

Evolution of Telemedicine and Its Development in the Healthcare System of Kazakhstan

Nurgul B. Kultanova^{1*}, Lazat S. Spankulova²

¹Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda, Kazakhstan

²Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan

Abstract

This article examines the evolution and current role of telemedicine as a digital innovation in healthcare with an emphasis on its integration into national healthcare systems. With the help of digital technologies, patients can receive consultations from doctors, undergo diagnostics and health monitoring remotely. Telemedicine, which provides remote interaction between patients and healthcare professionals using information and communication technologies, is becoming increasingly relevant due to the growing demand for affordable and cost-effective healthcare services. The study highlights the global interest in telemedicine, reflected in the growing number of academic publications indexed in Scopus for search terms such as “telemedicine and healthcare” and “telemedicine and services”. The paper focuses on the development of telemedicine in Kazakhstan, a country facing challenges related to rising healthcare costs. The study aims to examine the historical trajectory of telemedicine and assess its implementation in the healthcare system of Kazakhstan. Particular attention is paid to the functioning of the National Telemedicine Network (NTN), including the number of healthcare facilities connected to the system and the current scale of its deployment. The analysis also considers institutional and infrastructural aspects that influence the effectiveness of telemedicine integration, such as the availability of technical resources, human capital, and the regulatory framework. The study was limited by the lack of up-to-date and comprehensive data on telemedicine in Kazakhstan, making it difficult to analyze current developments and trends. Nevertheless, the findings highlight the importance of further investment in telemedicine as a strategic component of healthcare modernization in Kazakhstan.

Keywords: telemedicine, evolution, digital healthcare, medical technologies, healthcare

Телемедицина эволюциясы және оның Қазақстанның денсаулық сақтау жүйесіндегі дамуы

Құлтанова Н.Б.^{1*}, Спанқұлова Л.С.²

¹*Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда, Қазақстан*

²*Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан*

Түйін

Бұл мақала денсаулық сақтаудағы цифрлық инновация ретінде телемедицинаның эволюциясы мен қазіргі рөлін қарастырып, оның ұлттық денсаулық сақтау жүйелеріне интеграциялануына баса назар аударады. Ақпараттық-коммуникациялық технологияларды пайдалана отырып, пациенттер мен медицина қызметкерлері арасында қашықтан өзара әрекеттесуге мүмкіндік беретін телемедицина қолжетімді және үнемді денсаулық сақтау қызметтеріне сұраныстың өсуіне байланысты өзекті бола түсуде. Зерттеу телемедицинаға жаһандық қызығушылықты көрсетеді, бұл Scopus дерекқорында «телемедицина және денсаулық сақтау» және «телемедицина және қызметтер» сияқты іздеу терминдері үшін индекстелген академиялық жарияланымдар санының өсуінен көрінеді. Мақалада денсаулық сақтау шығындарының өсуіне байланысты қиындықтарға тап болған Қазақстандағы телемедицинаның дамуына назар аударылады. Зерттеудің мақсаты – телемедицинаның тарихи траекториясын зерттеу және оның Қазақстанның денсаулық сақтау жүйесінде қолданылуын бағалау. Ұлттық телемедицина желісінің (ҰТМЖ) жұмыс істеуіне, оның ішінде жүйеге қосылған медициналық мекемелердің санына және оны енгізудің ағымдағы ауқымына ерекше назар аударылады. Талдау телемедицина интеграциясының тиімділігіне әсер ететін институционалдық және инфрақұрылымдық аспектілерді де қарастырады, мысалы, техникалық ресурстардың, адами капиталдың және нормативтік базаның қолжетімділігі. Зерттеу Қазақстандағы телемедицина бойынша ағымдағы және жан-жақты деректердің жоқтығымен шектелді, бұл ағымдағы оқиғалар мен тенденцияларды талдауды қиындатты. Соған қарамастан, нәтижелер Қазақстандағы денсаулық сақтауды жаңғыртудың стратегиялық құрамдас бөлігі ретінде телемедицинаға одан әрі инвестициялаудың маңыздылығын көрсетеді.

Кілттік сөздер: телемедицина, эволюция, цифрлық денсаулық, медициналық технологиялар, денсаулық

Эволюция телемедицины и её развитие в системе здравоохранения Казахстана

Култанова Н.Б.^{1*}, Спанкулова Л.С.²

¹ Кызылординский университет им. Коркыт Ата, Кызыорда, Казахстан

² Казахский национальный университет им. Аль-Фараби, Алматы, Казахстан

Аннотация

В данной статье рассматривается эволюция и современная роль телемедицины как цифровой инновации в здравоохранении с акцентом на её интеграцию в национальные системы здравоохранения. Телемедицина, которая обеспечивает удалённое взаимодействие между пациентами и специалистами здравоохранения с помощью информационно-коммуникационных технологий, становится всё более актуальной в связи с растущим спросом на доступные и экономически эффективные медицинские услуги. В исследовании подчёркивается глобальный интерес к телемедицине, что отражается в росте числа академических публикаций, индексируемых в базе данных Scopus по таким поисковым терминам, как «телемедицина и здравоохранение» и «телемедицина и услуги». Центральное внимание в статье уделяется развитию телемедицины в Казахстане, стране, сталкивающейся с проблемами, связанными с ростом расходов на здравоохранение. Целью исследования является изучение исторической траектории телемедицины и оценка её применения в системе здравоохранения Казахстана. Особое внимание уделяется функционированию Национальной телемедицинской сети (НТМС), включая количество медицинских учреждений, подключенных к системе, и текущий масштаб её развёртывания. Анализ также рассматривает институциональные и инфраструктурные аспекты, влияющие на эффективность интеграции телемедицины, такие как наличие технических ресурсов, человеческого капитала и нормативно-правовой базы. Исследование было ограничено нехваткой актуальных и всеобъемлющих данных о телемедицине в Казахстане, что затрудняет анализ текущих событий и тенденций. Тем не менее, результаты подчёркивают важность дальнейших инвестиций в телемедицину как стратегический компонент модернизации здравоохранения в Казахстане.

Ключевые слова: телемедицина, эволюция, цифровое здравоохранение, медицинские технологии, здравоохранение

Введение

В современном мире телемедицина становится неотъемлемой частью системы здравоохранения, предлагая инновационные решения для диагностики, лечения и мониторинга пациентов на расстоянии. Развитие данной сферы обусловлено растущей потребностью в обеспечении доступности медицинских услуг, особенно в удалённых и малонаселённых регионах, а также стремительным прогрессом цифровых технологий. Телемедицина даёт возможность врачам и пациентам взаимодействовать напрямую через видеосвязь или аудиосообщения, причём общение может начаться ещё до того, как специалист ознакомится с медицинской картой пациента. Это направление в сфере медицинских информационных технологий, которое предполагает применение цифровых решений для оказания клинической помощи через защищённые каналы связи. Такой формат обеспечивает дистанционное лечение пациентов через интернет. Быстрое развитие цифровых технологий и широкое распространение интернет-коммуникаций способствовали активному внедрению телемедицинских решений в клиническую практику, что значительно расширило возможности диагностики, мониторинга и лечения пациентов на расстоянии.

На рисунке 1 представлены результаты поиска научных статей (1014).



Рисунок 1. Распределение научных публикаций по отраслям знаний за 1997–2025 гг.

Примечание: составлено авторами

Наибольшее число работ принадлежит к области социальных наук (1014 публикаций), за ней следуют медицина (485) и сестринское дело (178). Значительно меньшее количество публикаций наблюдается в технических и естественно-научных дисциплинах, таких как биохимия, энергетика и инженерия. Несмотря на активное внедрение телемедицинских технологий в клиническую практику, их развитие требует всестороннего научного анализа. В связи с этим телемедицина становится объектом пристального изучения со стороны исследователей, занимающихся вопросами медицинского образования, цифровизации здравоохранения и оценки эффективности дистанционных методов диагностики и лечения.

Далее, на рисунке 2 представлены результаты поиска научных статей (1070).

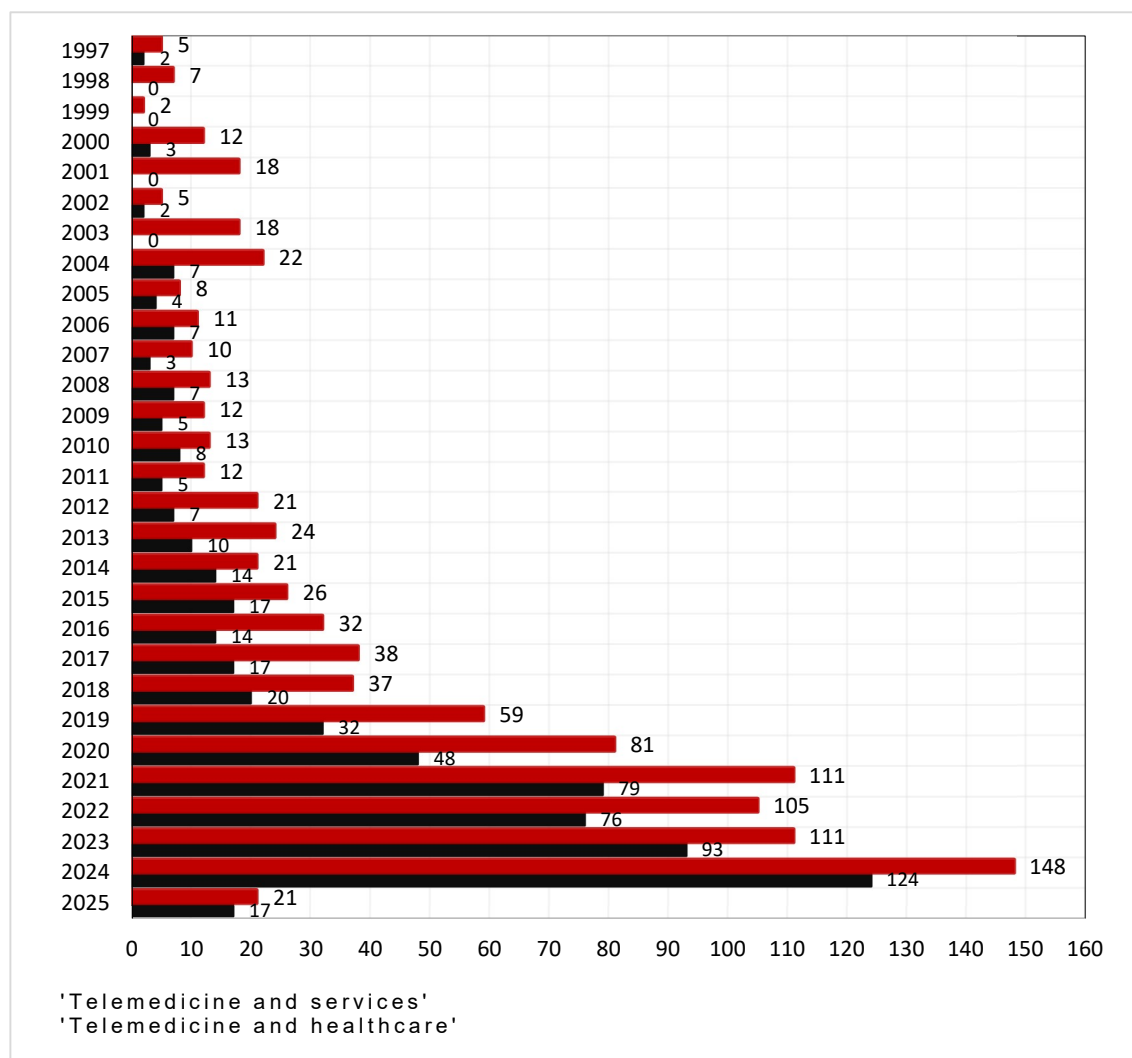


Рисунок 2. Распределение научных публикаций по направлениям за 1997–2025 гг.

Примечание: составлено авторами

Два поисковых запроса демонстрируют резкий рост числа публикаций в 2020–2021 гг., достигая пика в 2021 году (148 публикаций для «telemedicine AND healthcare» и 124 для «telemedicine and services»), что, вероятно, связано с пандемией COVID-19. После 2021 года наблюдается устойчивый спад интереса, но уровень публикационной активности остаётся выше, чем в доковидный период. Временные ряды демонстрируют схожую структуру, указывая на близость тематик и совпадение трендов.

Научный интерес к телемедицине демонстрирует устойчивую динамику роста, что подтверждается увеличением числа публикаций, посвящённых данной теме, в международных научных базах данных. В частности, анализ публикационной активности, по ключевым словам, в базе данных Scopus позволяет оценить масштабы исследований в данной области и выявить основные тенденции развития телемедицинских технологий. В представленных рисунках приведены количественные показатели публикационной активности, отражающие степень интереса научного сообщества к данной теме.

Рост числа публикаций в базе Scopus не только подтверждает актуальность телемедицины в глобальном научном дискусе, но и подчёркивает необходимость чёткого определения её ключевых концепций для дальнейшего развития.

По мнению Хосе Антонио Гарсиа Переньеса, телемедицина предлагает диалогическое взаимодействие онлайн, используя сложную технологию мультимедиа и гипермедиа дизайна. Таким образом, медицинский акт подвергается воздействию «цифровой телесности» и «виртуального пространства», с компьютеризированной информацией, которая производит фундаментальную трансформацию в структуре и значении внимания и медицинского образования [1]. Корбинский А.Б пишет, что телемедицину в настоящее время следует рассматривать как часть электронного здравоохранения. При предоставлении теле консультаций роль телемедицины заключается в организации доступа врачей – консультантов к персонализированной информации распределённых баз данных в режиме реального времени [2]. Телемедицина – более полезная технология, которая может облегчить людям получение профилактического лечения и помочь их долгосрочному здоровью. Это особенно верно для тех, кто сталкивается с финансовыми или региональными причинами для получения качественного лечения. Телемедицина имеет потенциал сделать здравоохранение более эффективным, организованным и доступным [3]. Телемедицина требует безопасной, высококачественной связи без аудио-или видео перерывов для оптимального опыта пациента. Кроме того, поставщик телемедицины желает бесперебойной связи между платформой телемедицины и электронной медицинской картой, а также своевременной, легкодоступной медицинской информацией для руководства принятием клинических решений [4].

Литературный обзор

Развитие телемедицины и цифровых решений в здравоохранении получило мощный импульс во время пандемии COVID-19, что позволило в кратчайшие сроки внедрить новые модели оказания медицинской помощи. Использование

технологий для оказания медицинской помощи на расстоянии, или телемедицина, было продемонстрировано как эффективный способ преодоления определённых барьеров в оказании помощи, особенно для сообществ, расположенных в сельских и отдалённых районах [5]. Исследования показывают, что ключевые барьеры можно разделить на три основные категории: нормативно-правовые ограничения, экономические управленческие факторы, а также технологические и социальные барьеры.

Телемедицина становится ключевым инструментом для расширения доступа к медицинской помощи и повышения эффективности, но её внедрение осложняется нормативными, экономическими и технологическими барьерами. В США временные послабления в регулировании во время пандемии способствовали росту телемедицины, однако их отмена создала неопределённость. Авторы Ivanova и др. утверждают, что необходимы упрощённые политики, чтобы телемедицина оставалась доступной для поставщиков и пациентов, и что текущие меры по обеспечению конфиденциальности и безопасности нуждаются в уточнении для надлежащей защиты пациентов [6]. Авторы Kizito и др. выявили, что препятствия, препятствующие использованию телемедицины, включают технологические проблемы и отсутствие инфраструктуры и поддержки внедрения [7]. Конфиденциальность – это значительный риск, связанный с полностью подключённой системой здравоохранения, которая может относиться к видеоконференции или сеансу телемедицины, содержащему персональную информацию, которой пациент хочет поделиться только с врачом [8].

Проведённое в Китае исследование, анализировало влияние устойчивых инноваций в области управления, социальной политики и экономики здравоохранения на повышение качества, доступности и эффективности медицинских услуг, а также на снижение затрат в системе здравоохранения. Авторы в своих исследованиях сделали выводы, что инвестирование в технологии: для поддержки устойчивых практик здравоохранения учреждения здравоохранения должны инвестировать в технологии, такие как телемедицина и другие цифровые решения в области здравоохранения. Благодаря устойчивым инновациям эти решения могут снизить расходы на здравоохранение, одновременно улучшая результаты лечения пациентов [9]. Цифровое здравоохранение, которое включает мобильное здравоохранение, носимые устройства, телемедицину и персонализированную медицину, обещает улучшить точность диагностики, варианты лечения и общие результаты лечения [10]. Эффективное внедрение цифровых технологий требует комплексного подхода, включающего гибкое регулирование, инвестиции в инфраструктуру.

Методы исследования

В рамках исследования телемедицины был проведён литературный анализ, направленный на выявление ключевых тенденций и вызовов в развитии данной сферы. Использованный методологический подход основывался на качественных методах исследования, что позволило понять сущность цифровизации здравоохранения и её влияние на систему медицинского обслуживания. Основным

инструментом исследования стал анализ научной литературы, официальных источников и нормативно-правовых документов, регламентирующих развитие телемедицины. В ходе изучения использовались данные источников, включая отчёты Всемирной организации здравоохранения, аналитические обзоры Европейской комиссии, материалы Бюро национальной статистики и Республиканского центра электронного здравоохранения. Данный подход обеспечил комплексное рассмотрение вопросов внедрения телемедицинских технологий как в национальном, так в региональном контексте. Рассматривались доступные цифровые платформы для дистанционного взаимодействия врача и пациента, уровень развития телемедицинских сервисов в различных регионах Казахстана, а также возможности интеграции современных технологий. Проведение анализа позволило выявить региональные различия в доступности телемедицинских услуг, что является важным фактором при разработке рекомендаций по их дальнейшему распространению. Было рассмотрено влияние уровня цифровизации медицинских учреждений на возможность масштабирования телемедицинских проектов, а также вопросы технического оснащения больниц и клиник, необходимых для эффективного функционирования таких сервисов.

Исследование включало изучение эволюции телемедицины, анализа инфраструктурных и цифровых преобразований в здравоохранении Казахстана. Особое внимание было уделено структурному анализу, позволяющему выявить ключевые закономерности в развитии данной отрасли. Литературный анализ включал изучение научных работ различных авторов, освещающих теоретические и практические аспекты телемедицины. Были рассмотрены исследования, посвящённые её влиянию на доступность медицинской помощи, эффективность взаимодействия между врачами и пациентами, а также вопросы защиты персональных данных в условиях цифровизации медицины. В ходе исследования также были рассмотрены международные практики регулирования телемедицины, что позволило оценить степень готовности казахстанской системы здравоохранения к широкому внедрению цифровых технологий. Таким образом, проведённый анализ позволил изучить телемедицину с точки зрения её технологического, организационного развития, что создаёт основу для дальнейших исследований данной сферы.

Результаты

Затраты на медицинское обслуживание не всегда напрямую связаны с улучшением здоровья населения. Например, расходы на дорогу в медучреждения и обратно, хотя часто остаются без внимания, становятся существенной преградой для жителей отдалённых регионов. Дефицит местных медработников и слабая инфраструктура здравоохранения усугубляют неравенство в доступе к медицинской помощи. Хотя эта проблема ассоциируется с развивающимися странами, где слабая инфраструктура и транспортные сети, отдалённые регионы с ограниченным доступом к медицине есть практически в каждом государстве.

Сектор здравоохранения является лидером инноваций и революционных изменений. В условиях растущего спроса на доступные, качественные и экономически эффективные медицинские услуги необходимо разрабатывать долгосрочные стратегии преодоления системных вызовов в этой сфере. Для выхода отрасли на новый уровень развития необходимы инновационные подходы в экономике здравоохранения, социальной политике и управлении, направленные на предоставление качественных, доступных и финансово приемлемых услуг. По мнению авторов Zhang и др. цифровая трансформация отрасли здравоохранения задействовала ряд цифровых решений на каждом этапе пути пациента, включая оценку, лечение и управление пациентами [11]. Одним из ключевых направлений этого процесса является телемедицина – концепция, которая несмотря на свою актуальность в современном мире, имеет более чем столетнюю историю развития.

История телемедицины насчитывает более века и отражает эволюцию технологий, используемых для дистанционного оказания медицинской помощи. Термин «телемедицина» был придуман в 1970-х годах американцем Томасом Бердом и, в буквальном переводе означает «исцеление на расстоянии» (от латинского *medicus* и греческого *tele*). Однако истоки этой развивающейся технологии восходят к началу 20-го века, когда Виллем Эйнтховен, голландский физиолог, разработал первый электрокардиограф с в своей лаборатории в Лейдене [12]. Первые попытки передачи медицинских данных на расстояние относятся к концу XIX- началу XX века, когда с развитием телекоммуникационных технологий появилась возможность передавать электрокардиографические данные по телефонным линиям. В дальнейшем ключевую роль в становлении телемедицины сыграли военные и аэрокосмические исследования, а также технологические эксперименты в области радиосвязи и телевидения.

Одним из значимых проектов в истории телемедицины стало использование телевизионных 1960-х годах для дистанционного консультирования пациентов. Например, в США психиатрическая клиника использовала телевизионную связь для взаимодействия между специалистами и врачами общего профиля, что позволило проводить удалённые психиатрические консультации. В этот же период крупные медицинские центры начали передавать медицинские данные и изображения через электронные системы связи, что стало прообразом современных телемедицинских платформ. Впоследствии широкое распространение интернета и цифровых технологий способствовало дальнейшему телемедицины, сделав её неотъемлемой частью современной системы здравоохранения.

В дальнейшем эта область активно развивалась, и уже в середине XX века телемедицина стала предметом научных исследований. Как известно, впервые телемедицина была представлена в апрельском номере журнала *Radio News* за 1924 год. В журнале описывалось, как пациент может общаться с врачом, в том числе с помощью показателей сердцебиения и температуры. В основу концепции легло представление о будущем, поскольку у жителей США ещё не было телевизоров в домах, а внедрение радио только набирало обороты [13].

Далее подробно рассмотрим эволюцию телемедицины, проследив её развитие от первых попыток удаленного медицинского консультирования до

современных цифровых решений (таблица 1). Из таблицы 1 видно, что телемедицина эволюционировала от примитивных методов коммуникации до сложных цифровых систем, интегрированных с интернетом. Ключевыми драйверами стали военные нужды, космические технологии, развитие информационно-коммуникационных технологий (далее – ИКТ) и глобализация.

Таблица 1. Эволюция развития телемедицины

Период	Событие/ Технологии	Описание	Значение/влияние
Древние времена XIX век	Дымовые сигналы, световые отражения	Использовались для передачи медицинской информации (например, вспышки инфекций, рождение, смерть)	Первые попытки удалённой коммуникации в медицине.
1900-е годы	Изобретение телеграфа	Телеграф использовался для передачи медицинских данных (заказы медикаментов, консультации)	Ускорение связи в медицине, особенно в военных условиях (Гражданская война в США)
1924 год.	Телефон	Телефонные консультации между врачами и пациентами, обмен информацией.	Революция в доступности медицинской помощи, упрощение экстренной связи (введение 9-1-1 в 1968г.)
1950-1960-е годы	Журнал Radio News	Первое упоминание телемедицины: описание связи пациента с врачом через радио.	Зарождение идеи удалённого мониторинга здоровья.
1960-е годы	Интерактивная телемедицина	Университет Небраски провёл первую видео консультацию (1959г.)	Начало использования видео в телемедицине для диагностики.
1980-е годы	Проект STARPANS	Совместный проект NASA, Lockheed и службы здравоохранения индейцев для удалённой помощи.	Внедрение космических технологий в медицину, доступ к помощи в трудоспособных регионах.
1990-е годы	Телерадиология	Передача рентгеновских снимков и других медицинских изображений	Радиология стала первой специальностью, массово внедрившей телемедицинские технологии.
2000-е годы	Развитие интернета	Интернет позволил передавать текст, изображения, видео, данные ЭКГ в реальном времени.	Глобализация телемедицины, создание веб-приложений и электронных медицинских записей (ЭМЗ)
2010-е годы	Мобильные устройства и	Использование смартфонов, планшетов,	Упрощение доступа к телемедицине для

	носимые биосенсоры	цифровых стетоскопов для мониторинга здоровья	пациентов, рост «домашней» диагностики.
--	-----------------------	--	--

Примечание: составлено авторами на основе источника [13]

В условиях ключевых вызовов в развитии телемедицины остаётся защита персональных данных и обеспечение конфиденциальности. В условиях широкого использования электронных медицинских записей и облачных платформ возникают значительные риски утечки информации и несанкционированного доступа. Кроме того, высокие риски кибератак и кражи медицинской идентификации подрывают доверие к цифровым медицинским технологиям. Помимо этого, сложность технологий и необходимость их интеграции в существующие системы здравоохранения создают дополнительные препятствия. Несмотря на значительное развитие цифровых платформ, их внедрение требует модернизации технической инфраструктуры, что может быть затруднено в странах с ограниченными ресурсами. Юридическая неопределённость также играет важную роль в сдерживании развития телемедицины.

Кроме того, не все пациенты и медицинские работники готовы к использованию новых удаленных технологий, что требует дополнительного обучения и адаптации. Последняя проблема – это комплекс человеческих и культурных факторов. Некоторые пациенты и работники здравоохранения сопротивляются принятию моделей обслуживания, отличающихся от традиционных подходов или исконной практики, а другим не хватает ИКТ-грамотности для эффективного использования телемедицинских подходов [14]. Несмотря на эти вызовы, телемедицина продолжает развиваться, предлагая инновационные решения для улучшения доступности и качества медицинской помощи.

В условиях, когда возможности телемедицины способны оптимизировать расходы, а её препятствия требуют системных решений, рост численности населения Казахстана и сопутствующее увеличение нагрузки на бюджет здравоохранения делают внедрение цифровых технологий не просто инновацией, а стратегической необходимостью. С учётом роста численности населения внедрение устойчивых решений в сфере здравоохранения становится насущной необходимостью. Население Республики Казахстан с каждым годом увеличивается; за прошедшее десятилетие оно выросло с 17 млн человек на 20 млн человека, т.е. более чем на 16% [15]. Расходы на здравоохранение продолжает расти и далее: как показало исследование, выполненное Национальным научным центром развития здравоохранения и Центром экономических исследований и совершенствования финансирования здравоохранения, в процентном отношении к ВВП Республика Казахстан в 2022 году потратила 3,9% на здравоохранение. Этот показатель выше, чем в начале 2010-х годов (в среднем -3%) [16]. Чтобы сэкономить средства в долгосрочной перспективе, следует воспользоваться возможностями телемедицины. Кроме того, она помогает уменьшить количество врачебных ошибок и сократить затраты времени для пациентов, так и для врачей.

С момента создания в 2004 году сети телемедицины, Казахстан постепенно выстраивает платформу по оказанию медицинских услуг, отвечающую всем

мировым стандартам и являющуюся ключевым компонентом национального подхода к укреплению системы предоставления медицинских услуг в сельских районах и достижению цели обеспечения всеобщего охвата услугами здравоохранения.

По данным Республиканского центра электронного здравоохранения на сегодняшний день Национальная телемедицинская сеть (далее - НТМС) объединяет 217 объектов здравоохранения Республики Казахстан районного, областного и республиканского уровней. В том числе: 118 районных больниц, 36 областных и городских больниц; 27 республиканских клиник и других организаций здравоохранения. Из 217 объектов НТМС – 175 медицинских организаций подключились за счёт средств республиканского бюджета за период с 2004-2011 годы. Ещё 32 объекта – филиалы Республиканского центра электронного здравоохранения (далее -РЦЭЗ) и департамента санитарно-эпидемиологического контроля (далее – ДСЭК) в регионах. Оставшиеся объекты здравоохранения – подключенные за счёт средств местного бюджета [17]. Количество объектов здравоохранения, подключённых к НТМС, по регионам рассмотрим в следующей таблице (таблица 2).

Сеть телемедицины, созданная для обеспечения доступности специализированной медицинской помощи населению сельских районов, предоставляет ряд телемедицинских консультаций, в том числе разработанных специально для диагностирования и лечения неинфекционных заболеваний (НИЗ).

Через национальную сеть телемедицины правительство Казахстана успешно реализует свое видение «эффективной и доступной системы здравоохранения, отвечающей потребностям населения», закреплённое в стратегическом плане действий Министерства здравоохранения на 2017-2021 годы. Правительство считает, что расширение сети телемедицины будет иметь решающее значение для дальнейшего повышения качества медицинской помощи в сельских районах к 2050 году [18].

Таблица 2. Объекты здравоохранения, подключенные к НТМС по регионам

Регион	Количество объектов здравоохранения
г.Астана	15
г.Алматы	10
г.Шымкент	5
Абайская область	1
Алматинская область	2
Акмолинская область	21
Актюбинская область	9
Атырауская область	11
Восточно-Казахстанская область	5
Жамбылская область	16
Жетысуская область	2
Западно-Казахстанская область	12
Карагандинская область	4

Костанайская область	18
Кызылординская область	19
Мангистауская область	10
Павлодарская область	22
Северо- Казахстанская область	16
Туркестанская область	19
Улытауская область	0
Итого	217

Примечание: составлено авторами на основе источника [17].

Анализируя представленные данные из таблицы 2, можно выделить несколько ключевых тенденций. Регионы с наибольшим количеством объектов: Павлодарская область и Кызылординская область выделяются как регионы с высокой обеспеченностью медицинскими учреждениями. Акмолинская область и Костанайская область также демонстрирует значительное число объектов, что может быть связано с плотностью населения и развитой инфраструктурой. Регионы с минимальным количеством объектов: Абайская и Жетысуская области имеют крайне мало объектов, что указывает на возможный дефицит медицинских услуг в этих регионах. Улытауская область единственный регион, не подключенный к Национальной телемедицинской сети, в связи с чем что относительно новый регион. Крупные города (Астана, Алматы, Шымкент) имеют относительно не большое количество объектов, несмотря на высокую численность населения. Это свидетельствует о перегруженности существующих учреждений. В то же время в некоторых областях (например, Павлодарская) количество объектов превышает городские показатели, что распределением ресурсов. Разрыв между регионами значителен: от 0 до 22 объектов. Например, Павлодарская область (22) и Абайская (1) различаются в 22 раза. Такая диспропорция может приводить к ограниченному доступу к медицинской помощи в отдалённых и малонаселённых регионах.

Данные показывают, что система здравоохранения Казахстана сталкивается с проблемой неравномерного распределения объектов, что требует стратегического планирования для обеспечения равного доступа к медицинским услугам. Инвестиции в инфраструктуру (строительство и ремонт объектов, закупка оборудования) и цифровизацию (внедрение телемедицины, медицинских информационных систем) позволили сократить износ зданий с 67% до 51.7% и увеличить охват цифровыми сервисами. Особое внимание уделялось борьбе с пандемией COVID -19, Казахстан обеспечила себя аппаратами искусственной вентиляции лёгких (далее – ИВЛ) и кислородными станциями, также расширила телемедицинские услуги до 6 млн консультаций в 2021 году [19]. Однако сохраняются системные проблемы это разрозненность информационных систем, отсутствие единого оператора, цифровое неравенство между городом и селом. Данные факторы ограничивают эффективность системы здравоохранения и требуют комплексных решений (таблица 3).

Таблица 3. Развитие инфраструктуры и цифровизации здравоохранения Казахстан (2017-2021 гг.)

Категория	Ключевые достижения	Проблемы и вызовы
Инфраструктура	- построено более 400 новых объектов, отремонтировано более 400 медучреждений.	- износ зданий сохраняется (51,7% в 2021) - износ медтехники -51,2%
	- закуплено оборудование на 75 млрд тенге.	- оснащённость техникой – 76,9%
	- уровень износа зданий снизился с 67% (2017) до 51,7% (2021).	
Пандемия COVID-19	- установлено 3264 аппарата ИВЛ (1500 отечественных)	-ограниченные мощности экстренного масштабирования в кризисных ситуациях.
	- введено 64 кислородные станции.	
	- оснащены 53 рентген аппаратами (49 – отечественного производства)	
Цифровизация	- 100% доступ к интернету в городах и райцентрах	- нехватка цифровых сервисов в отдалённых сёлах.
	- 86,7 % доступ в сельских районах.	-47 разрозненных информационных систем без интеграции.
	-20 мобильных приложений для пациентов.	-нет единого отраслевого оператора.
	- 6 млн телемедицинских услуг в 2021г.	
Телемедицина	- 233 объекта в национальной сети.	- низкая интеграция телемедицины с другими информационными системами.
	- 21 667 теле консультаций (2021г.)	- ограниченное использование для хронических заболеваний.
	Внедрение AI (искусственный интеллект), VR (виртуальная реальность) и платформы Smart Data Ukimet	
Инновации	- внедрение PACS (системы обработки медицинских изображений)	-устаревшая архитектура ИС («монолитные системы»)
	-планирование лечения онкобольных и COVID -19 через цифровые технологии.	- недостаток финансирования для масштабирования инноваций.

Примечание: составлено авторами на основе источника [19].

Как видно из таблицы 3, Казахстан за последние годы добился заметного прогресса в модернизации системы здравоохранения, где телемедицина стала

одним из ключевых инструментов трансформации. Значительное обновление инфраструктуры, включая строительство и ремонт медицинских объектов, а также локализацию производства оборудования, позволило сократить износ зданий на 15,3%, что укрепило устойчивость системы в условиях растущей нагрузки. Особое внимание было уделено цифровизации: расширение интернет-покрытия до 86,7% в сельских районах и запуск 20 мобильных приложений повысили доступность услуг для населения. Во время пандемии телемедицина доказал свою эффективность, обеспечив более 6 млн дистанционных консультаций, что не только спасло жизни, но и задавало новый стандарт оказания помощи. Инновации, такие как внедрение искусственного интеллекта, виртуальной реальности и систем обработки медицинских изображений (PACS), открыли к персонализированной медицине, особенно в онкологии и борьбе с COVID -19. Эти технологии демонстрируют, как и цифровые решения могут оптимизировать диагностику и лечения, сокращая время и ресурсы.

Однако на фоне достижений сохраняются системные вызовы. Фрагментация 47 информационных систем, работающих изолированно, создаёт «информационные острова», затрудняя обмен данными между учреждениями [19]. Цифровой разрыв между городом и селом, где оснащённость техникой не превышает 76,9% ограничивает равный доступ к услугам [19]. Отсутствие единого отраслевого оператора усугубляет управленческие проблемы, замедляя координацию между уровнями системы здравоохранения. Для преодоления этих барьеров необходимы структурные изменения. Интеграция разрозненных систем в единую платформу, аналогичную европейской Ehealth, ускорит обработку данных и улучшит преемственность лечения. Расширение интернет-инфраструктуры в рамках проекта «Цифровой Казахстан» сократит неравенство между регионами, а внедрение общих стандартов для медицинских данных повысит качество аналитики и прогнозирования.

Для эффективного развития телемедицины в Казахстане необходимо устранить существующие барьеры и создать условия, способствующие её интеграции в систему здравоохранения. Международный опыт показывает, что важным шагом является формирование позитивного отношения к телемедицинским технологиям среди врачей и пациентов. Информационные кампании, направленные на повышение осведомлённости, помогут преодолеть недоверие и сформировать культуру цифрового взаимодействия в медицинской сфере. Отношение врачей к принятию телемедицины будет сильно влиять на её принятие их пациентами. Таким образом, остаётся важным информировать и обучать медицинских работников о преимуществах телемедицины, чтобы поощрять более широкое внедрение телемедицины [19].

Технические аспекты также играют ключевую роль в развитии телемедицины. Доступность высокосортного интернета и цифровых платформ должна быть обеспечена не только в городах, но и в сельских районах, где потребность в дистанционных медицинских услугах особенно велика. Важным направлением является подготовка медицинских кадров, обладающих необходимыми цифровыми навыками для эффективного использования телемедицинских технологий в повседневной практике. Кроме того, финансовые

стимулы могут способствовать более активному внедрению телемедицины. Внедрение телемедицины также зависит от доступных финансовых ресурсов, в основном для покрытия первоначальных затрат на приобретение технологий. Вопрос о том, кто должен нести ответственность за финансирование [20]. Развитие механизмов финансирования, включая программы компенсации телемедицинских услуг и государственно-частные партнёрства, обеспечивает устойчивость и привлекательность данной модели медицинского обслуживания.

Заключение

Исследование показывает, что телемедицина стала значимым компонентом современных систем здравоохранения, предлагая перспективные решения для повышения доступности и эффективности медицинских услуг. Проследившая её эволюцию и растущую глобальную значимость, статья подчёркивает, как цифровые технологии трансформируют отношения между пациентом и поставщиком и перестраивают предоставление медицинских услуг. В контексте Казахстана телемедицина имеет особое значение из-за демографической динамики страны, географической обширности и растущей нагрузки на систему здравоохранения. Анализ Национальной телемедицинской сети выявляет как достигнутый прогресс, так и ограничения, которые продолжают препятствовать её полномасштабному внедрению. К ним относятся недостаточная техническая инфраструктура, нехватка квалифицированных специалистов и неразвитая нормативная среда. Несмотря на проблемы, связанные с доступностью данных, исследование подчёркивает стратегическую ценность телемедицины в национальной реформе здравоохранения. Для Казахстана дальнейшее развитие телемедицины требует скоординированных инвестиций в цифровую инфраструктуру, наращивание потенциала и правовые рамки для обеспечения устойчивости интеграции в более широкую систему здравоохранения.

Благодарность

Данное исследование профинансировано Комитетом науки Министерства образования и науки Республики Казахстан в рамках выполнения грантового проекта ИРН AP19679799 «Разработка модифицированной методологии оценки пространственных факторов роста и преодоления различий между регионами».

Список литературы

1. Pereáñez J. A. G. Ethical and legal arguments about telemedicine in Colombia // *Journal of Computer and Communications*. - 2017. – Vol. 5, No. 3. – P. 116–128.
2. Kobrinskii B. A. E-Health and Telemedicine: Current State and Future Steps // *E-Health Telecommunication Systems and Networks*. – 2014. – Vol. 3. – P. 50–56.

3. Haleem A., Javaid M., Singh R. P., Suman R. Telemedicine for healthcare: Capabilities, features, barriers, and applications // *Sensors International*. – 2021. – Vol. 2. – 100117.

4. Talal A. H., Sofikitou E. M., Jaanimägi U., Zeremski M., Tobin J. N., Markatou M. A framework for patient-centered telemedicine: application and lessons learned from vulnerable populations // *Journal of Biomedical Informatics*. – 2020. – Vol. 112. – 103622.

5. Pereáñez, J. A. G. Ethical and legal arguments about telemedicine in Colombia // *Journal of Computer and Communications*. – Vol.5, No. 3. – P. 116-128.

6. Vo A.H., Brooks B., Ee M., Farr R., Raimor B.G. Benefits of Telemedicine in Remote Communities & Use of Mobile and Wireless Platforms in Healthcare. – 2011.

7. Ivanova J., Cummins M. R., Ong T., Soni H. C., Barrera J. F., Wilczewski H., Welch B. M., Bunnell B. E.Regulation and Compliance in Telemedicine: Viewpoint // *Journal of Medical Internet Research*. – 2023. – Vol. 27. – e53558.

8. Kizito M., Mugabi E. N., Ford S., Holtz B. E., Hirko K. A. Characterizing Telehealth Barriers and Preferences to Promote Acceptable Implementation Strategies in Central Uganda: Multilevel Formative Evaluation // *JMIR Formative Research*. – 2025. – Vol. 9. – P. 1–12.

9. Suleiman T. A., Adinoyi A.Telemedicine and Smart Healthcare – the Role of Artificial Intelligence, 5G, Cloud Services, and Other Enabling Technologies // *International Journal of Communications, Network and System Sciences*. – 2023. – Vol. 16, No. 3. – P. 31–51.

10. Hussain A., Umair M., Khan S., Alonazi W. B., Almutairi S.S., Malik A. Exploring sustainable healthcare: innovations in health economics, social policy, and management// *Heliyon*. - 2024. – Vol. 10(13).

11. Adel H. M., Khaled M., Yehya M. A., Elsayed R., Ali R. S., Ahmed F. E. Nexus Among Artificial Intelligence Implementation, Healthcare Social Innovation, and Green Image of Hospitals' Operations Management in Egypt // *Cleaner Logistics and Supply Chain*. – 2024. – Vol. 11. – 100156.

12. Zhang L., Bullen C., Chen J. Digital Health Innovations to Catalyze the Transition to Value-Based Health Care // *JMIR Medical Informatics*. – 2025. – Vol. 13. – e57385.

13. Strehle E. M., Shabde N.One Hundred Years of Telemedicine: Does This New Technology Have a Place in Paediatrics? // *Archives of Disease in Childhood*. – 2006. – Vol. 91, No. 12. – P. 956–959.

14. Shirzadfar H., Lotfi F. The Evolution and Transformation of Telemedicine // *Journal of Biosensors and Bioelectronics*. – 2017. – Vol. 3, No. 4. – P. 303–306.

15. Salehahmadi Z., Hajialiasghari F. Telemedicine in Iran: Chances and Challenges // *World Journal of Plastic Surgery*. – 2013. – Vol. 2, No. 1. – P. 18–25.

16. Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан. Демографическая статистика. 2025 [Электронный ресурс] . – Режим доступа: <https://stat.gov.kz/ru/industries/social-statistics/demography/publications/184901/>

17. Национальный научный центр развития здравоохранения и Центр экономических исследований и совершенствования финансирования

здравоохранения 2025 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://nrchd.kz/files/%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B5%202023/%D0%9D%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B9_%D0%98%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9%20%D0%B1%D1%8E%D0%BB%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%B5%D0%BD%D1%8C%202022.pptx

18. Официальный сайт Республиканского центра электронного здравоохранения. Раздел: Проекты. 2025 [Электронный ресурс] . – Режим доступа: <https://rcez.kz/telemedicine>.

19. Информационный обзор по передовому опыту. Телемедицина в Казахстане. 2025 [Электронный ресурс] . – Режим доступа: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/345902/WHO-EURO-2018-3388-43147-60413-rus.pdf?sequence=3>

20. О внесении изменений в постановление Правительства Республики Казахстан от 24 ноября 2022 года № 945 «Об утверждении Концепции развития здравоохранения Республики Казахстан до 2026 года» 2025 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P22000000945>

21. European Comission. Market study on telemedicine. 2018. 2025 [Электронный ресурс] . – Режим доступа: https://health.ec.europa.eu/system/files/2019-08/2018_provision_marketstudy_telemedicine_en_0.pdf

Information about the authors

***Nurgul B. Kultanova** – PhD student, Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda, Kazakhstan. Email: nurguldoctorphd28@gmail.com, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3053-5965>

Lazat S. Spankulova – Doc. Sc. (Econ.), Professor, Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan. Email: spankulova@mail.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-1865-4681>

Авторлар туралы мәліметтер

***Құлтанова Н.Б.** – PhD докторант, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда, Қазақстан Алматы, Қазақстан. Email: nurguldoctorphd28@gmail.com, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3053-5965>

Спанкұлова Л.С. – э.ғ.д., профессор, Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Қазақстан, Алматы. Email: spankulova@mail.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-1865-4681>

Сведения об авторах

***Култанова Н.Б.** – PhD докторант, PhD докторант Кызылординский университет им. Коркыт Ата, Кызылорда, Казахстан. Email: nurguldoctorphd28@gmail.com, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3053-5965>

Спанкулова Л.С. – д.э.н., профессор, Казахский национальный университет им. Аль-Фараби, Алматы, Казахстан. Email: spankulova@mail.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-1865-4681>