

Ретроспективный анализ развития и использования телемедицинских технологий в России и за рубежом

С. А. Федоткина^{1,2}, А. Х. Ахминеева¹, Э. В. Хугаева¹

¹ Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова, Российская Федерация, 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, 6

² Санкт-Петербургский государственный университет, Российская Федерация, 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., 7–9

Для цитирования: Федоткина С. А., Ахминеева А. Х., Хугаева Э. В. Ретроспективный анализ развития и использования телемедицинских технологий в России и за рубежом // Вестник Санкт-Петербургского университета. Медицина. 2023. Т. 18. Вып. 3. С. 320–332.

<https://doi.org/10.21638/spbu11.2023.307>

В статье проведен ретроспективный анализ литературных источников развития и использования телемедицинских технологий в России и за рубежом. В каждый исторический период для телемедицинских целей применялись наиболее современные и прогрессивные технологии. Историю телемедицины можно представить как последовательность этапов развития средств связи и удаленного обмена информацией. В то же время можно установить определенную этапность развития клинических возможностей телемедицины. Выделены периоды становления телемедицины по технологическим видам телекоммуникаций (телефон, радио, спутниковая связь и т. д.) и по клиническим формам применения (дистанционная передача данных диагностических обследований; телеконсультации для оказания плановой и неотложной помощи; телемедицина для удаленной работы; биотелеметрия; телемониторинг; мобильная телемедицина для изолированных и труднодоступных районов и т. д.). Обе периодизации достаточно условны, многие этапы пересекаются или существуют параллельно. Можно отметить, что собственно дистанционное оказание медицинской помощи и предоставление медицинских услуг посредством телекоммуникаций стало применяться во всем мире по крайней мере за 50 лет до того, как была сформулирована сама идея и концепция телемедицины, а также до того, как сам этот термин вошел в употребление. Телемедицина успешно внедрена во многих странах мира, в том числе и в Российской Федерации, и она зарекомендовала себя как эффективный способ улучшения доступа к медицинским услугам в малочисленных населенных и отдаленных районах, а также снижения себестоимости медицинских услуг.

Ключевые слова: телемедицина, электронное здравоохранение, телемедицинские технологии, информатизация здравоохранения, охрана здоровья граждан.

Введение

Термин «телемедицина», дословно означающий «лечение на расстоянии», впервые в мире стал применяться в 1970-х гг. До 2007 г. насчитывалось более 100 определений этого явления¹. В 2007 г. Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ)

¹ Телемедицина: Возможности и развитие в государствах-членах: Доклад о результатах второго глобального обследования в области электронного здравоохранения // Всемирная организация здравоохранения. URL: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/112505> (дата обращения: 19.12.2022).

было принято следующее общее определение: «Телемедицина — 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».

Если говорить об истории телемедицины в мире и России, то ее начало можно отнести ко второй половине XIX в., а одно из первых опубликованных упоминаний относится к началу XX столетия, когда данные электрокардиограммы были переданы по телефонным проводам [1]. Начало телемедицины в ее современном виде было положено в 1960-х гг. и в значительной степени обусловлено развитием военной и космической техники, а также усилиями нескольких отраслей, использующих доступное на рынке оборудование. В качестве примеров ранних технологических этапов в области телемедицины можно привести использование телевидения для проведения консультаций между специалистами психиатрического института и врачей общей практики в государственных психиатрических больницах, а также предоставление советов медицинских специалистов из основного клинического учреждения сотрудникам медицинского центра в аэропорту.

Результаты и обсуждения

Телемедицина — быстро развивающаяся область в сфере здравоохранения, и она успешно используется во многих странах по всему миру. Норвегия стала первым государством, массово внедрившим с середины XX в. телемедицину в клиническую практику. Это произошло из-за географических особенностей страны, наличия районов, находящихся на значительном удалении от центров оказания специализированной, а иногда и первичной медико-санитарной помощи. Норвегия вынуждена была развивать телемедицинские технологии для оказания качественной медицинской помощи. Это включало в себя систему, основанную на дистанционных консультациях специалистов с использованием видеозвонков высокого качества, позволяющих производить осмотр пациента на удалении и давать возможные рекомендации, ориентировочно определять тяжесть состояния пациента и возможность самостоятельного лечения. К примеру, Университетская больница Северной Норвегии (UNN) оказывает специализированную высококвалифицированную медицинскую помощь трем северным областям: Норланд, Тромс и Финнмарк, где на 1500 жителей в среднем приходится один врач [2]. Государственный проект, связанный с телемедициной, оказался настолько успешным, что его включили в бюджет здравоохранения как неотъемлемую его часть. Кроме того, при возникновении необходимости срочного оказания первичной медико-санитарной или специализированной медицинской помощи, а также транспортировки пациента привлекается воздушный транспорт (вертолеты), обилие которого в распоряжении сектора здравоохранения позволяет немедленно произвести все требуемые мероприятия пациентам, проживающим в отдаленных районах [3]. Такой подход к охране здоровья граждан помогает решать несколько задач: контролировать медико-демографическую ситуацию; улучшать взаимодействие между больница-

ми и медицинскими центрами; повышать уровень медицинского обслуживания; эффективно использовать финансовые ресурсы здравоохранения и обеспечивать развитие приоритетных направлений в сфере охраны здоровья.

Необходимо отметить, что попытки дистанционного консультирования были предприняты еще в начале XX в. Так, известны факты медицинских консультаций моряков, находящихся в плавании, сотрудниками медицинского госпиталя Готтенбурга (Швеция) с помощью радиоволн, а в 1924 г. был осуществлен дистанционный диагностический осмотр детей с помощью прямого изображения. С середины 1990-х гг. опыт Норвегии по дистанционным медицинским консультациям в рамках организации «Баренц-регионы», обмена учебно-методическими материалами и другой медицинской информацией объединил медицинские центры Швеции, Норвегии, Финляндии и Архангельской области Российской Федерации [4].

В Соединенных Штатах телемедицина использовалась для различных целей, включая дистанционное наблюдение за пациентами, дистанционную диагностику и лечение, а также дистанционные консультации со специалистами. Варианты оплаты подобных консультаций варьируют в разных штатах, а стандарты и критерии для проведения телемедицинских консультаций разработаны и унифицированы Американской телемедицинской ассоциацией. На государственном уровне приняты правовые акты (Health Insurance Portability and Accountability Act — HIPAA и Закон об использовании медицинских информационных технологий в клинической и экономической деятельности, 2009 г.), устанавливающие порядки обмена информацией между медицинскими организациями, защиты персональных данных, а также и порядок ведения электронных медицинских карт пациентов [5].

В историческом аспекте развитие телемедицины в США прошло несколько этапов. Так, в 1920 г. Церковный институт моряков Нью-Йорка (Seaman's Church Institute of New York) стал первой организацией, оказавшей медицинскую помощь по радио. С 1950-х гг. была установлена двусторонняя связь по кабельной телевизионной сети с использованием интерактивного телевидения для передачи данных неврологического обследования в качестве видеотелемедицинской консультации в режиме реального времени между Психиатрическим институтом штата Небраска (Nebraska Psychiatric Institute) и Психиатрической больницей Норфолка. В 1967 г. были организованы станции связи в Массачусетской больнице и Международном аэропорту Логан для оказания экстренной медицинской помощи работникам аэропорта и пассажирам [5].

Начиная с 2000-х гг. подключенные к Интернету мобильные устройства служат для передачи информации о пациентах из машин скорой помощи в больницы [6]. Примером высокотехнологической медицинской организации сегодня может служить центр Mercy Health Virtual Care Center (г. Сент-Луис, штат Монтана, США), представляющий собой крупную больницу без пациентов, с 330 медицинскими специалистами, которые благодаря использованию двусторонних камер с высоким разрешением, онлайн-инструментов и мониторинга жизненно важных показателей в режиме реального времени могут взаимодействовать с пациентами независимо от того, находятся они в одной из традиционных больниц, в кабинете врача или дома. Ежегодно центр обслуживает 3800 пациентов [7]. По данным Джисуна Кима и соавт., более широкому распространению телемедицины в США препятствуют логистические барьеры, а также вопросы регулирования и процедура лицензирования

врачебной деятельности на уровне штатов, сертификация медицинского персонала на уровне отдельных медицинских организаций и опасения в связи с возможным привлечением к ответственности за профессиональную некомпетентность [8].

В Европе телемедицина использовалась для обеспечения доступа к медицинским услугам в сельских и отдаленных районах, а также для снижения стоимости медицинского обслуживания. В Великобритании Национальная служба здравоохранения (NHS) внедрила ряд инициатив в области телемедицины, включая использование дистанционных консультаций со специалистами и использование телемедицины для обеспечения удаленного мониторинга пациентов с хроническими заболеваниями. В Белфасте организована кафедра телемедицины. Издаются специализированные журналы «Telemedicine Journal» и «Journal of Telemedicine and Telecare», последний из которых издается Королевским медицинским обществом с 1995 г. [9].

В Австралии телемедицина использовалась для улучшения доступа к медицинским услугам в сельских и отдаленных районах. Королевская служба летающих врачей (RFDS) уже более 30 лет использует телемедицину для организации дистанционной медицинской помощи в службе санитарной авиации. Оплата этих телеконсультаций осуществляется государством. Также в Австралии функционируют так называемые больницы без бумаг, реализующие концепт «электронных (цифровых) больниц» (digital hospitals), где вся информация хранится в электронном, цифровом формате [10].

В Азии телемедицина использовалась для обеспечения доступа к медицинским услугам в сельских и отдаленных районах, а также для снижения стоимости медицинского обслуживания. В Индии правительство осуществило ряд инициатив в области телемедицины, включая использование дистанционных консультаций со специалистами и использование телемедицины для обеспечения удаленного мониторинга пациентов с хроническими заболеваниями. Мобильная служба Индии охватывает 156 сельских населенных пунктов, где живет около 300 тыс. человек. Значительное внимание уделяется больным с серьезными психическими расстройствами. Мобильный телемедицинский комплекс SCARF устанавливается на специальном автобусе. С помощью беспроводного подключения к интернету в консультативном помещении пациент по видеоконференцсвязи (ВКС) общается с психиатром, находящимся в госпитале [11].

При поддержке ВОЗ в Бангладеш с 2016 г. действует телепсихиатрическая служба, работающая бесплатно для пациентов в режиме 24/7. Возможность дистанционного общения позволяет связаться с врачом и получить от него психологическую помощь в различных ситуациях, в том числе при случаях сексуальных домогательств и нападений, после психической травмы и при проблемах, которые не могут быть обговорены с друзьями и близкими [12].

В ряде ключевых цифровых отраслей Китай занимает ведущее место, в том числе в экспорте ИТ-продукции. Сфера цифровизации и телемедицины регулируется правительством страны, найти информацию и публикации относительно развития этой отрасли и особенностей ее функционирования в открытом доступе крайне затруднительно.

Часто телемедицина используется для получения консультаций от специалистов для проведения лечения, что особенно актуально для регионов, испытыва-

ющих дефицит или отсутствие врачей, например в развивающихся странах. В качестве успешного опыта можно привести пример организации Swinfen Charitable Trust для помощи медицинским работникам, находящимся в развивающихся странах. В настоящее время более 100 стран мира пользуется этой телемедицинской сетью [12]. Телемедицина также применяется для оказания медицинской помощи в военно-полевых условиях и местах лишения свободы [13, 14].

В странах с низким доходом и в регионах с ограниченной инфраструктурой к телемедицине в основном прибегают для связи медицинских работников со специалистами, больничными центрами и центрами высокоспециализированной медицинской помощи. Несмотря на то, что недорогие способы применения телемедицины подтвердили свою экономическую рентабельность, клиническую эффективность, устойчивость и масштабируемость в подобных условиях и сообществах, они все же не получили массового распространения из-за существования различных препятствий [14].

Необходимость совершенствования телемедицинских технологий была обозначена в стратегии Всемирной организации здравоохранения и с 2005 г. государства, являющиеся ее членами, приняли эти обязательства. Они заключаются в использовании электронных технологий, таких как telehealth (телемедицина), eHealth (электронное здравоохранение), mHealth (мобильная медицина), а также ENR1, или electronic health record (электронная история болезни) [15].

В Швеции, исходя из учета специфики территории, активно развиваются два направления: телемедицина (осуществляется аналогично норвежской) и электронное здравоохранение. Оба направления в настоящее время развиваются в масштабах всей страны, однако предпосылкой к их реализации послужила необходимость решить проблему доступности высококвалифицированной и специализированной медицинской помощи. Несмотря на то, что e-Health-стратегия является национальной, медицинские системы развиваются на региональном уровне (независимо от национального) на основе тесного взаимодействия муниципалитетов между собой.

Основными составляющими электронного здравоохранения являются: муниципальная система информирования пациентов по телефону и интернету о ближайших больницах и пунктах медицинской помощи, времени ожидания в них и пр.; персонифицированные электронные сервисы для пациентов, через которые можно записаться к врачу, переписываться с семейными врачами и т. д.; система единой консультационной медицинской помощи².

Особенно широко телемедицинские технологии применяются в США, Греции, Великобритании и Норвегии; методы телемедицины активно разрабатываются также в Бразилии, Китае и ряде других развивающихся стран. Специальный закон о телемедицине имеется в Малайзии (Telemedicine Act 1997). В нем телемедицина определена как медицинские практики с использованием аудиовизуальных коммуникаций и посредством передачи данных.

История развития российской телемедицины насчитывает всего несколько десятилетий, в течение которых качественно менялись не только ее технологии и организация, но и понимание ее возможностей [16].

В развитии отечественной телемедицины выделяют четыре этапа.

² В Швеции и Канаде большинство населения довольно национальным здравоохранением // PolBlog.ru. URL: <http://polblog.ru/2010/04/> (дата обращения: 09.12.2022).

Первый период приходится на начало XX в. — 1980-е гг. и характеризуется накоплением первичной информации о возможностях применения телекоммуникационных технологий в здравоохранении. В 1950-х гг. были проведены работы, которые позволили впоследствии развить отдельные методы телемедицины. Была разработана уникальная система радиобиотелеметрии, применявшаяся на биологических спутниках, позволившая в свое время выполнить орбитальные полеты космонавтов в 1961 г. Аналогичные задачи по контролю состояния выполнялись в спортивной и профессиональной медицине. В 1970-х гг. в кардиологии получил распространение метод передачи ЭКГ-данных по телекоммуникационным каналам связи. Было развернуто около 100 центров дистанционной кардиологической диагностики. В медицинских целях использовали радио, телеграф, телефоны, телевидение для решения организационных задач, телеконсультации. Развивалась космическая биорадиотелеметрия. В 1980-х гг. с появлением персональных компьютеров началось осуществление новых экспериментов в области телемедицины. Большинство работ выполнялось в рамках участия в международных проектах [17].

Таким образом, первый период развития телемедицины в нашей стране характеризовался использованием доступных технологий связи для дистанционного оказания медицинской помощи, а с появлением и распространением компьютерных технологий были заложены основные принципы построения технологической и организационной базы телемедицины. Создавались портативные медицинские регистраторы. Разрабатывались автоматизированные диагностические опросники.

Второй период характеризуется развитием федеральных и ведомственных проектов. Именно в 1990-х гг. телемедицина в современном понимании стала возможной благодаря доступности интернета, обеспечивающего обмен информацией между удаленными компьютерами. На новой технологической основе в ряде федеральных центров началось выполнение долговременных телемедицинских проектов.

Исторически первым официальным российским документом, в котором было упомянуто слово «телемедицина», стало письмо Минздрава России от 30.04.1998 г. № 2510/407198-32 «О формировании целевой государственной программы «Российская телемедицина». В том же году была одобрена концепция использования медицинских видеоконференций в рамках проекта «Москва — регионы России». Тогда же была предпринята первая попытка упорядочить и легализовать развитие телемедицины в России — подготовлен проект программы «Телемедицина», одобренный Министерством здравоохранения и Министерством науки Российской Федерации [1, 16, 17].

Проекты «Телемедицина», «Москва — регионы России» были разработаны НИИ педиатрии и детской хирургии, полярные проекты и т. д. В 2000 г. стали организовываться первые школы телемедицины, в которых зарубежные коллеги обучали отечественных специалистов [16].

Третий период — это период создания региональных телемедицинских систем в 2000-х гг. Опорной точкой третьего этапа развития телемедицины можно считать формирование официальных документов, прежде всего Концепцию развития телемедицинских технологий в России, утвержденную приказом Минздрава РФ и Российской академии медицинских наук № 344/76 от 27.08.2001 г., и материалы Парламентских слушаний «О телемедицине и информационной политике в области охраны здоровья граждан Российской Федерации».

В этот период осуществлялась разработка законопроектов и принятие как федеральных, так и региональных программ развития телемедицины. Научный центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н.Бакулева, Московский НИИ педиатрии и детской хирургии сделали первые шаги в применении телемедицины в Архангельске, Барнауле, Воронеже, Иркутске, Нижнем Новгороде, Якутске и других городах. В регионах были созданы первые региональные телемедицинские сети. В 50 регионах Российской Федерации был отмечен рост числа телемедицинских центров (до 200), которые формировались на базах областных и республиканских больниц [1, 16–18].

Таким образом, третий этап развития телемедицинских технологий в России обусловлен совершенствованием технологической базы телемедицины, в том числе информационно-телекоммуникационной системы и медико-диагностической составляющей, а также расширением спектра услуг. В порядке реализации ряда региональных программ и проектов расширилось применение телемедицинских технологий на региональном и муниципальном уровнях [13].

Четвертый период характеризуется диверсификацией телемедицинских услуг.

В современных условиях доминирования информационных технологий целевые состояния отрасли называются «цифровой медициной» и «цифровым здравоохранением» [16].

Предпосылки цифровой трансформации отечественного здравоохранения очевидны:

1. Развитие науки и технологий в медицине, молекулярной биологии, компьютерных науках, а также рост вычислительных мощностей дают новые эффективные методы и инструменты диагностики и лечения.

2. Благодаря глобальной информатизации и мобильности люди более не ограничены географическими преградами в общении и активно используют интернет, мобильные устройства, социальные сети и приложения для связи в удобное время.

3. Пациентоцентричность. Современный человек ведет здоровый образ жизни. Как пациент он принимает решение о добровольном мониторинге здоровья, активно участвует в сборе данных, ознакомлении с информационными ресурсами, выбирает лечащего врача и стратегии лечения. Это то новое, что определяет принцип пациентоцентричности в отечественном здравоохранении.

4. Датацентричность. Формируются большие массивы данных о состоянии здоровья граждан, на основе которых создаются аналитические инструменты для принятия решений. В Российской Федерации есть целый ряд факторов, которые дополнительно требуют скорейшего перевода медицины в цифровой формат — это громадные расстояния, высокообразованное население, большое количество малых населенных пунктов, где первичная медико-санитарная помощь оказывается фельдшерско-акушерскими пунктами или с привлечением домохозяйств [16–18].

Из опыта наднациональных объединений максимальный интерес для России представляет практика Европейского союза. Был принят во внимание опыт Евросоюза по использованию и применению телемедицинских технологий, который лег в основу модели Евразийского экономического союза в сфере цифровой медицины, демонстрируя методики, практики и технологии, способствующие цифровой трансформации здравоохранения [19–22].

Странами СНГ был создан «Меморандум о сотрудничестве государств в области национальных телемедицинских консультативно-диагностических систем»,

подписанный в 2008 г. В модельном законе «О телемедицинских услугах», принятом Межпарламентской ассамблеей стран 28 октября 2010 г., в согласованном определении телемедицина понимается как «комплекс организационных, финансовых и технологических мероприятий, обеспечивающих деятельность системы дистанционной консультативно-диагностической медицинской услуги, при которой пациент или врач, непосредственно проводящий исследование или лечение пациента, получает дистанционную консультацию другого специалиста, используя современные информационно-коммуникационные технологии». Были сформированы понятия «врач-пациент» и «врач-врач» [18].

Так, в 2014 г. впервые в своем послании Президент России отметил Национальную технологическую инициативу одним из приоритетов государственной политики. Национальная технологическая инициатива — это объединение представителей бизнеса и экспертных сообществ для развития в нашей стране перспективных технологических рынков и отраслей, которые могут стать основой мировой экономики в ближайшие 15–20 лет. Это программа мер по формированию принципиально новых рынков и созданию условий для глобального технологического лидерства России к 2035 г. [19–22].

Чтобы понять, как максимально результативно и эффективно провести цифровую трансформацию здравоохранения, требуется действовать в едином понятийном пространстве, не позволяя технологическим аспектам заслонить содержательные. Для этого надо рассмотреть в первую очередь базовые понятия цифровой экономики в целом, международный опыт и рекомендации, а также первые результаты складывающейся российской практики [21, 22].

В 2000 г. с целью координации и оптимизации работ по созданию и внедрению телемедицинских технологий в систему управления здравоохранением и охрану здоровья населения РФ, совершенствования лечебно-эвакуационных мероприятий при чрезвычайных ситуациях, обучения и повышения квалификации медицинских работников приказом № 444 от 20.12.2000 г. был создан Координационный совет Министерства здравоохранения Российской Федерации по телемедицине в системе здравоохранения.

В 2001 г. в целях координации и оптимизации работ по созданию и использованию телемедицинских технологий в системе охраны здоровья населения и управления здравоохранением, совершенствования обучения и повышения квалификации медицинских работников и внедрения научных достижений в практику здравоохранения издается приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации и Российской академии наук № 344/76 от 27.08.2001 г. «О введении в действие концепции развития телемедицинских технологий в Российской Федерации».

Очередным этапом для развития отечественной телемедицины является Федеральный закон № 323-ФЗ от 21.11.2011 г. «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации». Были введены понятия телемедицины и телемедицинских технологий.

Основополагающими для отечественной системы здравоохранения являются такие законодательные акты, как № 326-ФЗ «Об обязательном медицинском страховании в Российской Федерации»; № 126-ФЗ «О связи»; № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации»; № 152-ФЗ «О персональных данных»; № 210-ФЗ «Об организации предоставления государственных и муниципальных услуг»; № 63-ФЗ «Об электронной подписи» и многие другие.

Информатизация здравоохранения стала неотъемлемой частью и косвенным отражением возрастания роли всестороннего использования информационных технологий. В ноябре 2017 г. был издан приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации № 965н «Об утверждении порядка организации и оказания медицинской помощи с применением телемедицинских технологий». Определены правила применения телемедицинских технологий при организации и оказании медицинскими организациями государственной, муниципальной и частной систем здравоохранения медицинской помощи, которые включают порядок организации и оказания медицинской помощи с применением телемедицинских технологий при дистанционном взаимодействии медицинских работников: а) между собой; б) с пациентами и (или) их законными представителями.

Новые нормативно-правовые акты в области медицины подверглись широкому обсуждению медицинской и юридической общественности [15, 21, 22].

В настоящее время в сообществе специалистов используется термин «цифровая медицина» как система научных знаний и практической деятельности по диагностике, лечению и профилактике заболеваний, сохранению и укреплению здоровья и трудоспособности людей, продлению жизни, а также облегчению страданий от физических и психических недугов на основе цифровой платформы здравоохранения, накапливающей, поддерживающей и развивающей систему научных знаний в сфере медицины и доступ к медицинским сервисам на основе информационно-коммуникационных технологий. Она является результатом цифровой трансформации медицины.

Цифровая медицинская помощь уже сейчас широко оказывается с использованием цифровых медицинских сервисов, в том числе на расстоянии с применением телемедицинских технологий и дистанционного обмена клиническими данными между пациентом и медицинским специалистом. Используются мобильные устройства и связанные с ними носимые персонализированные медицинские приборы, в которых применяются аналитические системы принятия решений, основанных в том числе на обработке больших данных. Эта деятельность опирается на существующие и разрабатываемые информационные системы в здравоохранении, в том числе на хранение информации о здоровье и обмен цифровыми медицинскими записями о пациентах (интегрированных электронных медицинских карт) [17, 19, 20].

Переход к практике (eHealth) привел к созданию и внедрению единой государственной информационной системы здравоохранения. Она включает в себя: сведения о медицинских организациях; лицах, которые участвуют в осуществлении медицинской деятельности; лицах, которым оказывается медицинская помощь; медицинской документации, по которой невозможно определить состояние здоровья гражданина; медицинской организации, в которой медицинская документация создана и хранится; статистическом наблюдении в сфере здравоохранения; организации оказания высокотехнологичной медицинской помощи; организации обеспечения граждан лекарственными препаратами; а также классификаторы, справочники и иную нормативно-справочную информацию в сфере здравоохранения, федеральные регистры и т. д. Определены поставщики информации в единую систему, пользователи информации, содержащейся в единой системе, а также порядок доступа к информации [15, 16, 20]. Таким образом, эта трансформация

здравоохранения есть не что иное, как очередной этап полного перехода к 2024 г. к цифровой медицине.

Анализируя опыт отечественных и зарубежных авторов по применению дистанционного мониторинга, необходимо отметить преимущества его использования и возможные недостатки. Среди основных позитивных эффектов удаленного наблюдения стоит отметить повышение доступности оказания медицинской помощи пациентам с гипертонической болезнью. Телемедицинский мониторинг характеризуется высокой простотой и удобством для пациента и увеличивает приверженность к лечению. Эффект дистанционного вмешательства устойчив и в долгосрочном применении экономически более эффективен, чем традиционные способы ведения больных [17].

Среди предполагаемых недостатков телемедицинского наблюдения зарубежными исследователями отмечен риск пассивного участия пациента в данном процессе, что, особенно при несвоевременной и неадекватной реакции лечащего врача, способствует неудовлетворительному уровню контроля артериального давления [15]. В процессе изучения дистанционного мониторинга отмечены случаи некорректного использования приборов пациентами и нарушение методики измерения артериального давления. Также существует мнение о трудоемкости телемедицинских технологий для лечащих врачей [17].

Заключение

В целом телемедицина успешно внедрена во многих странах мира, в том числе и в Российской Федерации. Она зарекомендовала себя как эффективный способ улучшения доступа к медицинским услугам в малочисленных и отдаленных районах, а также как средство снижения себестоимости медицинских услуг.

В настоящее время зарубежные страны, внедрившие телемедицину и успешно использующие ее более 50 лет, сталкиваются с комплексной цифровой повесткой, так же как и в нашей стране. За рубежом внедрение информационных технологий в системе здравоохранения обеспечивает адекватную передачу данных и успешную поддержку клинических решений, явления гиперконвергенции (объединение беспроводных датчиков, геномики, правомерности принятия решений на основе медицинских данных, анализа данных в контексте телемедицины, диагностической визуализации, информационных систем, мобильной связи, социальных сетей, вычислительных мощностей). Нерешенным остается правовой аспект передачи медицинской информации, соблюдение всех этапов защиты персональных данных государством.

В нашем государстве проработан и совершенствуется правовой аспект передачи медицинской информации на этапах защиты персональных данных. Однако существует ряд негативных факторов, препятствующих развитию телемедицинских услуг, таких как недостаточная информированность как пациентов, так и самих медицинских работников о применении телемедицинских технологий в передаче показателей здоровья и использовании их в повседневной жизни; пассивное участие как пациента, так и медицинских работников; несвоевременная и неадекватная реакция лечащего врача.

Литература

1. Леванов В. М., Орлов О. И., Мерекин Д. В. Исторические периоды развития телемедицины в России // Телемедицина. 2013. № 4. С. 67–73.
2. Дембский Л. К. Здравоохранение Норвегии // Офтальмологична клініка «Yeux». URL: http://eye-center.com.ua/doctor/discus_club/world/25.htm (дата обращения: 01.12.2022).
3. Widberg C., Wiklund B., Klarare A. Patients' experiences of eHealth in palliative care: An integrative review // BMC Palliat Care. 2020. Vol. 19. P. 158.
4. Зайцева Н. А., Ширяева А. С. Телемедицина в современной системе здравоохранения // Бюллетень медицинских интернет-конференций. 2016. Т. 6, № 1. С. 58.
5. Sahata T., Simpson L., Lane B. Security and Privacy in eHealth: Is it possible? // 2013 IEEE 15th International Conference on e-Health Networking, Applications and Services (Healthcom 2013). Lisbon: [s. n.], 2013. P. 249–253.
6. Makena R., Hayes C. C. Flexible Usage of Space for Telemedicine Systems, Man, and Cybernetics (SMC) // 2011 Proceedings of the IEEE International Conference. 2020. Anchorage: [s. n.], 2011. P. 1134–1139.
7. Древаль А. В., Какорина Е. П., Чернявская Т. К., Новиков А. В., Горенков Р. В. Основы телемедицины и телездравоохранения. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2021. 136 с.
8. Kim J., Alanazi H., Daim T. Prospects for Telemedicine Adoption: Prognostic Modeling as Exemplified by Rural Areas of USA // Foresight and STI Governance. 2015. Vol. 9, no. 4. P. 32–41. <https://doi.org/10.17323/1995-459x.2015.4.32.41>
9. Doering N., Legido-Quigley H., Glinos I. A., McKee M., Maarse H. A. Success-story in cross-border telemedicine in Europe: the use of intra-operative teleneuromonitoring during aorta surgery // Health Policy and Technology. 2013. Vol. 2, no. 1. P. 4–9.
10. Эдириптулизе С., Ожегова Л. А., Ожегов А. Ю. Факторы развития и современное состояние телемедицины: географический аспект // Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. География. Геология. 2017. Т. 3 (69), № 3, ч. 2. С. 208–221.
11. Thara R., Sujit J. Mobile telepsychiatry in India // World Psychiatry. 2013. Vol. 12, no. 1. P. 84.
12. Soron T. R. Telepsychiatry — From a Dream to Reality in Bangladesh // J. Int. Soc. Telemedicine eHealth. 2017. Vol. 5. P. e53–e55.
13. Wootton R. Telemedicine support for the developing world // Journal of telemedicine and telecare. 2008. Vol. 14, no. 3. P. 14–109.
14. Girard P. Military and VA telemedicine systems for patients with traumatic brain injury // Journal of Rehabilitation Research and Development. 2007. Vol. 44, no. 7. P. 10–17.
15. Леванов В. М., Переведенцев О. В., Сергеев Д. В., Никольский А. В. Нормативное обеспечение телемедицины: 20 лет развития // Журнал телемедицины и электронного здравоохранения. 2017. № 3 (5). С. 160–170.
16. Владзимирский А. В. Эффективность телемедицинских консультаций «пациент-врач»: status praesens // Журнал телемедицины и электронного здравоохранения. 2018. № 3 (8). С. 64–70.
17. Григорьев А. И., Логинов В. А., Буравков С. В. Использование информационных подходов космической медицины в преподавании телемедицины // Российский гастроэнтерологический журнал. 1998. № 2. С. 3–4.
18. Натензон М. Я. Телемедицина в Арктической зоне России // Российский гастроэнтерологический журнал. 1998. № 2 (2). С. 129–155.
19. Панченко Е. А., Данилова С. В., Макушкин Е. Создание и тренды телемедицинских услуг в России // Российский психиатрический журнал. 2016. № 4. С. 4–12.
20. Лебедев Г. С., Зимина Е. И., Короткова А. В., Шадеркин И. А., Кирсанова Е. В. Развитие интернет-технологий в здравоохранении Российской Федерации // Панорама. 2019. № 1. С. 112–121.
21. Репин Д. С. Телемедицина: состояние и направление развития // Информатизация образования и науки. 2017. Т. 2, № 34. С. 90–100.
22. Городнова Н. В., Клевцов В. В., Овчинников Е. Н. Перспективы развития телемедицины в условиях цифровизации экономики России // Вопросы инновационной экономики. 2019. Т. 9, № 3. С. 1049–1066.

Статья поступила в редакцию 27 марта 2023 г.;
рекомендована к печати 25 сентября 2023 г.

Контактная информация:

Федоткина Светлана Александровна — д-р мед. наук, доц.; safedotkina@mail.ru

Ахминеева Азиза Халиловна — д-р мед. наук, доц.; aaziza@mail.ru

Хугаева Эльза Валерьевна — аспирант; hugaeva_elza@mail.ru

Retrospective analysis of development and use of telemedicine technologies in Russia and abroad

S. A. Fedotkina^{1,2}, A. Kh. Akhmineeva¹, E. V. Khugaeva¹

¹ S. M. Kirov Military Medical Academy,

6, ul. Akademika Lebedeva, St. Petersburg, 194044, Russian Federation

² St. Petersburg State University,

7–9, Universitetskaya nab., St. Petersburg, 199034, Russian Federation

For citation: Fedotkina S. A., Akhmineeva A. Kh., Khugaeva E. V. Retrospective analysis of development and use of telemedicine technologies in Russia and abroad. *Vestnik of Saint Petersburg University. Medicine*, 2023, vol. 18, issue 3, pp. 320–332. <https://doi.org/10.21638/spbu11.2023.307> (In Russian)

The article presents a retrospective analysis of bibliographical sources devoted to the development and use of telemedicine technologies in Russia and abroad. Each historical period had ultimate and advanced technologies for telemedicine purposes. Telemedicine history can be viewed as a gradual progression of communication tools and remote information exchange. On the other hand, stages of telemedicine history are based on the progressive development of clinical capabilities. Telemedicine development can be classified into periods by technological types of telecommunications (telephone, radio, satellite communications, etc.) and by clinical forms of application (remote transmission of diagnostic examination data; teleconsultations for planned and emergency care; telemedicine for remote work; biotelemetry; telemonitoring; mobile telemedicine for remote and hard-to-reach areas, etc.) In both cases, periods have blurred and tentative boundaries, with many stages “intersecting” or ongoing simultaneously. It can be remarked that “remote provision of medical aid and medical services through telecommunications” had globally started at least 50 years before the very idea and concept of telemedicine was formulated, and the term came into use. Telemedicine has been successfully applied in many countries, including the Russian Federation, and has proven to be an effective method for improving access to medical services in lowly populated and remote areas and for reducing the costs of medical services.

Keywords: telemedicine, e-health, telemedicine technologies, healthcare informatization, public health protection.

References

1. Levanov V. M., Orlov O. I., Merekin D. V. Historical Periods of Development of Telemedicine in Russia. *Telemedicine*, 2013, no. 4, pp. 67–73. (In Russian)
2. Dembsky L. K. Healthcare of Norway. *Oftal'mologichna klinika “Yeux”*. Available at: http://eyecenter.com.ua/doctor/discus_club/world/25.htm (accessed: 01.12.2022). (In Ukrainian)
3. Widberg C., Wiklund B., Klarare A. Patients' experiences of eHealth in palliative care: An integrative review. *BMC PalliatCare*, 2020, vol. 19, p. 158.
4. Zaitseva N. A., Shiryaeva A. S. Telemedicine in the Modern Healthcare System. *Bulleten' meditsinskikh internet-konferentsii*, 2016, vol. 6, no. 1, p. 58. (In Russian)
5. Sahama T., Simpson L., Lane B. Security and Privacy in eHealth: Is it possible? *2013 IEEE 15th International Conference on e-Health Networking, Applications and Services (Healthcom 2013)*. Lisbon, [s. n.], 2013, pp. 249–253.

6. Makena R., Hayes C.C. Flexible Usage of Space for Telemedicine Systems, Man, and Cybernetics (SMC). *2011 Proceedings of the IEEE International Conference*. Anchorage, [s. n.], 2011, pp. 1134–1139.
7. Dreval A. V., Kakorina E. P., Chernyavskaya T. K., Novikov A. V., Gorenkov R. V. *Principles of Telemedicine and Telehealth*. Moscow, GEOTAR-Media Publ., 2021, 136 p. (In Russian)
8. Kim J., Alanazi H., Daim T. Prospects for Telemedicine Adoption: Prognostic Modeling as Exemplified by Rural Areas of USA. *Foresight and STI Governance*, vol. 9, no. 4, pp. 32–41. <https://doi.org/10.17323/1995-459x.2015.4.32.41>
9. Doering N., Legido-Quigley H., Glinos I. A., McKee M., Maarse H. A success-story in cross-border telemedicine in Europe: The use of intra-operative teleneuromonitoring during aorta surgery. *Health Policy and Technology*, 2013, vol. 2, no. 1, pp. 4–9.
10. Edirippulige S., Ozhegova L. A., Ozhegov A. Yu. Development Factors and Current State of Telemedicine: Geographical Aspect. *Uchenye zapiski Krymskogo federal'nogo universiteta im. V.I. Vernadskogo. Geografiia. Geologiiia*, 2017, vol. 3 (69), no. 3, pt. 2, pp. 208–221.
11. Thara R., Sujit J. Mobile telepsychiatry in India. *World Psychiatry*, 2013, vol. 12, no. 1, p. 84.
12. Soron T.R. Telepsychiatry — From a Dream to Reality in Bangladesh. *J. Int. soc. Telemedicine eHealth*, 2017, vol. 5, pp. e53–e55.
13. Wootton R. Telemedicine support for the developing world. *Journal of telemedicine and telecare*, 2008, vol. 14, no. 3, pp. 14–109.
14. Girard P. Military and VA telemedicine systems for patients with traumatic brain injury. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, 2007, vol. 44, no. 7, pp. 10–17.
15. Levanov V.M., Perevedentsev O. V., Sergeev D.V., Nikolsky A. V. Regulatory Support of Telemedicine: 20 Years of Development. *Zhurnal teleditsiny i elektronnoho zdavoookhraneniia*, 2017, vol. 3, no. 5, pp. 160–170. (In Russian)
16. Vladzhymsky A. V. Efficiency of direct-tj-patient telemedicine consultations: status praesens. *Zhurnal teleditsiny i elektronnoho zdavoookhraneniia*, 2018, vol. 3, no. 8, pp. 64–70. (In Russian)
17. Grigoriev A. I., Loginov V. A., Buravkov S. V. Using Informational Approaches of Space Medicine in Teaching Telemedicine. *Rossiiskii gastroenterologicheskii zhurnal*, 1998, no. 2, pp. 3–4. (In Russian)
18. Natenson M. Ya. Telemedicine in the Arctic Zone of Russia. *Rossiiskii gastroenterologicheskii zhurnal*, 1998, no. 2 (2), pp. 129–155. (In Russian)
19. Panchenko E. A., Danilova S. V., Makushkin E. Creation and Trends of Telemedicine Services in Russia. *Rossiiskii psikiatricheskii zhurnal*, 2016, no. 4, pp. 4–12. (In Russian)
20. Lebedev G. S., Zimina E. I., Korotkova A. V., Shaderkin I. A., Kirsanova E. V. Development of Internet Technologies in Healthcare of the Russian Federation. *Panorama*, 2019, no. 1, pp. 112–121. (In Russian)
21. Repin D. S. Telemedicine: State and Direction of Development. *Informatizatsiia obrazovaniia i nauki*, 2017, vol. 2, no. 34, pp. 90–100. (In Russian)
22. Gorodnova N. V., Klevtsov V. V., Ovchinnikov E. N. Prospects for Development of Telemedicine in terms of Digitalization of the Russian Economy. *Voprosy innovatsionnoi ekonomiki*, 2019, vol. 9, no. 3, pp. 1049–1066. (In Russian)

Received: March 27, 2023
Accepted: September 25, 2023

Authors' information:

Svetlana A. Fedotkina — Dr. Sci. in Medicine, Associate Professor; safedotkina@mail.ru
Aziza Kh. Akhmineeva — Dr. Sci. in Medicine, Associate Professor; aaziza@mail.ru
Elsa V. Khugaeva — Postgraduate Student; hugaeva_elza@mail.ru