

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт экономики и управления

Направление подготовки

Профиль

Кафедра «Экономическая теория и
международные отношения»

38.03.01 «Экономика»

Мировая экономика

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему

**Здравоохранение в условиях развития цифровой экономики:
национальные и международные аспекты**

Студент

Власова
Виктория
Сергеевна

подпись, дата

Руководитель

Питайкина И.А.

подпись, дата

Нормоконтролер

Влазнева С. А.

подпись, дата

Работа допущена к защите (протокол заседания кафедры от _____ №_____)

Заведующий кафедрой

Рожкова Л. В.

подпись, дата

Работа защищена с отметкой _____ (протокол ГЭК от _____ №_____)

Секретарь ГЭК

Розен Л. Г.

подпись, дата

Пенза 2020

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»
Институт экономики и управления
Кафедра «Экономическая теория и международные отношения»
Направление подготовки 38.03.01 «Экономика», профиль Мировая экономика

«УТВЕРЖДАЮ»:
Зав. кафедрой
д.с.н., доцент Рожкова Л. В.

«_____» _____ 20__ г.

ЗАДАНИЕ
НА БАКАЛАВРСКУЮ РАБОТУ

студенту Власовой В.С., группа 16ЭЭ2, обучение очное

1 Тема бакалаврской работы: Здравоохранение в условиях развития цифровой экономики: национальные и международные аспекты

утверждена приказом по университету

от «__» _____ 20__ г. № _____

2 Срок сдачи студентом законченной бакалаврской работы: 17.06.2020.

3 Исходные данные к бакалаврской работе: нормативно-правовая база, научная и справочная литература, данные сети Интернет.

4 Перечень подлежащих разработке вопросов: сущность понятия цифровая экономика, предпосылки и перспективы цифрового здравоохранения, мировые лидеры цифрового здравоохранения, современное состояние цифрового здравоохранения в Российской Федерации, влияние мировой пандемии на эффективность систем здравоохранения, пандемия *Covid-19* как толчок развития цифровой экономики.

5 Перечень графического материала: таблицы, рисунки.

6 Дата выдачи задания: 7.11.2019.

График подготовки бакалаврской работы

№ п/п	Содержание работы	Срок выполнения	Дата выполнения, подпись руководителя
1	Составление плана ВКР	7.11.2019 – 8.12.2019	
2	Изучение исходных данных к бакалаврской работе	9.12.2019 – 26.01.2020	
3	Написание Главы 1	27.01.2020 – 27.02.2020	
4	Написание Главы 2	28.02.2020 – 5.04.2020	
5	Написание Главы 3	6.04.2020 – 10.05.2020	
6	Написание введения и заключения	11.05.2020 – 17.05.2020	
7	Оформление ВКР	18.05.2020 – 24.05.2020	
8	Сдача ВКР на нормоконтроль, проверка в системе «антиплагиат.вуз»	25.05.2020 – 10.06.2020	
9	Ознакомление с отзывом руководителя	11.06.2020	
10	Представление законченной бакалаврской работы	17.06.2020	

Руководитель _____ / И.А. Питайкина /
(подпись) (инициалы, фамилия)

Задание принял к исполнению студент _____ / В.С. Власова /
(подпись) (инициалы, фамилия)

Реферат

Бакалаврская работа 73 с., 3 ч., 12 рис., 7 табл., 44 источника.

ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА, ЗДРАВООХРАНЕНИЕ, ЦИФРОВИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ, ЦИФРОВАЯ МЕДИЦИНА, ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИНВЕСТИЦИИ, ТЕЛЕМЕДИЦИНА, ИННОВАЦИИ.

Объект исследования – национальные системы здравоохранения стран мира, которые переживают процесс преобразования в ходе развития цифровой экономики.

Цель работы состоит в проведении анализа современного состояния, направлений и тенденций здравоохранения в условиях развития цифровой экономики в национальном и международном аспекте.

Методологическую основу работы составил системный подход. В процессе написания работы использовались методы единства исторического и логического, сравнительного анализа, индукции и дедукции, экономико-математического моделирования, а также позитивный и нормативный подходы.

Результаты работы: раскрыта сущность, содержание и основные показатели понятия цифровая экономика; рассмотрены предпосылки и тенденции развития цифрового здравоохранения, определены мировые лидеры цифрового здравоохранения, изучено современное состояние цифровизации здравоохранения в Российской Федерации, определена эффективность систем здравоохранения в условиях мировой пандемии, оценено влияние мировой пандемии на развитие цифровой экономики.

Теоретическая значимость ВКР состоит в обосновании необходимости при решении задач здравоохранения в период внедрения во все сферы жизнедеятельности человека цифровой экономики учитывать значимость современных тенденций и их значение для национального и международного развития.

Практическая значимость работы состоит в обобщении и систематизации большого массива статистических данных, рекомендаций и предложений ученых, специалистов, занимающихся вопросом здравоохранения в условиях развития цифровой экономики в национальном и международном аспектах.

Прогнозные предложения о развитии объекта исследования. На современном этапе развития цифровизация является неизбежным процессом. Отставание от трендов цифровой экономики приведет к снижению эффективности экономики в целом, а также, таких сфер как здравоохранение. Чтобы занимать лидирующие позиции в мировой экономике, власти каждого государства должны обеспечить благоприятную среду для развития инновационных цифровых технологий.

Оглавление

Введение.....	3
Глава 1 Теоретические основы цифровой экономики и её роль в здравоохранении.....	6
1.1 Цифровая экономика: содержание и тенденции развития	6
1.2 Цифровое здравоохранение: предпосылки и тенденции.....	16
Глава 2 Цифровизация сферы здравоохранения: международный и российский опыт.....	26
2.1 Мировые лидеры цифрового здравоохранения.....	26
2.2 Цифровизация здравоохранения как перспективное направление развития Российской Федерации.....	43
Глава 3 Оценка эффективности цифровизации здравоохранения в современных условиях.....	53
3.1 Эффективность систем здравоохранения в условиях мировой пандемии.....	53
3.2 Пандемия как импульс развития цифровой экономики.....	59
Заключение.....	66
Список использованных источников.....	68

Введение

В конце прошлого столетия в мировой экономике произошли качественные изменения, произошел постепенный переход к цифровой экономике. Цифровые технологии пронизывают всю современную экономику, определяют показатели её развития, темпы роста, эффективность использования всех факторов производства и экономики в целом. Цифровая экономика оказывает прямое и косвенное воздействие на все отрасли и сферы экономики: финансово-банковскую систему, образование, культуру, здравоохранение, торговлю, государственное управление, экономическую безопасность, рекламу, средства массовой информации.

Актуальность темы исследования связана с современным этапом развития цифровой экономики, её влиянием на все сферы жизнедеятельности, в том числе, на здравоохранение. Сегодня цифровизация достигла уровня развития, позволяющего полностью изменить видение системы здравоохранения. Более того, данный процесс позволил сыграть существенную роль в условиях чрезвычайной ситуации, такой как пандемия коронавируса 2020 г.

Здоровье населения – ключевой фактор развития экономики и объективный показатель качества жизни в стране. Экономика здравоохранения неразрывно связана с экономическим развитием государства, и взаимосвязана со всеми отраслями народного хозяйства. К сфере здравоохранения имеет прямое отношение задача цифровой экономики на улучшение жизни посредством повышения качества товаров и услуг, произведенных с применением новейших цифровых технологий.

Развитие процессов цифровизации в здравоохранении проходило примерно те же этапы, что и в других отраслях экономики. С конца 1950-х гг., когда ведущие промышленные корпорации начали автоматизировать стандартные операции, многие участники здравоохранения стали использовать информационные системы для обработки статистических данных, связанных с оказанием медицинских услуг.

Сейчас же цифровые преобразования открывают для здравоохранения небывалые перспективы для инфраструктурных изменений в отрасли, что послужит мощным двигателем улучшения качества жизни населения и здоровья в целом.

Во многих странах перед системами здравоохранения стоит ряд важных вопросов, включая, увеличение продолжительности жизни, снижение темпов старения населения и рост стоимости медицинской помощи. Наиболее эффективный ответ на эти вызовы – цифровое преобразование отрасли. Этот процесс неизбежен, он затрагивает множество аспектов, включая внедрение инструментов телемедицины и систем искусственного интеллекта. автоматизацию операционных процессов, внедрение электронного сбора данных о работе медицинских учреждений, алгоритмов и протоколов лечения, использование удобных онлайн и мобильных приложений. Применение информационных технологий повышает эффективность работы персонала и качество диагностики.

Кроме того, распространение *COVID-19* поспособствовало изменению экономической и социальной жизни во всех странах мира. Одним из важных последствий текущей пандемии можно считать ускоренное внедрение цифровых технологий во все сферы жизни. Такие изменения будут иметь долгосрочные последствия. Теперь многие организации и пользователи будут более активно использовать цифровые решения, благодаря выработанной привычке.

Таким образом, целью работы является анализ современного состояния, направлений и тенденций здравоохранения в условиях развития цифровой экономики в национальном и международном аспекте.

Данная цель реализуется через следующие задачи:

- раскрыть сущность, содержание понятия цифровая экономика;
- рассмотреть предпосылки и тенденции развития цифрового здравоохранения;
- определить мировых лидеров цифрового здравоохранения;
- изучить современное состояние цифровизации здравоохранения в Российской Федерации;
- определить эффективность систем здравоохранения в условиях мировой пандемии;
- оценить влияние мировой пандемии на развитие цифровой экономики.

Объектом исследования являются национальные системы здравоохранения стран мира, которые переживают процесс преобразования в ходе развития цифровой экономики.

Предмет исследования – экономические отношения, связанные с развитием цифровых технологий и внедрением их во все сферы жизнедеятельности, в том числе и в здравоохранение.

Методологическую основу работы составил системный подход. Также использовались методы единства исторического и логического, сравнительного анализа, индукции и дедукции, экономико-математического моделирования, а также позитивный и нормативный подходы.

Глава 1 Теоретические основы цифровой экономики и её роль в здравоохранении

1.1 Цифровая экономика: содержание и тенденции развития

Современный период можно считать новой эрой развития общества, где стираются грани между цифровыми и физическими технологиями. Цифровые технологии разрушают ограничения пространства и времени, программные средства объединяют покупателей и производителей точнее, быстрее и проще, чем раньше, а бизнес-платформы, использующие технологии объединения организаций, ресурсов и населения, позволяют создавать и распространять поразительный объём ценности для пользователей.

Что же такое цифровая экономика? Какое место она занимает в современной экономической системе? Информация и цифровые технологии пронизывают всю современную экономику, определяют количественные показатели её развития, темпы роста, эффективность экономики в целом, оказывают определяющее влияние на принимаемые управленческие и коммерческие решения на всех уровнях национального хозяйства. Цифровая экономика оказывает прямое и косвенное воздействие на все отрасли и сферы экономики: образование, здравоохранение, культуру, военно-промышленный комплекс, финансово-банковскую систему, торговлю, транспорт, государственное управление, экономическую безопасность, рекламу, маркетинг, средства массовой информации. Тем самым подтверждается идея всеобъемлющего влияния информационных технологий и ресурсов на всю экономику, пользователей Интернета, мобильных средств связи.

Понятие «цифровизация» охватывается большим интересом от представителей бизнеса, политики, средств массовой информации, что обуславливает множество синонимов вокруг данного термина. Из самых частых – «цифровая экономика» и «цифровая трансформация», которые по своей сути имеют разную природу.

Европейская часть научного сообщества и научные труды российских экономистов в большей степени используют термин «цифровая экономика».

Доктор экономических наук, член-корреспондент РАН В. В. Иванов даёт следующее определение: «цифровая экономика – виртуальная среда, которая дополняет нашу реальность. При этом виртуальная реальность, это все же продукт мыслительной деятельности человека, а появление компьютера позволило её оцифровать» [32].

Р. В. Мещеряков, профессор РАН, доктор технических наук утверждает, что цифровая экономика «это экономика, основанная на цифровых технологиях, то есть исключительно область электронных товаров и услуг, а также экономическое производство с использованием цифровых технологий» [32].

В материалах Третьей Международной конференции по сетям и услугам в Вашингтоне Х. Донг, заслуженный профессор, даёт определение цифровой экономике как «инфраструктуре передачи данных, их хранения и обработки, пользователей систем, включая социальные, экономические, политические, психологические и иные факторы, влияющие на осуществление взаимодействий» [42].

В Указе Президента РФ от 09.05.2017 № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы» дается следующая трактовка цифровой экономики: «Цифровая экономика – хозяйственная деятельность, в которой ключевым фактором производства являются данные в цифровом виде, обработка больших объемов и использование результатов анализа которых по сравнению с традиционными формами хозяйствования позволяют существенно повысить эффективность различных видов производства, технологий, оборудования, хранения, продажи, доставки товаров и услуг» [3].

Из Распоряжения Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р «Об утверждении программы «Цифровая экономика Российской Федерации» следует следующее определение: «цифровая экономика – правоотношения, складывающиеся между физическими и юридическими лицами по

поводу сквозных цифровых технологий, перечисленных Правительством Российской Федерации в Программе «Цифровая экономика Российской Федерации» [3].

Если рассматривать цифровой сектор экономики, то он состоит из двух комплексов:

- сектора инфраструктуры, предоставляющего информационные услуги и ресурсы конечным потребителям;
- сектора разработки, производства и реализации цифровых технологий [18].

Отражением эффективного развития цифровой экономики является цифровизация. Цифровизация выступает как основа цифровой экономики и обуславливает переход от традиционного представления информации к цифровому. Цифровизация преследует цели такие как, улучшение качества жизни, стремительный рост эффективности бизнес-процессов, за счет увеличения скорости передачи информации, ее доступности, возрастания роли автоматизации.

Чтобы решать стратегически важные вопросы экономики, науки, политики, здравоохранения более эффективно, необходимо создание цифровых платформ, этот процесс определяет процесс цифровизации.

Можно выделить следующие свойства, характеризующие цифровую экономику:

- наблюдается переход от производства товаров к производству услуг;
- информационные услуги являются основным продуктом;
- важнейшую роль играют научные знания, которые становятся основой технологических инноваций;
- заметно возрастает роль творческого труда в деятельности субъектов;
- создаются информационно-сетевые структуры, стремительными темпами формируются сетевые технологии и бизнес;
- изменяются направления инвестиционных активов и их пропорции, нематериальные активы имеют большую долю инвестиций;
- все больше появляется новых технологий управления на основе информационных ресурсов.

На современном этапе развития в мире к конкурентоспособности стран приковано большое внимание. Каждой стране для ее поддержания необходима высокая конкурентоспособностью бизнеса, функционирующему на их территории. Процесс развития цифровой экономики показывает, насколько конкурентоспособен бизнес в определенной стране, насколько он гибок и быстр для происходящих изменений. Результатом таких изменений является цифровая трансформация бизнеса. Она зависит от использования цифровых технологий в производственно-хозяйственной деятельности, обеспеченностью программными средствами, уровнем цифровой грамотности персонала. Чтобы бизнес был конкурентоспособен и выживал на рынке в современных условиях, необходимо постоянно искать инновационные цифровые решения. Такие как, например, внедрение мобильных приложений, цифровых систем сбора информации, вывод на рынок совершенно новых продуктов.

Несомненно, процесс цифровизации всех сфер жизнедеятельности на сегодняшний день является неизбежным процессом. Игнорирование текущих процессов в современных условиях приведет к потере эффективности бизнеса. Ведь цифровые технологии ускоряют взаимодействие поставщиков и потребителей; способствуют эффективной работе над созданием инноваций для широкого сегмента потребителей, налаживают быстрый обмен интеллектуального труда между разработчиками и учеными.

Развитие цифровой экономики приносит своих изменения, например, в финансово-банковской системе успешно развиваются новые виды деятельности:

- интернет-банкинг (обслуживание счетов клиентов дистанционно через электронные платежные системы);
- интернет-трейдинг (инвестирование субъектами экономики через Интернет, который дает доступ к торгам на валютной, фондовой, товарной бирже);
- интернет-маркетинг (доступное изучение конкурентов и их услуг, покупательной способности потребителей, изучение сайтов, интернет-магазинов, проведения рекламы услуг);
- страховые интернет-услуги (страхование жизни, здоровья, автомобиля, имущества, работников фирм и организаций и др.);

– интернет-аукционы, эта форма продажи широко распространена в США и странах Европейского союза [18].

Кроме этого, создаются и развиваются новые институты и процессы, такие как: фриланс – дистанционные трудовые отношения, интерактивные хоумкомпании, тревеливинг, виртуальные корпорации, аутсорсинг, технология управления блокчейн, использование криптовалют и многое другое.

О возрастающей активности российских предприятий и организаций в сети Интернет свидетельствуют данные на рисунке 1.1.

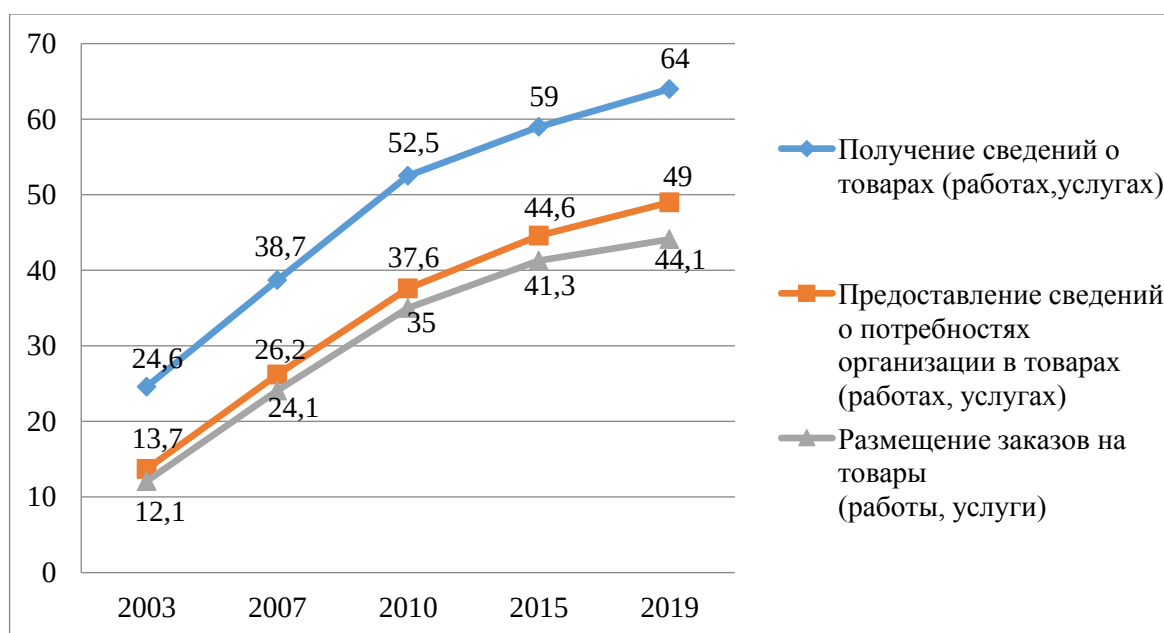


Рисунок 1.1 – Использование сети Интернет для связи с поставщиками и потребителями товаров (работ, услуг) в организациях, % от общего числа обследованных организаций [25]

Исходя из данной информации, можно сделать вывод и выделить особенности функционирования бизнеса в условиях цифровой экономики:

- растет уровень применений программных продуктов для ускорения производственных процессов;
- для налаживания социальных и производственных взаимодействий бизнеса активно используются цифровые технологии.

Помимо этого, в современных условиях складывается рынок поведенческой информации в коммерческом виртуальном пространстве, связанный с анализом поведения пользователей в Интернете. Этот новый рынок рассматривает поведение пользователей Интернета, как товар, а именно: история поиска информации, запросы, посещаемые сайты, онлайн покупки и другие данные. Виртуальное поведение пользователей продают провайдеры заинтересованным агентам, которые используют их для воздействия на потенциальных потребителей.

Какова должна быть роль государства в развитии цифровой экономики? Несомненно, государство должно мотивировать бизнес к использованию и распространению цифровых инноваций. Государство должно быть, как инициатором разработки и внедрения, так и активным пользователем цифровых технологий.

Сторонником государственной поддержки является Э. Стотт, консультант Всемирного банка. Он подчеркивает ведущую роль государства в развитии цифровой экономики, считает необходимым развитие цифровой экономики в рамках национальной политики. Правительство в США играет существенную роль в развитии цифровой экономики. Например, благодаря грантам правительства для развития инновационных технологий, была создана компания *Google*. Правительство помогает в становлении цифровой экономики посредством финансирования НИОКР и предоставления таких же налоговых льгот, которые оно предоставляет для венчурных фондов [20].

На примере Австралии видно, что экономика может переходить в цифровое русло и под влиянием рынка. Д. Тредвелл – представитель Всемирного банка из Австралии, руководитель глобальных практик в сфере цифровых платформ и услуг утверждает, что правящие органы должны решать задачи, к которым относится инвестирование в широкополосный доступ в Интернет, науку и исследовательскую деятельность, а также он считает, что государство обязано инвестировать в обеспечение нормативно-правовой базы [20].

В Великобритании в 2010 г. в рамках нового закона «О цифровой экономике», была спроектирована и введена в эксплуатацию стратегия цифровой экономики, которая предназначалась для решения задачи и создания успешной цифровизации

Британской экономики. Новый закон предполагал государственное развитие цифровой глобальной инфраструктуры и формирование условий для цифровизации бизнеса. Мотивация государства подразумевает наращивание использования компаниями цифровых инноваций за счет финансовых дотации, а также предоставление экспертных консультационных услуг. Кроме того, для поддержки национального бизнеса британская стратегия предусматривает открытие пяти международных цифровых центров на развивающихся рынках.

Современные информационные технологии играют колоссальное значение в деятельности правительственных структур. Возможность использовать цифровые решения при работе с государственными услугами позволяет обеспечить следующие:

Использование возможностей информационных технологий при оказании государственных услуг обеспечивает:

- упрощение возможности получения государственных услуг для граждан (получение различных разрешений и справок);
- бесперебойное увеличение разнообразия видов цифровых государственных услуг, предназначенных для населения.
- снижение нагрузки от правительства на бизнес и граждан;
- практически моментальный учёт интересов и требований граждан, организаций, производственных предприятий и компаний по предоставлению различных услуг;
- открытый доступ к государственным данным, сокращение времени взаимодействия граждан с представителями правительства;
- возможность экономить ресурсы бюджета;

Если сравнивать цифровую экономику с традиционным экономическим и общественным строем, то она отличается от других отраслей современной экономики и имеет ряд особенностей:

1 С развитием цифровых технологий сокращаются транзакционные издержки. Это связано с тем, что:

- благодаря обороту документов с помощью информационных технологий, постоянно и быстро развивающейся электронной коммерции, а также возможностям,

которые предоставляют виртуальные контракты снижаются финансовые и технические издержки при заключении сделок и проведении переговоров;

- благодаря широкому доступу к информации, моментальности передачи, снижаются издержки поиска информации;

- благодаря возможности использовать мнения пользователей сети Интернет, а также экспертов удалённо, снижаются издержки измерения;

2 С популяризацией сети Интернет в несколько раз выросли темы роста и увеличились объёмы электронной торговли. Рынок цифровых информационных услуг в России увеличился почти в раз всего лишь за последние 10 лет. Положительная динамика увеличения объема рынка информационных технологий в РФ представлена на графике ниже (рисунок 1.2)

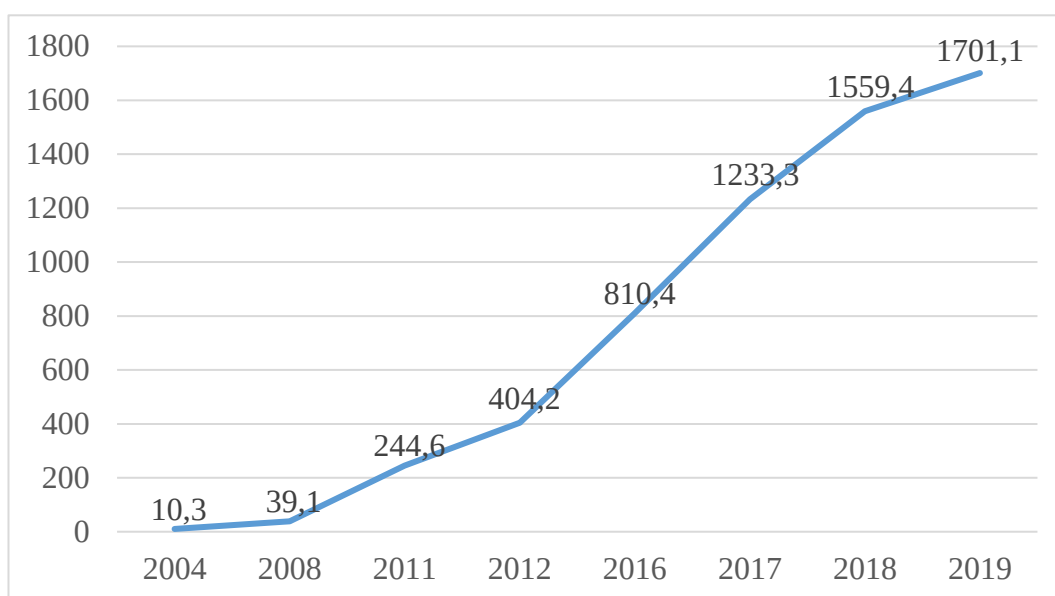


Рисунок 1.2 – Общий объем ИТ-рынка России, млрд руб. [44]

Общий объем электронной интернет-торговли составлял: в 2004 г. – 10,3 млрд руб., в 2008 г., – 39,1 млрд руб., в 2011 г. – 244,6 млрд руб., в 2012 г. – 404,2 млрд руб., в 2016 г. превысил 800 млрд руб., в 2017 г. объем ИТ-рынка России составил 1,2 трлн руб., в 2018 г. – 1,5 трлн руб., в 2019 г. – 1,7 трлн руб. [24]. Также стремительно растет число интернет-магазинов.

3 Постепенно возрастает доля в ВВП национальных экономик отраслей, связанных с производством информационно-коммуникационных технологий, сбором, хранением, обработкой, распространением и использованием цифровых данных.

4 Рейтинг капитализации крупнейших мировых компаний доказывает то, что в корпоративном секторе цифровой экономики рыночная капитализация очень высока. Здесь быстрее происходит укрупнение корпораций, по сравнению с компаниями традиционных отраслей экономики. Об этом говорит рейтинг капитализации крупнейших компаний мира в 2019 г., приведенный в таблице 1.1. Если рассмотреть десятку самых дорогих компаний в мире по показателю рыночной капитализации, то 7 из них являются участниками сектора цифровой экономики. Информационно-технологические компании обгоняют сырьевые по показателю рыночной капитализации. В исследовании *Global Center for Digital Business Transformation* отмечается, что в ближайшие пять лет цифровая революция вытеснит с рынка 40 % компаний, которые сейчас занимают лидирующее положение в отрасли, если они не подвергнутся цифровой трансформации [20].

Таблица 1.1 – Рейтинг рыночной капитализации крупнейших компаний мира в 2019 г. [43]

№	Компания	Основная сфера деятельности	Капитализация, млрд долл.
1	<i>Saudi Aramco</i>	Добыча, переработка нефти и газа	1 685
2	<i>Microsoft</i>	Производство программного обеспечения	1359
3	<i>Apple</i>	Производство электроники и информационных технологий	1286
4	<i>Amazon</i>	Торговля в Интернете	1233
5	<i>Alphabet</i>	Интернет-сервисы, приложения	919
6	<i>Facebook</i>	Интернет-сервис	584
7	<i>Alibaba Group</i>	Электронная коммерция, хостинг онлайн-аукционов, онлайн-переводы денег, мобильная коммерция	545
8	<i>Tencent</i>	Социальные сети, обмен мгновенными сообщениями, средства массовой информации, веб-порталы	510
9	<i>Berkshire Hathaway</i>	Страхование, финансы, железнодорожный транспорт, коммунальные услуги, производство продовольственных и непродовольственных товаров	455
10	<i>Johnson & Johnson</i>	Фармацевтическая промышленность	395

Но цифровая экономика имеет не только ощутимые преимущества перед традиционной, но и несет в себе новые риски, которые государство должно уметь прогнозировать и минимизировать.

Среди наиболее актуальных проблем следует выделить трансформацию рынка труда. Как отмечено в исследовании Всемирного банка, к так называемым цифровым дивидендам относится увеличение рабочих мест. Этот факт не соответствует широко распространенному утверждению, что цифровая экономика станет причиной резкого увеличения уровня безработицы в мире. Опыт показывает, что широкая автоматизация приводит к отказу от использования живого труда, что влечет массовые увольнения работников. Увеличение безработицы приводит к тому, что совокупные доходы общества уменьшаются, рост заработной платы останавливается, следствием чего становится сокращение совокупного спроса. Это подрывает стимулы к инвестированию и трудоустройству, следствиями чего будут замедление роста производительности и снижение общего благосостояния общества [23].

Помимо этого, проблема цифровой безопасности становится актуальной. Стремительный рост набирают потери от кибератак. К примеру, киберпреступления, использующие компьютерные вирусы, оцениваются в несколько десятков миллиардов долларов. Учитывая то, что наказуемость таких преступлений довольно низкая, а доходность очень высокая, кибератаки становятся одним из привлекательных видов мошенничества для людей с достаточно высоким уровнем знаний. Это дополняется тем, что киберпреступления в большинстве случаев имеют трансграничный характер, что открывает возможность совершать их в любой точке мира. Такие преступления могут быть заметны не сразу, и пострадавшая сторона узнает об этом через длительный промежуток времени. По данным *Group-IB*, международной компании, специализирующейся на предотвращении киберпреступлений, основная масса хакерских атак в 2018 г. пришлась на финансовый сектор, при этом 74 % банков оказались не готовы к кибератакам, у 29 % были обнаружены активные заражения вредоносными программами, а в 52 % случаев выявлены следы совершения атак в прошлом.

Злоумышленники ориентированы на похищение информации, а именно: персональные данные (30 %), учетные данные (24 %) и данные платежных карт (14 %). Медицинские учреждения в США и Европе в 2019 г. стали центром киберпреступности. Была похищена не только медицинская информация, но и устроен выкуп за восстановление работоспособности компьютерных систем. В такой ситуации больницам и клиникам выгоднее согласиться на сделку, ведь от этого могут зависеть жизнь и здоровье людей [13]. Так прогресс в IT-технологиях повлек за собой умышленное злоупотребление информационными технологиями, создав риски для отдельных лиц и групп, стран, а также для мирового общества в целом.

Несмотря на такие угрозы усовершенствование технологических разработок во всех сферах жизнедеятельности, имеет приоритетное значение. Развитие цифровой экономики стимулирует экономический рост и наращивает его темпы. Отсюда следует определение цифровой экономики Всемирного банка, который считает, что цифровая экономика является новой парадигмой ускоренного экономического развития.

1.2 Цифровое здравоохранение: предпосылки и тенденции

Как уже утверждалось ранее, цифровая экономика оказывает прямое и косвенное влияние на все отрасли, комплексы и сферы экономики: образование, здравоохранение, культуру, военно-промышленный комплекс, финансово-банковскую систему, торговлю, транспорт, государственное управление, экономическую безопасность, рекламу, маркетинг, средства массовой информации.

Трендом эффективного развития цифровой экономики выступает цифровизация. Именно она является основой цифровой экономики и обуславливает перестройку традиционных форматов информации на цифровые. В этой связи система здравоохранения не является исключением. Здесь тоже происходят разного рода бизнес-процессы: финансовые, экономические, технические, социальные, организационные, производственные. При этом имеет место её специфическое влияние на развитие экономики: через сохранение здоровья населения (снижение

смертности, особенно в трудоспособном возрасте, младенческой и по возрастной смертности детей, заболеваемости и инвалидности, увеличение средней продолжительности жизни) [13].

Здоровье населения – важный фактор в планировании и реализации экономической политики государства. Экономика здравоохранения не только неразрывно связана с экономическим развитием страны, но и взаимосвязана со всеми отраслями народного хозяйства. Безусловно, что в полной мере к сфере здравоохранения относится задача цифровой экономики на улучшение жизни посредством повышения качества товаров и услуг, произведенных с применением новейших цифровых технологий.

В целом развитие процессов цифровизации в здравоохранении проходило примерно те же этапы, что и в других отраслях экономики. Информационные системы здесь начали применять для обработки данных статистики в конце 1950-х гг., когда ведущие западные промышленные корпорации начали автоматизировать стандартные рутинные операции. Позже, примерно через 20 лет, были приняты законы и специальные программы в развитых странах, таких как США, Великобритания, Германия, эти законы обеспечивали необходимую техническую инфраструктуру для информатизации здравоохранения в национальном масштабе [7].

Предпосылки цифровой трансформации здравоохранения очевидны:

- научно-технический прогресс – достижения в развитии науки и технологий в медицине, молекулярной биологии, компьютерных науках и рост вычислительных мощностей дают новые эффективные методы и инструменты диагностики и лечения;
- глобальная информатизация и мобильность – люди более не ограничены географическими преградами в общении, активно используя интернет, мобильные устройства, социальные сети и приложения для связи в удобное время;
- пациентоцентричность – современный человек ведет здоровый образ жизни, а как пациент принимает решения о добровольном мониторинге здоровья, активно участвует в сборе данных, ознакомлении с информационными ресурсами, выбирает лечащего врача и стратегии лечения;

– датацентричность – обилие данных о состоянии здоровья граждан, на основе которых создаются аналитические инструменты для принятия решений [16].

Сегодня передовые технологии достигли уровня развития, позволяющего полностью изменить видение системы здравоохранения. Появилась единая цифровая сеть, стирающая границы между пациентами, врачами и учреждениями, позволяющая оказывать более эффективные и персонализированные услуги. В формировании такой сети электронного здравоохранения четко выделяются 5 трендов:

– умные технологии. Умные устройства, портативная электроника, датчики, роботы, трехмерная печать и искусственный интеллект, всё это позволяет эффективно использовать большие объемы данных в здравоохранении и на их основе принимать правильные медицинские решения в каждой конкретной ситуации;

– кибербезопасность. Сеть цифрового здравоохранения содержит огромный объем персональной информации, поэтому, чтобы избежать неблагоприятных последствий хакерских атак и других вредоносных действий, медицинские учреждения при разработке и эксплуатации цифровых сетей должны уделять особое внимание обеспечению информационной безопасности.

– облачные вычисления. Внедрение новых технологий сейчас происходит со скоростью света, поэтому, чтобы соответствовать требованиям рынка и сократить затраты на адаптацию инноваций, можно арендовать всю необходимую инфраструктуру. Все чаще взаимодействие между участниками системы здравоохранения происходит на базе облачных платформ, где одновременно могут работать миллионы пользователей, а данные при этом надежно защищены;

– гиперсвязанность. Взаимосвязь пациентов, учреждения, поставщиков медикаментов, оборудования и других участников отраслевого процесса происходит на основе единой сети электронного здравоохранения;

– сверхбыстрые вычисления. Компьютерные сети и вычисления в оперативной памяти создают для отрасли здравоохранения бесконечное количество возможностей развития.

Цифровой этап развития характеризуется не только полным охватом практически всех сфер жизнедеятельности, но и новой ролью информационно-

коммуникационных технологий в целом, явно выступающих в качестве одного из главных двигателей фундаментальных изменений.

Одних из основных направлений «цифровой революции» в здравоохранении можно выделить:

- удаленный контроль за состоянием пациентов;
- системы искусственного интеллекта;
- телемедицину;
- портативные средства мониторинга собственного здоровья;
- медицинский блокчейн [28].

Каждое из этих направлений имеет безусловную специфику и во многом собственную логику развития.

1 Удаленный контроль за состоянием пациентов. Данное направление охватывает электронные устройства и методы беспроводного дистанционного мониторинга, позволяющие врачам отслеживать состояние пациентов в режиме онлайн. К примеру, анализ уровня глюкозы для быстрого реагирования на изменение уровня инсулина у больных сахарным диабетом возможен благодаря использованию электронных неинвазивных глюкометров. Или возможный контроль у кардиологических больных параметров сердечной системы за счет портативных или имплантируемых устройств.

При этом развитие технологий микроэлектроники, широкополосного мобильного доступа в Интернет и специального программного обеспечения выводит возможности телемедицины на новый уровень. Очень кстати здесь пришлись технологии *Internet of Things (IoT)*. Благодаря этому, сегодня можно не только отслеживать состояние уже больного человека, но и диагностировать будущие проблемы у внешне здорового.

Применение электронных средств удаленного контроля способно обеспечить существенный положительный эффект как с точки зрения клинических результатов, так и в экономическом отношении. Постоянный мониторинг функций организма пациентов может предоставить медицинскому персоналу информацию о развитии приступа, обеспечивая им необходимое время для его купирования

медикаментозными средствами. Также устройства могут сигнализировать самим пациентам об опасном изменении их состояния, давая им возможность заблаговременно принять соответствующие препараты и не допустить реального обострения. Так, результатами реализации пилотной программы по удаленному мониторингу состояния пациентов из больницы Милосердия Святого Иосифа в Окленде (*St. Joseph Mercy Oakland*; штат Мичиган, США) стало снижение уровня их смертности на 35 % [17].

С финансовой стороны, удаленный контроль способен гарантировать существенную экономию средств. Врачи имеют все шансы стремительно реагировать на симптомы внезапного обострения болезни, вследствие доступа данных об изменении состояния. Такой подход позволит избежать дорогостоящую госпитализацию. Кроме того, при налаженном удаленном мониторинге обработка сведений о состоянии больных и выполнение стандартных процедур зачастую являются функциями среднего медицинского персонала, что означает существенную экономию куда более дорогостоящего времени самих врачей. И наконец, развитие сенсорной техники дает возможность перекладывать на самих пациентов превентивные меры по предотвращению их заболеваний, оставляя за дистанционно наблюдающим медицинским персоналом только функции подстраховки и возможных консультаций. С учетом больших финансовых средств, которые каждый год уходят на услуги по лечению хронических заболеваний во многих странах, успешный поиск путей повышения эффективности именно в этой области обещает наиболее значительный экономический эффект.

2 Системы искусственного интеллекта (ИИ).

Возникший в качестве теоретического учения в середине двадцатого века сегодня искусственный интеллект (ИИ) постепенно занимает самостоятельную нишу во многих традиционных сферах жизнедеятельности человека. Не исключением стала и медицина, где ИИ уже сегодня оказывает серьезное влияние. Внедрение ИИ в медицину имеет ряд направлений и тенденций.

Во-первых, обработка данных о пациентах.

Иногда даже опытные врачи не в состоянии увидеть полную картину болезни из-за того, что данные в карточке не систематизированы, а история теряется в толще листов. Это приводит к тому, что диагноз может быть неверный. Внедрение ИИ может разрешить эту проблему. Например, программа *Google Deepmind Health* проводит анализ доступной информации о симптомах пациента и выдаёт список рекомендаций, а врач, пользуясь подсказками такого помощника, назначает пациенту курс лечения [19].

Во-вторых, диагностика заболеваний.

К примеру, программа *IBM Watson Health* позволяет определять диагнозы: распознавать кардиомиопатию, тромбозы, сердечные приступы. Системы искусственного интеллекта дают возможность оценивать влияние медикаментов на организм человека. Это помощь для врачей, ведь они дают понять, например, как особенности генетического строения пациента влияют на течение заболевания, какой эффект может оказать новый лекарственный препарат. С помощью приложения *IBM Watson Health Cloud* врач получает доступ к анализу всех данных об организме пациента с электронного браслета, что помогает в назначении курса лечения с максимальной эффективностью [19].

Объединение цифровых технологий, таких как телемедицина и системы искусственного интеллекта дают возможность распознавать *Rg*, КТ и МРТ изображения, отслеживать тревожные симптомы в результатах анализов, заполнять медицинские карты на основе технологии распознавания голоса, определять и назначать самые эффективные лекарства для пациента по его запросам (цене, эффективности), анализировать данные с носимых гаджетов и выдавать экспертные решения, прогнозы [38].

3 Телемедицина. Удаленное оказание медицинских услуг является одной из быстро развивающихся высокотехнологичных областей здравоохранения. Оно широко признано и применяется в мировой индустрии здравоохранения, и постепенно становится новой моделью медицинского обслуживания, где правовое регулирование дистанционного здравоохранения отражено в нормативно-правовых актах правительства, признано медицинским сообществом и пациентами [1].

Телемедицина создает упрощение организации виртуального визита, это может служить немаловажным стимулом обращения к врачу, тогда как вероятность потерь времени, наоборот, могут приводить к рискованному откладыванию посещения даже при серьезном ухудшении самочувствия.

На практике существует множество направлений телемедицины, которые можно сгруппировать по основным критериям специализации. Основные направления представлены далее.

«Врач – пациент». Такая система предполагает дистанционное общение между больными, находящимися дома, и медиком. Этот сервис более распространен и популярен, он включает дистанционные консультации и диагностику пациентов. С помощью специализированных систем видеоконференцсвязи между врачом-консультантом и самим пациентом создается аудиовизуальный контакт, они могут не только видеть и слышать друг друга, но еще и обмениваться графическими и текстовыми данными (например, рентгеновский снимок пациента может быть показан доктору, а лицензия врача – пациенту).

«Врач – врач». Такая система подразумевает проведение лекций, консилиумов для врачей. По этой системе проводятся операции в реальном времени, предполагающие дополнительные консультации от других специалистов на расстоянии. Бывают ситуации, когда и врачам требуется экстренная помощь в сложной ситуации. Иногда единственный выход – срочный сеанс видеосвязи, который поможет получить необходимую консультацию максимально быстро, избежав потери драгоценного времени.

Также трансляцию хирургических операций используют для «теленаставничества», когда начинающие или неопытные хирурги в режиме онлайн наблюдают за операцией, которую проводит высококвалифицированный специалист.

Что касается экономических преимуществ, то здесь возможности телемедицины обычно оцениваются как раз очень высоко. Например, недавняя оценка потенциального экономического эффекта широкого внедрения телемедицины в США показала впечатляющие масштабы экономии. По данным этого исследования, виртуальное посещение может сократить затраты в среднем на 75 % (или на 200 долл.

за визит) по сравнению с обычным визитом к врачу. В США пациенты часто получают медицинскую помощь дистанционно, что стало альтернативой классическому посещению врача. К 2022 г. рынок телемедицины вырастет до 12,1 млрд долл., ежегодно сохраняя темп роста в 30 % [7].

4 Портативные средства мониторинга собственного здоровья.

Относятся, скорее, не к медицинским услугам, а к средствам обеспечения здорового образа жизни. Использование средств мониторинга собственного здоровья определяется выбором людей, стремящихся изменить свое поведение для предотвращения тех или иных заболеваний. Стремительный рост подобного рода устройств насчитывает сегодня уже сотни позиций и ежегодно пополняется. Наиболее популярными являются специальные приложения к смартфонам, а также разнообразные трекеры в виде браслетов, часов, специальной одежды, которые уже «умеют» измерять не только шаги, пульс, но и давление, сравнивать с энергетическими затратами, обусловленными интенсивностью дневных физических нагрузок.

5 Медицинский блокчейн.

Все существующие проекты можно разделить на несколько направлений.

Первым направлением является отслеживание происхождения. Актуально для регулирования фармацевтических поставок и отслеживания медикаментов. Разработка платформ, к которым имеют доступ как поставщики услуг, так и контролирующие органы, помогают наладить прозрачные партнерские отношения и исключить мошенничество.

Вторым направлением выступает хранение и управление данными. Технология *blockchain* открывает перспективные возможности для хранения, передачи и управления данными. Медицинские работники ежедневно работают с данными, которые требуют осторожного обращения, анонимности, верной передачи информации. Это также требует особых правил касательно предоставления доступа к медицинским данным, особого алгоритма управления правами, разработку единых стандартов при внесении и работе с большим объемом информации.

Реализация концепции цифровой экономики, применение новых технологий нацелены на повышение качества жизни населения, эффективности использования природных ресурсов, что, в конечном счете, улучшает и экологическую обстановку в городах, существенно влияя не только на общий уровень здоровья и продолжительности жизни граждан страны, но и на психологическое состояние человека. Развитие и применение в медицине информационных технологий, позволяющих расширить возможность и доступность оказания медицинских услуг для всего населения, стремительно растёт.

Объём рынка инвестиций искусственного интеллекта в сфере здравоохранения, составлял в 2014 г. 600 млн долл. В конце января 2020 г. компания *CB Insights* провела ежегодный анализ глобальных тенденций инвестирования в искусственный интеллект и сообщила в 2019 г. объём рынка составил 4 млрд долл., а по прогнозным оценкам в 2021 г. увеличится до 6 млрд долл. [38]. Это подтверждает, что инвестиции в цифровое здравоохранение сохраняются на очень высоком уровне.

Компания *StartUp+Health* оценила объем средств, вложенных в рынок цифрового здравоохранения в 2019 г. в 13,7 млрд долл., из которых 7,4 млрд долл. суммарных инвестиций только по рынку США. Всего за последнее десятилетие было профинансировано 4300 стартапов, а уровень финансирования увеличился в 10 раз при аналогичном росте числа инвесторов, динамика рынка инвестиций в цифровое здравоохранение представлена на рисунке 1.3.

Согласно отчету банка *Silicon Valley Bank (SVB)*, в 2019 г. венчурные инвестиции в цифровые технологии в сфере здравоохранения продолжили расти, закрепив за собой статус самого быстрорастущего сектора здравоохранения.

Рост связан с деятельностью компаний, предоставляющих альтернативный уход за больными, и операционной деятельностью провайдеров медицинских услуг, в каждое из этих направлений было вложено более 2 млрд долл. США. В основном это произошло благодаря лондонской компании *Babylon Health*, которая привлекла 550 млн долл., и чикагской *VillageMD*, которая получила инвестиции в размере 175 млн долл. [14].



Рисунок 1.3 – Динамика глобального рынка инвестиций в цифровое здравоохранение 2010–2019 гг. [14]

Цифровые преобразования открывают для охраны здоровья небывалые перспективы для инфраструктурных изменений в отрасли, расширения экспортных возможностей медицины, разработки и создания технологически-совершенных приборов, что послужит мощным двигателем улучшения качества жизни населения и здоровья в целом.

Глава 2 Цифровизация сферы здравоохранения: международный и российский опыт

2.1 Мировые лидеры цифрового здравоохранения

На сегодняшний день перед системами здравоохранения во многих странах мира стоит ряд сложных вопросов, включая, увеличение продолжительности жизни, снижение темпов старения населения и рост стоимости медицинской помощи. Наиболее эффективный ответ на эти вызовы – цифровое преобразование отрасли, которое затрагивает широкий спектр аспектов, включая автоматизацию операционных процессов, алгоритмов и протоколов лечения, внедрение электронного сбора данных о работе медицинских учреждений, клинических показателях пациентов и последующее применение статистических методов анализа, использование удобных онлайн и мобильных приложений, внедрение инструментов телемедицины и систем искусственного интеллекта. Применение информационных технологий повышает эффективность работы персонала и качество диагностики.

Рассмотрим самых активных участников рынка цифровых технологий и определим их влияние на здравоохранение.

Mastercard и Школа права и дипломатии имени Флетчера в Университете Тафтса представили рейтинг стран-лидеров по развитию цифровой экономики. Он отражает прогресс в развитии цифровой экономики разных стран, а также уровень интеграции глобальной сети в жизнь миллиардов людей. Результаты исследования показывают конкурентоспособность и потенциал развития, опираясь на 4 основных фактора:

- уровень предложения (наличие доступа к интернету и степень развития инфраструктуры);
- спрос потребителей на цифровые технологии;
- институциональная среда (политика государства, законодательство, ресурсы);
- инновационный климат (инвестиции в *R&D* и в *digital*-стартапы) [33].

В десятку стран с наиболее развитой цифровой экономикой вошли: Норвегия, Швеция, Швейцария, Дания, Финляндия, Сингапур, Южная Корея, Великобритания, Гонконг, США. Но при стремительном распространении инноваций и постоянных изменениях нынешний статус «цифрового лидера» не обеспечит первенство в будущем. Открытость к инновациям и стимулирование их внедрения помогут этим государствам создать потенциал для дальнейшего роста.

Проанализировав нынешнее состояние и темпы роста цифровой экономики в каждом государстве, авторы исследования разделили страны на 4 группы.

1 Лидеры: Сингапур, Великобритания, Новая Зеландия, ОАЭ, Эстония, Гонконг, Япония и Израиль. Эти страны демонстрируют высокие темпы цифрового развития, сохраняют его и продолжают лидировать в распространении инноваций.

2 Замедляющие темпы роста: Южная Корея, Австралия, а также страны в Западной Европе и Скандинавии. Данные государства в течение долгого времени демонстрировали устойчивый рост, но сейчас заметно снизили темпы развития.

3 Перспективные: Китай, Россия, Индия, Малайзия, Индонезия, Бразилия, Мексика. Эти страны имеют хороший потенциал, несмотря на относительно низкий общий уровень цифровизации, они демонстрируют устойчивые темпы роста, что привлекает инвесторов.

4 Проблемные: Перу, Египет, Греция, Пакистан. Данные государства имеют низкий уровень цифрового развития и медленный темп роста [14].

Кроме того, Всемирный банк ежегодно публикует рейтинг стран по показателям деловой среды цифровой экономики, соревнующихся за создание наиболее привлекательных условий для бизнеса. Позиция каждого из государств в рейтинге определяется состоянием его регулирующей нормативно-правовой базы с точки зрения возможностей для предпринимательства.

Проанализированы 7 основных категорий цифровых платформ: платформы электронной коммерции (*Amazon, eBay*), онлайн-платформы для фриланса (*Upwork, Toptal*), цифровая и аналоговая инфраструктура, доступность данных, платформы цифровых медиа, платформы шеринговой экономики, доклад Всемирного банка «Ведение бизнеса 2019» [30].

В сравнительном рейтинге на рисунке 2.1 по 7 ключевым категориям список возглавляют США и Великобритания, в то время как Россия и Индонезия его замыкают.

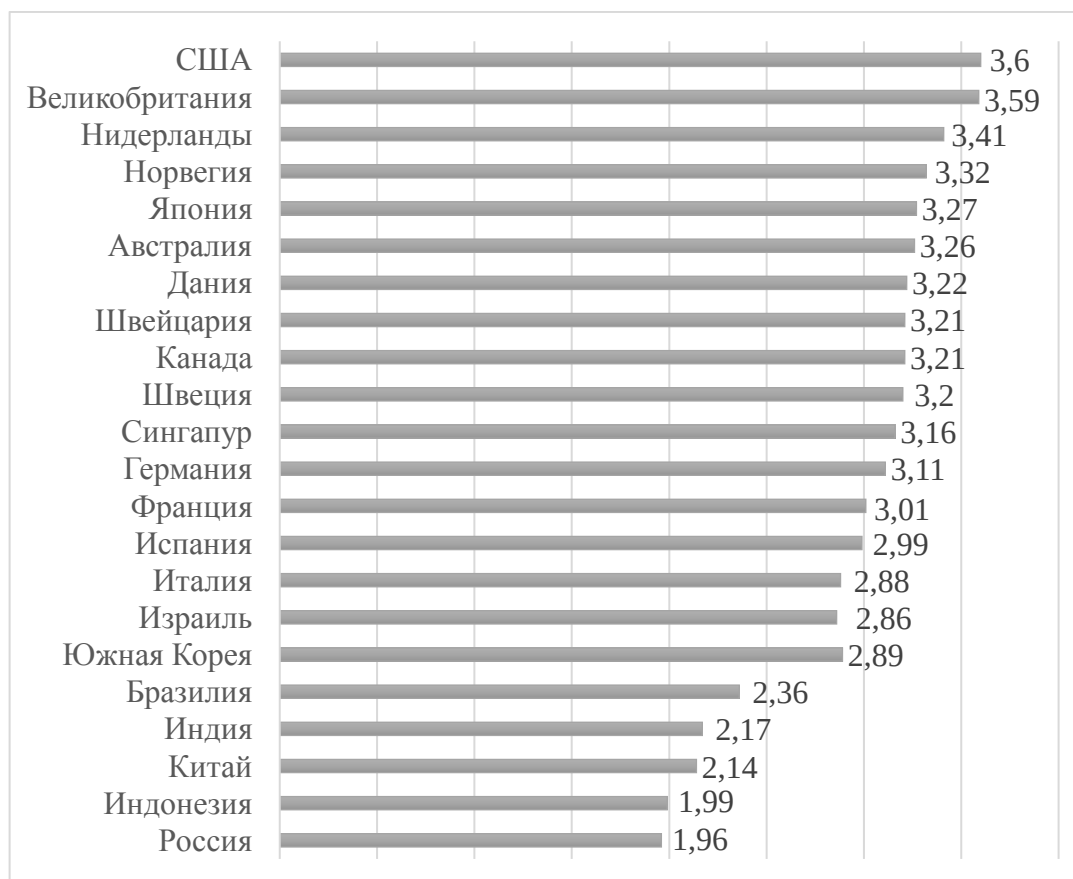


Рисунок 2.1 –Рейтинг стран по уровню развития цифровой экономики
в 2019 г. [33]

США является лидером не только по уровню развития цифровой экономики, но лидером по объему средств, вложенных в рынок цифрового здравоохранения в 2019 г. Из всех мировых инвестиций, составивших 13,7 млрд долл., 7,4 млрд долл. суммарных инвестиций принадлежит рынку США.

В США активно развиваются сервисы на основе искусственного интеллекта с использованием микрочипов и облачных вычислений, электронные системы введения лекарств. Все это позволяет эффективно контролировать физическое состояние пациентов и создает основу для развития профилактической медицины. Компании в США с помощью алгоритмов на базе искусственного интеллекта

анализируют ДНК людей и работают над лечением наследственных болезней на уровне генома. Некоторые уже внедрили технологии блокчейна, чтобы человек всегда мог «контролировать» собственные гены. Также, к примеру, в США инженеры разрабатывают искусственную поджелудочную железу. Бионическую систему *iLet*, выполняющую функции поджелудочной железы. В начале января 2020 г. этой компании удалось привлечь 63 млн долл. для своего проекта. Устройство может вводить в организм человека инсулин и глюкагон. Прибор использует алгоритм искусственного интеллекта, чтобы рассчитывать, какую дозу веществ нужно ввести больному.

Также, высоко развита телемедицина. Это стало полноценной альтернативой классическому посещению врача. Для передовых клиник стандартом стало внедрение дистанционных аудио- и видеосвязи с врачом. Сюда же входят системы датчиков, которые устанавливаются на пациента и через мобильное приложение отправляют данные врачу или близким.

Большая часть жителей США, а именно 20 % населения (70 млн человек), не имеют медицинской страховки, поэтому они сталкиваются с проблемой очень дорогих медицинских услуг. До появления цифровой медицины американцы могли сдать анализы только по назначению врача, для чего необходима страховка. Сейчас в США взятие анализов можно заказать через интернет. Таких сервисов достаточно много, например, *Request a Test*, *MD Save*. Они позволяют заказать почти весь спектр анализов на сайте в один клик, выбрав ближайшую лабораторию. Такие ресурсы популярны и необходимы, это подтверждают динамика развития и объем инвестиций. Например, *MD Save*, первый в США сервис онлайн-здравоохранения, запустили в 2013 г., сумев привлечь 18 млн долл. от инвесторов. Сейчас этот сервис представлен в 29 штатах и выполняет больше 2 тыс. транзакций в месяц. *MD Save* дает возможность выбрать наиболее удобную больницу для оказания услуг, сравнить цены, месторасположение и удобное время приема [14].

С точки зрения технологических направлений наиболее привлекательной сферой для инвестиций являются решения, связанные со страхованием, обеспечением здорового образа жизни и предотвращением болезней, расширение возможностей

пациентов. В 2019 г. крупнейшим американским получателем инвестиций стала страховая компания *Clover Health*, целью которой является использование анализа данных и помощь для улучшения медицинского страхования пожилых людей. Компания получила в 1 квартале 2019 г. 500 млн долл., что свидетельствует о возрастающем интересе инвесторов к технологическим стартапам в сфере страхования. Немалый интерес для инвесторов представляют компании, развивающие велнес (концепция здорового образа жизни) и различные исследования. Самые крупные инвестиционные сделки представлены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Крупнейшие инвестиционные сделки США в 2019 г. [38]

Компания	Деятельность	Инвестиции, млн долл.
<i>Clover Health</i>	Страхование	500
<i>Beam Therapeutics</i>	Исследование	135
<i>Health Catalyst</i>	Административные процессы	100
<i>Hims</i>	Улучшение здоровья	100
<i>Calm</i>	Улучшение здоровья	88
<i>DNAexus</i>	Здоровье населения	68
<i>Pear Therapeutics</i>	Расширение прав и возможностей пациента	64
<i>The Pill Club</i>	Расширение прав и возможностей пациента	51
<i>eHealth Technologies</i>	Рабочие процессы клиники	41
<i>Quip</i>	Улучшение здоровья	40
<i>TriNetX</i>	Улучшение здоровья	40

Соединённые Штаты занимают ведущее место в мире по уровню и результативности научных исследований. Большую часть Нобелевских премий в области медицины получают представители США, это 18 из 25 лауреатов 2019 г. Кроме того, на американцев приходится половина всех созданных за последние 20 лет медицинских препаратов [38].

В целом, вся система здравоохранения США занимает ведущее место в мире по масштабам сосредоточенных в ней ресурсов. По расходам на медицину занимает первое место в мире, как в абсолютных цифрах (3,32 трлн долл., или 10723 долл. на одного человека), так и в процентах к ВВП (17,1 %). Значительное лидерство страны отражается в сравнительном рейтинге стран общих расходов на здравоохранение в % от ВВП в 2019 г. на рисунке 2.2.

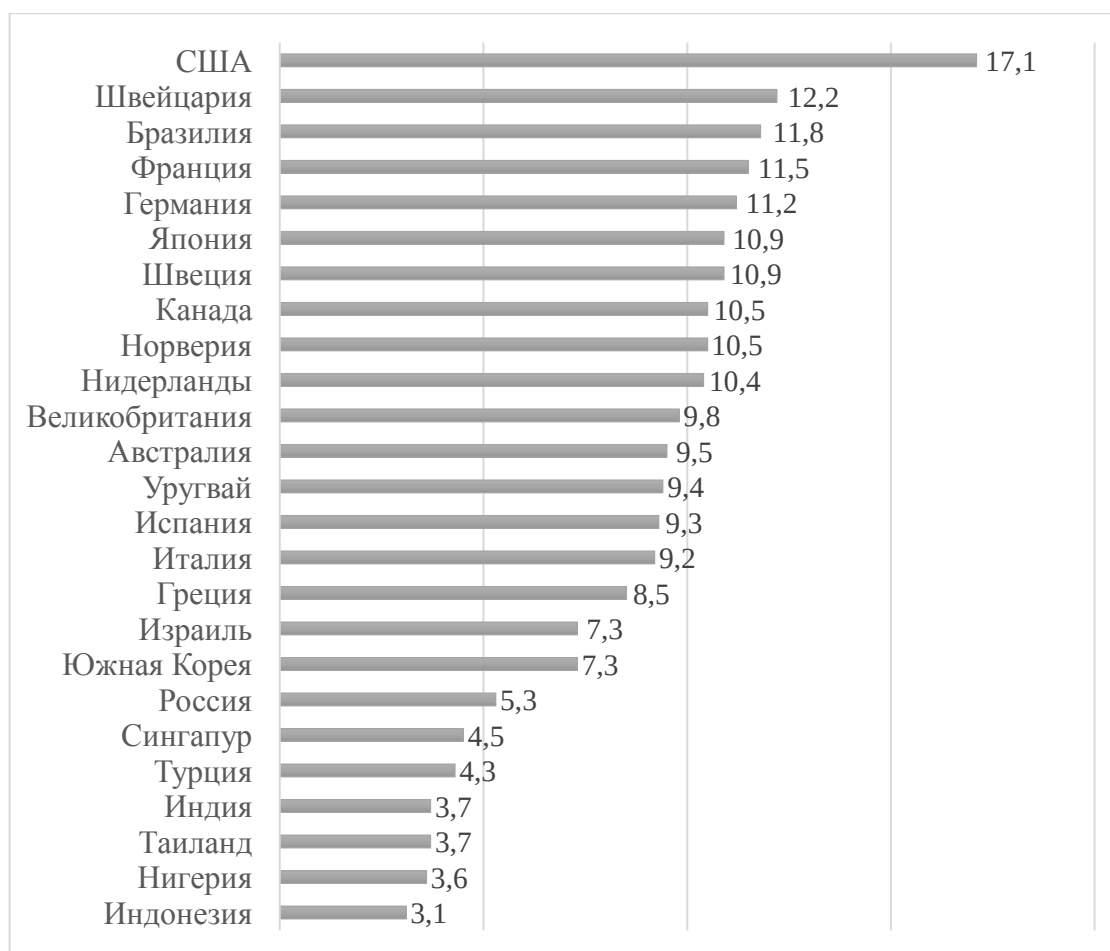


Рисунок 2.2 – Рейтинг стран по уровню общих расходов на здравоохранение в 2019 г. (% от ВВП), % [43]

Расходы на здравоохранение США имеют положительную динамику, если в 2000 г. они составляли 12,5 % от ВВП, то в 2010 г. уже 16,4 % от ВВП. На данный момент расходы на здравоохранение США составляют 17,1 %, что является самым высоким показателем в мире. Но насколько зависит качество здравоохранения от данного показателя?

Несмотря на такие высокие показатели в сфере здравоохранения, США занимает 55-е место в рейтинге стран мира по эффективности систем здравоохранения (таблица 2.2). Он составлен аналитиками агентства *Bloomberg*, это сравнительный рейтинг на основании данных Всемирной организации здравоохранения, Организации Объединенных Наций и Всемирного банка. В основе рейтинга три ключевых показателя, которые определяют эффективность системы здравоохранения той или иной страны: средняя ожидаемая продолжительность жизни

при рождении, государственные затраты на здравоохранение в виде процента от ВВП на душу населения, стоимость медицинских услуг в пересчете на душу населения [43].

Таблица 2.2 – Рейтинг стран мира по эффективности систем здравоохранения [43]

№	Страна	Эффективность	Продолжительность жизни	Относительная стоимость (%)	Абсолютная стоимость (долл.)
1	Гонконг	87,3	84,3	5,7	2 222
2	Сингапур	85,6	82,1	4,3	2 280
3	Испания	69,3	82,8	9,2	2 354
4	Италия	67,6	82,5	9,0	2 700
5	Южная Корея	67,4	82,0	7,4	2 013
6	Израиль	67,0	82,0	7,4	2 756
7	Япония	64,3	83,8	10,9	3 733
8	Австралия	62,0	82,4	9,4	4 934
9	Тайвань	60,8	79,1	6,2	1 401
10	ОАЭ	59,1	77,1	3,5	1 402
11	Норвегия	58,9	82,3	10,0	7 464
12	Швейцария	58,4	82,9	12,1	9 818
...					
20	Китай	54,6	76,1	5,3	426
35	Великобритания	46,3	81,0	9,9	4 356
45	Германия	38,3	80,6	11,2	4 592
51	Бразилия	32,8	75,3	8,9	780
53	Россия	31,3	71,2	5,6	524
55	США	29,6	78,6	16,8	9 536

США – единственное государство, которое не гарантирует гражданам всеохватной системы медицинского страхования. Несмотря на впечатляющие успехи американского здравоохранения и системы медицинских услуг, миллионам американцев они недоступны, из-за чрезвычайного роста стоимости.

Система здравоохранения США имеет плюралистический характер, что выражается в отсутствии единого централизованного управления и многочисленных типах медицинских учреждений. Но абсолютно все учреждения предоставляют медицинские услуги исключительно платно. Для ряда категорий граждан, что лечатся бесплатно, расходы компенсируются государством или специальными фондами.

Для количественной оценки качества здравоохранения ВОЗ использует следующие показатели:

- расходы на здравоохранение;
- трудовые ресурсы здравоохранения и инфраструктура;
- охват услугами здравоохранения;
- ожидаемая продолжительность жизни;
- коэффициенты смертности (общий, возрастной);
- отдельные инфекционные заболевания;
- демографическая статистика (население, годовые темпы роста).

Ожидаемая продолжительность жизни – один из показателей, отражающий уровень: экономического развития; научного прогресса (прежде всего, в области медицины); образовательного уровня. Неудивительно, что сегодня в качестве одной из национальных целей развития стран выдвигается существенный рост ожидаемой продолжительности жизни населения.

По этому показателю США тоже не занимает лидирующих позиций, а имеет относительно среднее значение. В 2019 г. ожидаемая продолжительность жизни в США составила 78,8 лет. К примеру, самый высокий показатель отмечен в Гонконге – 84,7 лет, а в России – 72,9 лет. Кроме того, продолжительность жизни в США за последнее десятилетие практически не изменилась, но имеет положительную динамику, она представлена на рисунке 2.3.



Рисунок 2.3 – Ожидаемая продолжительность жизни в США 1980–2019 гг. [44]

Общий коэффициент смертности в США, как один из показателей качества здравоохранения, за последнее десятилетие имеет явную положительную динамику, что видно на рисунке 2.4. Но если рассматривать динамику с 1980 г., то можно говорить о сохранении показателя на прежнем уровне. Данный коэффициент выражается как число смертей на 1000 населения.

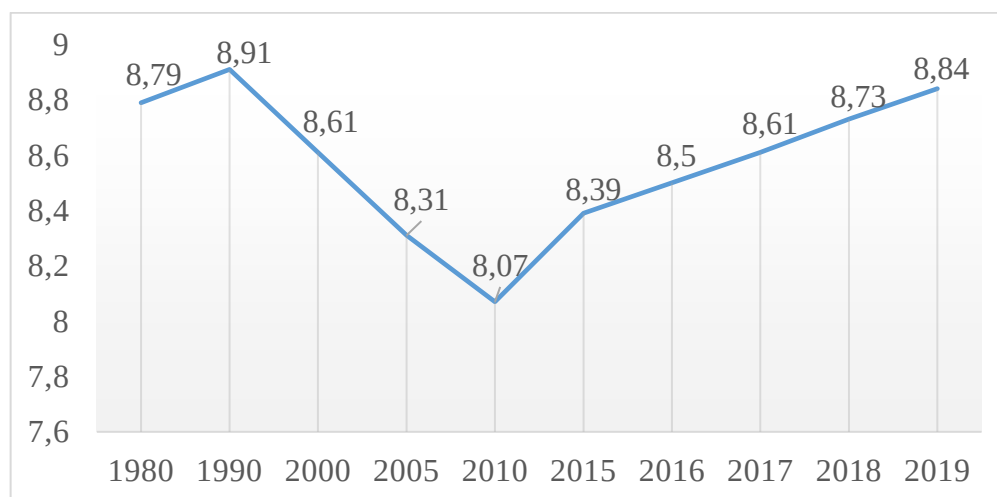


Рисунок 2.4 – Общий коэффициент смертности в США 1980–2019 гг. [44]

Рост финансирования здравоохранения при прочих равных условиях обычно улучшает показатели здоровья. Однако при тех же суммарных затратах результат может зависеть и от их, и от эффективности расходования средств. Кроме того, здоровье населения зависит не только от состояния системы медицинской помощи, но и от действий самих людей. Расширение практик здорового образа жизни, профилактики заболеваний, по оценкам экспертов, определяет итоговые показатели здоровья в большей мере, чем развитие здравоохранения. И наконец, здоровье связано также с многочисленными социально-экономическими характеристиками как отдельных людей, так и регионов их проживания: образованием, доходами, занятостью и условиями труда, экологией и многими другими.

Рассмотрим других участников рынка в сфере цифрового здравоохранения, (таблица 2.3).

Таблица 2.3 – Рейтинг самых активных участников инвестиционного рынка в сфере цифрового здравоохранения в 2019 г. [43]

	Страна	Привлеченные средства, млн долл.	Количество сделок 2019 г.
1	США	7400	374
2	Китай	330	25
3	Франция	276	7
4	Израиль	126	39
5	Индия	86,9	19
6	Швейцария	77	1
7	Великобритания	38,2	12
8	Сингапур	26	10

Как уже упоминалось ранее, лидерами в этой сфере по-прежнему являются США и так, по-видимому, будет еще относительно долго. Причем самый большой объем инвестиций приходится на компании из Сан-Франциско, Бостона и Нью-Йорка.

Кроме американских рынков наиболее активными с точки зрения инвестиций остаются Израиль, Китай, Индия и Великобритания, к тому же, в 2019 г. здесь активно действует Франция. Но и новые участники мирового рынка, такие как компании из Лозанны (Швейцария), Греции, говорят о глобальности инновационного сообщества в области здравоохранения.

Рассмотрим уровень цифрового здравоохранения в Израиле и сравним его с основными показателями, определяющими качество здравоохранения.

Высокий уровень медицинского обслуживания в еврейском государстве, прежде всего, обусловлено количеством средств, ежегодно выдаваемых правительством на его существование и развитие. Это позволяет оборудовать клиники и больницы самой современной аппаратурой. Государство заинтересован в поддержании высокого уровня медицины.

Если сравнивать с американскими расходами то, расходы на здравоохранение в Израиле гораздо ниже, чем в США, как в % от ВПП (7,6 % в Израиле, 17,1 % в США), так и в абсолютных цифрах в расчете на душу населения (2953 долл. США в Израиле, 10723 долл. США в США). Несмотря на это динамика расходов в Израиле положительная. Если в 2000 г. расходы на здравоохранение составляли 6,8 % от ВВП

(1497 долл. США на душу населения), то на данный момент они составляют 7,6 % от ВВП (2953 долл. США на душу населения). Из государственного бюджета было профинансировано 40 % этих расходов. 24 % было профинансировано за счет налогов на здравоохранение. Частные расходы на медицинские услуги, такие как реабилитация, лечение зубов и другие медицинские услуги составили 21 %. Частные страховые платежи и расходы, понесенные некоммерческими организациями, составили 13 % от оставшихся национальных расходов. Ведущие клиники Израиля, психиатрические больницы, общественные медицинские центры, некоммерческие организации оказали 10 % услуг.

Если в России большая часть медицинских услуг бесплатная, то в Израиле за все нужно платить. Каждый гражданин с 18 лет, ежемесячно оплачивает налог на здравоохранение, он обязан быть застрахован в больничной кассе с самого рождения – его автоматически привязывают к ней. По закону 1995 г. каждый гражданин должен быть застрахован, что означает его привязку к одной из больничных касс. За больничной кассой закреплены аптеки, поликлиники, реже – больницы и медцентры. Каждый гражданин в праве выбрать одну из 4 касс в Израиле. После принятия решения он будет посещать поликлинику от выбранной больничной кассы, а также приобретать медикаменты, прописанные врачом, в аптеке, принадлежащей ей [5].

Тот факт, что Израиль не входит в первую десятку рейтинга стран по уровню общих расходов на здравоохранение (рисунок 2.2), подтверждает, что финансирование не прямой показатель качества здравоохранения. Зато в рейтинге стран мира по эффективности систем здравоохранения составлен аналитиками агентства *Bloomberg* (таблица 2.2) Израиль входит в десятку стран с наивысшими показателями и занимает 6 место.

Высокий уровень медицины Израиля подтверждается показателем ожидаемой продолжительности жизни, который является одним из самых высоких в мире и составляет 82,9 лет. Активный рост увеличения данного показателя отражен на рисунке 2.5.

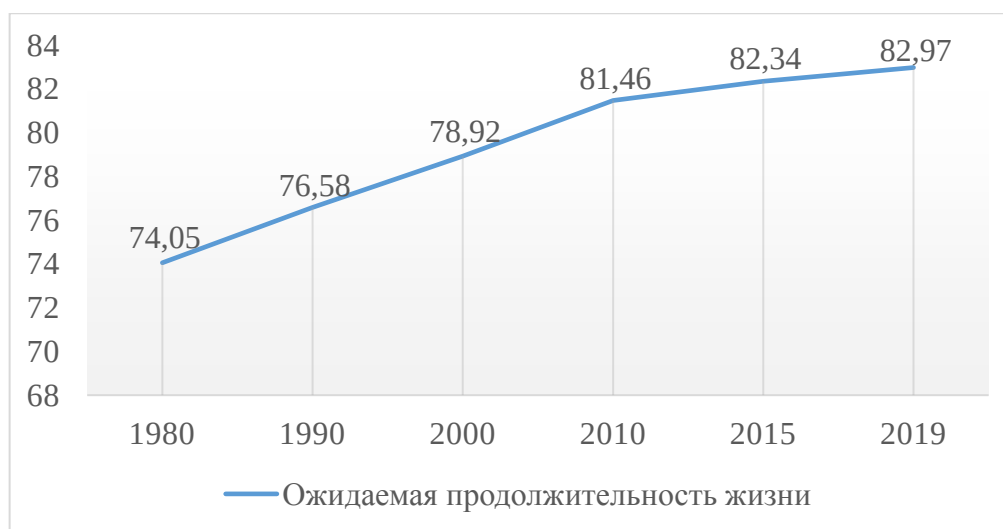


Рисунок 2.5 – Ожидаемая продолжительность жизни в Израиле 1980–2019 гг. [44]

Общий коэффициент смертности в Израиле, а также детская смертность – одни из самых низких показателей в мире. К тому же, данное государство одно из немногих имеет тенденцию к снижению смертности. Динамика общего коэффициента смертности представлена на рисунке 2.6.

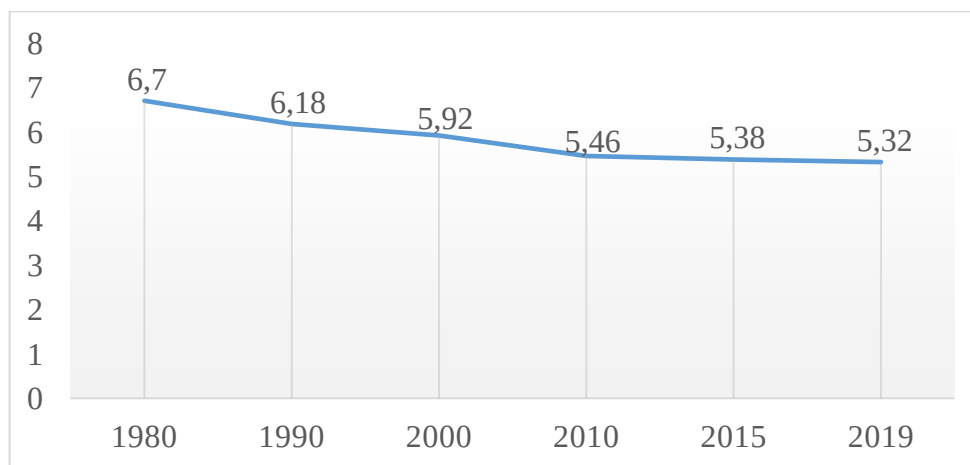


Рисунок 2.6 – Общий коэффициент смертности в Израиле 1980–2019 гг. [44]

Основными причинами смерти израильтян являлись: онкологические заболевания – 25,2 % смертей, сердечно-сосудистые заболевания – 14,6 %, инсульт – 5,2 %, сахарный диабет – 5,2 %, болезни нижних дыхательных путей – 2,8 %, внешние

причины (травмы, убийства) – 4,1 %, болезни почек – 3,8 %, воспаления лёгких – 2,6 %, повышенное давление – 2,4 % [44].

Данные показатели отражают высокий уровень медицинского обслуживания. Помимо средств, ежегодно выдаваемых правительством на его развитие, причиной такого уровня здравоохранения является жёсткий отбор кандидатов на врачебные должности. Другая причина заключается в отличном уровне диагностики. Выявление причины заболевания и установка точного диагноза – уже половина работы. Часто бывает так, что при неправильном диагнозе врач назначает неверное лечение, которое приводит к самым тяжёлым последствиям. Израильские доктора назначают множество анализов и процедур, которые помогут более точно определить природу заболевания и назначить соответствующее лечение.

И конечно же, высокие технологии стали неотъемлемой частью израильской медицины, сделав её одной из самых продвинутых, прогрессивных и динамично развивающихся. Они же легли в основу цифрового здравоохранения, проект которого был разработан министерствами здравоохранения и социального равенства.

Израильские специалисты ежегодно представляют миру инновационное оборудование и высокотехнологичную аппаратуру, упрощающую деятельность медицинских специалистов и улучшающую прогнозы для самих пациентов. Благодаря современным устройствам, сложные заболевания стали диагностироваться на самых ранних этапах, а многие лечебные курсы с применением электронной аппаратуры нового поколения обрели благоприятные исходы.

В прошлом году частным компаниям Израиля удалось привлечь свыше 180 млн долл., а общая сумма зарубежных инвестиций, часть которой была направлена на развитие медицинской науки, составила порядка 5 млрд долл. США. Далее в таблице 2.4 перечислены самые крупные инвестиционные сделки, которые заключили компании Израиля с зарубежными партнёрами в 2019 г.

Таблица 2.4 – Крупнейшие инвестиционные сделки компаний Израиля и их зарубежных партнёров в 2019 г. [5]

Компания	Деятельность	Инвестиции, млн долл.
<i>MedCPU</i>	Разработка и создание уникальной системы, сопоставляющей медицинские процедуры в режиме реального времени, анализирует эффективность и выдает верные результаты. Такая технология позволит медикам принимать правильные решения о лечении пациентов в самые кратчайшие сроки, не отвлекаясь на самостоятельное изучение важных данных в процессе выполнения непосредственных обязательств.	35
<i>Earlysense</i>	Разработка и создание системы, представляющей собой кровать или кресло для пациентов с «умными» датчиками, круглосуточно следящими за состоянием больного. При любом ухудшении самочувствия система подает сигнал врачу о необходимости срочного оказания помощи пациенту.	25
<i>Simplee</i>	Создание платформы медицинских платежей, что позволило организовать прямую связь поставщиков медицинских услуг и лекарств с пациентами	20
<i>Healt Watch</i>	Создание уникальную рубашку с встроенными датчиками, фиксирующими сердечную деятельность человека. При любых изменениях выдаются мгновенные результаты, благодаря чему можно эффективно предотвращать инфаркты.	10

Новейшие инновации Израиля в области цифровой медицины, телемедицины и поддержания здорового образа жизни с помощью цифровых технологий были представлены в конце 2019 г. в Израиле на ежегодной конференции *Digital Health Now*. Более 60 организаций здравоохранения, 350 технологических компаний и стартапов из Израиля и других стран мира приняли участие, а также ряд международных компаний, включая *Microsoft*, *IBM* и *Amazon Web Services*. Какие разработки привлекли наибольшее внимание? Итак, пять новейших разработок цифровой медицины конференции *Digital Health Now*.

1 *Augmentiqs*. Создание устройства-микроскопа дополненной реальности, позволяющее проводить «умную» патологию в реальном времени. Платформа интегрируется со стандартными микроскопами, добавляя цифровое наложение поверх обычного вида ткани. Это позволяет врачам и удаленным зрителям в режиме реального времени обмениваться информацией, расширять возможности и оптимизировать рабочий процесс.

2 *RightHear*. Разработка навигационного приложения для слепых и слабовидящих людей. Программа выдает голосовые инструкции, такие как «дверь перед вами, это автоматическая раздвижная дверь», для помощи людям с нарушениями зрения, находящимся в помещении, где предварительно установлены маячки *RightHear*. В супермаркете приложение может помочь перейти, например, в мясной отдел. Приложение описывает окружающую среду, ориентирует пользователя и может обратиться за помощью. Частично приложение уже работает, нанесено на карту более 1000 объектов в Израиле и США.

3 *CalmiGo*. Разработка «умного» устройства, которое, не используя лекарственных препараты, может уменьшить стресс, тревожность и помочь при панических атаках. Прибор анализирует тип и газовый состав дыхания человека и мягко стимулирует множественные чувства, чтобы достичь сосредоточенного и спокойного состояния, регулируя структуру дыхания и издавая успокаивающие запахи.

4 *Verappo*. Создание виртуальной больницы. Это решает проблему нехватки медицинских работников в больницах, предоставляя услуги медсестер, врачей, социальных работников, физиотерапевтов и фармацевтов вдали от Израиля. Система дает проводить обследования пациентов, просматривать результаты лабораторных анализов и аналитические таблицы, контролировать выписанные рецепты и даже оказывать помощь после выписки с помощью телемедицинской системы и системы передачи данных в режиме реального времени [5].

Немалую роль в развитии цифрового здравоохранения играют и другие страны, такие как Китай, Япония, Сингапур, Великобритания, Швейцария.

В Японии, к примеру, старение общества является серьезной проблемой для системы здравоохранения.

На рисунке 2.7 отражена динамика изменения возрастных групп в Японии с 1980 г. Ускорение старения здесь более заметно, чем где-либо еще. Если в 1980 г. доля японцев старше 65 лет составляла 9 %, то на сегодняшний день это 28,2 %. К тому же за аналогичный период времени количество детей до 15 лет сократилось с 23,8 % до 13,1 %.

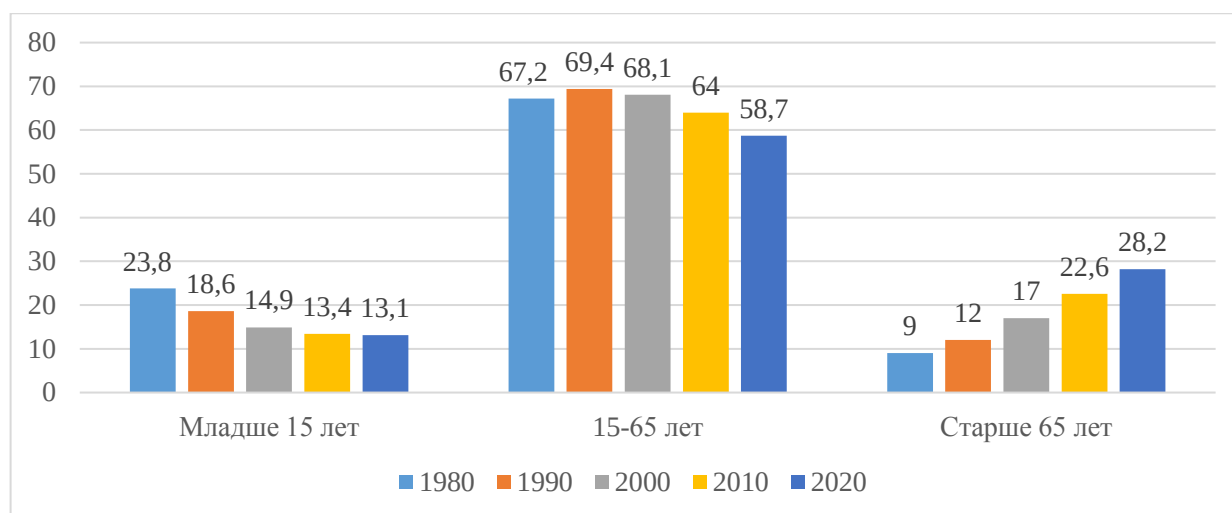


Рисунок 2.7 – Изменение возрастных групп Японии за период 1980-2020 гг., % [44]

Инновационный процесс цифрового здравоохранения создает новые возможности для частных медицинских компаний, таких как *Future Care Lab*, которая предлагает технологии для удовлетворения потребностей стареющего общества. Такие продукты, как кресло-коляска, способное самостоятельно передвигаться по заранее выбранному пути, трансформируемая кровать, датчики тела для ванны помогают пожилым людям жить более независимо.

Также остается важным и человеческий фактор, поскольку он может облегчить взаимодействие между пациентом и устройством. Гарнитура виртуальной реальности, разработанная компанией *Silver Wood*, имитирует состояние деменции и помогает понять последствия этой патологии и то, как обращаться с такими пациентами.

Программы цифрового здравоохранения можно считать «чудо-оружием» в руках клиник и больниц. Они повышают точность диагнозов, сокращают объем бюрократической работы, предоставив медикам возможность больше времени проводить с пациентами.

К примеру, у Швейцарии есть все предпосылки для того, чтобы стать мировым центром цифровых технологий в сфере здравоохранения. В рейтинге стран по уровню развития цифровой экономики Швейцария вошла в десятку лидеров (рисунок 2.1), а по уровню общих расходов на здравоохранение в % от ВВП занимает 2 место среди всех стран мира (рисунок 2.2), 12 место мира по эффективности систем

здравоохранения (таблица 2.2). Страна уже сейчас обладает развитой инфраструктурой и научной «экосистемой», которая позволяет объединять ресурсы представителям науки и бизнеса в области медицины и цифровых технологий. Но в сравнении со своими западноевропейскими соседями доля швейцарских стартапов остаётся довольно скромной. В Швейцарии зарегистрировано 211 предприятий и инновационных компаний со специализацией на программах и технологиях с элементами искусственного интеллекта. Еще 75 компаний занимаются вопросами применения информационных технологий в области здравоохранения. Если сравнить Швейцарию с Израилем, то там только в области «цифрового здравоохранения» сейчас действуют 146 компаний-стартапов. В этом смысле Израиль является яркой восходящей звездой с большими шансами на лидерство на рынке, на котором сейчас безраздельно доминируют США и Китай.

Всего за десятилетие в мире было профинансировано 4300 стартапов, уровень финансирования увеличился в 10 раз при аналогичном росте числа инвесторов.

Наиболее финансируемыми сферами инновационного здравоохранения стали проекты, связанные со снижением стоимости медицинских услуг и обеспечением доступа к медицинским услугам для всех. Также привлекательной сферой являются решения, связанные со страхованием (656,5 млн долл. инвестировано в 2019 г.), обеспечением здорового образа жизни и предотвращением болезней, расширение возможностей пациентов и исследованиями [43].

Последнее время можно заметить некоторый активный развитие в секторе женского здоровья. В начале 2019 г. было зарегистрировано 8 сделок и инвестиции составили 91,6 млн долл.

В разработки, связанные с лечением психических заболеваний и поведенческим здоровьем, инвестиции в начале 2019 г. составили 129,4 млн долл., что почти в два раза превысило показатели аналогичного периода в 2018 г.

Цифровизация преобразует жизни людей. Она открывает возможности для получения новых знаний, расширения кругозора, освоения новых профессий и повышения квалификации. Возникают новые социальные лифты. Расширяются географические горизонты возможностей. Цифровые технологии повышают скорость

взаимодействия поставщиков и потребителей; способствуют развитию процессов обмена результатами интеллектуального труда между разработчиками новых продуктов, исследователями и учеными; формируют предпосылки непрерывной эффективной коллективной работы над созданием и производством инноваций, ориентированных на широкий сегмент потребителей. Государства, настроенные на инновации и исследования, как магнит притягивают квалифицированные кадры – ключевой ресурс цифровых экономик.

Цифровая трансформация бизнеса на сегодняшний день выступает неизбежным процессом в новых условиях цифровой экономики. Игнорирование текущих процессов приведет к потере эффективности бизнеса, под давлением новых рыночных условий и более прагматичных гибких «цифровых» конкурентов.

2.2 Цифровизация здравоохранения как перспективное направление развития Российской Федерации

В 2017 г. цифровая революция вошла в решающую фазу – к Интернету подключился каждый второй житель Земли. Сегодня у России появляется уникальный шанс реализовать свой потенциал в ходе цифровой революции и занять достойное место среди её лидеров.

Россия уже живет в цифровой эре: по количеству пользователей Интернета она занимает первое место в Европе и шестое – в мире. За последние три года смартфонов у нас стало вдвое больше – теперь они есть у 60 % населения. Это больше, чем в Бразилии, Индии и странах Восточной Европы. А количество пользователей порталов государственных и муниципальных услуг увеличилось в два раза только за один 2016 г. и достигло 40 млн человек [10].

Здоровье населения – один из ключевых факторов развития экономики и одновременно объективный показатель качества жизни в стране. За последнее десятилетие в России достигнуты определенные успехи в этом отношении, возросла ожидаемая продолжительность жизни, что видно благодаря графику (рисунок 2.8).



Рисунок 2.8 – Динамика ожидаемой продолжительности жизни в России 1960–2019 гг. [44]

Сегодня в качестве одной из национальных целей развития страны выдвигается существенный рост ожидаемой продолжительности жизни населения – с 72,9 года в 2019 г. (согласно среднему варианту прогноза Росстата) до 78 лет к 2024 г. и до 80 лет к 2030 г. [2].

Как один из показателей качества здравоохранения, общий коэффициент смертности в России имеет тенденцию к сокращению, это видно на рисунке 2.9. Несмотря на данный процесс, смертность в нашей стране довольно высока. В 2019 г. общий коэффициент был равен 12,76, к примеру, в США коэффициент составил – 8,84, в Китае – 7,29, в Израиле – 5,32.

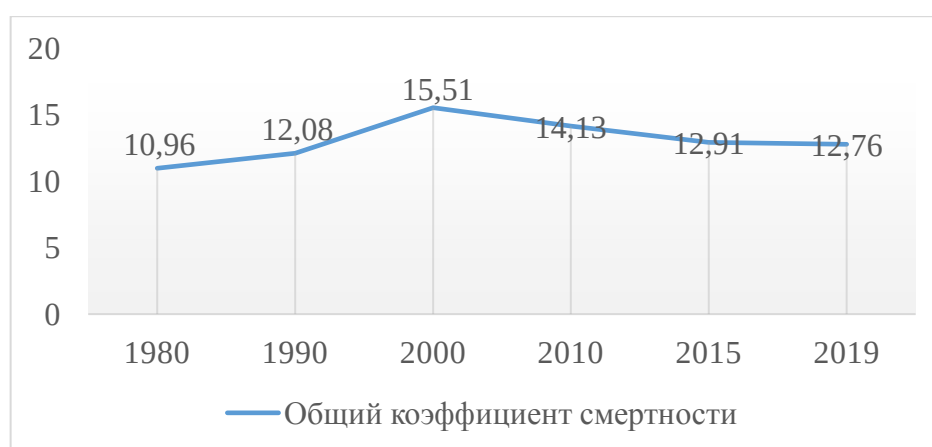


Рисунок 2.9 – Общий коэффициент смертности в России 1980–2019 гг. [42]

От чего зависит ожидаемая продолжительность жизни и коэффициент смертности в стране, какие факторы её определяют? Как уже известно, рост расходов на здравоохранения при прочих равных условиях обычно улучшает показатели здоровья. Но результат может зависеть и от их структуры, и от эффективности расходования средств. Россия в сравнении с европейскими странами, США и другими развитыми государствами имеет низкий процент расходов на здравоохранение от ВВП (рисунок 2.2). В 2019 г. он составил 5,3 % от ВВП, в абсолютных цифрах это 586 долл. на душу населения. Нельзя сказать о стремительном росте, ведь за последнее десятилетие изменение произошло с 5 % (в 2010 г.) до 5,3 % от ВВП, в абсолютных цифрах с 567 долл. до 586 долл. на душу населения.

Как уже было рассмотрено ранее, уровень расходов не является четким отражением уровня здравоохранения в стране. Здоровье населения зависит не только от состояния системы медицинской помощи, но и от действий самих людей, а также от социально-экономических характеристик: образования, доходов, занятости и условий труда, экологии и многих других.

Цифровое преобразование отрасли является эффективным способом улучшения и развития всех характеристик в современных условиях. Цифровизация здравоохранения затрагивает множество аспектов, в том числе, автоматизацию алгоритмов, протоколов лечения, операционных процессов, внедрение электронного сбора данных о клинических показателях больных, о работе медицинских учреждений, внедрение инструментов телемедицины и систем искусственного интеллекта, использование удобных онлайн приложений. Преобразование отрасли повышает эффективность работы персонала, улучшает качество диагностики и лечения.

Современные тренды развития мировой цивилизации в последнее десятилетие совершили качественный скачок от модели постиндустриального общества к парадигме цифровой формации – новой форме многоукладной экономике, построенной на внедрении высоких информационно-коммуникационных технологий [11].

Цифровая трансформация – один из основных факторов мирового экономического роста. По данным Глобального института *McKinsey*, к 2025 г. в КНР за счет информационных и интернет-технологий ожидается увеличение до 22 %, а в США прирост стоимости к 2025 г. составит от 1,6 до 2,2 трлн долл. США. В целом цифровая экономика в мировом масштабе сможет обеспечить от 19 % до 34 % роста ВВП в развитых странах. Уже в ближайшие 20 лет до 50 % всех рабочих операций в мире будут автоматизированы и этот процесс, по своим масштабам, сопоставим с промышленной революцией XVIII–XIX вв. [36].

В настоящее время доля цифровой экономики в России составляет 3,9 %, однако по мнению экспертов, за счет цифровизация экономики России к 2025 г. совокупный ВВП страны может вырасти на 8,9 млрд руб. [36].

Цифровая экономика находится под действием волн инноваций, интенсивность которых все более увеличивается. Если экономической науке известна многолетняя длительность некоторых периодов цифровой революции, то теперь счет идет порой уже и не на годы, а на месяцы.

Инновации находят более широкое распространение именно в здравоохранении. Тому способствует двойное финансирование отрасли: со стороны государства и вследствие коммерческой деятельности самих медицинских учреждений. Такого рода финансовые потоки способствуют активному внедрению инноваций, которые меняют саму практику оказания медицинской помощи населению.

Технологии быстро проникают в медицину последние пять лет. Правительство проводит реформу системы здравоохранения и запускает Национальную программу «Цифровая экономика Российской Федерации», одним из пунктов которой являются прямые инвестиции в медицинские технологии. Одним из самых значимых моментов в реформе является оцифровка медицинских записей – еще недавно большая часть государственной медицины была на бумаге, сегодня мы стоим в одном шаге от доступа к централизованной базе данных с историей болезни пациентов из любого лечебно-профилактического учреждения. Хотя не так давно этим могли похвастать только частные клиники, использующие медицинские информационные системы.

В нашей стране, согласно распоряжению Правительства Российской Федерации от 28.07.2017 года № 1632-р, была утверждена целевая программа «Цифровая экономика Российской Федерации», предусматривающая создание отраслевых цифровых платформ по различным направлениям экономической деятельности, включая здравоохранение [4].

Для российского здравоохранения открытие направления «цифровая экономика» является реальным шансом занять лидирующие позиции в структуре экономического роста страны. Программа предусматривает применение передовых технологий, таких как «большие данные; нейротехнологии и искусственный интеллект; системы распределенного реестра; новые производственные технологии; компоненты робототехники и сенсорики; технологии беспроводной связи; технологии виртуальной и дополненной реальностей» [4]. Важно добавить, что каждые три года правительством будет утверждаться трехлетний операционный план, а планы мероприятий программы – подвергаться регулярной актуализации.

Для управления программой определены восемь направлений цифровой экономики до 2024 г. В том числе пять базовых: нормативное регулирование; кадры и образование; формирование исследовательских компетенций и технических заделов; информационная инфраструктура; информационная безопасность. Также три прикладных: умный город; государственное управление; здравоохранение.

В свою очередь, перед здравоохранением цифровая экономика ставит три задачи:

- создание новых способов ведения документации, баз данных о пациентах, доступа к этим данным;
- внедрение телемедицины и применение информационных систем для лечения пациентов, что и подразумевает Закон о телемедицине (то есть будут действовать телемедицинские консультации, консилиумы и дистанционное наблюдение за состоянием здоровья пациентов;
- применение математических методов и методов искусственного интеллекта при обработке медицинских данных (автоматизация операционных процессов, алгоритмов и протоколов лечения) [21].

Реализация этих трех направлений, позволит повысить качество медицинской помощи и вывести систему здравоохранения на качественно новый уровень, что поможет на ранних стадиях отслеживать заболевания, сократить количество врачебных ошибок, даст возможность каждому человеку в любое время в любом месте получить эффективную медицинскую помощь.

Ключевыми предпосылками к развитию цифровой медицины в России являются следующие факторы.

1 Высокая географическая распределенность страны. Статистика показывает, что именно в таких странах дистанционная медицина развивается гораздо быстрее. К примеру, очевидными преимуществами внедрения телемедицины в жизнь российского общества являются её независимость от географического местоположения и фактора времени, возможность доступа к удаленной информации в реальном режиме времени или, при необходимости, оперативно.

2 Высокое распространение интернета и мобильных устройств среди населения.

ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам применения информационных технологий в сфере охраны здоровья» с 1 января 2018 г. вступил в силу [1]. Закон охватывает пять основных направлений информационных технологий в сфере охраны здоровья.

1 Электронные рецепты (самая радикальная часть закона).

2 Телемедицина.

3 Электронный документооборот (в том числе с пациентами).

4 Единая государственная система в здравоохранении (ЕГИСЗ). Это позволяет всем организациям, обеспечивающим запись к врачу, коммуникации между врачом и пациентом, управлять потоками пациентов, иметь доступ к регистрам медицинских организаций, застрахованных пациентов. Таким образом, все организации, предоставляющие сервисы по организации медицинских консультаций и действующие информационные системы, становятся законными и могут использоваться в ЕГИСЗ. Сейчас уже в 83 регионах внедрены медицинские

информационные системы, в которых ведутся электронные медицинские карты 46 млн пациентов.

5 Регистры.

Этот закон известен как Закон о телемедицине. Законодательно закреплены понятие «телемедицинские технологии» и правовые основы для их внедрения, позволяющие обеспечить дистанционное общение врачей и пациентов. Использование консультаций с применением «телемедицинских» технологий является правом как врача, так и пациента, и не должно ограничивать пациентов в получении медицинской помощи в очном режиме. Кроме того, законом предусматривается возможность выдачи электронных рецептов на лекарственные препараты, в том числе с 1 января 2019 г. на содержащие наркотические средства или психотропные вещества. Электронные рецепты будут направляться непосредственно в аптеки [21].

Законом допускается оформление ряда медицинских документов в электронном виде, к примеру, согласия на медицинское вмешательство или отказа от такового, медицинского заключения, справки и выписки из истории болезни. При этом усовершенствован порядок информационного обеспечения, который предусматривает создание Единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения, обеспечивающей возможность предоставления гражданам России услуг в сфере здравоохранения в электронном режиме на Едином портале государственных услуг.

В государственной системе здравоохранения есть сервисы и мобильные приложения, которые облегчают получение медицинских услуг. В построении некоторых процессов принимают участие даже коммерческие организации, например, *Doc+* внедрил систему оценки медицинских записей в медицинской карте в Новгородской области.

На рынке добровольного медицинского страхования (ДМС) сейчас представлены две крупные компании. Это *Docdoc* от Сбербанка и *BestDoctor*. Они закрывают для работодателя вопрос массового страхования сотрудников. Благодаря их разработкам любой работник может получить консультацию у врача онлайн,

записаться на прием к доктору, а также не тратить время в регистратуре. Кроме того, идет установка телемедицинских модулей от компании *Docdoc*. Это киоски, которые позволят лично проконсультироваться с терапевтом. И кабинки, где можно пообщаться с врачом нужного профиля по видеосвязи, измерить температуру, давление, пульс. Данные отображающиеся у врача, позволят ему дать рекомендации и, если нужно, записать в больницу на срочный прием. Для жителей отдаленных регионов это прекрасная возможность получать медпомощь у лучших специалистов, но пока что телемедицинские модули устанавливаются только в Москве. Установка одного такого модуля обходится в 750 тыс. руб.

Активное участие в становлении стартапов в цифровом здравоохранении принимает «Сколково». Самый яркий пример – *Botkin.ai*. Это платформа для диагностики и оценки рисков развития заболеваний с использованием технологий искусственного интеллекта. В портфеле «Сколково» уже около 70 проектов в сфере цифровой медицины.

Можно сделать вывод, что в России создана благодатная почва для создания самых разнообразных программных продуктов в области цифрового здравоохранения. Несмотря на сложности и рискованность рынка, существует активность инвестирования в него. В таблице 2.5 приведены примеры инвестиций в цифровые разработки для здравоохранения в РФ.

Таблица 2.5 – Инвестиции в цифровые разработки для здравоохранения в РФ 2016–2020 гг. [5]

Год	Проект	Данные о сделке
1	2	3
2016	Сервис вызова врача на дом <i>Doc+</i> , который привлек инвестиций от "Яндекса" и фонда <i>Baring Vostok</i> .	5,5 млн долл.
2017	Созданный с участием «Рукарда» венчурный фонд <i>IP Fund</i> вложил в сервис для развития внимания, памяти и мышления с помощью игровых механик «Викиум».	Покупка 35,15 % ООО «Викиум» и 40 % в ООО «ЦРТКС "Викиум"» за 2 млн долл.
2017	Гендиректор ГК «Русагро» Максим Бассов, основатель биомедицинского холдинга «Атлас» Артем Руди, акционер «2ГИС» инвестировали в <i>Welltory</i> , мобильное приложение-кардиограф, которое измеряет амплитуду сердечного ритма, чтобы контролировать уровень стресса и энергии.	1 млн долл.

Продолжение таблицы 2.5

1	2	3
2017	Сбербанк купил сервис онлайн-записи к врачам <i>docdoc.ru</i> .	Приобретено 79,6 % компании. Сумма сделки не раскрывается
2018	Сингапурский фонд <i>Atlas Ventures</i> вложился в компанию «Медицинские информационные решения» (МИР), разработчика «Справочника врача» и «Мое здоровье». Инвестиции направлены на новые разработки, масштабирование готовых продуктов и развитие продаж.	1 млн долл.
2018	Российско-японский инвестиционный фонд (РЯИФ) и Российский фонд прямых инвестиций (РФПИ) вложились в сервис телемедицинских услуг « <i>Doctis</i> ». Средства планируется направить на создание «виртуальной клиники», внедрение технологических разработок и совершенствование собственного мобильного приложения.	250 млн руб.
2018	Частный инвестор Станислав Чернин вложился в проект <i>Celsus</i> – систему для выявления рака молочной железы на базе технологий ИИ. Инвестиции направлены на создание инфраструктуры разработки и команду проекта.	20 млн руб.
2019	Яндекс, <i>Baring Vostok</i> и шведский венчурный фонд <i>Vostok New Ventures</i> провели третий раунд инвестирования в телемедицинский сервис <i>Doc+</i> .	9 млн долл.
2019	Фонд содействия инновациям выдал грант ООО «ЭкоСофт» на разработку СППВР для назначения персонализированной диализной и лекарственной терапии пациентам с хронической почечной недостаточностью с использованием алгоритмов ИИ.	20 млн руб.
2019	<i>BestDoctor</i> , медицинская компания, которая создает технологичные страховые продукты для бизнеса, привлекла инвестиции на развитие бизнеса и выход на международный рынок.	3 млн долл.
2019	РФПИ вложился в компанию <i>Oncobox</i> , разрабатывающую решения в сфере диагностики онкологических заболеваний. Ведет работы над платформой, которая позволит осуществлять молекулярную диагностику онкологии на разных стадиях. Мгновенно обрабатывая большие объемы данных о пациенте, ИИ подбирает оптимальные лекарственные препараты и эффективные методы лечения	100 млн руб.
2019	РФПИ инвестировал в компании «НейроЧат» и «Нейротренд», разрабатывающие инновационные продукты и решения на основе нейротехнологий. «НейроЧат» запатентовал систему мультимодального интерфейса «мозг-компьютер», позволяющую набирать текст на экране компьютера, не используя речь или движения.	300 млн руб.
2020	Структура ВЭБ.РФ <i>VEB Ventures</i> инвестирует в развитие клиник и телемедицинской платформы «Доктор рядом»	1 млрд руб.
2020	Фармкомпания «Цитомед» вложилась в развитие сервиса <i>OnDoc</i>	1 млн долл.
2020	Компания <i>Doc+</i> вложилась в развитие ИИ-сервиса для проверки медицинских карт	1 млн долл.

Можно сказать, что отрасль наконец-то догоняет в своём многолетнем отставании ушедшие далеко вперёд технологии. Сегодня здравоохранение России переживает сложный этап своего развития, ломаются стереотипы, создаются новые предпосылки для динамичного развития.

Цифровая трансформация российского здравоохранения это многовекторные пути развития информационных технологий, медицинских информационных и экспертных систем, профессиональное кадровое обеспечение, но главное в этом процессе – перестройка сознания рядового медицинского работника, необходимо переориентировать учебные программы медицинских ВУЗов на подготовку специалистов в области цифровой медицины.

Не стоит забывать, что стремительное развитие цифровых технологий не прекращается, и дистанцию между возможностями, которые они представляют и потребностями здравоохранения следует сокращать и дальше.

Глава 3 Оценка эффективности цифровизации здравоохранения в современных условиях

3.1 Эффективность систем здравоохранения в условиях мировой пандемии

В конце декабря 2019 г. в городе Ухане (Китай) у местных жителей были обнаружены первые случаи пневмонии неизвестного происхождения. И в начале января китайские эксперты уверенно заявили, что речь идет о коронавирусе, похожем на SARS-CoV. Позже вирус стал стремительно распространяться по Китаю. В конце января о коронавирусе сообщил последний регион Китая, который оставался незараженным. К этому моменту вирус уже добрался до 23 стран мира и унес жизни 213 человек – на тот момент только жителей Китая. ВОЗ объявила эпидемию коронавируса «чрезвычайной ситуацией, имеющей международное значение» [43]. В начале марта 2020 г. глава ВОЗ Тедрос Адханом Гебреесус согласился с тем, что мир имеет дело с пандемией коронавируса SARS-CoV-2. К этому моменту вирус уже нашли в 113 странах мира, число умерших перевалило за 4,6 тысячи человек.

Сейчас же вирус распространился в более чем 130 странах, инфицировал более 9 млн человек и унес сотни тысяч жизней.

Все мировые системы здравоохранения испытывают серьезную нагрузку. Большинство стран сталкивается с одинаковыми трудностями: перегруженностью больниц, дефицитом оборудования и средств для лечения, нехваткой медицинского персонала и многими другими трудностями.

Стремительный рост числа пациентов с коронавирусом показал неготовность систем здравоохранения многих стран к чрезвычайной ситуации. По данным Всемирной организации здравоохранения, примерно у 40 % пациентов болезнь протекает в легкой форме и не требует госпитализации, у 40 % пациентов отмечаются симптомы средней тяжести, которые могут требовать госпитализации, у 15 % пациентов отмечается тяжелое течение болезни, требующее кислородной терапии и

других лечебных мероприятий в стационаре, у 5 % пациентов развиваются крайне тяжелые патологии, требующие искусственной вентиляции легких (ИВЛ) [40].

Доля тяжелых форм заболевания во всех странах оказалась различной, к примеру, в Великобритании, Италии, США доля таких случаев оказалась высока, что вызвало угрозу быстрого истощения кадровых ресурсов, резерва коек и оборудования, средств индивидуальной защиты, тест-систем и аппаратов ИВЛ.

С распространением мировой пандемии коронавируса перед правительством каждой страны встал выбор, какие меры принять, чтобы минимизировать заражения и, соответственно, количество смертей. Государства выбрали разные стратегии и на данный момент времени хорошо видны результаты этих стратегий. Где-то сразу удалось ограничить распространение вируса и поддержать экономику на первом этапе кризиса, а где-то тысячи смертей, переполненные больницы и экономический кризис. Меры правительства включают в себя: сдерживание передачи и распространения вируса (социальное дистанцирование), мобилизацию медперсонала, обеспечение доступности средств диагностики и лечения, обеспечение достаточных площадей для медицинского обслуживания.

Начнем с Южной Кореи, здесь массовые тестирования начали проводить в самом начале пандемии, когда заболевших было меньше сотни. К концу марта 2020 г. Южная Корея провела более 6,1 тыс. тестов на 1 млн человек, что в 45 раз больше, чем в США на тот момент. Это объясняется сочетанием стратегических, логистических, потенциальных, регуляторных и даже культурных особенностей. В тот же момент власти открыли 600 автономных центров тестирования и 50 автостанций, где проверяли водителей и пассажиров. В обязательном порядке тестировали всех, кто въезжал из-за границы. Также, чтобы не отправлять в общие больницы людей с симптомами коронавируса, выделили отдельные здания. Это очень важно, ведь во многих странах, зараженных отправляли в обычные больницы, где заражались все другие пациенты. Поэтому в Южной Корее каждый человек с симптомами отчитывался о своих последних поездках за 2 недели. Кроме того, власти стали отслеживать их перемещение с помощью камер видеонаблюдения, записей кредитных карт, данных GPS с автомобилей и телефонов. Каждому гражданину

приходили сообщения с уведомлениями о районах, транспорте, где побывал зараженный человек. Так корейцам удалось взять распространение коронавируса под контроль. По состоянию на 15 июня 2020 г. в стране 12484 зараженных, а смертность составляет 2,25 %, а именно 281 человек [35].

Далее Китай, страна, где началась пандемия и страна, которая подарила миру опыт, толчок для развития систем здравоохранения, а также для развития цифровизации всех сфер жизнедеятельности. Как же Китаю удалось локализовать очаг заражений и не допустить страшного сценария с огромным количеством зараженных и умерших? В Китае сразу же были приняты меры по отслеживанию всех контактов с заболевшими. Исходя из этих данных, человеку присваивался статус: зеленый, желтый или красный. Зеленый давал право на свободное перемещение, а красный же означал необходимость уйти на полный карантин. Такая система позволила изолировать потенциальных переносчиков. Здесь Китай уже был готов к тотальному контролю, такая система выстраивалась в течение нескольких лет. Большую роль в ограничении вируса сыграло то, что тестирование и лечение здесь бесплатное для всех, строились отдельные больницы именно для зараженных. Несмотря на изначальные показатели: количество коек на 1000 человек составляло 4,2, что является низким показателем, как и количество врачей на 1000 человек – 2 человека (таблица 3.1).

Таблица 3.1 – Ресурсы в сфере здравоохранения и показатели распространения коронавирусной инфекции в некоторых странах [37]

Страна	Общий % зараженных	% смертности	Количество аппаратов ИВЛ на 100 тыс. чел	Количество коек на 1000 человек	Количество врачей на 1000 человек
США	27,2 %	5,2 %	18,8	2,9	2,6
Россия	7,1 %	1,4 %	26,6	8,2	4,0
Великобритания	3,6 %	13,9 %	12,9	2,5	2,8
Италия	2,8 %	14,5 %	8,3	3,2	4,0
Германия	2,3 %	4,6 %	28,7	8	4,2
Китай	1 %	5,5 %	25	4,2	2,0
Южная Корея	0,15 %	2,25 %	22	11,5	2,5

В странах с существенным финансированием здравоохранения наблюдается достаточное количество врачей и медсестер на душу населения. Возможность привлечения части медицинского персонала для борьбы с вирусом из смежных областей дает странам большой потенциал по противодействию. Например, привлечение вышедших на пенсию медицинских работников или студентов. Так поступили в Германии, Великобритании, Италии, Франции. Однако, такой подход опасен тем, что привлеченные медицинские работники пенсионного возраста могут сами заразиться коронавирусом. Но таким образом в Италии удалось привлечь 20 тыс. дополнительных медицинских работников [39].

Несмотря на это Италии не удалось избежать серьезных последствий вируса. Здесь показатели заболеваемости и смертности одни из самых высоких в мире. Главной ошибкой правительства является позднее введение карантинных мер, в момент его введения в стране уже было 9,1 тыс. заболевших. Большую роль в распространении вируса сыграл тот факт, что в Италии популярно совместное проживание с пожилыми родителями. Известно, что вирус намного сложнее протекает у людей пожилого возраста и 32 % умерших старше 75 лет, в Италии 16,2 % населения этого возраста. Также, больницы были не были готовы к такой нагрузке, аппаратов ИВЛ на 100 тыс. человек в Италии всего 8,3 (таблица 3.1), поэтому врачам приходилось жертвовать стариками старше 80 лет в пользу молодых. К переполненным больницам и высокой смертности также привел тот факт, что Италия вовремя не смогла наладить системы отслеживания контактов с зараженными.

Один из наилучших примеров подготовленности к чрезвычайным ситуациям стран Европы показала Германия. Здесь довольно низкий процент смертности, и достаточно большое количество зараженных. Это связано с тем, что в стране проводится большое количество тестов, в том числе массовых тестов. Их Германия начала создавать еще в январе, когда не было даже еще ни одного заболевшего. Кроме того, в Германии не было проблем с госпитализацией, больницы здесь укомплектованы лучше, чем в большинстве стран Европы. Количество коек на 1000 человек составляет 8 мест (таблица 3.1). Именно поэтому лечение коронавируса в Германии проходило эффективно.

По состоянию на 20 июня 2020 г., Россия занимает 3-е место в мире по количеству зараженных. При этом, по информации официальных данных, смертность от коронавируса очень низкая, а именно 1,4 %. Представитель ВОЗ в РФ утверждает, что пандемия – чрезвычайная ситуация, требующая перепрофилирования, и Россия с этим очень хорошо справляется, на этот момент. Страна имеет достаточно большое количество аппаратов ИВЛ, количество врачей и коек на 1000 человек (таблица 3.1). По мнению главы государства, благодаря принятым мерам удалось выиграть время и задержать пик пандемии на один-полтора месяца. А именно благодаря решению объявить период нерабочих дней.

США – несомненный лидер по количеству зараженных и количеству смертей, и это количество продолжает расти с каждым днем, по состоянию на 20 июня 2020 г. заражено более 2,2 млн человек. Главная ошибка в том, что власти долгое время не вводили никаких карантинных мер, до последнего, границы с Европой были открыты. И американцы не верили в опасность коронавируса. Далее их ждала проблема, связанная с тестированием. В начале пандемии тесты для людей без страховки стоили 3 тыс. долл., а как уже известно, более 20 % населения США не имеют данной страховки, позже тестирование сделали бесплатным. Лечение коронавируса в Америке оказалось тоже очень дорогим, для человека без страховки оно может достигать 75 тыс. долл. Поэтому люди не обращались в больницы даже с очевидными симптомами. Так больницы резко столкнулись с наплывом тяжело больных пациентов, выявилась и обострилась нехватка не только нужного оборудования, но и даже средств защиты. И только в апреле власти начали закупать необходимое из Китая.

Итак, о чем нам говорит международный опыт? Опыт Германии подтверждает то, что тестов нужно проводить гораздо больше, что позволит выявлять и изолировать бессимптомных переносчиков. Тестирование должно быть не обязанностью больниц, для этого необходимы специальные пункты. Это поможет снизить общую нагрузку на систему здравоохранения.

Южная Корея и Сингапур показали, как можно локализовать очаги инфекции путем отслеживания контактов с зараженными.

Положительный пример Китая и плохой опыт Италии свидетельствует о крайней необходимости обеспечения достаточного количества больничных коек, а также необходимо расширять запасы средств защиты и оборудования.

В сложившихся обстоятельствах страны предпринимают усилия по:

- оптимизации использования текущих возможностей помещений;
- сокращению использования реанимаций и больниц без крайней необходимости, чтобы была возможность принять больше пациентов с *COVID-19*.

Мировая пандемия коронавируса продемонстрировала, что отсутствие возможности привлечения дополнительных ресурсов может сделать системы здравоохранения уязвимыми в случае резкого роста потребности в ее использовании.

Ключевыми мерами, которые системы здравоохранения принимают в борьбе с кризисом, являются: сдерживание распространения *COVID-19* путем введения режима карантина, перепрофилирование и мобилизация медицинского персонала, увеличение площади помещений в больницах и других сооружениях для оказания медицинской помощи, использование цифровых инструментов.

Основные рекомендации по реагированию национальных систем здравоохранения на вспышку *COVID-19*, на основе зарубежного опыта, сводятся к следующему:

- повысить эффективность механизмов эпидемиологического контроля за счет широкого использования систем электронных медицинских карт, а также других статистических инструментов, что позволит проводить наблюдения и быстро реагировать;
- повысить адаптивность систем здравоохранения;
- существенно увеличить ресурсы, выделяемые на тестирование и лечение *COVID-19*;
- усилить координацию между странами. Усилия международного сообщества должны быть скоординированными как в рамках принятия мер по противодействию распространения вируса, так и в области поиска эффективных средств лечения и вакцины.

3.2 Пандемия как импульс развития цифровой экономики

Распространение *COVID-19* способствовало изменению экономической и социальной жизни во всех странах мира. Одним из важных последствий текущей пандемии можно считать ускоренное внедрение цифровых технологий во все сферы жизни. В связи с карантинными мерами и ограничениями на передвижение, бизнес и потребители активно осваивают цифровые решения для продолжения деятельности в удаленном формате. Цифровизация способствует переходу в онлайн-среду медицины, образования, трудовой деятельности, позволяет совершать онлайн-покупки. Развитие цифровых технологий говорит не только о назревшей потребности, но и о созданной материальной базе для широкого использования цифровых технологий.

Огромное влияние пандемии *COVID-19* на глобальные системы здравоохранения побудило искать новые инструменты для сдерживания этой проблемы. Чтобы найти возможные решения для смягчения последствий пандемии, внимание было обращено к сообществу цифрового здравоохранения.

Среди основных трендов цифровизации, которые ЮНКТАД отмечает в контексте кризиса пандемии, следующие непосредственно связаны с повсеместным ускорением перехода к цифровой экономике [37].

1 Удаленная работа и использование технологий связи.

В связи с распространением *COVID-19* в мире все больше людей работает удаленно, используя сервисы для видеоконференций и мессенджеры. Увеличился спрос на использование таких программ, как *Zoom*, *Microsoft Teams*, *Skype*.

Вспышка коронавируса также способствовала переходу школ и университетов на дистанционное обучение. Цифровые инструменты и онлайн-тренинги позволяют учителям и преподавателям оставаться на связи с учащимися.

2 Негативное воздействие на цифровые платформы в сфере передвижения.

К этой группе можно отнести сервисы, связанные с перевозками (*Uber*, *Lyft*, *Didi Chuxing*) и сервисы по аренде жилья (*Airbnb*, *Booking.com*). Пандемия спровоцировала общий спад в отраслях путешествий и туризма.

3 Изменение потребительских привычек.

Вирус поспособствовал росту виртуальных продаж, а именно в онлайн-продаж в сфере доставки еды, кормов для домашних животных. К примеру, крупнейший в мире онлайн-ритейлер *Amazon* нанял 75 тыс. дополнительных сотрудников в связи с увеличением количества заказов во время пандемии *COVID-19*. Также, по данным компании *Racvive*, взлетел спрос на некоторые позиции медицинских товаров: антисептиков для рук, антибактериального мыла.

Рост количества электронных продаж привел к ускорению темпов цифровизации. Компании вынуждены расширять свое онлайн-присутствие для того, чтобы выжить в текущих условиях. Относительно небольшое число крупнейших компаний поддерживает цифровые решения, в основном это компании США и Китая. К примеру, отчет ЮНКТАД «Цифровая экономика – 2019» отмечает, что на долю компании *Google* приходится 90 % всего рынка поисковых запросов в Интернете, на долю *Facebook* – две трети рынка социальных сетей, а на долю *Amazon* – 40 % всего мирового рынка ритейла. Ускорение цифровизации способствует укреплению их позиций на рынках.

Рост активности пользователей также получили стриминговые сервисы, в связи с закрытием театров и кинотеатров. Это привлекло новую аудиторию для таких сервисов и видео-хостингов *Netflix*, *HBO*, *Youtube* и др. Кроме того, закрытие школ повлияло на увеличение спроса, ведь дети и подростки проводят больше времени дома.

В период мировой пандемии произошли изменения в поведении общества, которые будут иметь долгосрочные последствия. Теперь многие организации и пользователи будут более активно использовать цифровые решения, благодаря выработанной привычке.

Сложившаяся ситуация, несомненно, оказала огромное влияние на системы здравоохранения во всех странах мира. Одним из последствий стало массовое применение технологических решений для сбора информации о распространении вируса и физиологическом состоянии граждан. Наблюдается скачок в применении технологий по отслеживанию социальных контактов. Это стало более доступным,

благодаря широкому распространению мобильных телефонов и других переносных устройств.

1 Сбор данных. Специалисты Школы общественного здравоохранения Университета Джонса Хопкинса провели обзор основных технологических решений, применявшихся в разных странах для отслеживания контактов [42]. К примеру, правительство Сингапура запустило приложение «*Tracetogether*» 20 марта 2020 г. Программа обнаруживает других пользователей приложения, которые находятся в непосредственной близости благодаря беспроводной связи *Bluetooth* без учета личности пользователя и перемещений, а затем распознает зараженных из близких контактов. В случае подтверждения диагноза у пользователя с его согласия данные отправляются органам власти не на постоянной основе, а не востребованные в течение 21 дня данные автоматически удаляются.

Правда существует проблема с приватностью и защитой личных данных, что приводит в некоторых странах к неприятию со стороны общества ввиду традиционно чувствительного отношения к неприкосновенности частной жизни. Поэтому требуется грамотное информационное сопровождение со стороны правительства, чтобы граждане были уверены в конфиденциальности информации и не подорвали массовое использование таких технологий для отслеживания контактов, иначе это лишит их какого-либо смысла и эффективности.

Здесь выделяется разработка Массачусетского технологического института. Она объединяет обезличенные пользовательские данные о последних местонахождениях, результаты опросов пациентов медицинскими работниками. Это позволяет рассылать уведомления гражданам, которые пересекались приблизительно в одном месте и в одно время с зараженными лицами [42].

2 Системы телемедицины. Оказание услуг с помощью телемедицины может иметь много потенциальных выгод в контексте распространения *COVID-19*. Люди с легкими симптомами заболевания могут получить консультацию на дому, избегая потенциального заражения других, включая медицинских работников. Вместе с тем медицинские учреждения не подвергаются дополнительной нагрузке.

Для проверки людей на наличие симптомов используются чат-боты. Они применяются в проекте *Microsoft Healthcare Bot service*. Такой виртуальный помощник обрабатывает несравнимо больше запросов, чем колл-центр, освобождая человеческие ресурсы для оказания непосредственной неотложной помощи пациентам. С марта 2020 г. такой услугой воспользовались более 18 млн человек.

Электронные отделения интенсивной терапии (*E-ICU*) позволяют удаленно контролировать 60–100 пациентов в палатах интенсивной терапии во многих больницах. В США более 300 больниц в 34 штатах пользуются такими услугами, используя двухсторонние камеры, видеомониторы, микрофоны и интеллектуальные сигнализации [42].

3 Использование роботов и искусственного интеллекта. Пандемия привела к стремительному росту практического интереса к роботам, беспилотным воздушным судам и искусственному интеллекту. Задача технологий – справиться с массовой нехваткой кадров в здравоохранении, производстве и цепочках поставок, облегчить «социальное дистанцирование», диагностику и лечение, оптимизировать труд медиков и персонала, обеспечивая безопасность работы.

Рост популярности пришелся на роботов-помощников в сфере здравоохранения. Например, в Китае появились роботы-помощники, которые развозят лекарства больным, собирают мусор. На улицах роботы самостоятельно передвигаются в местах массового скопления людей, распознают лица, дистанционно измеряют температуру, отслеживая одновременно до 32 человек. Похожие разработки применяются в Сингапуре, Индии, США, Израиле и Литве.

Большую популярность приобрели дроны с самого начала распространения коронавируса. Также, к примеру Китай, здесь на улицах появились дроны с громкоговорителями, также задействованы дроны-тепловизоры, которые могут определить температуру тела человека, находящегося даже на своем балконе, и сообщить данные в медучреждение.

Технологии искусственного интеллекта также широко применяются в борьбе с коронавирусом. В Китае в медучреждениях применяются системы анализа томограмм на основе алгоритмов искусственного интеллекта, что позволяет быстрее

отличить обычную пневмонию от пневмонии, вызванной коронавирусом, а также надежно количественно определять нагрузку пневмонии путем количественного анализа изображения, диапазон и плотность поражения. Полицейским в Шанхае выдали шлемы с использованием технологии дополненной реальности, он позволяет за несколько секунд проверять температуру людей на расстоянии до 5 метров помощью инфракрасных камер. Кроме того, включается аудио-оповещение, если обнаружен человек с повышенной температурой, также устройство оснащено камерой с алгоритмом распознавания лиц и считывания QR-кода. Информация будет отображаться на виртуальном экране внутри шлема.

4 Использование суперкомпьютеров. В поисках метода лечения правительства многих стран мира в тесном сотрудничестве с частными компаниями и научно-исследовательскими организациями активно применяют высокопроизводительные вычислительные системы.

Один из успешных примеров партнерства – Консорциум высокопроизводительных вычислений, сформированный в США по инициативе Управления научно-технической политики Исполнительного офиса президента США, Министерства энергетики США и нескольких крупнейших американских IT-компаний, связанных с COVID-19. Целью консорциума является поиск оптимальных методов лечения, молекулярно-генетические исследования вируса. С апреля 2020 г., в консорциуме участвует 31 организация: 8 ведущих американских корпораций (*IBM, Amazon Web Services, AMD, BP, Google Cloud, Hewlett Packard Enterprise, Microsoft, NVIDIA*); 6 национальных лабораторий Министерства энергетики США и 9 академических лабораторий НАСА, Национальный научный фонд и 8 крупнейших суперкомпьютерных центров страны [42].

Проект имеет и международное значение. С 22 марта 2020 г. консорциум получил 55 заявок на предоставление вычислительных мощностей от исследовательских центров не только из США, но и из Германии, Испании, Индии, Великобритании, Саудовской Аравии, Хорватии.

И в России есть примеры использования суперкомпьютеров для борьбы с COVID-19. Это суперкомпьютер «Жорес» для исследования вируса из Сколково. А

МГУ представляет мощности суперкомпьютера «Ломоносов» для молекулярного моделирования при разработке лекарственных препаратов против коронавируса.

Одним из основных проблемных моментов для ученых при разработке методов лечения и вакцин, является недостаток подходящих кандидатов для тестирования, именно это является причиной несоблюдения сроков испытаний в 86 % случаев. Новая цифровая платформа «*World Without COVID*» в США призвана найти пациентов-добровольцев для клинических испытаний.

Какие еще изменения принес миру коронавирус? По прогнозу Международной организации труда, ограничительные меры в связи с пандемией уже затрагивают 2,7 млрд трудящихся или 81 % от всей рабочей силы во всем мире. Это приводит к вынужденному сокращению занятости в форме увольнений работников и сокращения оплачиваемого рабочего времени. Во 2-м квартале 2020 г. ожидается сокращение оплачиваемых рабочих часов на 6,7 %, что эквивалентно 195 млн рабочих мест. Но несколько сфер уже увеличили потребность в новых сотрудниках. Это производители программного обеспечения для удаленной командной работы (*Zoom, Slack*). Они размещают вакансии по всем направлениям, включая программирование, бухгалтерию, продажи и поддержка клиентов. Кроме того, объявлен неограниченный прием на удаленные вакансии техподдержки в онлайн-сервисе *Support.com*, что связано со стремительным спросом на услуги [37].

Еще до вспышки коронавирусной инфекции около 70 % компаний работали в направлении цифровой трансформации своего бизнеса. При этом, согласно исследованию *Harvard Business Review*, из 1,3 трлн долл. США, потраченных компаниями на цифровую трансформацию в 2018 г., примерно 900 млрд долл. США были потрачены впустую, так как реализованные инициативы не принесли желаемого результата. В этой связи многие компании не хотели идти на риск цифровизации, хотя и боялись потерять долю на рынке. Пандемия *COVID-19*, безусловно, внесет корректировки в эти планы.

Современная ситуация в мире, несомненно, влечет за собой глобальные изменения во всех сферах жизни, особенно это касается здравоохранения. Национальные системы здравоохранения по всему миру испытывают серьезную

нагрузку. Множество стран столкнулось с одинаковыми трудностями: нехваткой медицинского персонала, дефицитом оборудования, перегруженностью больниц и многими другими проблемами. Пандемия коронавируса дала мощный импульс массовому внедрению цифровых технологий в повседневную жизнь. Уже сейчас очевидно, что перемены будут носить беспрецедентный характер. Последствия вируса будут способствовать переходу к «цифровому капитализму» во многих сферах жизнедеятельности.

Заключение

В данной выпускной квалификационной работе были рассмотрены вопросы, которые помогли широко ознакомиться с понятием цифровая экономика и влияние ее развития на системы здравоохранения в национальном и международном аспекте. Для этого были выполнены следующие задачи:

- раскрыта сущность и содержание понятия цифровая экономика;
- рассмотрены предпосылки и тенденции развития цифрового здравоохранения;
- определены мировые лидеры цифрового здравоохранения;
- изучено современное состояние цифровизации здравоохранения в Российской Федерации;
- определена эффективность систем здравоохранения в условиях мировой пандемии;
- оценено влияние мировой пандемии на развитие цифровой экономики.

Под цифровой экономикой подразумевают хозяйственную деятельность, где ключевым фактором производства являются данные в цифровом виде, обработка больших объемов и использование результатов анализа. Ее развитие не только стимулирует экономический рост, но и ощутимо ускоряет его темпы. Концепция цифровой экономики, применение новых технологий нацелены на повышение качества жизни населения, что, в конечном счете, улучшает и экологическую обстановку в городах, влияет на общий уровень продолжительности жизни.

Развитие и применение в медицине информационных технологий, позволяющих расширить возможность и доступность оказания медицинских услуг для всего населения, стремительно растёт. Программы цифрового здравоохранения можно считать «чудо-оружием» в руках клиник и больниц. Они способны повысить точность диагнозов, сократить объем бюрократической работы.

Всего за десятилетие в мире было профинансировано 4300 стартапов, уровень финансирования увеличился в 10 раз при аналогичном росте числа инвесторов. Самыми финансируемыми сферами инновационного здравоохранения стали

проекты, связанные со страхованием, обеспечением здорового образа жизни и предотвращением болезней, расширение возможностей пациентов и исследованиями. Большой вклад, с точки зрения инвестиций, вносят США, Израиль, Швейцария, Китай, Великобритания, Сингапур, что говорит о глобальности инновационного сообщества в области здравоохранения.

В России создана благодатная почва для создания самых разнообразных программных продуктов в области цифрового здравоохранения. Несмотря на сложности и рискованность рынка, последние 5 лет активно инвестируются и создаются различные проекты.

Современная мировая ситуация, а именно пандемия *COVID-19* оказала огромное влияние на глобальные системы здравоохранения побудило искать методы для сдерживания этой проблемы, для смягчения последствий пандемии. Одним из последствий стало массовое применение технологических решений. Наблюдается скачок в применении технологий по отслеживанию социальных контактов. Это стало более доступным, благодаря широкому распространению мобильных телефонов и других переносных устройств. Пандемия дала мощный импульс массовому внедрению цифровых технологий в повседневную жизнь.

Цифровые технологии повышают скорость взаимодействия поставщиков и потребителей; способствуют развитию процессов обмена результатами интеллектуального труда между разработчиками новых продуктов, исследователями и учеными; формируют предпосылки эффективной коллективной работы над созданием и производством инноваций. Государства, настроенные на инновации и исследования, как магнит притягивают квалифицированные кадры – ключевой ресурс цифровых экономик.

Игнорирование текущих процессов приведет к потере эффективности бизнеса, под давлением новых рыночных условий и более прагматичных гибких «цифровых» конкурентов.

Список использованных источников

1 О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам применения информационных технологий в сфере охраны здоровья: Федеральный закон РФ от 29.07.2017 № 242 // СЗ РФ. – 1998. – № 2. – Ст. 219.

2 О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года: Указ Президента РФ от 07.05.18. № 204 // СЗ РФ. – 2018. – № 36. – Ст. 5450.

3 О стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 – 2030 годы: Указ Президента РФ от 09.05.2017 г. № 203 // СЗ РФ. – 2017. – № 20. – Ст. 2901.

4 Цифровая экономика Российской Федерации : программа : Распоряжение Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р // СЗ РФ. – 2017. – № 32. – Ст. 5138.

5 Алексеев, В. А. Здравоохранение Израиля / А. В. Алексеев // Медицинские новости. – 2019. – № 4. – С. 72–76.

6 Баранов, Д. Н. Сущность и содержание категории «цифровая экономика» / Д. Н. Баранов // Экономика и управление – № 2 – 2018. – С. 15–23.

7 Березной, А. В. «Цифровая революция» и инновационные бизнес-модели в здравоохранении: глобальные тренды и российские реалии / А. В. Березной, Н. Т. Сайгитов // Вестник РАМН – 2016. – № 7. – С. 200–213.

8 Волкова, А. А. Цифровое здравоохранение: необходимость и предпосылки / А. А. Волкова, В. А. Плотников // Экономика и социум. – 2019. – № 1. – С. 10–15.

9 Володин, В. М. Влияние цифровой экономики на трансформацию человеческого капитала / В. М. Володин, И. А. Питайкина, С. А. Влазнева // Экономические науки. – 2018. – № 6. – С. 44–48

10 Гнездова, Ю. В. Модернизация здравоохранения путём цифровизации отрасли / Ю. В. Гнездова // Экономика и управление. – 2018. – № 2. – С. 656–657.

11 Грибанов, Ю. И. Основные модели создания отраслевых цифровых платформ / Ю. И. Грибанов // Вопросы инновационной экономики. – 2018. – № 2. – С. 223–234.

12 Егоров, Т. Н. Использование рыночных механизмов в обеспечении качества медицинского обслуживания населения / Т. Н. Егоров // Экономика и управление: Современные аспекты экономики. – 2008. – № 1. – С. 13–21.

13 Жиронкин, Д. С. Влияние цифровой экономики на киберпреступность / Д. С. Жиронкин // Молодой ученый. – 2019. – № 30 (268). – С. 88–92.

14 Инвестиции в цифровые технологии будут продолжать расти в 2020 году // Evercare. – URL: <https://evercare.ru/news/silicon-valley-bank-investicii-v-cifrovyetekhno-budut-prodolzhat-rasti-v-2020-godu> (дата обращения: 10.05.2020).

15 Искусственный интеллект в медицине: примеры применения в мире и России // Cossa. – URL: <https://www.cossa.ru/special/medicine/215186/> (дата обращения: 09.05.2020).

16 Карпов, О. Э. Цифровое здравоохранение. Необходимость и предпосылки / О. Э. Карпов, С. А. Субботин, Д. В. Шишканов // Деловой экспресс. – 2017. – № 3. – С. 25–31.

17 Карпов, О. Э. Цифровое здравоохранение в цифровом обществе / О. Э. Карпов // Деловой экспресс. – 2016. – № 1. – С. 14–26.

18 Каткова, М. А. Цифровая экономика: содержание и тенденции развития / М. А. Каткова, Ю. С. Титова // Актуальные вопросы современной экономики. – 2019. – № 4. – С. 257–264.

19 Козлова, А. С. Направления развития цифровой экономики: телемедицина / А. С. Козлова, А. Г. Новиков // Экономика, управление, финансы : материалы VIII Междунар. науч. конф. – 2018. – № 1. – С. 216–223.

20 Кто и как управляет развитием цифровой экономики // Портал выбора технологий и поставщиков TAdviser. – URL: <http://www.tadviser.ru/index.php>. (дата обращения: 10.04.2020).

- 21 Мызырова, К. А. Цифровизация здравоохранения как перспективное направление Российской Федерации / К. А. Мызырова, Э. А. Туганова // Вопросы инновационной экономики. – 2018. – № 3. – С. 479–486.
- 22 Панкратов, И. Ю. Цифровое государство: новая матрица компетенций для цифровой трансформации / И. Ю. Панкратов, Н. В. Свертилова, Е. Н. Лидэ // Государственная служба. – 2018. – № 1. – С. 38–43.
- 23 Питайкина, И. А. Формирование нового качества человеческого капитала в условиях цифровой экономики / И. А. Питайкина, С. А. Влазнева // Вопросы экономики и права. – 2018. – № 7 (121). – С. 39–44.
- 24 Российский рынок ИТ-услуг: итоги года, прогноз на будущее // *ICL Services* – URL: <https://icl-services.com/company/news/rossiyskiy-rynok-it-uslug-itogi-goda-prognoz-na-budushchee/> (дата обращения: 10.04.2020).
- 25 Российский статистический ежегодник: Стат. сб./ Росстат. – М., 2019 – 708 с.
- 26 Смагина, И. В. Особенности организации единого информационного пространства в сфере здравоохранения / И. В. Смагина. Е. В. Савенкова, И. И. Сергеева // Вестник ОРЕЛГИЭТ. – 2018. – № 2 (44). – С. 74–81.
- 27 Стародубцева, Е. Б. Цифровая трансформация мировой экономики / Е. Б. Стародубцева, О. М. Маркова // Вестник астраханского государственного технического университета. Сер. Экономика. – 2018. – № 2. – С. 7–15.
- 28 Стефанова, Н. А. Цифровая экономика и ее роль в управлении современными социально-экономическими отношениями / Н. А. Стефанова, Д. А. Мурсалимов // Актуальные вопросы современной экономики. – 2018. – № 3. – С. 44–47.
- 29 Стефанова, Н. А. Понятие и общие принципы формирования кластеров цифровой экономики в России / Н. А. Стефанова // Азимут научных исследований: экономика и управление. – 2018. – № 1. – С. 237–241.
- 30 Стефанова, Н. А. Риски цифровой экономики / Н. А. Стефанова, А. И. Шолина // Актуальные вопросы современной экономики. – 2018. – № 2. – С. 17–21.

31 Стрелкова, И. А. Цифровая экономика: новые возможности и угрозы для развития мирового хозяйства / И. А. Стрелкова // Экономика. Налоги. Право. – 2018. – С. 18–26.

32 Сударушкина, И. В. Сущность и содержание цифровой экономики / И. В. Сударушкина, Н. А. Стефанова // Цифровая экономика АНИ: экономика и управление – 2017. – № 1 (18). – С. 24–31.

33 Сухоруков, В. В. Цифровая экономика: мировой опыт, особенности развития в России / В. В. Сухоруков // Современные аспекты международного бизнеса. – Саратов, 2018. – С. 146–151.

34 Тихомирова, А. А. Цифровая медицина – новый уровень развития российского здравоохранения / А. А. Тихомирова, П. Е. Котиков // Аллея Науки. – 2018. – № 5 (21). – С. 779–782.

35 Трухина, О. А. Формирование цифровой экономики в России: сущность, особенности, проблемы развития / О. А. Трухина, И. В. Смирнова // Инновационное развитие экономики. – 2018. – № 4 (46). – С. 117–124.

36 Цифровая Россия: новая реальность // Доклад экспертов группы Digital McKinsey. – URL: <https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Locations/Europe%20and%20Middle%20East/Russia/Our%20Insights/Digital%20Russia/Digital-Russia-report.ashx> (дата обращения: 10.04.2020).

37 Цифровые технологии и кибербезопасность в контексте распространения COVID-19 // Счетная палата Российской Федерации. – URL: <http://www.ach.gov.ru/upload/pdf/Covid-19-digital.pdf> (дата обращения: 21.04.2020).

38 Что нужно успеть корпорациям и стартапам? // Материалы научно-практической конференции «Digital Health: инновационное мероприятие по цифровой медицине» <https://blog.mednote.life/articles/digital-health-innovacionnoe-meropriyatie-po-cifrovoyu-medicine> (дата обращения 21.04.2020).

39 Шарандина, Н. Л. Цифровая экономика как приоритетная национальная цель развития Российской Федерации: правовой аспект / Н. Л. Шарандина // Финансовое право. – 2018. – № 9. – С. 17–21.

40 Эпидемия коронавируса: реагирование национальных систем здравоохранения // Счетная палата Российской Федерации. – URL:<http://audit.gov.ru/upload/pdf/Covid-19-health-fin.pdf> (дата обращения: 21.04.2020).

41 Юдина, Т. Н. Осмысление цифровой экономики / Т. Н. Юдина // Теоретическая экономика. – 2016. – № 3 (33). – С. 12–16.

42 Dong, H. F.K. Russain an Integrative view of the concept of Digital Ecosystem / H. Dong // Proceedings of the Third International Conference on Networking and Services. Washington, USA: IEEE Computer Society. – 2017. – pp. 42–44.

43 URL: <https://www.bloomberg.com/europe> (дата обращения: 10.04.2020).

44 URL: [https:// www.knoema.ru/atlas/](https://www.knoema.ru/atlas/) Мировой атлас данных (дата обращения: 12.04.2020).