позволяющее владельцам «умных» часов Apple Watch отслеживать реакции их организма, в частности, на заболевание, вызванное коронавирусом [46]. Появление мобильных приложений, специфичных для применения при инфекции COVID-19, подчеркнуло возрастающую роль телемедицины в ходе пандемии заболевания, что привело к существенным изменениям в законодательстве и политике.

Системы телемедицины в период пандемии COVID-19: проблемы и достижения

Системы здравоохранения достаточно давно прилагали существенные усилия по расширению использования возможностей электронной медицины в повседневной медицинской практике, но зачастую это происходило с весьма ограниченными успехами. Главными **проблемами** были обеспечение финансового возмещения затрат, готовность к осуществлению практического применения телемедицины самих врачей и системы здравоохранения (с реорганизацией имеющейся её структуры и принципов функционирования), они способствовали слишком медленному и фрагментарному применению телемедицинских технологий в условиях обычной ситуации с организацией медицинской помощи населению. Однако, начиная с 2020 г., пандемия COVID-19 бросила жёсткий вызов существовавшему к тому моменту положению вещей, показав незаменимую роль, которую телемедицина способна играть в такой период в повседневной медицинской практике [47].

Широкое применение телемедицины **ускори́лось** с невероятными ранее темпами из-за введённых на фоне пандемии COVID-19 существенных ограничений на проведение медицинской помощи населению [28, 48]. В РФ сегмент телемедицинской помощи общего рынка здравоохранения, как и в глобальном

масштабе, стал весьма важен в период пандемии COVID-19 [49]. Финансовые вложения в телемедицину в этот период серьёзно выросли. По прогнозам аналитиков из Российско-Белорусского фонда венчурных (относящихся к финансированию новых, неапробированных проектов, связанных с коммерческим риском) инвестиций VEB Ventures, размещённым на портале CNews, в ближайшие годы среднегодовой рост телемедицинской помощи способен достигнуть почти 100% [50].

В феврале 2022 года Министр здравоохранения Российской Федерации так оценил имевшуюся на тот момент ситуацию: «...Прежде всего, нагрузка приходится на амбулаторно-клинический этап, и фактически 92,5% [пациентов] получают помощь именно в поликлиниках. Беспрецедентно высокая нагрузка, высочайшая нагрузка на все амбулаторно-поликлиническое звено и на систему [здравоохранения] в целом». К этому времени количество заболевших медработников в два раза превышало число заражённых коронавирусом [медработников] осенью предыдущего года. Отсюда — принятие решения о возможности для субъектов Российской Федерации перевести поликлиники на удалённый вариант работы [51].

В результате, в России в столь сложный период проведено свыше 1,7 млн телемедицинских консультаций пациентам с диагнозами «COVID-19», «пневмония», «ОРВИ», «грипп». Более 197 тыс. пациентов находились под дистанционным наблюдением за состоянием их здоровья с применением технологий телемедицины. Национальными медицинскими исследовательскими центрами Министерства здравоохранения России по запросам врачей из региональных медицинских организаций проведено более 72 тыс. телемедицинских консультаций и консилиумов по сложным клиническим случаям. По данным государственного статистического наблюдения с использованием формы № 30 в 2020 году в субъектах Российской Федерации с применением телемедицины проведено более 567 тыс. консультаций в форме «врач — врач»; более 6,437 млн консультаций по системе «врач — пациент»; более 800 тыс. консультаций с целью вынесения заключения по результатам диагностических исследований; более 1,72 млн пациентов находились на дистанционном наблюдении за состоянием их здоровья; Федеральными дистанционными консультационными центрами анестезиологии-реаниматологии проведено 27,6 тыс. телемедицинских консультаций по обращениям специалистов из региональных дистанционных консультативных центров по сложным клиническим случаям [52].

Значительное увеличение использования технологий электронной медицины во время пандемии COVID-19 по сравнению с предшествующим периодом наблюдалось среди населения Японии как в целом, так и среди лиц старше 40 лет [53]. Кроме того, следует отметить возрастание потребности в телемедицинской помощи во время пандемии COVID-19 среди пациентов с ХОБЛ, которые подвергаются повышенному риску госпитализации вследствие заражения коронавирусом [54].

Вместе с тем при осуществлении профилактических и лечебных мероприятий во время пандемии COVID-19 возникало много проблем, включая и проблемы со стороны самих людей, живущих вдали от своих медработников/медучреждений и имеющих ограниченный доступ к медицинской помощи [28]. В связи с этим в качестве метода достижения снижения риска передачи вируса, как для пациентов, так и для медработников во время пандемии COVID-19, многие системы здравоохранения быстро перевели более 70% своих амбулаторных посещений на телемедицину с использованием телефонов или видеосвязи [55]. Благодаря такому переводу телемедицина в последние несколько лет стала объектом довольно интенсивных исследований [49]. Опубликованы не только руководства и практические советы по применению телемедицины у пациентов, пострадавших от COVID-19, находящихся дома, но и информация по техническим вопросам, проблемам этики и безопасности личных данных, практическим вопросам, данные клинических испытаний и протоколы этих испытаний [49, 56, 57].

С учётом масштабов пандемии COVID-19 и необходимости проведения изоляции/самоизоляции больных, возникла потребность в проведении **реабилитации** пациентов с применением телемедицинских технологий с целью устранения последствий заболевания [58]. В ходе проведения телереабилитации по поводу последствий COVID-19 участники её чувствовали себя комфортно и были удовлетворены достигнутыми результатами в краткосрочной перспективе, в том числе при отсутствии предшествующего опыта участия в проведении реабилитационной терапии в виртуальном варианте [49, 59, 60].

Предлагается особенно широкое применение телемедицины для устранения отрицательных влияний перенесённого COVID-19 на **психическое здоровье** пациентов [61, 62]. Часть из предлагаемых для пациентов рекомендаций предназначена как для больных с ранее имевшимися психическими заболеваниями, так и без таковых (с целью применения онлайн-материалов для проведения обучения

пациентов по проблемам психического здоровья) [63]. Другие онлайн-материалы представляют собой приложения по вопросам самопомощи пациентов [64]. Помимо этого, имеются и рекомендации по диагностике, консультированию и лечебным вмешательствам у пациентов с заболеваниями психической сферы [61, 65]. Пандемия COVID-19 способна стать «поворотным моментом» для применения телемедицины в области охраны психического здоровья пациентов и существенно увеличить её использование в этих целях [64]. В КНР — первом в мире государстве, реально столкнувшемся с пандемией COVID-19, в этот период наиболее широко использовались онлайн-технологии охраны психического здоровья [63]. А вот в ФРГ только под влиянием пандемии COVID-19 вступил в силу «Закон о цифровом здравоохранении», а Национальная ассоциация врачей обязательного медицинского страхования и Ассоциация обязательного медицинского страхования договорились о расширении возможностей по возмещению расходов на проведение видеоконсультаций [66].

Очевидно, что в ближайшем будущем для дальнейшей разработки стратегий охраны психического здоровья населения с помощью электронных технологий необходимо проведение междисциплинарных исследований, в которых особое внимание следует уделить последствиям социальной изоляции людей, возникающих во время пандемии экономических проблем и страха пациентов перед пандемийной инфекцией [67, 68].

Изменения политики поставщиков услуг медицинского страхования, медицинских услуг и аптечных сетей

Поставщики услуг медицинского страхования в США реформировали свою политику в отношении плательщиков (отказ от премий, доплат и совместного несения расходов), чтобы интегрировать электронную медицину в свою практику в ответ на пандемию COVID-19 [69]. Поставщики медицинских услуг по всей территории США внедряют и поощряют телемедицину. Например, клиника Кливленда сообщила об увеличении числа посещений с использованием телемедицины на 1665%, зарегистрировав 60000 посещений в марте 2020 г. по сравнению с 3400 визитов до пандемии новой коронавирусной инфекции [70]. Академический медицинский центр «NYU Langone Health», в свою очередь, сообщил об увеличении количества виртуальных посещений/день на 1700%, что является историческим достижением — увеличением более чем на порядок

с 50 визитов/день до пандемии COVID-19 до 900 посещений/день по состоянию на 23 марта 2020 года [70]. Региональная клиника в Остине (США) проводит виртуальные посещения для 50% своих больных по сравнению с 90% пациентов у поставщика медицинских услуг для пожилых людей с низким или умеренным доходом «ChenMed» [70].

Беспрецедентные изменения в политике поставщиков расширили доступ больных к услугам электронной медицины (в том числе удалённого мониторинга пациентов) и способствовали их продвижению; влияют на поведение, как больных, так и медицинских работников, о чём свидетельствует резкий рост использования больными мобильных медицинских приложений и решений, а также значительное увеличение охвата населения услугами телемедицинских технологий [71–73].

Многие аптеки в ответ на пандемию COVID-19 также расширили доступ нуждающихся в их услугах пациентов к услугам электронной медицины. Например, вторая по величине сеть аптекных магазинов в Соединенных Штатах (после «CVS Health») «Walgreens Pharmacy» представила цифровое мобильное приложение «Order Ahead» («Заказ заранее»), которое способствует совершению покупок, в том числе в онлайн-режиме [74,75]. Кроме того, американская медицинская компания «CVS Health» анонсировала своё подразделение, предоставляющее услуги розничных клиник «MinuteClinic» («Минутная клиника»), позволяющее пациентам в большинстве штатов США проходить медицинские видеосмотры [76, 77]. Эти примеры показывают возможные варианты решений аптекных сетей по деятельности в аспекте электронной медицины с целью расширения охвата тестированием, продвижения цифровой поддержки и интеграции телемедицинских технологий в предлагаемый ими спектр услуг.

Рекомендации профессиональных организаций по телемедицине в период пандемии COVID-19

Многие профессиональные медицинские организации по всей территории США, такие как Американская медицинская ассоциация (англ. American Medical Association; AMA) также рекомендовали применение услуг электронной медицины для борьбы с распространением инфекции COVID-19, включая разрешение на применение телемедицинских технологий для первых посещений и покрытие/оплату телемедицинских посещений, связанных с COVID-19, без совместного несения расходов [78]. Кроме того, ассоциации врачей также содействуют интеграции телемедицинских технологий в процесс лечения па-

циентов с COVID-19. В то же время, Американский колледж врачей (англ. American College of Physicians; ACP) представил онлайн-программу, направленную на поддержку врачей, намеренных начать или расширить применение в своей практике телемедицинских технологий [79].

Направления решения проблем телемедицинской практики

Рутинная медицинская помощь в анализируемый период продолжала страдать, поскольку основное внимание в эпоху пандемии COVID-19 уделялось расширению применения электронной медицины. Результаты опроса, в котором приняли участие 713 врачей первичной медико-санитарной помощи, медсестер и помощников врачей, показали, что 19% поставщиков медицинских услуг в США более не предлагали рутинную медицинскую помощь. Вместе с тем, более 75% респондентов сообщили, что значительным препятствием к более широкому применению телемедицины является неспособность ряда пациентов пользоваться телемедицинскими технологиями. Это было естественно, так как 72% респондентов сообщили о наличии пациентов с отсутствием компьютеров или возможности подключения к сети Интернет [80, 81]. Благоприятное восприятие больными электронной медицины требует улучшения как качества этого вида медпомощи, так и, для начала, её принятия потенциальными пациентами [82, 83].

Тем не менее, использование телемедицинских технологий будет эффективно только в том случае, если оно будет интегрировано в систему здравоохранения, включая устранение законодательных и практических барьеров [84]. Для поддержания прогресса в практическом использовании телемедицинской помощи следует устранить целый ряд практических проблем и препятствий (в частности, касающихся социально-экономических и демографических факторов; способов применения лекарственных препаратов; соответствия диагностических тестов или назначенной процедуры пациенту; решение финансовых вопросов).

Выводы / Conclusions

Роль телемедицинской помощи в период пандемии COVID-19 являлась неоспоримой в содействии соблюдению социальной дистанции, что является проверенным способом действий общественного здравоохранения для сдерживания распространения нового коронавируса.

Отмечено значительное расширение применения инструментов электронной медицины для усиления реагирования на пандемию COVID-19 при одновременной минимизации риска распространения вируса, особенно через использование тематических приложений для мобильных телефонов.

Изменения в политике поставщиков медицинских услуг, аптечных сетей и медицинских профессиональных организаций сыграли существенную роль в содействии внедрению и широкому использованию телемедицины в контексте пандемии COVID-19.

Беспрецедентный рост использования телемедицинских технологий породил ряд практических проблем и препятствий, которые следует устранить для поддержания прогресса в данной сфере.

Опыт применения телемедицины (отечественный и мировой) должен быть не только проанализирован, но и учтён, несмотря на отмену ВОЗ статуса пандемии для COVID-19, которая не означает, что коронавирус перестал представлять опасность для здоровья населения Земли. Кроме того, сохраняется опасность возникновения новых биологических угроз для человечества.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Конфликт интересов

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование

Работа выполнялась без спонсорской поддержки.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Малыхин Федор Тимофеевич — к. м. н., доцент, доцент кафедры пропедевтики внутренних болезней ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный медицинский университет» Минздрава России, Ставрополь, Российская Федерация

Автор, ответственный за переписку

e-mail: fmalykhin@yandex.ru

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7642-1256>

ADDITIONAL INFORMATION

Conflict of interests

The author declares no conflict of interest.

Financing

The work was carried out without sponsorship.

ABOUT THE AUTHORS

Fedor T. Malykhin — PhD, Cand. Sci. Med., Associate Professor, Associate Professor of the Department of propaedeutics of internal diseases, Stavropol State Medical University, Stavropol, Russian Federation

Corresponding author

e-mail: fmalykhin@yandex.ru

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7642-1256>

Список литературы / References

- Rockwell KL, Gilroy AS. Incorporating telemedicine as part of COVID-19 outbreak response systems. *Am J Manag Care*. 2020 Apr;26(4):147-148. doi: 10.37765/ajmc.2020.42784.
- Zhang N. How coronavirus accelerated the rise of telemedicine. Cnbc.com. [Internet]. Published May 18, 2020. Available from: <https://www.cnbc.com/2020/05/18/coronavirus-how-covid-19-accelerated-the-rise-of-telemedicine.html>.
- Saksena R. Doctors discover telehealth's silver lining in the Covid-19 crisis. Statnews.com. [Internet]. Published April 19, 2020. Available from: <https://www.statnews.com/2020/04/19/telehealth-silver-lining-discovered-covid-19-crisis/>.
- Chauhan V, Galwankar S, Arquilla B, et al. Novel Coronavirus (COVID-19): Leveraging Telemedicine to Optimize Care While Minimizing Exposures and Viral Transmission. *J Emerg Trauma Shock*. 2020 Jan-Mar;13(1):20-24. doi: 10.4103/JETS.JETS_32_20.
- WHO. A health telematics policy in support of WHO's Health-For-All strategy for global health development: report of the WHO group consultation on health telematics, 11–16 December, Geneva, 1997. Geneva: World Health Organization; 1998.
- Владимирский А.В., Лебедев Г.С. Телемедицина: монография. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. [Vladimirskii AV, Lebedev GS. Telemeditsina: monografiya. Moscow: GEOTAR-Media; 2018. (In Russ.)].
- Писарева И.Г. О применении телемедицинских технологий при оказании экстренной консультативной медицинской помощи. *Здравоохранение Дальнего Востока*. 2019;79(1):40-43. [Pisaryeva IG. The use of telemedicine technologies in the provision of emergency advisory medical care. *Zdravookhranenie Dal'nego Vostoka*. 2019;79(1):40-43. (In Russ.)]. doi: 10.33454/1728-1261-2019-1-40-43.
- Dou K, Yu P, Deng N, et al. Patients' Acceptance of Smartphone Health Technology for Chronic Disease Management: A Theoretical Model and Empirical Test. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2017;06;5(12):e177 doi: [10.2196/mhealth.7886](https://doi.org/10.2196/mhealth.7886)
- Ministry of Health LaW, Japan. Guidance for defined the procedure and requirement for telemedicine (Japanese). [Internet]. Available from: <https://www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-10801000-Iseikyoku-Soumuka/0000201789.pdf2018>
- Суфиянов А.А., Якимов Ю.А., Гизатуллин М.Р., и др. Опыт комплексного обучения врачей-нейрохирургов. *Виртуальные технологии в медицине*. 2020;4(26):18-20. [Sufianov AA, Iakimov IuA, Gizatul'lin MR, et al. Experience of comprehensive training of neurosurgeons. *Virtual'nye tekhnologii v meditsine*. 2020;4(26):18-20. (In Russ.)]. doi: 10.46594/2687-0037_2020_4_1274.
- Медведева Е.И., Александрова О.А., Крошкин С.В. Телемедицина в современных условиях: отношение социума и вектор развития.

- Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2022;15(3):200-222. [Medvedeva EI, Aleksandrova OA, Kroshilin SV. Telemedicine in modern conditions: the attitude of society and the vector of development. *Ekonomicheskie i sotsial'nye peremeny: fakty, tendentsii, prognoz*. 2022;15(3):200-222. (In Russ.)]. DOI: 10.15838/esc.2022.3.81.11.
12. Дьякова А.О., Бессонов И.С. Телемедицинские технологии у пациентов, подвергшихся чрескожным коронарным вмешательствам по поводу острого инфаркта миокарда: обзор современных направлений. *Сибирский журнал клинической и экспериментальной медицины*. 2023;38(3):37-48. [Dyakova AO, Bessonov IS. Telemedicine technologies in patients undergoing percutaneous coronary interventions for acute myocardial infarction: a review of current trends. *The Siberian Journal of Clinical and Experimental Medicine*. 2023;38(3):37-48. (In Russ.)]. doi: 10.29001/2073-8552-2023-39-3-37-48.
 13. Федеральный закон от 21.11.2011 N 323-ФЗ (ред. от 24.07.2023) «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2023). [Интернет]. [Federal Law of November 21, 2011 N 323-FZ (as amended on July 24, 2023) "On the fundamentals of protecting the health of citizens in the Russian Federation" (as amended and supplemented, entered into force on September 1, 2023). (In Russ.)].
 14. Приказ Министерства здравоохранения РФ от 30 ноября 2017 г. № 965н «Об утверждении порядка организации и оказания медицинской помощи с применением телемедицинских технологий». [Интернет]. [Order of the Ministry of Health of the Russian Federation dated November 30, 2017 No. 965n "On approval of the procedure for organizing and providing medical care using telemedicine technologies." (In Russ.)]. Доступно по: <http://garant.ru> › Прайм › Документы ленты ПРАЙМ. Ссылка активна на 12.12.2023.
 15. Дьяченко В.Г., Кирик Ю.В. Персонализированная медицина и задачи высшей медицинской школы Дальнего Востока России по совершенствованию подготовки современного врача (обзор литературы). *Дальневосточный медицинский журнал*. 2020;2:79-87. [Dyachenko VG, Kirik YuV. Personalized medicine and the objectives of higher medical schools of the far east of Russia on improvement of training of modern doctor (literature review). *Dal'nevostochnyi meditsinskii zhurnal*. 2020;2:79-87. (In Russ.)]. doi: 10.35177/1994-5191-2020-2-78-86.
 16. Шестакова Е.А., Лазарева А.А., Мазурина Н.В., и др. Телемедицинские технологии в лечении ожирения как способ реализации междисциплинарного подхода. *Терапия*. 2023;(7):142-151. [Shestakova EA, Lazareva AA, Mazurina NV, et al. Telemedical technologies in the treatment of obesity as a way of interdisciplinary approach implementation. *Terapiya*. 2023;(7):142-151. (In Russ.)]. doi: 10.18565/therapy.2023.7.142-151.
 17. Кутергина Т.И., Андреева О.В., Туровникова Е.Ф., Клещевникова Т.М. Опыт применения телереабилитации после перенесенной инфекции COVID-19 на поликлиническом этапе в г. Тюмени. *Медицинская наука и образование Урала*. 2021;22.2(106):84-88. [Kutergina TI, Andreeva OV, Turovinina EF, Kleshchevnikova TM. Experience in the use of telerehabilitation after a COVID-19 infection at the polyclinic stage in Tyumen. *Meditsinskaya nauka i obrazovanie Urala*. 2021;22.2(106):84-88. (In Russ.)]. doi: 10.36361/1814-8999-2021-22-2-84-88.
 18. Frederix I, Caiani EG, Dendale P, et al. ESC e-Cardiology Working Group Position Paper: Overcoming challenges in digital health implementation in cardiovascular medicine. *Eur J Prev Cardiol*. 2019 Jul;26(11):1166-1177. doi: 10.1177/2047487319832394.
 19. Малихин Ф.Т. Современные педагогические технологии в учебном процессе кафедры пропедевтики внутренних болезней: изменения во время пандемии коронавируса. Медицинское образование в ситуации чрезвычайных социальных условий: от науки к практике (организационно-педагогический аспект). Сборник материалов междисциплинарной ONLINE научно-практической конференции. Ставрополь: Изд-во СтГМУ, 2020:61-68. [Malykhin FT. Modern pedagogical technologies in the educational process of the Department of Propaeudics of Internal Medicine: changes during the coronavirus pandemic. *Meditsinskoe obrazovanie v situatsii chrezvychaynykh sotsial'nykh uslovii: ot nauki k praktike (organizatsionno-pedagogicheskii aspekt)*. (Conference proceedings) Sbornik materialov mezhdistsiplinarnoi ONLINE nauchno-prakticheskoi konferentsii. Stavropol: St. State Medical University Publishing House, 2020:61-68. (In Russ.)].
 20. Петреева А.С., Казарян И.Р. Телемедицина — новые возможности в здравоохранении. «Аспирант». Приложение к журналу «Вестник Забайкальского государственного университета». 2018;23(1):99-106. [Petreeva A, Kazaryan I. Telemedicine — new opportunities in healthcare. «Аспирант». *Prilozhenie k zhurnalu «Vestnik Zabaikal'skogo gosudarstvennogo universiteta»*. 2018;23(1):99-106. (In Russ.)]. https://elibrary.ru/download/elibrary_36526222_30932748.pdf
 21. Сайганов С.А., Мазуров В.И., Голдобин В.В., и др. Перспективы применения портативного телемедицинского комплекса для оказания помощи пациентам пожилого и старческого возраста с цереброваскулярной патологией. *Успехи геронтологии*. 2021;34(2):251-257. [Sayganov SA, Mazurov VI, Goldobin VV, et al. Portable telemedical complex usage perspectives for medical care of elderly and senile patients with cerebrovascular pathology. *Adv. geront.* 2021;34(2):251-257. (In Russ.)]. doi: 10.34922/AE.2021.34.2.010.
 22. Halpren-Ruder D, Chang AM, Hollander JE, Shah A. Quality Assurance in Telehealth: Adherence to Evidence-Based Indicators. *Telemed J E Health*. 2019 Jul;25(7):599-603. doi: 10.1089/tmj.2018.0149.
 23. Klimis H, Marschner S, Von Huben A, et al. Predictors of Smoking Cessation in a Lifestyle-Focused Text-Message Support Programme Delivered to People with Coronary Heart Disease: An Analysis From the Tobacco Exercise and Diet Messages (TEXTME) Randomised Clinical Trial. *Tob Use Insights*. 2020 Jan 28;13:1179173X20901486. doi: 10.1177/1179173X20901486.
 24. Лагутин М.Д., Чигирин В.П., Самофалов Д.А., и др. Анализ применения телемедицинских технологий в Российской Федерации в 2019–2022 годах. *Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины*. 2023;31(2):264-269. [Lagutin MD, Chigrina VP, Samofalov DA, et al. The analysis of application of telemedicine technologies in the Russian Federation in 2019–2022. *Probl Sotsialnoi Gig Zdravookhraneniiai Istor Med*. 2023;31(2):264-269. (In Russ.)]. doi: 10.32687/0869-866X-2023-31-2-264-269.
 25. Демина Н. В., Сабанова Л. В., Сабанова В. А. Видеоконференции и дистанционное обучение как основные виды телемедицинских услуг. *Научно-методический электронный журнал «Концепт»*. 2019;(V2):1-6. [Demina NV, Sabanova LV, Sabanova VA. Videoconferencing and distance learning as the main types of telemedicine services. *Nauchno-metodicheskii elektronnyi zhurnal «Koncept»*. 2019;(V2):1-6. (In Russ.)]. Доступно по: <http://e-koncept.ru/2019/196014.htm>. Ссылка активна на 12.12.2023.
 26. Ваняева А.С. Технологии искусственного интеллекта в сфере медицины и отечественного здравоохранения: социологический аспект. *Общество: социология, психология, педагогика*. 2022;(6):70-75. [Vantayeva AS. Artificial intelligence technologies in the field of medicine and domestic health: the sociological aspect. *Society: Sociology, Psychology, Pedagogics*. 2022;(6):70-75. (In Russ.)]. doi: 10.24158/spp.2022.6.8.
 27. Миронова О.Ю., Исаев Г.О., Бердышева М.В., Фомин В.В. Компьютерная томография в кардиологии: история и перспективы. *Терапевтический архив*. 2023;95(9):818-821. [Mironova OYu, Isaev GO, Berdysheva MV, Fomin VV. Computed tomography in cardiology: history and perspectives. *Terapevticheskii Arkhiv (Ter. Arkh.)*. 2023;95(9):818-821. (In Russ.)]. doi: 10.26442/00403660.2023.09.202377.
 28. Елфимов Д.А., Елфимова И.В., Долгова И.Г. и др. Применение информационных технологий в практическом здравоохранении. *Медицинская наука и образование Урала*. 2019;20(1(97)):129-132. [Elfimov DA, Elfimova IV, Dolgova IG, et al. Application of information technologies in practical health care. *Medical science and education of Ural*. 2019;20(1(97)):129-132. (In Russ.)].
 29. Указ Президента Российской Федерации от 10.10.2019. [Интернет]. [Decree of the President of the Russian Federation dated October 10, 2019. (In Russ.)]. Доступно по: <http://kremlin.ru/acts/bank/44731>. Ссылка активна на 12.12.2023.
 30. Погонцева Е. Эксперт спрогнозировал усложнение аккредитации при использовании ИИ для подготовки заданий. 02.11.2023. [Интернет]. [Pogontseva E. The expert predicted the complication of accreditation when using AI to prepare tasks. (In Russ.)]. Доступно по: <https://medvestnik.ru/content/news/Ekspert-sprognoziroval-uslojnenie-akkreditatsii-pri-ispolzovanii-II-dlya-podgotovki-zadaniy.html>. Ссылка активна на 12.12.2023.
 31. В Сеченовском Университете создают цифровые двойники кардиологических и онкологических заболеваний. [Интернет]. [Sechenov University is creating digital twins of cardiac and oncological diseases. (In Russ.)]. Доступно по: <https://minobrnauki.gov.ru/press-center/news/>

- [novosti-podvedomstvennykh-uchrezhdeniy/50272/](#). Ссылка активна на 12.12.2023.
32. Малехин Ф.Т. Симптоматология новой коронавирусной инфекции в остром периоде заболевания и постковидный синдром у студентов-медиков в период пандемии COVID-19. *Международный журнал сердца и сосудистых заболеваний*. 2022;10(33.1):38-43. [Malykhin FT. COVID-19 in medical students: acute phase clinical manifestations and post-COVID syndrome. *International Heart and Vascular Disease Journal*. 2022; 10(33.1):38-43. (In Russ.)]. doi: 10.24412/2311-1623-2022-33.1-38-43.
33. Морозов С.П., Владимирский А.В., Сименюра С.С. Качество первичных телемедицинских консультаций «пациент-врач» (по результатам тестирования телемедицинских сервисов). *Врач и информационные технологии*. 2020;(1):52-62. [Morozov SP, Vladzimirskiy AV, Simenyura SS. The quality of primary direct-to-consumer telemedicine consultations (by results of testing telemedicine services). *Vrach i informatsionnye tekhnologii*. 2020;(1):52-62. (In Russ.)]. doi: 10.37690/1811-0193-2020-1-52-62.
34. Зингерман Б.В., Шкловский-Корди Н.Е., Воробьев А.И. О телемедицине «пациент – врач». *Врач и информационные технологии*. 2017;(1):61-79. [Zingerman BV, Shklovskii-Kordi NE, Vorobev AI. (2017). About telemedicine “Patient to Doctor”. *Vrach i informatsionnye tekhnologii*. 2017;(1):61-79. (In Russ.)]. Доступно по: <file:///d:/Users/user/Downloads/o-teleditsine-patsient-vrach-1.pdf>. Ссылка активна на 12.12.2023.
35. Shi Z, Mehrotra A, Gidengil CA, et al. Quality Of Care For Acute Respiratory Infections During Direct-To-Consumer Telemedicine Visits For Adults. *Health Aff (Millwood)*. 2018 Dec;37(12):2014-2023. doi: 10.1377/hlthaff.2018.05091.
36. Шадеркин И.А. Барьеры телемедицины и пути их преодоления. *Российский журнал телемедицины и электронного здравоохранения*. 2022;8(2):59-76. [Shaderkin IA. Telemedicine barriers and ways to overcome them. *Russian Journal of Telemedicine and E-Health*. 2022;8(2):59-76. (In Russ.)]. doi: 10.29188/2712-9217-2022-8-2-59-76.
37. World Health Organization. Regulatory considerations on artificial intelligence for health. World Health Organization. 2023. [Internet]. Available from: <https://iris.who.int/handle/10665/373421>.
38. Burke RM, Midgley CM, Dratch A, et al. Active Monitoring of Persons Exposed to Patients with Confirmed COVID-19 — United States, January-February 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2020 Mar 6;69(9):245-246. doi: 10.15585/mmwr.mm6909e1.
39. Malay DS. COVID-19, Pandemic, and Social Distancing. *J Foot Ankle Surg*. 2020 May-Jun;59(3):447-448. doi: 10.1053/j.jfas.2020.03.010.
40. World Federation of Occupational Therapists. WHO Academy's COVID-19 mobile learning app is now available. Wfot.com. [Internet]. Published May 18, 2020. Available from: <https://wfot.org/covid-19-information-and-resources-for-occupational-therapists>
41. World Health Organization. Launch of the WHO Academy and the WHO Info mobile applications. Who.int. Published May 13, 2020. [Internet]. Available from: <https://www.who.int/news-room/detail/13-05-2020-launch-of-the-who-academy-and-the-who-info-mobile-applications>.
42. Scott V. Unacast. Social Distancing Scorecard. Unacast.com. [Internet]. Last updated December 13, 2022. Available from: <https://www.unacast.com/covid19/social-distancing-scoreboard>.
43. Morrison S. Like it or not, tech companies can use your phone location data to map social distancing: Is slowing the spread of coronavirus worth compromising your privacy? Vox.com. [Internet]. Published March 26, 2020. Available from: <https://www.vox.com/recode/2020/3/26/21192653/coronavirus-privacy-social-distancing-data-collection-unacast>.
44. Health Recovery Solutions. Health Recovery Solutions (HRS) launches COVID-Kit and COVID-Mobile to meet telehealth demand. Pnewsire.com. [Internet]. Published March 21, 2020. Available from: <https://www.pnewsire.com/news-releases/health-recovery-solutions-hrs-launches-covid-kit-and-covid-mobile-to-meet-telehealth-demand-301027782.html>.
45. Health Recovery Solutions. Comprehensive telehealth solutions for every patient. Healthrecovery.com. [Internet]. Published 2020. Available from: <https://www.healthrecovery.com/solutions>.
46. Peterson M. Apple Watch users can monitor their body's response to COVID-19, flu with Cardiogram app. Appleinsider.com. [Internet]. Published March 29, 2020. Available from: <https://appleinsider.com/articles/20/03/19/apple-watch-users-can-monitor-their-bodys-response-to-covid-19-flu-with-cardiogram-app>.
47. Burki T. Outbreak of coronavirus disease 2019. *Lancet Infect Dis*. 2020;20(3):292-293. doi: 10.1016/S1473-3099(20)30076-1.
48. Sivan M, Halpin S, Hollingworth L, et al. Development of an integrated rehabilitation pathway for individuals recovering from COVID-19 in the community. *J Rehabil Med*. 2020;52(8):jrm00089. doi: 10.2340/16501977-2727.
49. Камынина Н.Н., Медведева Е.И. Рынок телемедицинских услуг в России. *Здоровье мегаполиса*. 2022;3(1):73-78. [Kamynina NN, Medvedeva EI. Telemedicine services in Russia. *City Healthcare*. (In Russ.)]. doi: 10.47619/2713-2617.zm.2022.v.3i1;73-78.
50. Суслов К. Минздрав выпустил рекомендации «по телемедицине». Насколько они выполнимы? Аналитические материалы Портала C-News. [Suslov K. The Ministry of Health has issued recommendations “on telemedicine”. How feasible are they? Analytical materials of the C-News Portal. (In Russ.)]. Доступно по: <https://www.cnews.ru/articles/2021-05-12/minzdrav-vypustil-rekomendatsii-po>. Ссылка активна на 12.12.2023.
51. Минздрав РФ отметил возросшую нагрузку на поликлиники РФ из-за COVID-19. Интерфакс. [The Ministry of Health of the Russian Federation noted the increased load on clinics in the Russian Federation due to COVID-19. Interfax. (In Russ.)]. Доступно по: <https://www.interfax.ru/russia/822481>. Ссылка активна на 12.12.2023.
52. Об итогах работы Министерства здравоохранения Российской Федерации в 2020 году и задачах на 2021 год. Министерство здравоохранения Российской Федерации. [On the results of the work of the Ministry of Health of the Russian Federation in 2020 and tasks for 2021. Ministry of Health of the Russian Federation. (In Russ.)]. Доступно по: https://static-0.minzdrav.gov.ru/system/attachments/attaches/000/055/642/original/MZRF_2021_All_08-04-2021-Preview.pdf?1619014721. Ссылка активна на 12.12.2023.
53. Miyawaki A, Tabuchi T, Ong MK, Tsugawa Y. Age and social disparities in the use of telemedicine during the COVID-19 pandemic in Japan: cross-sectional study. *J Med Internet Res*. 2021;23(7):e27982. doi: 10.2196/27982.
54. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. Global strategy for the diagnosis, management and prevention of chronic obstructive pulmonary disease (2022 report); 2022. [Internet]. Available from: <https://goldcopd.org/>.
55. Smith L. Telemedicine Improves Care Across. Johns Hopkins Medicine. 2021. 12. 15. [Internet]. Available from: <https://www.hopkinsmedicine.org/news/articles/2021/12/telemedicine-improves-care-across-johns-hopkins-medicine>
56. Endler M, Lavelanet A, Cleeve A, et al. Telemedicine for medical abortion: a systematic review. *BJOG*. 2019;126(9):1094-1102. doi: 10.1111/1471-0528.15684.
57. Gonzalez-Gerez JJ, Bernal-Utrera C, Anarte-Lazo E, et al. Therapeutic pulmonary telerehabilitation protocol for patients affected by COVID-19, confined to their homes: study protocol for a randomized controlled trial Therapeutic pulmonary telerehabilitation protocol for patients affected by COVID-19, confined to their homes: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*. 2020;21(1):588. doi: 10.1186/s13063-020-04494-w.
58. Медицинская реабилитация при новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Временные методические рекомендации Минздрава России. Версия 3 (01.11.2022). [Интернет]. [Medical rehabilitation for new coronavirus infection (COVID-19). Temporary guidelines of the Ministry of Health of Russia. Version 3 (01.11.2022). (In Russ.)]. https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_358669/76f4d9e-5aebc059b3c9a26fb6e57e2951afc8aca/ [доступ от 12.12.2023].
59. Sondaal SF, Browne JL, Amoakoh-Coleman M, et al. Assessing the Effect of mHealth Interventions in Improving Maternal and Neonatal Care in Low- and Middle-Income Countries: A Systematic Review. *PLoS One*. 2016 May 4;11(5):e0154664. doi: 10.1371/journal.pone.0154664.
60. UNFPA. Impact of the COVID-19 Pandemic on Family Planning and Ending Gender-Based Violence, Female Genital Mutilation and Child Marriage. 2020. [Internet]. Available from: https://www.unfpa.org/sites/default/files/resource-pdf/COVID-19_impact_brief_for_UNFPA_24_April_2020_1.pdf.
61. Гебель В., Лукис Р., Стрикер Й. COVID-19: последствия для психического здоровья и возможности применения электронных техноло-

- гий при оказании помощи. *Consortium Psychiatricum*. 2020;1(1): 3-7. [Gaebel W, Lukies R, Stricker J. COVID-19: consequences for mental health and the use of e-Mental health options. *Consortium Psychiatricum*. 2020;1(1): 3-7. (In Russ.)]. doi: [10.17650/2712-7672-2020-1-1-3-7](https://doi.org/10.17650/2712-7672-2020-1-1-3-7).
62. Zhou X, Snoswell CL, Harding LE, et al. The Role of Telehealth in Reducing the Mental Health Burden from COVID-19. *Telemed J E Health*. 2020 Apr;26(4):377-379. doi: 10.1089/tmj.2020.0068.
 63. Xiang YT, Yang Y, Li W, et al. Timely mental health care for the 2019 novel coronavirus outbreak is urgently needed. *Lancet Psychiatry*. 2020;7(3):228-229. doi: [10.1016/S2215-0366\(20\)30046-8](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(20)30046-8).
 64. Liu S, Yang L, Zhang C, et al. Online mental health services in China during the COVID-19 outbreak. *Lancet Psychiatry*. 2020;7(4):e17-e18. doi: [10.1016/S2215-0366\(20\)30077-8](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(20)30077-8).
 65. Wind TR, Rijkeboer M, Andersson G, Riper H. The COVID-19 pandemic: The 'black swan' for mental health care and a turning point for e-health. *Internet Interv*. 2020 Apr;20:100317. doi: 10.1016/j.invent.2020.100317.
 66. Xiao C. A Novel Approach of Consultation on 2019 Novel Coronavirus (COVID-19)-Related Psychological and Mental Problems: Structured Letter Therapy. *Psychiatry Investig*. 2020 Feb;17(2):175-176. doi: 10.30773/pi.2020.0047.
 67. Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV) Coronavirus: Videosprechstunden unbegrenzt möglich [No limit to video consultation]. [Internet]. 2020. Available from: <https://www.kbv.de/html/videosprech-stunde.php>
 68. Holmes EA, O'Connor RC, Perry VH, et al. Multidisciplinary research priorities for the COVID-19 pandemic: a call for action for mental health science. *Lancet Psychiatry*. 2020 Jun;7(6):547-560. doi: 10.1016/S2215-0366(20)30168-1.
 69. AHIP. Health insurance providers respond to coronavirus (COVID-19). Ahip.org. [Internet]. Published Aug 27, 2021. Available from: <https://www.ahip.org/issues/coronavirus-covid-19>
 70. Galewitz P. Telemedicine surges, fueled by coronavirus fears and shift in payment rules. Physicianleaders.org. [Internet]. Published May 18, 2020. Available from: <https://www.physicianleaders.org/news/telemedicine-surges-fueled-by-coronavirus-fears-and-shift-in-payment-rules>.
 71. Noizet A. COVID-19: The rise and rise of telemedicine. Mobilehealthnews.com. [Internet]. Published May 27, 2020. Available from: <https://www.mobilehealthnews.com/news/europe/covid-19-rise-and-rise-telemedicine>.
 72. Harpaz J. 5 reasons why telehealth is here to stay (COVID-19 and beyond). Forbes.com. [Internet]. Published May 4, 2020. Available from: <https://www.forbes.com/sites/joeharpaz/2020/05/04/5-reasons-why-telehealth-here-to-stay-covid19/#5b8d472353fb>.
 73. Webster P. Virtual health care in the era of COVID-19. *Lancet*. 2020 Apr 11;395(10231):1180-1181. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30818-7.
 74. Walgreens. Walgreens update on COVID-19 testing. Walgreens.com. [Internet]. Published March 22, 2020. Available from: <https://news.walgreens.com/covid-19/walgreens-update-on-covid-19-testing.htm>.
 75. COVID-19 Crisis: What is the Role of Telehealth? [Internet]. Available from: https://www.researchgate.net/publication/353217162_COVID-19_Crisis_What_is_the_Role_of_Telehealth#fullTextFileContent
 76. CVS Health. CVS Health Announces COVID-19 Resources for Aetna Members: Diagnostic testing and telemedicine visits available with no co-pay. Prnewswire.com. [Internet]. Published March 6, 2020. Available from: <https://www.prnewswire.com/news-releases/cvs-health-announces-covid-19-resources-for-aetna-members-301018955.html>.
 77. COVID-19 Crisis: What is the Role of Telehealth? [Internet]. Available from: https://www.researchgate.net/publication/353217162_COVID-19_Crisis_What_is_the_Role_of_Telehealth#fullTextFileContent.
 78. American Medical Association. Policy options for states to address COVID-19. Ama-assn.org. Published May 28, 2020. Available from: <https://www.ama-assn.org/delivering-care/public-health/policy-options-states-address-covid-19>.
 79. American College of Physicians. COVID-19 State and Private Payer Policies. Aconline.org. Updated May 29, 2020. [Internet]. Available from: <https://www.acponline.org/practice-resources/covid-19-practice-management-resources/covid-19-state-and-private-payer-policies>.
 80. Primary Care Collaborative. Primary Care & COVID-19: Week 3 Survey. Primary care practices on their response to the COVID-19 crisis. Pcpcc.org. Published April 1, 2020. [Internet]. Available from: <https://thepcc.org/2020/04/01/primary-care-covid-19-week-3-survey>.
 81. Primary Care Collaborative. Primary Care & COVID-19: Week 4 Survey. Primary care practices on their response to the COVID-19 crisis. Pcpcc.org. [Internet]. <https://www.pcpcc.org/2020/04/08>
 82. Turner Lee N, Karsten J, Roberts J. Removing regulatory barriers to telehealth before and after COVID-19. Brookings.edu. Available from: <https://www.brookings.edu/articles/removing-regulatory-barriers-to-telehealth-before-and-after-covid-19/>. Published May 6, 2020.
 83. Reid V, Hurst T. 3 ways to ramp up telehealth to deal with Covid-19. Advisory.com. [Internet]. Published March 20, 2020. Available from: <https://www.advisory.com/blog/2020/03/telehealth-covid-19>.
 84. Velasques D, Mehrotra A. Ensuring the growth of telehealth during COVID-19 does not exacerbate disparities in care. Healthaffairs.org. Published May 8, 2020. [Internet]. Available from: <https://www.healthaffairs.org/doi/10.1377/hlbg20200505.591306/full>.