

Мониторинг результативности цифровой экосистемы общественного здоровья

Monitoring the performance of the digital health ecosystem

doi 10.26310/2071-3010.2021.272.6.009



Т. Г. Максимова,
д.э.н., профессор, факультет
инфокоммуникационных технологий,
университет ИТМО
✉ tmaximova@itmo.ru

T. G. Maximova,
Doctor of Economics, Professor of the
Faculty of Information and Communication
Technologies, ITMO University



Д. Н. Верзилин,
д.э.н., профессор, заведующий кафедрой
менеджмента и экономики спорта
НГУ имени П. Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург
✉ verzilindn@mail.ru

D. N. Verzilin,
Doctor of Economics, Professor, Head of the
Department of Management and Economics of
Sports, Lesgaft University, St. Petersburg



Ю. Н. Антохин,
к.э.н., заместитель главного врача по
экономическим вопросам, СПб ГБУЗ
«Городская поликлиника N 86»
✉ antokhinyn@mail.ru

Yu. N. Antokhin,
PhD, Deputy Chief Physician
for Economic Affairs, SPb GBUZ
«Gorodskaya poliklinika 86»

Цифровое здравоохранение предлагается трактовать как цифровую экосистему общественного здоровья, позволяющую улучшить общественное здоровье за счет совершенствования медицинской диагностики, распространения доказательной медицины, проведения онлайн-консультаций, сопровождения клинических испытаний.

Цель исследования состояла в оценивании на основе официальной статистической информации и информации из открытых источников состояния отдельных элементов цифровой экосистемы общественного здоровья, таких как региональные условия и характеристика базовой инфраструктуры, развитие отечественного программного обеспечения для медицинских, страховых медицинских организаций и аптечных учреждений, цифровых платформ, сервисов и мобильных приложений от агрегаторов медицинских услуг.

Выявлена существенная дифференциация регионов по совокупности характеристик базовой инфраструктуры для развития цифровой экосистемы общественного здоровья, снижающая потенциал использования цифровой экосистемы здоровья для всего населения России.

Проведен анализ данных о регистрации программного обеспечения для системы здравоохранения в реестре отечественного программного обеспечения, показано, что предпочтения отечественным производителям программного обеспечения при закупке товаров и услуг для государственных и муниципальных нужд, являются действенными.

По данным о запросах по ключевым словам и данным магазинов мобильных приложений оценена популярность крупных российских агрегаторов медицинских услуг, сделан вывод, что современный уровень развития российских цифровых платформ, сервисов и мобильных приложений является существенным заданием для развития телемедицины. Фактором, сдерживающим развитие телемедицины, является состояние нормативно-правовой базы. Законодательные акты, ориентированные на разрешение использования телемедицинских сервисов для постановки диагноза и назначения лечения находятся в стадии рассмотрения.

Перспективным направлением дальнейшего исследования может быть совершенствование методологических и методических основ мониторинга результативности цифровой экосистемы общественного здоровья, в частности, необходимо анализировать не только индикаторы развития ресурсов цифрового и электронного здравоохранения, которые установлены в стратегических программных документах, но и дополнительно разработать индикаторы пользы для субъектов цифровой экосистемы.

Digital health was interpreted as a digital ecosystem of public health. It improves public health accelerating medical diagnostics, disseminating evidence-based medicine, conducting online consultations, and supporting clinical trials.

The purpose was to assess, using official statistical information and data from open sources, the elements of the ecosystem, specifically regional conditions and characteristics of the basic infrastructure, the development of domestic software, digital platforms, services, and mobile applications.

A significant differentiation of regions was revealed in terms of the basic infrastructure to be used for the digital ecosystem of public health. That reduces the potential of the digital health for the population of Russia.

The analysis of data on the registration of domestic software for the health care system showed that preferences for domestic software manufacturers in the purchase of goods and services for state and municipal needs are effective.

The popularity of large Russian aggregators of medical services was assessed based on the data on queries by keywords and data from mobile application stores. The current level of development of Russian digital platforms, services and mobile applications is a significant groundwork for the development of telemedicine. The factor holding back the development of telemedicine is the state of the regulatory framework. Legislation aimed at allowing the use of telemedicine services for diagnosis and treatment is under consideration in the government and the parliament.

A promising direction for further research is the improvement of the methodological and methodological foundations for monitoring the performance of the digital ecosystem of public health. It is necessary to analyze not only the indicators of the development of digital and e-health resources, which are specified in strategic program documents, but also to additionally develop indicators of benefits for the subjects of the digital ecosystem.

Ключевые слова: цифровое здоровье, программное обеспечение для здравоохранения, мобильные медицинские приложения, мониторинг электронного здравоохранения, телемедицина.

Keywords: digital health, medical software, medical mobile applications, eHealth monitoring, telemedicine.

Введение

В условиях пандемии одной из важнейших целей социально-экономического развития для всех стран является защита здоровья населения. Использование современных технологий в системе здравоохранения позволяет повысить качество и доступность помощи для всех групп населения независимо от социального статуса и места проживания. Цифровизация здравоохранения предоставляет новые возможности гражданам стать центральным элементом в заботе о своем здоровье и образе жизни, повышает охват населения медицинскими услугами [24].

В англоязычных источниках по терминологии Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) используются термины «digital health» и «eHealth», которые буквально переводятся как «цифровое здоровье» и «электронное здоровье», что предполагает рассмотрение более широкой институциональной системы, чем здравоохранение. Отметим, что в официальных переводах документов ВОЗ на русский язык этим терминам соответствуют «цифровое здравоохранение» и «электронное здравоохранение».

Задачи и направления развития электронного здравоохранения были определены в Резолюции WHA58.28, принятой в 2005 году на Пятдесят восьмой ассамблее ВОЗ [29]. Секретариат ассамблеи представил странам-участникам доклад, в котором дал определение электронного здравоохранения и предложил проект стратегии развития электронного здравоохранения [28]. Электронное здравоохранение понималось как локальное и дистанционное использование информационных и коммуникационных технологий для обеспечения общественного здоровья, позволяющее повысить доступность и качество медицинской помощи. Детальное описание системы понятий электронного здравоохранения приводится в Комплексе материалов по национальной стратегии электронного здравоохранения, разработанным ВОЗ и Международным союзом электросвязи в 2012 году [23].

Фактически, электронное здравоохранение, начиная с 2005 года, эволюционировало по мере развития мобильных технологий. Результатом этой эволюции стало понятие мобильного здравоохранения (mHealth) как раздела электронного здравоохранения [26]. Мобильное здравоохранение определяется как практики здравоохранения, поддерживаемые мобильными устройствами, такими как мобильные телефоны, носимые устройства для мониторинга состояния пациентов, персональные цифровые помощники и другие беспроводные устройства.

Цифровое здравоохранение развивает концепцию электронного здравоохранения. В принятой ВОЗ стратегии развития цифрового здравоохранения [20] указано на следующие отличия цифрового от электронного здравоохранения. Система цифрового здравоохранения включает цифровых потребителей услуг, в том числе, отдельных людей, широко использующих мобильные приложения и технологии, а также носимые устройства с функциями медицинской направленности. Кроме того, цифровое здравоохранение

включает в себя использование в интересах здоровья таких технологий, как интернет вещей, виртуальная помощь, удаленный мониторинг состояния здоровья, облачные вычисления, платформы, обеспечивающие обмен данными и их хранение, анализ больших данных, искусственный интеллект, включая машинное обучение, блокчейн, и робототехнику. В контексте глобальной стратегии ВОЗ под цифровым здоровьем понимается «область знаний и практики, связанных с разработкой и использованием цифровых технологий для улучшения здоровья» [20].

Наиболее значимой отечественной научной работой, в которой обоснована система понятий цифрового здравоохранения является работа Карпова О. Э., Субботина С. А., Шишканова Д. В., Замятина М. Н., напечатанная в 2017 году [6]. С учетом положений государственной программы по цифровизации экономики [12], положений федерального закона от 29.07.2017 г. No 242-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам применения информационных технологий в сфере охраны здоровья» и ключевых документов ВОЗ (в том числе, [23]) по развитию электронного здравоохранения авторы формулируют определения взаимосвязанных понятий: цифровое здравоохранение, цифровая медицина, цифровая медицинская помощь, цифровые медицинские сервисы и инфраструктура их функционирования, цифровая платформа здравоохранения и экосистема цифровой медицины [6].

Современный этап масштабной цифровизации и сетизации экономики позволяет говорить о возрастающей роли интегрированных цифровых сервисов для предоставления товаров и услуг и появления нового типа экономики — сервисно-цифровой, генерирующей «цифровое благо», определение которого, а также особенности его проявления и оборота приводятся в работе Дятлова С. А., Кудрявцевой К. В. [2]. Значимым для прогнозирования развития направлений цифровизации отраслей экономики, в том числе отрасли здравоохранения, является обоснованный авторами вывод о том, что современной особенностью цифровизации является, прежде всего, удовлетворение спроса со стороны сетевых потребителей услуг и ориентация на результат, то есть реализация принципа «бизнес по требованию сети» [2].

На сегодняшний день основной посыл внедрения цифровых технологий в деятельность системы здравоохранения [19, 22, 27] состоит в том, что цифровые технологии являются лишь востребованным многими людьми современным инструментом, который может и должен быть эффективно использован для охвата медицинскими услугами все более широких слоев населения, укрепления общественного здоровья и поддержания медико-санитарной безопасности в мире.

По нашему мнению, цифровое здравоохранение следует трактовать как цифровую экосистему общественного здоровья. Платформы и средства обмена данными и их хранения, удаленный сбор данных и совместное использование актуальной информации в цифровой экосистеме здравоохранения, обеспечивающие построение единого цифрового пространства медицинской помощи позволят улучшить

общественное здоровье за счет совершенствования медицинской диагностики, распространения доказательной медицины, проведения онлайн консультаций, сопровождения клинических испытаний. Развитие цифровой экосистемы общественного здоровья повысит персонализацию медицинской помощи, усилит ответственность людей за свое здоровье и предоставит людям возможность самостоятельно корректно управлять своим здоровьем.

Цифровые технологии должны быть ориентированы на то, чтобы обеспечивать дополнительные преимущества для работников здравоохранения и пациентов от их применения, поэтому необходимо оценивать результативность использования цифровых технологий в здравоохранении по сравнению с традиционными способами предоставления медицинских услуг. Эволюция понятий и содержания электронного здравоохранения и цифрового здравоохранения, отразившаяся в стратегии развития цифрового здравоохранения [20], диктует необходимость уточнения этих понятий в документах государственного стратегического планирования и мониторинга цифровой экосистемы общественного здоровья.

Цель исследования состояла в оценивании на основе официальной статистической информации и информации из открытых источников состояния отдельных элементов цифровой экосистемы общественного здоровья, таких как региональные условия и характеристика базовой инфраструктуры, развитие отечественного программного обеспечения для медицинских, страховых медицинских организаций и аптек учреждений, цифровых платформ, сервисов и мобильных приложений от агрегаторов медицинских услуг.

Статистические показатели мониторинга результатов развития электронного и цифрового здравоохранения в России

В России электронное здравоохранение понимается, как следует из полного названия и цели приоритетного проекта «Электронное здравоохранение», как «совершенствование процессов организации медицинской помощи на основе внедрения информационных технологий» [13, 4]. Его цель — «повышение эффективности организации оказания медицинской помощи гражданам за счет внедрения информационных технологий, мониторинга возможности записи на прием к врачу, перехода к ведению медицинской документации в электронном виде...» [13, 4]. Период реализации проекта 2016–2025 годы.

На цифровизацию здравоохранения ориентирован федеральный проект, кратко именуемый «Цифровой контур здравоохранения» [11, 14], цель которого — «повышение эффективности функционирования системы здравоохранения путем создания механизмов взаимодействия медицинских организаций на основе единой государственной системы в сфере здравоохранения (ЕГИСЗ) и внедрения цифровых технологий и платформенных решений до 2024 года, формирующих единый цифровой контур здравоохранения» [14]. Период реализации — 2019–2024 годы.

Более детальное представление о том, что вкладывается в понятие электронного и цифрового здравоохранения, можно составить в результате анализа целевых показателей реализации проекта (рис. 1).

В Комплексе материалов по национальной стратегии электронного здравоохранения [23] подробно описаны требования к системе мониторинга

Электронное здравоохранение	Цифровой контур здравоохранения
<ul style="list-style-type: none"> • Число граждан, воспользовавшихся услугами (сервисами), доступными в Личном кабинете пациента «Мое здоровье» на ЕПГУ в отчетном году, млн. человек • Доля граждан, из числа застрахованных в системе обязательного медицинского страхования, для которых заведены электронные медицинские карты, % • Доля медицинских организаций, оказывающих первичную медико-санитарную помощь, внедривших медицинские информационные системы, перешедших на ведение медицинской документации в электронном виде и участвующих в электронном медицинском документообороте, % • Доля медицинских организаций, оказывающих первичную медико-санитарную помощь, для которых осуществляется мониторинг возможности записи граждан на прием к врачу, % • Сокращение сроков ожидания записи граждан на прием к врачу в медицинских организациях, оказывающих первичную медико-санитарную помощь, для которых осуществляется мониторинг возможности записи на прием к врачу, % нарастающим итогом • Число субъектов Российской Федерации, в которых организованы процессы оказания медицинской помощи с применением телемедицинских технологий, в соответствии с требованиями Минздрава России 	<ul style="list-style-type: none"> • Число граждан, воспользовавшихся услугами (сервисами) в Личном кабинете пациента «Мое здоровье» на Едином портале государственных услуг и функций в отчетном году, тыс. человек • Доля медицинских организаций государственной и муниципальной систем здравоохранения, использующих медицинские информационные системы для организации и оказания медицинской помощи гражданам, обеспечивающих информационное взаимодействие с ЕГИСЗ, % • Доля медицинских организаций государственной и муниципальной систем здравоохранения, обеспечивающих преемственность оказания медицинской помощи гражданам путем организации информационного взаимодействия с централизованными подсистемами государственных информационных систем в сфере здравоохранения субъектов Российской Федерации, % • Доля медицинских организаций государственной и муниципальной систем здравоохранения, обеспечивающих доступ гражданам к электронным медицинским документам в Личном кабинете пациента «Мое здоровье» на Едином портале государственных услуг и функций, %

Рис. 1. Целевые показатели государственных проектов в сфере электронного и цифрового здравоохранения

электронного здравоохранения, приведены примеры индикаторов для оценивания уровня его развития и результативности. Выделены две группы индикаторов: индикаторы развития ресурсов электронного здравоохранения (Outputs) и индикаторы пользы для субъектов электронного здравоохранения (Outcomes). Методология построения индикаторов мониторинга предполагает реализацию принципа «от итога», то есть сначала определяются индикаторы пользы, а потом индикаторы ресурсов для каждого индикатора пользы. Например, польза от развития электронного здравоохранения для жителей удаленных и сельских районов может заключаться в том, что повышается доступность первичной медицинской помощи и сокращается необходимость в длительных дальних поездках для получения первичной помощи. Для достижения этого необходимо развитие ресурсов: покрытие удаленных и сельских районов сетями связи и передачи данных, развитие телемедицинских сервисов и сервисов анализа биомедицинских данных, охват врачей и населения образовательными программами в сфере телемедицины [23].

Очевидно, что существующие целевые показатели проектов соответствуют индикаторам развития ресурсов, а не индикаторам пользы. На момент написания статьи на портале ЕМИСС значения целевых показателей отсутствовали. Был представлен только паспорт показателя «Число граждан, воспользовавшихся услугами (сервисами) в личном кабинете пациента "Мое здоровье" на Едином портале государственных услуг и функций» с указанием периода действия с 01.01.2018 и следующего обновления 25.03.2022 (<https://www.fedstat.ru/indicator/59668>). В статистическом сборнике ВШЭ [5] приведены показатели развития ЕГИСЗ в целом для России за 2019 и 2020 годы.

Анализ целей, задач и целевых показателей проектов позволяет заключить, что в программах развития электронное здравоохранение понимается как организация оказания медицинской помощи с использованием электронного способа ведения медицинской документации, а формирование цифрового контура здравоохранения, ядром которого является ЕГИСЗ, является лишь одним направлением в проблематике развития цифрового здравоохранения.

В то же время, для России характерны факторы, которые обуславливают возможность и необходимость цифровизации здравоохранения. К ним относятся достаточно высокий уровень информационной грамотности населения, хорошее покрытие территории страны мобильными сетями связи и передачи данных, доступная цена на услуги сотовых операторов, наличие большого количества малых территориально распределенных населенных пунктов, большие расстояния между малонаселенными пунктами и районными и региональными центрами [6, 15]. Нормативно-правовая база по развитию информационных технологий во всех отраслях экономики получила развитие в ходе реализации стратегии развития информационного общества [16] и национальной программы цифровизации экономики [12]. Развитие технологий позволяет перейти в здравоохранении от централизованной модели обработки данных к распределенным системам [1, 7].

На сегодняшний день не существует сервиса, аккумулирующего статистические данные о развитии в России цифровой экосистемы общественного здоровья, поэтому для оценивания ее текущего состояния мы использовали разработанный нами и описанный в работе [25] подход к интеграции гетерогенных данных. Отметим, что наиболее распространенные известные подходы основаны, как правило, на построении интегральных индексов. Основой для расчета этих индексов служат либо официальные статистические показатели, либо взвешенные экспертные оценки. Примером первого методологического подхода являются рейтинги регионального развития, ежегодно публикуемые в статистических сборниках ВШЭ (<https://www.hse.ru/primarydata/>). Основные статистические показатели и индикаторы развития цифровой экономики в России приведены в сборнике [5]. Второй подход, основанный на аддитивной свертке взвешенных экспертных оценок, представлен в разработке [8]. В методологии предусмотрен учет социального эффекта цифровизации, однако результаты расчетов для регионов России отсутствуют.

Нами для оценивания состояния цифровой экосистемы общественного здоровья использованы данные из официальных источников статистической информации (ЕМИСС www.fedstat.ru, реестра российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» [10]), данные о распространенности тематических поисковых запросов.

Региональные условия и характеристика базовой инфраструктуры для развития цифровой экосистемы общественного здоровья

Для оценивания состояния базовой инфраструктуры в регионах России использованы статистические данные об использовании организациями информационно-коммуникационных технологий и итоги выборочного наблюдения по вопросам использования населением информационных технологий и информационно-телекоммуникационных сетей, представленные на портале ЕМИСС. В качестве наиболее информативных были выбраны показатели:

- доля учреждений здравоохранения, использующих сеть Интернет, в общем числе учреждений здравоохранения (<https://www.fedstat.ru/indicator/44081>);
- доля организаций, использующих сеть Интернет для размещения заказов на товары (работы, услуги), в общем числе организаций (процент, значение показателя за год) (<https://www.fedstat.ru/indicator/43530>);
- число пользователей сети Интернет на 100 человек населения (человек, значение показателя за год) (<https://www.fedstat.ru/indicator/43569>);
- доля граждан, использующих механизм получения государственных и муниципальных услуг в электронной форме (процент, значение показателя за год) (<https://www.fedstat.ru/indicator/43568>);
- доля населения, использовавшего сеть Интернет для заказа товаров и (или услуг), в общей числен-

ности населения (процент, значение показателя за год) (<https://www.fedstat.ru/indicator/43565>).

Значения указанных показателей за 2020 год проанализированы по субъектам РФ. Для снижения размерности пространства показателей был применен факторный анализ. Полученная матрица факторных нагрузок (табл. 1) позволила выделить два латентных фактора, определяющих в совокупности более 60% общей дисперсии исходных показателей. Исходя из значений факторных нагрузок, можно заключить, что выделенные латентные факторы характеризуют две важнейшие компоненты базовой инфраструктуры: развитие цифровых сервисов для населения (фактор 1) и для организаций (фактор 2).

Значения факторов нормализованы (средние значения факторов по регионам равны нулю, дисперсия — единице). Факторы друг с другом не коррелируют.

Для классификации субъектов РФ по уровню развития цифровых сервисов для населения и для организаций (по значениям латентных факторов) использован кластерный анализ (метод k-средних). В результате выделено 4 кластера. Позиции субъектов РФ по значениям латентных факторов приведены на рис. 2.

Таблица 1.

Матрица факторных нагрузок (метод вращения варимакс)

Показатель	Фактор 1	Фактор 2
Число пользователей сети Интернет на 100 человек населения	0,76	-0,25
Доля граждан, использующих механизм получения государственных и муниципальных услуг в электронной форме	0,60	0,17
Доля населения, использовавшего сеть Интернет для заказа товаров и (или услуг), в общей численности населения	0,86	0,02
Доля учреждений здравоохранения, использующих сеть Интернет, в общем числе учреждений здравоохранения	-0,19	0,77
Доля организаций, использующих сеть Интернет для размещения заказов на товары (работы, услуги), в общем числе организаций	0,21	0,78
Доля объясненной дисперсии	0,35	0,26

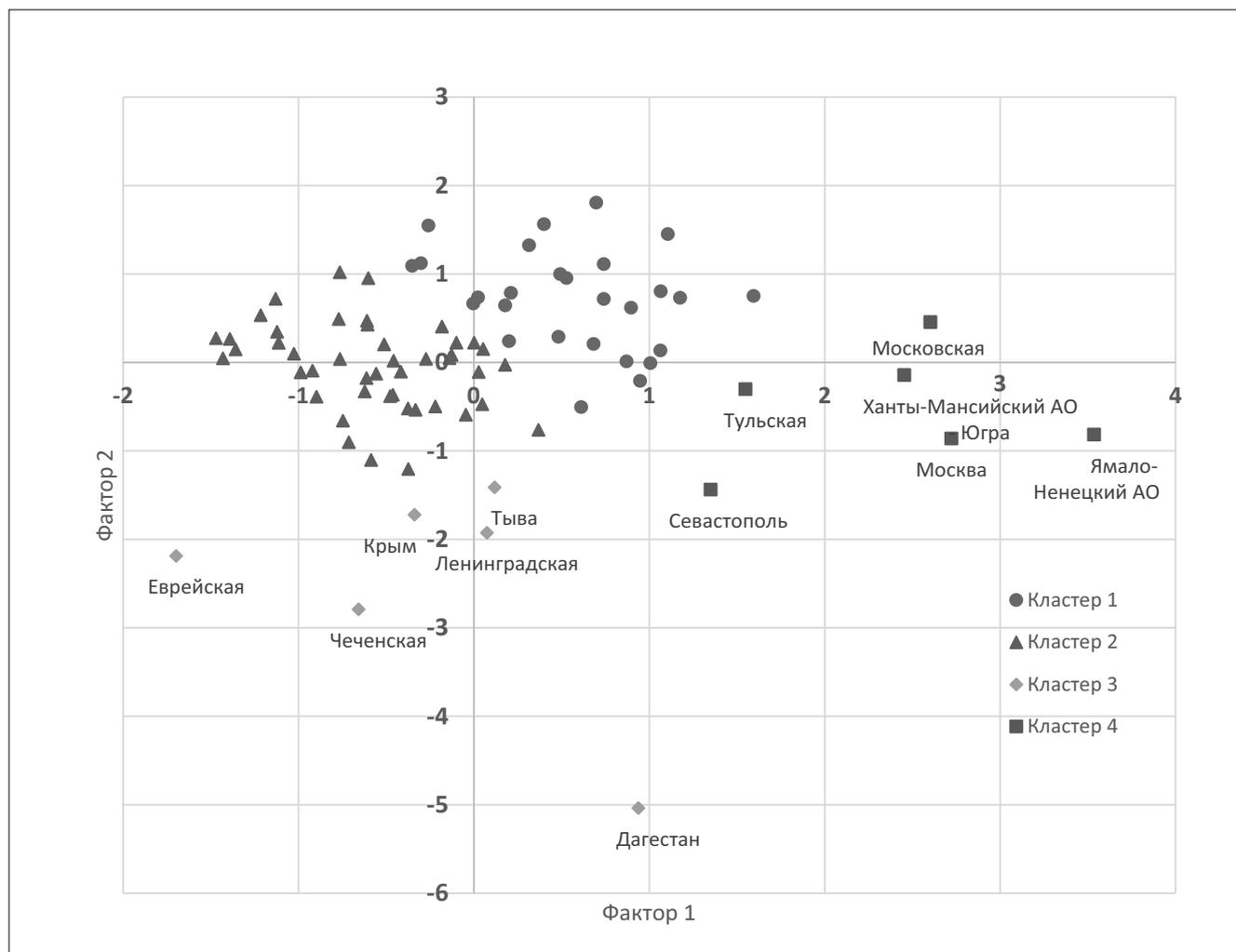


Рис. 2. Классификация субъектов РФ по значениям латентных факторов развития цифровых сервисов для населения (фактор 1) и для организаций (фактор 2).

Таблица 2.

Топ-12 регионов с высокими и низкими уровнями затрат организаций на внедрение и использование цифровых технологий по регионам России, 2020 год, рублей на душу населения
(по данным ЕМИСС <https://www.fedstat.ru/indicator/59799>)

Регион	Затраты на внедрение и использование цифровых технологий, руб. на душу населения
Москва	120 212
Ненецкий автономный округ	52 077
Астраханская область	36 113
Ямало-Ненецкий автономный округ	28 568
Костромская область	22 684
Санкт-Петербург	21 482
...	...
Республика Калмыкия	2 004
Республика Северная Осетия-Алания	1 660
Карачаево-Черкесская Республика	1 586
Кабардино-Балкарская Республика	1 258
Чеченская Республика	1 056
Республика Дагестан	336

В первый кластер вошли 27 регионов. В большинстве этих регионов достаточно развита базовая инфраструктура, что проявляется в положительных значениях обоих латентных факторов. Во втором кластере 46 регионов. Практически во всех этих регионах плохо развиты цифровые сервисы для населения. В третьем кластере (6 регионов) плохо развиты сервисы для организаций. Для 6 регионов четвертого кластера очень хорошо развиты сервисы для населения.

Затраты организаций на внедрение и использование цифровых технологий учитываются Росстатом, начиная с 2019 года. Нами не обнаружено статистически значимых корреляций значений этого показателя для регионов со значениями проанализированных выше показателей. Поэтому распределение значений этого показателя мы анализировали отдельно. Распределение показателя по регионам России ассиметрично, с выраженным правым «хвостом». В половине регионов затраты составлению до 4 000 руб. на душу населения в год, для 86% регионов – до 12 000 (рис. 3).

Различие между первым (Москва) и шестым (Санкт-Петербург) местом в рейтинге регионов по показателю затрат более чем в 5,5 раз (табл. 2).

Вычислены средние значения затрат для каждого выделенного кластера. Статистически значимо отличаются средние затраты для четвертого кластера от затрат для других кластеров ($p < 0,001$) и средние затраты для 1 и 2 кластеров ($p < 0,1$) (табл. 3).

Таким образом, выявлена существенная дифференциация регионов по совокупности характеристик базовой инфраструктуры для развития цифровой

экосистемы общественного здоровья, а также по показателю затрат на внедрение и использование цифровых технологий.

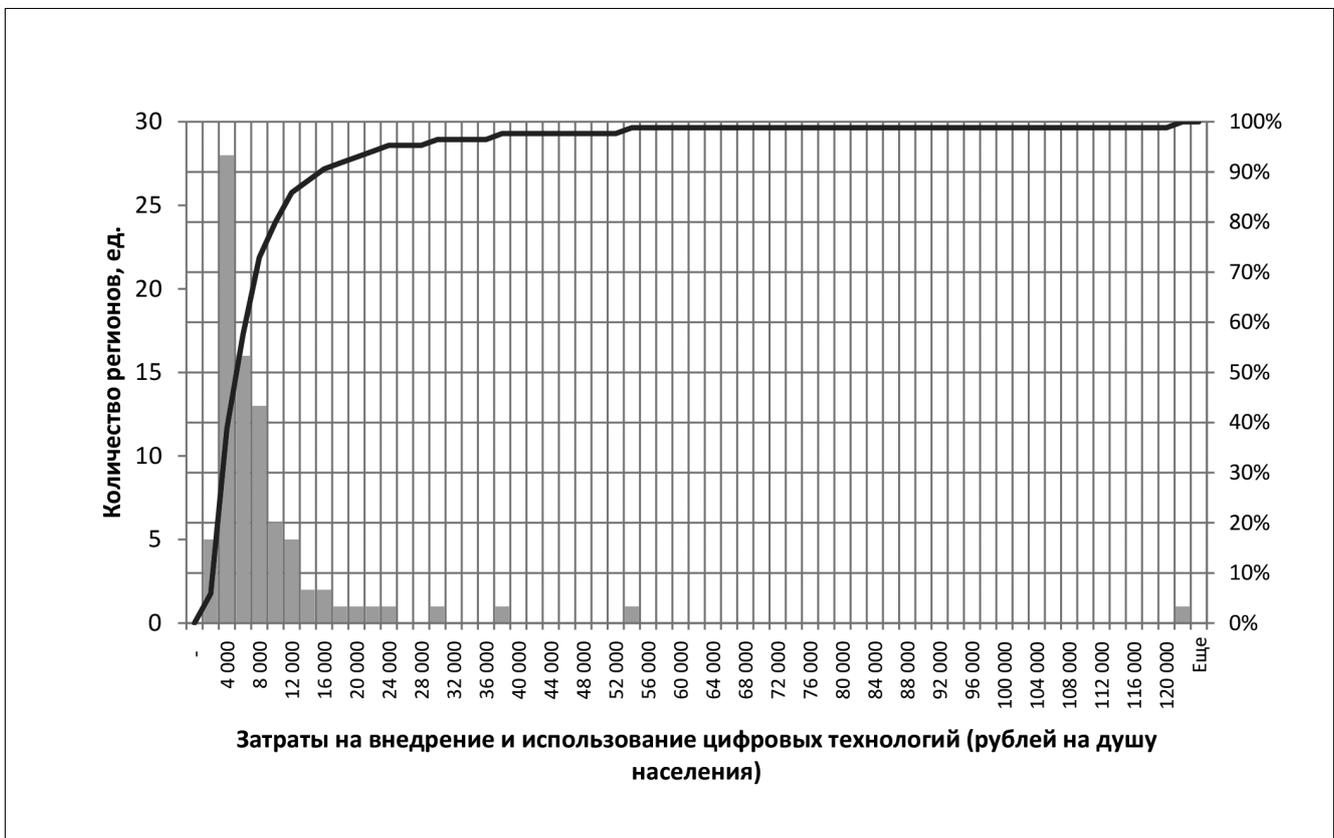


Рис. 3. Распределение затрат на внедрение и использование цифровых технологий по регионам России, 2020 год
(по данным ЕМИСС <https://www.fedstat.ru/indicator/59799>)

Таблица 3.

Средние для кластеров значения затрат на внедрение и использование цифровых технологий по регионам России, 2020 год

Номер кластера	Количество регионов	Затраты на внедрение и использование цифровых технологий, руб. на душу населения
1	27	11 119
2	46	5 051
3	6	3 127
4	6	30 717
Все регионы	85	8 654

Отечественное программное обеспечение для цифровой экосистемы общественного здоровья

В Едином реестре российских программ для ЭВМ и БД числится более трехсот программных систем для здравоохранения [10]. С 1 января 2016 года вступил в силу федеральный закон ФЗ № 188, в соответствии с которым при проведении закупок для государственных и муниципальных нужд приоритет имеет российское программное обеспечение (ПО). Анализ динамики регистрации ПО (рис. 4) показывает, что в 2016 и 2017 году высокие объемы регистрации были связаны с тем, что реестр только начал функционировать, и регистрировалось разработанное в предыдущие годы программное обеспечение. Начиная с 2020 года наблюдается рост регистрации вновь разработанных программ. Поиск в реестре ПО, которое может быть

использовано в цифровой экосистеме общественного здоровья, проведен по фрагментам ключевых слов, отражающих функциональное назначение ПО («апте», «больн», «здоров», «здорово», «меди», «омс», «поликлин», «телемед»).

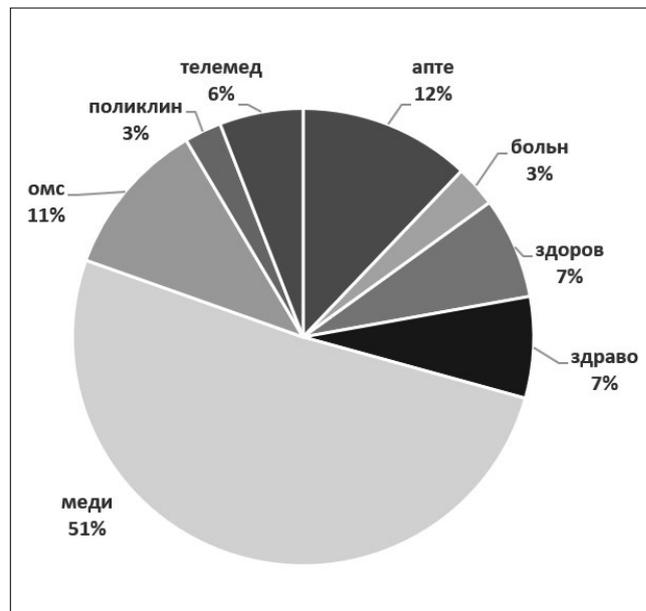


Рис. 5. Распределение программного обеспечения по функциональной направленности по данным <https://reestr.digital.gov.ru> (поиск по фрагментам ключевых слов, отражающих функциональное назначение ПО: «апте», «больн», «здоров», «здорово», «меди», «омс», «поликлин», «телемед»).

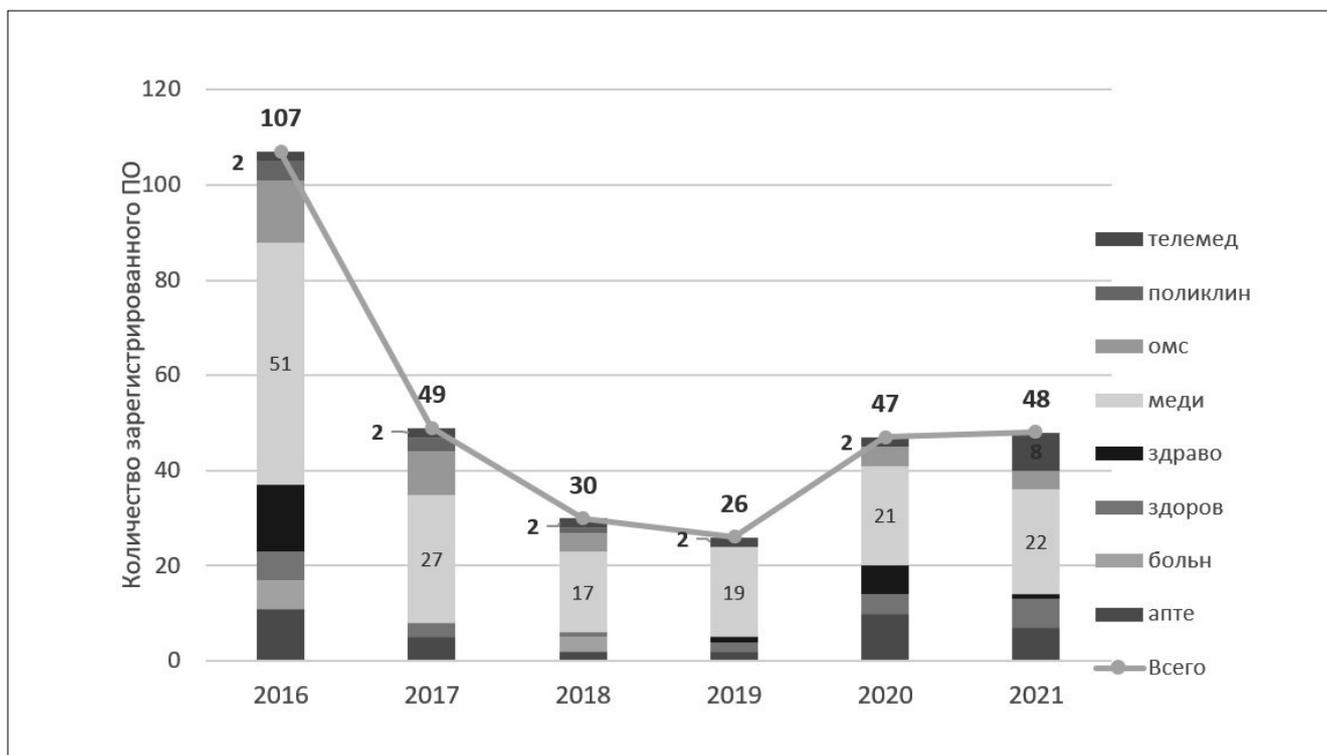


Рис. 4. Динамика количества зарегистрированного программного обеспечения для цифровой экосистемы общественного здоровья по данным <https://reestr.digital.gov.ru> (поиск по фрагментам ключевых слов, отражающих функциональное назначение ПО: «апте», «больн», «здоров», «здорово», «меди», «омс», «поликлин», «телемед»).

Анализ сложившейся на сегодняшний день структуры по функциональному назначению показывает, что более 50% ПО ориентировано на медицинские организации, на использование фондами ОМС — 11%. Это объясняется значительно большим числом потенциальных потребителей таких систем (так количество медицинских организаций, зарегистрированных Федеральным фондом ОМС, составляет более 14 тысяч, страховых — более 250, а количество территориальных фондов ОМС — 85). Программное обеспечение для телемедицины составляет только 6%.

Наиболее активны производители ПО, работающие в Москве, на их долю приходится 134 единицы (44% от общего количества) программных систем (табл. 4). На втором месте — Санкт-Петербург: 29 единиц ПО (9%). На 7 первых в рейтинге по количеству зарегистрированного ПО регионов приходится 74% от общего количества ПО. Другие 34 региона в среднем

имеют по 2,3 зарегистрированные заявки. Следует отметить, что все заявки поданы только из 41 региона, остальные 44 региона не производят ПО для системы здравоохранения.

Медианная длительность регистрации ПО с 2016 по 2021 год снижается (рис. 6).

Приведенные данные о регистрации отечественного программного обеспечения для системы здравоохранения свидетельствуют о том, что меры, направленные на поддержку отечественных разработчиков, являются действенными.

Цифровые платформы, сервисы и мобильные приложения для цифровой экосистемы общественного здоровья

По существующему законодательству организации, которые аккумулируют на сайте информацию о товарах (услугах) от нескольких продавцов, то есть цифровые посредники между производителями и покупателями товаров и услуг называются «владелец агрегатора информации о товарах (услугах)» [18]. На практике их часто просто именуют «агрегаторами» и выделяют несколько характерных типов агрегации информации: товарный агрегатор, прайс агрегатор, маркетплейс, агрегатор услуг, классифайд, отзывик.

Современные цифровые платформы, которые являются связующим звеном между пациентами и медицинскими работниками, по своим функциональным возможностям переросли уровень простой агрегации информации и стали подсистемами цифровой экосистемы здоровья. Тем не менее, родовые черты агрегаторов сохранились. Это, прежде всего, информация о производителях услуг и наличие достоверных проверенных отзывов о качестве этих услуг.

На сегодняшний день можно выделить два направления в развитии цифровых платформ для здравоохранения: создание крупными ИТ-компаниями

Таблица 4.

Распределение зарегистрированных заявок от производителей ПО для системы здравоохранения по регионам принадлежности производителей (по данным <https://reestr.digital.gov.ru/reestr/>)

Регион	Количество ПО, ед.	Доля, %
Всего	307	100%
г. Москва	134	44%
г. Санкт-Петербург	29	9%
Республика Татарстан	23	7%
Краснодарский край	15	5%
Самарская область	11	4%
Брянская область	8	2,6%
Свердловская область	6	2,0%
Заявители из других 34 регионов	79	26%

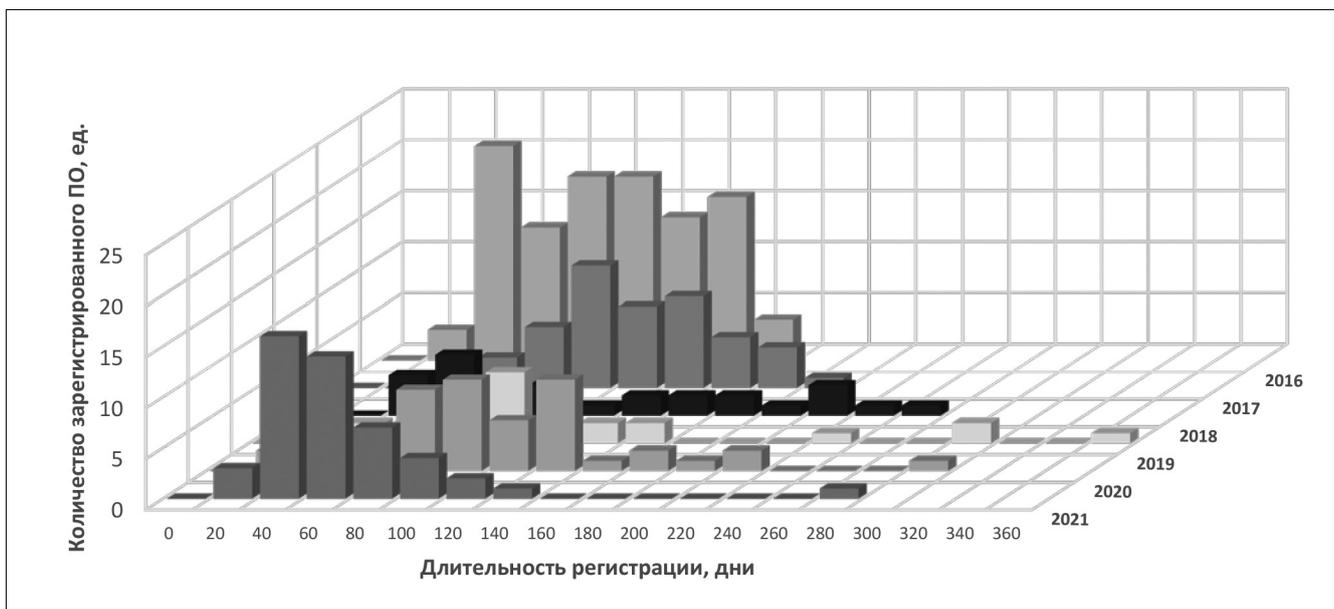


Рис. 6. Распределение программного обеспечения по длительности регистрации в период 2016–2021 годы

специальных информационных сервисов в сфере здравоохранения, связующих врачей, медицинских и фармацевтические организации, пациентов, и развитие цифровых сервисов для сетей клиник. Сервисы предоставляют возможность получить удаленную консультацию в режиме видео-конференции и записаться на прием к врачу.

В категории сервисов, созданных IT-компаниями, выделяются два конкурирующих сервиса со сходным функционалом: «СберЗдоровье» (бывший сервис DocDoc.ru) и «Яндекс.Здоровье». В категории сервисов, развивающихся на базе сети клиник лидирует сервис «Доктор Рядом». Динамика абсолютного количества поисковых запросов по ключевым словам: «сбер здоровье», «сберздоровье», «docdoc», «яндекс здоровье», «доктор рядом» за период с октября 2019 года показывает, что несмотря на достаточно одинаковые циклические колебания, популярность сервисов имеет положительный тренд, причем опережающие темпы роста популярности у сервиса «СберЗдоровье» (рис. 7). Запрос «врач онлайн» характеризует достаточно стабильный, подверженный только циклическим колебаниям, интерес населения к удаленным консультациям.

Для всех сервисов созданы мобильные приложения для населения с полным функционалом. По популярности мобильное приложение «СберЗдоровье» опережает конкурентов (табл. 5).

Современный уровень развития цифровых платформ, сервисов и мобильных приложений является существенным заделом для развития телемедицины. Развитие рынка телемедицины является мировой тенденцией. По данным [21] в 2017 году этот рынок оценивался в 29,6 млрд. долл. США, среднегодовой прирост до 2022 года прогнозируется около 19%. Эта тенденция обусловлена широким распространением хронических заболеваний, старением населения, сни-

жением нормативов обеспеченности коечным фондом и медицинским персоналом на душу населения.

Фактором, сдерживающим развитие телемедицины, является состояние нормативно-правовой базы. В 2018 году были внесены поправки в федеральный закон об основах охраны здоровья граждан [17]. С использованием цифровых сервисов врач может собирать анамнез, назначать обследование, консультировать, корректировать ранее назначенное лечение и выписывать рецепты при наличии поставленного на очном приеме диагноза, определять необходимость очного визита. Однако постановка диагноза и назначение лечения возможны только при очном приеме. В марте 2020 года в Государственную Думу внесен, но до сих пор не рассмотрен в первом чтении законопроект, предусматривающий разрешить Правительству Российской Федерации устанавливать порядки оказания медицинской помощи в условиях пандемии с применением медицинских технологий [3]. Разработан проект Постановления Правительства РФ [9] об установлении экспериментального правового режима по применению телемедицинских технологий, который предусматривает возможность удаленной постановки диагноза с использованием телемедицины. Проводятся общественные обсуждения проекта.

Выводы

Цифровые технологии в здравоохранении являются востребованным многими людьми современным инструментом. Их главное назначение — обеспечивать дополнительные преимущества для работников здравоохранения и пациентов.

Цифровое здравоохранение следует трактовать как цифровую экосистему общественного здоровья. Платформы и средства обмена данными и их хранения,

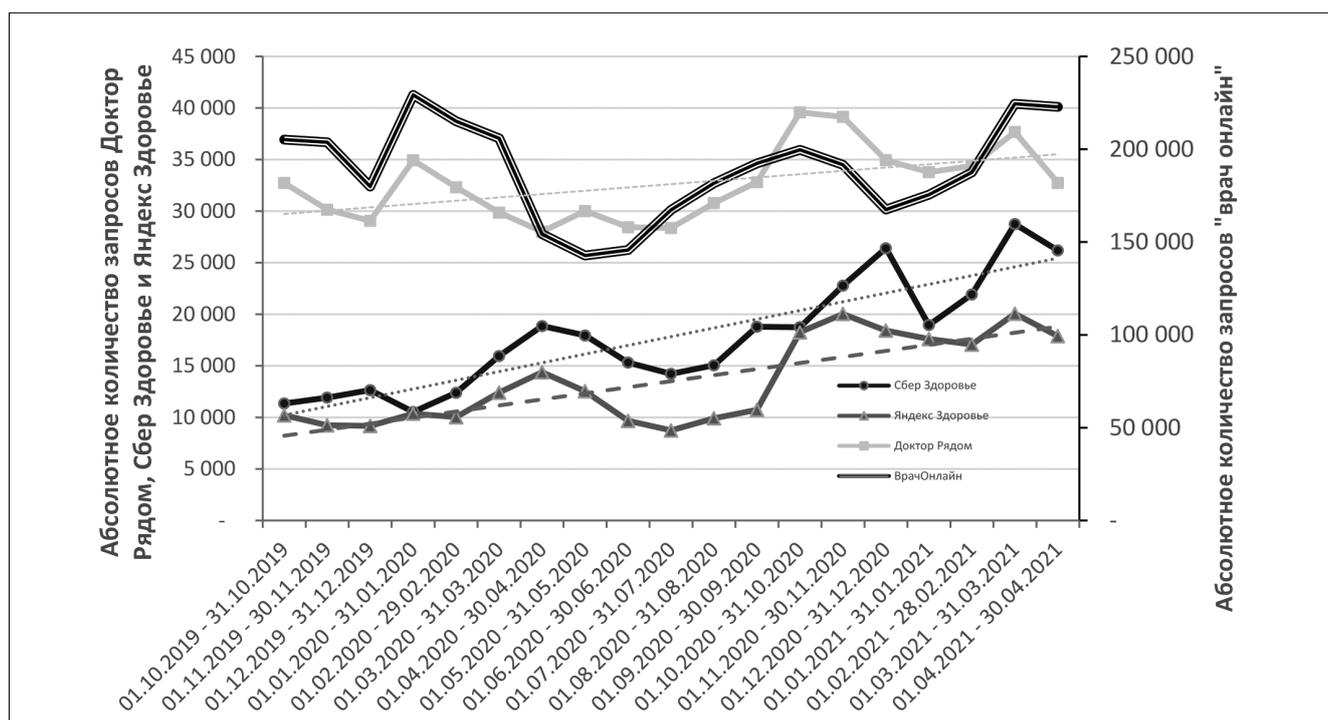


Рис. 7. Динамика онлайн запросов по ключевым словам

Показатели популярности у населения мобильных приложений

Мобильное приложение	Операционная система/Источник данных	Количество скачиваний	Количество оценок	Средний балл из 5	Рейтинг в разделе «Медицина» (чем меньше, тем выше)
СберЗдоровье	iOS/ App Store	-	12 000	4,8	17
СберЗдоровье	Android/Google Play	500 000 +	4 700	4,8	-
Яндекс.Здоровье	iOS/ App Store	-	8 000	4,7	49
Яндекс.Здоровье	Android/Google Play	500 000 +	6 700	4,4	-
Доктор Рядом 24/7	iOS/ App Store	-	2 200	4,8	115
Доктор Рядом 24/7	Android/Google Play	1 000 +	20	2,3	-

удаленный сбор данных и совместное использование актуальной информации в цифровой экосистеме здравоохранения, обеспечивающие построение единого цифрового пространства медицинской помощи позволят улучшить общественное здоровье за счет совершенствования медицинской диагностики, распространения доказательной медицины, проведения онлайн консультаций, сопровождения клинических испытаний.

Результативность использования цифровых технологий в здравоохранении необходимо оценивать по сравнению с традиционными способами предоставления медицинских услуг. Необходимо выделять две группы индикаторов результативности: индикаторы развития ресурсов электронного здравоохранения и индикаторы пользы для субъектов электронного здравоохранения. Существующие целевые показатели программных документов в области развития электронного и цифрового здравоохранения соответствуют индикаторам развития ресурсов, а не индикаторам пользы.

Для России характерны факторы, которые обуславливают возможность и необходимость цифровизации здравоохранения. К ним относятся достаточно высокий уровень информационной грамотности населения, хорошее покрытие территории страны мобильными сетями связи и передачи данных, доступная цена на услуги сотовых операторов, наличие большого количества малых территориально распределенных населенных пунктов, большие расстояния между малонаселенными пунктами и районными и региональными центрами. Однако отмечается существенная дифференциация регионов по совокупности характеристик базовой инфраструктуры для развития цифровой экосистемы

общественного здоровья, а также по показателю затрат на внедрение и использование цифровых технологий. Эта дифференциация снижает потенциал использования цифровой экосистемы здоровья для всего населения России.

Преференции отечественным производителям программного обеспечения при закупке товаров и услуг для государственных и муниципальных нужд, как показал анализ данных о регистрации отечественного программного обеспечения для системы здравоохранения, являются действенными.

Современный уровень развития российских цифровых платформ, сервисов и мобильных приложений является существенным заделом для развития телемедицины. Развитие телемедицины обуславливают такие факторы, как широкое распространение хронических заболеваний, старение населения, снижением нормативов обеспеченности коечным фондом и медицинским персоналом на душу населения. Фактором, сдерживающим развитие телемедицины, является состояние нормативно-правовой базы. Законодательные акты, ориентированные на разрешение использования телемедицинских сервисов для постановки диагноза и назначения лечения находятся в стадии рассмотрения.

Перспективным направлением дальнейшего исследования может быть совершенствование методологических и методических основ мониторинга результативности цифровой экосистемы общественного здоровья, в частности, необходимо анализировать индикаторы развития ресурсов цифрового и электронного здравоохранения, которые установлены в стратегических программных документах, и дополнительно разработать индикаторы пользы для субъектов цифровой экосистемы.

Список использованных источников

- Гомалева А. О. Создание механизмов взаимодействия медицинских организаций на основе единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения (ЕГИСЗ) // *Journal of Economy and Business*, 2017, vol.5–1. С. 79–84. DOI: 10.24411/2411-0450-2019-10824.
- Дятлов С. А., Кудрявцева К. В. Цифровые блага в сервисно-цифровой экономике // *Инновации*. 2020. № 3. URL: <https://maginnov.ru/zhurnal/arkhiv/2020/innovacii-n-3-2020/cifrovye-blaga-v-servisno-cifrovoy-ekonomike>.
- Законопроект № 930215-7 О внесении изменений в Федеральный закон "Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации" (в части особенностей оказания медицинской помощи в условиях чрезвычайных ситуаций). URL: <https://sozd.duma.gov.ru/bill/930215-7>.
- Запрос на изменение паспорта приоритетного проекта "Электронное здравоохранение" N 1 (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и приоритетным проектам, протокол от 20.10.2017 N 11). Утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам (протокол от 20 октября 2017 г. N 11). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_295595/.
- Индикаторы цифровой экономики: 2021: статистический сборник / Г. И. Абдрахманова, К. О. Вишневецкий, Л. М. Гохберг и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». — М.: НИУ ВШЭ, 2021. — 380 с. URL: <https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/484533334.pdf>.
- Карпов О. Э., Субботин С. А., Шишканов Д. В., Замятин М. Н. Цифровое здравоохранение. Необходимость и предпосылки // *Врач и информационные технологии*. 2017. № 3. С. 5–22.

7. Липатов В. А., Сайцев И. Г., Северинов Д. А. О проблемах внедрения IT-систем в практическое здравоохранение. Бюллетень сибирской медицины. 2018; 17 (1): 177–190. DOI: 10.20538/1682-0363-2018-1-177-190.
8. Методология расчета индекса «Цифровая Россия» субъектов Российской Федерации Москва, Московская школа управления SKOLKOVO. Центр Финансовых инноваций и беззачисленной экономики. 2018. URL: https://finance.skolkovo.ru/downloads/documents/FinChair/Research_Reports/SKOLKOVO_Digital_Russia_Methodology_2019-04_ru.pdf
9. Об установлении экспериментального правового режима в сфере цифровых инноваций и утверждении программы экспериментального правового режима в сфере цифровых инноваций по применению телемедицинских технологий. URL: https://regulation.gov.ru/projects#npa=121390&utm_campaign=med&utm_source=consultant&utm_medium=email&utm_content=old.
10. Официальный сайт оператора единого реестра российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет». URL: <https://reestr.minsvyaz.ru/reestr>
11. Паспорт национального проекта «Здравоохранение» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 N 16). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_319209/.
12. Паспорт национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» (утв. президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам 24 декабря 2018 г. N 16). URL: <https://base.garant.ru/72190282/>
13. Паспорт приоритетного проекта «Совершенствование процессов организации медицинской помощи на основе внедрения информационных технологий» (приложение к протоколу президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам от 25.10.2016 N 9). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_284317/.
14. Паспорт федерального проекта «Создание единого цифрового контура в здравоохранении на основе единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения (ЕГИСЗ)». URL: https://static-0.minzdrav.gov.ru/system/attachments/attaches/000/046/712/original/FP_Cifrovoy_kontur_zdravooxraneniya.pdf?1565344851.
15. Стефанова Н. А., Андронova И. В. Проблемы цифровизации сферы здравоохранения: российский и зарубежный опыт // Вестник Самарского университета. Экономика и управление. 2018. № 3. Том 9. С. 31–35.
16. Указ Президента Российской Федерации от 9 мая 2017 г. N 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы». URL: <https://base.garant.ru/71670570/>
17. Федеральный закон от 21.11.2011 N 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» (последняя редакция). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_121895/.
18. Федеральный закон N 250-ФЗ 29 июля 2018 года «О внесении изменений в Закон Российской Федерации «О защите прав потребителей»» от 29.07.2018 N 250-ФЗ (последняя редакция). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_303537/3d0cac60971a511280cbb229d9b6329c07731f7/.
19. Digital implementation investment guide: integrating digital interventions into health programmes. Geneva: World Health Organization; 2020. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. URL: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240010567>.
20. Global strategy on digital health 2020–2025. Geneva: World Health Organization; 2021. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. 60 p. URL: <https://www.who.int/docs/default-source/documents/gsdhdaa2a9f352b0445bafbc79ca799dce4d.pdf>.
21. Global Telemedicine Market Outlook 2022. 2020. 120 Pages. E-Services Private Limited. URL: https://www.researchandmarkets.com/reports/3766749/global-telemedicine-market-outlook-2022?w=4&utm_source=BW&utm_medium=PressRelease&utm_code=xl7k7g.
22. Monitoring and evaluating digital health interventions: a practical guide to conducting research and assessment. Geneva: World Health Organization; 2016. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. URL: <https://www.who.int/reproductivehealth/publications/mhealth/digital-health-interventions/en/>.
23. National eHealth strategy toolkit. World Health Organization and International Telecommunication Union; 2012. URL: https://www.itu.int/dms_pub/itu-d/opb/str/D-STR-E-HEALTH.05-2012-PDF-E.pdf.
24. Report on the WHO Symposium on the Future of Digital Health Systems in the European Region, Copenhagen, Denmark, 6–8 February 2019. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2019. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. URL: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/329032/9789289059992-eng.pdf>.
25. Verzilin, D., Maximova, T., Antokhin, Y., Sokolova, I. Integration of heterogeneous data in monitoring environmental assets. Advances in Intelligent Systems and Computing, 2019, 765, стр. 176–185. URL: <https://www.springerprofessional.de/en/integration-of-heterogeneous-data-in-monitoring-environmental-as/15770190>.
26. WHO Global Observatory for eHealth. (2011). mHealth: new horizons for health through mobile technologies: second global survey on eHealth. World Health Organization. URL: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/44607>.
27. WHO guideline: recommendations on digital interventions for health system strengthening. Geneva: World Health Organization; 2019. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. URL: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/311941/9789241550505-eng.pdf?ua=1>.
28. World Health Organization Fifty-Eighth World Health Assembly. A58/21. Provisional agenda item 13.17. eHealth Report by the Secretariat. World Health Organization; 7 April 2005. URL: https://apps.who.int/gb/archive/pdf_files/WHA58/A58_21-en.pdf.
29. World Health Organization Fifty-Eighth World Health Assembly. Resolutions and decisions, Annex — document WHA58/2005/REC/1. World Health Organization; GENEVA, 16–25 May 2005. URL: https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA58-REC1/english/A58_2005_REC1-en.pdf.

References:

1. Gomaleev A. O. Creation of mechanisms for interaction of medical organizations on the basis of a unified state information system in the field of health care (Unified State Health Information System) // Journal of Economy and Business, 2017, vol. 5–1. S. 79–84. DOI: 10.24411/2411-0450-2019-10824.
2. Dyatlov S. A., Kudryavtseva K. V. Digital goods in the service-digital economy // Innovations. 2020. No. 3. URL: <https://maginnov.ru/ru/zhurnal/arhiv/2020/innovacii-n-3-2020/cifrovye-bлага-v-servisno-cifrovoy-ekonomike>.
3. Draft Law No. 930215-7 On Amendments to the Federal Law "On the Fundamentals of Health Protection of Citizens in the Russian Federation" (in terms of the specifics of providing medical assistance in emergency situations). URL: <https://sozd.duma.gov.ru/bill/930215-7>.
4. Request to change the passport of the priority project "Electronic Health" N 1 (approved by the Presidium of the Council under the President of the Russian Federation for Strategic Development and Priority Projects, minutes of 20.10.2017 N 11). Approved by the Presidium of the Council under the President of the Russian Federation for Strategic Development and Priority Projects (Minutes of October 20, 2017 N 11). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_295595/.
5. Indicators of the digital economy: 2021: statistical collection / G. I. Abdrakhmanova, K. O. Vishnevsky, L. M. Gokhberg and others; Nat. issued. University Higher School of Economics. — M.: NRU HSE, 2021. — 380 p. URL: <https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/484533334.pdf>.
6. Karpov OE, Subbotin SA, Shishkanov DV, Zamyatin MN Digital health care. Necessity and prerequisites // Doctor and information technologies. 2017. No. 3. S.5–22.
7. Lipatov V. A., Kaitsev I. G., Severinov D. A. On the problems of introducing IT systems into practical healthcare. Bulletin of Siberian Medicine. 2018; 17 (1): 177–190. DOI: 10.20538/1682-0363-2018-1-177-190.
8. Methodology for calculating the index "Digital Russia" of constituent entities of the Russian Federation Moscow, Moscow School of Management SKOLKOVO. Center for Financial Innovation and Cashless Economy. 2018. URL: https://finance.skolkovo.ru/downloads/documents/FinChair/Research_Reports/SKOLKOVO_Digital_Russia_Methodology_2019-04_ru.pdf
9. On the establishment of an experimental regime in the field of digital innovation and the approval of a program for an experimental regime in the field of digital innovation on the use of telemedicine technologies. URL: https://regulation.gov.ru/projects#npa=121390&utm_campaign=med&utm_source=consultant&utm_medium=email&utm_content=old.
10. The official website of the operator of the unified register of Russian programs for electronic computers and databases in the information and telecommunications network "Internet". URL: <https://reestr.minsvyaz.ru/reestr>
11. Passport of the national project "Health" (approved by the Presidium of the Council under the President of the Russian Federation for Strategic Development and National Projects, minutes of 24.12.2018 N 16). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_319209/.
12. Passport of the national program "Digital Economy of the Russian Federation" (approved by the Presidium of the Council under the President of the Russian Federation for Strategic Development and National Projects on December 24, 2018 N 16). URL: <https://base.garant.ru/72190282/>
13. Passport of the priority project "Improving the processes of organizing medical care through the introduction of information technology" (annex to the protocol of the Presidium of the Council under the President of the Russian Federation for strategic development and priority projects of 25.10.2016 N 9). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_284317/.
14. Passport of the federal project "Creation of a unified digital circuit in health care on the basis of a unified state information system in health care (EGISZ)". URL: https://static-0.minzdrav.gov.ru/system/attachments/attaches/000/046/712/original/FP_Cifrovoy_kontur_zdravooxraneniya.pdf?1565344851.
15. Stefanova N. A., Andronova I. V. Problems of digitalization of the healthcare sector: Russian and foreign experience // Bulletin of the Samara University. Economics and Management. 2018. No. 3. Volume 9. P.31–35.

16. Decree of the President of the Russian Federation of May 9, 2017 N 203 "On the Strategy for the Development of the Information Society in the Russian Federation for 2017–2030". URL: <https://base.garant.ru/71670570/>
17. Federal Law of 21.11.2011 N 323-FZ "On the Fundamentals of Health Protection of Citizens in the Russian Federation" (last edition). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_121895/.
18. Federal Law N 250-FZ of July 29, 2018 "On Amendments to the Law of the Russian Federation" On Protection of Consumer Rights "" of July 29, 2018 N 250-FZ (last edition). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_303537/3d0cac60971a511280cbb229d9b6329c07731f7/.
19. Digital implementation investment guide: integrating digital interventions into health programmes. Geneva: World Health Organization; 2020. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. URL: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240010567>.
20. Global strategy on digital health 2020–2025. Geneva: World Health Organization; 2021. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. 60 p. URL: <https://www.who.int/docs/default-source/documents/gd4hdhdaa2a9f352b0445bafbc79ca799dce4d.pdf>.
21. Global Telemedicine Market Outlook 2022. 2020. 120 Pages. E-Services Private Limited. URL: https://www.researchandmarkets.com/reports/3766749/global-telemedicine-market-outlook-2022?w=4&utm_source=BW&utm_medium=PressRelease&utm_code=xl7kg.
22. Monitoring and evaluating digital health interventions: a practical guide to conducting research and assessment. Geneva: World Health Organization; 2016. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. URL: <https://www.who.int/reproductivehealth/publications/mhealth/digital-health-interventions/en/>.
23. National eHealth strategy toolkit. World Health Organization and International Telecommunication Union; 2012. URL: https://www.itu.int/dms_pub/itu-d/opb/str/D-STR-E-HEALTH.05-2012-PDF-E.pdf.
24. Report on the WHO Symposium on the Future of Digital Health Systems in the European Region, Copenhagen, Denmark, 6–8 February 2019. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2019. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. URL: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/329032/9789289059992-eng.pdf>.
25. Verzhilin, D., Maximova, T., Antokhin, Y., Sokolova, I. Integration of heterogeneous data in monitoring environmental assets. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 2019, 765, стр. 176–185. URL: <https://www.springerprofessional.de/en/integration-of-heterogeneous-data-in-monitoring-environmental-as/15770190>.
26. WHO Global Observatory for eHealth. (2011) . mHealth: new horizons for health through mobile technologies: second global survey on eHealth. World Health Organization. URL: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/44607>.
27. WHO guideline: recommendations on digital interventions for health system strengthening. Geneva: World Health Organization; 2019. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. URL: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/311941/9789241550505-eng.pdf?ua=1>.
28. World Health Organization Fifty-Eighth World Health Assembly. A58/21. Provisional agenda item 13.17. eHealth Report by the Secretariat. World Health Organization; 7 April 2005. URL: https://apps.who.int/gb/archive/pdf_files/WHA58/A58_21-en.pdf.
29. World Health Organization Fifty-Eighth World Health Assembly. Resolutions and decisions, Annex — document WHA58/2005/REC/1. World Health Organization; GENEVA, 16–25 May 2005. URL: https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA58-REC1/english/A58_2005_REC1-en.pdf.