

УДК 614.2:004.9

<https://doi.org/10.47093/2713-069X.2021.2.3.5-17>

## Информатизация здравоохранения Российской Федерации: история и результаты развития

**А.В. Гусев<sup>1,2,\*</sup>, А.В. Владзимирский<sup>3,4</sup>, Н.А. Голубев<sup>2</sup>, Т.В. Зарубина<sup>5</sup>**<sup>1</sup>ООО «К-Скай», набережная Варкауса, д. 17, г. Петрозаводск, 185031, Россия<sup>2</sup>ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения» Министерства здравоохранения Российской Федерации, ул. Добролюбова, д. 11, г. Москва, 127254, Россия<sup>3</sup>ГБУЗ г. Москвы «Научно-практический клинический центр диагностики и телемедицинских технологий Департамента здравоохранения Москвы», ул. Петровка, д. 24, г. Москва, 127051, Россия<sup>4</sup>ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2, г. Москва, 119991, Россия<sup>5</sup>ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, ул. Островитянова, д. 1, г. Москва, 117997, Россия

### Аннотация

Первые исследования и публикации, посвященные применению информационных технологий в здравоохранении СССР, появились в 60-х годах прошлого века. С того времени в нашей стране была сформирована собственная научная школа и рынок самых разнообразных программных продуктов, предназначенных для применения в медицине и здравоохранении. Начиная с 2011 г. был реализован ряд крупных федеральных проектов в сфере информатизации здравоохранения, которые позволили обеспечить инфраструктурное и базовое обеспечение оборудованием, каналами связи и программным обеспечением большую долю медицинских организаций, соединить их в единую защищенную информационную сеть и обеспечить обмен и накопление данных о работе системы здравоохранения РФ. В статье представлено описание истории развития этих процессов, а также текущие достигнутые в России результаты информатизации отрасли здравоохранения.

**Ключевые слова:** информатизация здравоохранения; цифровое здравоохранение; искусственный интеллект; машинное обучение; большие данные; системы поддержки принятия решений; электронные медицинские карты; данные реальной клинической практики; телемедицинские технологии

**Для цитирования:** Гусев А.В., Владзимирский А.В., Голубев Н.А., Зарубина Т.В. Информатизация здравоохранения Российской Федерации: история и результаты развития. Национальное здравоохранение. 2021; 2 (3): 5–17. <https://doi.org/10.47093/2713-069X.2021.2.3.5-17>

### Контактная информация:

\* Автор, ответственный за переписку: Гусев Александр Владимирович. E-mail: [agusev@webiomed.ai](mailto:agusev@webiomed.ai)

Статья поступила в редакцию: 26.02.22

Статья принята к печати: 29.03.22

Дата публикации: 17.08.2022

## Informatization of healthcare in the Russian Federation: history and results of development

**Aleksandr V. Gusev<sup>1,2,\*</sup>, Anton V. Vladzimirskii<sup>3,4</sup>, Nikita A. Golubev<sup>2</sup>, Tatiana V. Zarubina<sup>5</sup>**<sup>1</sup>K-Sky LLC, Varkaus Embankment, 17, Petrozavodsk, 185031, Russia<sup>2</sup>Federal Research Institute for Health Organization and Informatics, Dobrolyubova str., 11, Moscow, 127254, Russia<sup>3</sup>Research and Practical Clinical Center for Diagnostics and Telemedicine Technologies, Petrovka str., 24/1, Moscow, 127051, Russia<sup>4</sup>Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Trubetskaya str., 8/2, Moscow, 119991, Russia<sup>5</sup>Pirogov Russian National Research Medical University, Ostrovityanova str., 1, Moscow, 117997, Russia

**Abstract**

The first studies and publications devoted to the use of information technologies in the health care of the USSR appeared in the 60s of the last century. Since that time, our country has formed its own scientific school and a market for a wide variety of software products intended for use in medicine and healthcare. Since 2011, a number of major federal projects in the field of healthcare informatization have been implemented, which, in general, made it possible to provide infrastructure and basic equipment, communication channels and software for the lion's share of medical organizations, connect them into a single secure information network and ensure the exchange and accumulation of data on the work of the health care system of the Russian Federation. The article presents a description of the history of the development of these processes, as well as the current results of informatization of the healthcare industry in Russia.

**Keywords:** healthcare informatization; digital health; artificial intelligence; machine learning; big data; decision support systems; electronic medical records; real clinical practice data; telemedicine technologies

**For citation:** Gusev A.V., Vladzimirskii A.V., Golubev N.A., Zarubina T.V. Informatization of healthcare in the Russian Federation: history and results of development. National Health Care (Russia). 2021; 2 (3): 5–17. <https://doi.org/10.47093/2713-069X.2021.2.3.5-17>

**Contacts:**

\* Corresponding author: Aleksandr V. Gusev. E-mail: [agusev@webiomed.ai](mailto:agusev@webiomed.ai)

The article received: 26.02.22

The article approved for publication: 29.03.22

Date of publication: 17.08.2022

**Список сокращений:**

АС – автоматизированная система

БРТМ – биорадиотелеметрия

ЕГИСЗ – единая государственная информационная система в сфере здравоохранения

ЕЦКЗ – единый цифровой контур в сфере здравоохранения

ИС – информационная система

КДЦ – консультативно-диагностический центр

ГВЦ – главный вычислительный центр

ГИС – государственная информационная система

ЭМК – электронная медицинская карта

МИС – медицинская информационная система

МО – медицинская организация

МИС МО – медицинская информационная система медицинской организации

ОАСУ – отраслевая система управления здравоохранением

ОМС – обязательное медицинское страхование

ЭКГ – электрокардиография

**Появление и становление информационных технологий в сфере здравоохранения**

Первые публикации о возможных направлениях использования вычислительной техники в медицине и здравоохранении Советского Союза появились в конце пятидесятых – начале шестидесятых годов XX века. Следом – с середины 60-х до середины 70-х гг. – были осуществлены первые проекты по основному направлению информатизации здравоохранения. Среди авторов – врачи, биологи, математики, инженеры: Н.М. Амосов, В.М. Ахутин, Р.М. Баевский, А.И. Берг, В.В. Бессоненко, И.М. Бескровный, М.Л. Быховский, Д.Д. Венедиктов, Г.Я. Волошин, С.А. Гаспарян, В.К. Гасников, В.М. Глушков, Е.В. Гублер, М.В. Жилинская, А.С. Киселев, Б.А. Кобринский, А.Н. Колмогоров, П.Е. Кунин, В.А. Лищук, Н.С. Мисюк, Н.И. Моисеева, В.В. Парин, Г.С. Поспелов, А.А. Прохончуков, В.М. Тимонин, Г.И. Чеченин и другие.

При Академии наук СССР была создана секция «Применение радиоэлектроники в биологии и медицине»; основные лаборатории и научно-исследовательские группы в институтах, например кибернетики в Институте хирургии им. А.В. Вишневского и медицинской кибернетики в Научно-исследовательском онкологическом институте им. П.А. Герцена (Москва), биологической и медицинской кибернетики

(Ленинград), по прогнозированию возникновения мозговых инсультов (Минск), управления здравоохранением (Киев).

Возрастающий интерес ученых и медиков к применению кибернетических методов в клинической практике и управлении здравоохранением стал предтечей информатизации здравоохранения страны.

В 1966 г. в Министерстве здравоохранения СССР был создан отдел вычислительной техники и средств автоматизации управления по внедрению новых лекарственных средств и вычислительной техники. Под руководством Л.Г. Сударикова отдел осуществлял правовую, научно-организационную, планово-экономическую работу по созданию и внедрению автоматизированных систем (АС) управления и обработки информации, а также по формированию организационных структур в системе Минздрава СССР. В конце 60-х – начале 70-х гг. были созданы Главный вычислительный центр (ГВЦ) для разработки отраслевой АС управления здравоохранением страны, республиканские вычислительные центры – Украинской, Грузинской, Латвийской ССР [1].

В основном создание и применение первых программных продуктов проводилось в пределах ведущих научных школ клинических научно-исследовательских институтов и медицинских вузов бывшего

СССР. Вначале это были программы для формирования статистических отчетов, частичной автоматизации бухгалтерии. Постепенно они приближались к лечебно-диагностическому процессу, от автоматизации регистратур и учета поступающих больных и их паспортных данных – к врачебным записям, автоматизации отдельных лечебно-диагностических процедур.

На федеральном уровне осуществлялась разработка общегосударственной автоматизированной системы, одним из компонентов которой была отраслевая система управления здравоохранением (ОАСУ), включающая функциональную и обеспечивающую части. Среди подсистем функциональной части – управления профилактической помощи населению, санитарно-эпидемиологического обслуживания, медикаментозной помощи и управления аптечным хозяйством. Предполагалось, что внедрение ОАСУ обеспечит улучшение организации медицинской помощи, позволит попутно решить ряд управленческих задач<sup>1</sup>.

На территориальном уровне, в регионах, где руководство здравоохранением было прогрессивно настроено к информатизации, начали развиваться региональные и городские системы управления здравоохранением – АСУ «Облздрав», АСУ «Горздрав» (Новосибирск, Красноярск, Новокузнецк, Ростов-на-Дону). Появился и особый опыт: например, в Кемеровской области была разработана и внедрена автоматизированная информационно-поисковая система психиатрической службы, которая позволяла не только вести персонифицированный учет по профилю, но и отслеживать маршруты прохождения лечебной реабилитации пациентов, что привело к улучшению качества оказываемой помощи, увеличению процента пациентов, вернувшихся к полноценной жизни; снизить количество повторных госпитализаций, уменьшить срок пребывания больного на койке и т. д. В Смоленской области была создана подсистема «Прививочное дело», в Иркутской – управления аптечной сетью и др.

В конце 60-х – начале 70-х появились и первые системы управления медицинскими учреждениями. «АСУ медицинского вуза» – Москва, Новосибирск. Медицинская информационная система многопрофильного стационара – ВНИИ социальной гигиены и организации здравоохранения им. Н.А. Семашко. Именно в эти годы были созданы модели медицинского обслуживания, концептуальные положения информатизации многопрофильной больницы. Тогда же (1965–1975) появилось множество формализованных историй болезни и карт – прообразов нынешней электронной медицинской карты – например, по разным клиническим профилям [2].

За первые 10 лет активного проектирования для здравоохранения нашей страны было разработано

много медико-технологических систем, связанных с диагностикой, прогнозированием, мониторингом состояния пациента, в том числе – прообразов современных систем поддержки принятия врачебных решений.

Интересен опыт, например:

- Института сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева, в котором была создана мониторно-компьютерная система, нацеленная на анализ контролируемых показателей на основе разработанных математических моделей сердечно-сосудистой системы;
- 2 МОЛГМИ им. Н.И. Пирогова, где сотрудниками кафедры неврологии медико-биологического факультета были разработаны таблицы для вычислительной дифференциальной диагностики разных форм инсульта;
- Ленинградского педиатрического медицинского института, в котором стали создаваться АС для экстренной и неотложной помощи детям.

При этом с самого начала развития таких систем и разработчикам, и врачам стало очевидно, что, как сказал Н.С. Мисюк в 1968 г., электронно-вычислительная машина может стать «незаменимым помощником, объективным диагностом, подсказывающим врачу наиболее вероятный диагноз», при этом окончательное решение врач должен принимать самостоятельно.

В 1973 г. во 2 МОЛГМИ им. Н.И. Пирогова для подготовки медицинских кадров, способных участвовать в масштабной информатизации здравоохранения, С.А. Гаспаряном была создана кафедра медицинской и биологической кибернетики (ныне – медицинской кибернетики и информатики) – впервые в стране в медицинском вузе.

Итак, к середине 70-х годов XX века в СССР была заложена основа информатизации здравоохранения для всех уровней отрасли, сформулированы основные концептуальные положения [3]. Однако процесс тормозился вследствие сложного, скорее отрицательного, отношения руководителей и медиков, а также применения имеющейся громоздкой, недостаточно мощной электронной вычислительной техники, требующей больших помещений и многочисленного персонала, что делало ее эффективность проблематичной, особенно для медицинских организаций и медико-технологических задач.

Следующее десятилетие (до середины 80-х годов) характеризовалось увеличением числа регионов, в которых осуществлялись научно-проектные разработки по целевым программам; привлечением к ним большего числа ученых, медиков, программистов; улучшением мотивации руководителей здравоохранения в регионах РФ, созданием территориальных медицинских информационно-вычислительных центров, появлением относительно более мощных

<sup>1</sup> Отраслевая автоматизированная система планирования и управления здравоохранением (ОАСУ «Здравоохранение»): Состояние и перспективы развития: (Сб. науч. тр.) / М-во здравоохранения СССР, ВНИИ социал. гигиены и орг. здравоохранения им. Н.А. Семашко, Гл. ВЦ; Под ред. В.М. Тимонина. М.: ВНИИСОЗ, 1983. 128 с.

электронно-вычислительных машин (ЭВМ) и первых персональных компьютеров; осуществлением подготовки и переподготовки кадров – руководителей, преподавателей, аспирантов, врачей – по основам медицинской информатики. За этот период было проведено более десятка пленумов и Всероссийских научно-практических конференций по определению главных научных направлений исследований, единой технической политике, моделям и информационному обеспечению, критериям эффективности здравоохранения и специализированных служб, системам дистанционной диагностики неотложных состояний, телеметрической обработке медицинской информации.

### Появление и развитие телемедицинских технологий

Важно подчеркнуть, что параллельно с аспектами автоматизированного управления, электронного документооборота в СССР, а затем в Российской Федерации постоянно развивались телемедицинские технологии.

Отдельные свидетельства применения телекоммуникаций в медицинских целях на территории России относятся к периодам Русско-японской войны, освоения побережья Карского моря (1913–1914 гг.). В 1932 г. в СССР была разработана первая в мире динамическая биорадиотелеметрическая система, позволявшая фиксировать в реальном времени физиологические данные человека в процессе обычной деятельности (физиолог А.А. Ющенко, инженер Л.А. Чернавкин). Яркие описания дистанционных консультаций и удивительные отзывы о средствах коммуникаций содержатся в фронтовых мемуарах А.В. Вишневого, посвященных Великой Отечественной войне [4].

Однако системное развитие и применение телемедицинских технологий началось в 1950-е гг. Здесь можно выделить два основных направления: научное и клиническое.

В первом случае речь идет о динамической биорадиотелеметрии (БРТМ) – инструменте изучения деятельности организма человека в процессе выполнения той или иной деятельности: от сна и чтения до работы в горячем цеху или полета в космос. Технологии и методологии БРТМ произвели революцию в медицинской науке, физиологии, спортивной медицине; благодаря им появились целые новые отрасли знаний, например космическая медицина, сформированы научные подходы медицины труда. Наиболее выдающиеся результаты связаны с именами В.В. Парина, В.И. Яздовского, О.Г. Газенко, Р.М. Баевского (аэрокосмическая БРТМ); Е.И. Тимофеевой, В.А. Анцелевич, Л.Т. Малой, Л.И. Фогельсона (клиническая БРТМ для функциональных проб); а также В.В. Розенבלата и руководимой им «Свердловской биорадиотелеметрической группы». За 20 лет активной работы участниками группы были разработаны десятки приборов

и уникальных методологий, обеспечивших прорывное развитие спортивной медицины и медицины труда [4–6].

Второе направление связано с применением телекоммуникаций для решения сугубо клинических задач. В СССР успешно использовались телевизионные технологии в целях профессионального обучения медицинских работников, интенсивно развивалась вычислительная теледиагностика (удаленный компьютерный анализ медицинских данных для поддержки принятия клинических решений). Однако по-настоящему масштабным было применение телемедицины в сфере кардиологии: дистанционная трансляция и интерпретация результатов электрокардиографии (ЭКГ) с последующим телеконсультированием стали самой массовой и эффективной формой телемедицины в СССР. Этот комплекс технологий и методологий назывался «транстелефонной ЭКГ», позднее – «теле-ЭКГ». Основным стимулом интенсивного развития данного направления послужила, несомненно, высочайшая клиническая и социально-экономическая значимость своевременной диагностики и лечения болезней сердечно-сосудистой системы. Более того, телемедицинские технологии предлагали еще и решение проблемы ограничения доступности медицинской помощи на территориях с низкой плотностью населения, в сельской местности.

В период 1950–1960-х гг. в стране выполнены экспериментальные разработки, созданы первые надежные технологические решения, сформирована идея «телеконсультативного центра» (структуры, обеспечивающей дистанционную, в том числе автоматизированную интерпретацию результатов ЭКГ с быстрым направлением ее результатов в сеть запрашивающих медицинских организаций «по телефону, телетайпу или по почте»). Эту деятельность вела плеяда выдающихся ученых – врачей и инженеров, среди которых особо следует отметить К.В. Гаврикова, В.Л. Кашина, А.Г. Коневского, А.П. Матусову, Ю.И. Неймарка, Е.В. Цыбулину, З.И. Янушкевичуса [4].

Этот период был предложен целый ряд различных устройств, прошедших путь различной успешности. Нельзя преуменьшить научно-практическое значение каждой такой разработки. Тем не менее наиболее массовым технологическим решением для теле-ЭКГ в СССР стала система транстелефонной передачи ЭКГ «Волна». Эта технология разработана в 1967–1971 гг. в г. Саратове коллективом под руководством профессора Э.Ш. Халфена и О.М. Радюка. На основе опытного образца системы в 1971–1972 гг. в Саратовском государственном медицинском институте организован первый в СССР и всей Европе дистанционный консультативно-диагностический центр. Вокруг него быстро образовалась телемедицинская сеть из 55 передатчиков в больницах г. Саратова и Саратовской области, а также передатчиков в машинах скорой

медицинской помощи. За несколько лет в этой теле-медицинской сети проведено около 250 000 дистанционных консультаций. Промышленный серийный выпуск системы «Волна» начат в 1974 г. Система состояла из электрокардиопередатчика, консультативно-диагностического пульта и линии связи (телефон, радио). «Волну» начали активно устанавливать в разных городах и республиках страны. В 1974–1978 гг. теле-ЭКГ сети работали в 74 городах СССР, а к 1980 г. – уже в 100. К этому же году появилась версия оборудования для цифровой передачи данных. Примечательно, что была разработана специальная аппаратура для дистанционной трансляции ЭКГ в компьютер и последующего автоматизированного анализа. Оборудование «Волна» стало системным индустриальным решением для теле-ЭКГ в СССР. Отличительная черта деятельности коллектива проф. Э.Ш. Халфена – это сочетание технологических и методологических разработок. В течение 1970-х гг., помимо успешного технического решения, были научно обоснованы способы и принципы использования теле-ЭКГ в клинической медицине (прежде всего в сельском здравоохранении), для массовых профилактических исследований без отрыва от производства (причем в сочетании с автоматизированным анализом ЭКГ), для дистанционного диспансерного наблюдения («аутотрансляция ЭКГ пациентом») [4, 7].

Особый вклад в развитие методологии и организационных аспектов применения теле-ЭКГ внесли врачи и организаторы здравоохранения из Ленинграда (ныне Санкт-Петербург). Здесь в 1978–1984 гг. функционировала крупная телемедицинская сеть, включавшая три консультативно-диагностических центра (КДЦ) и многочисленные передатчики в 4 больницах города, 17 центральных районных больницах области, машинах скорой медицинской помощи. Только в период 1980–1985 гг. в сети проведено более 20 000 теле-ЭКГ консультаций, а также не менее 6400 скрининговых теле-ЭКГ обследований. Научными и методическими работами руководил профессор Л.В. Чирейкин. Помимо развития организационных аспектов, впервые было реализовано обучение навыкам использования телемедицинских технологий; проведен экономический анализ эффективности телемедицины; научно доказана эффективность применения теле-ЭКГ для централизованного анализа результатов массовых профилактических осмотров; проанализирована обращаемость и диагностическая точность дистанционных консультаций; предложены разные методологии дистанционного взаимодействия в зависимости от клинического целеполагания [4, 8–10].

Полученные в сфере теле-ЭКГ результаты привлекли особое внимание правительства. В 1977 г. на общегосударственном уровне в СССР проведен «Эксперимент по эксплуатации систем дистанционной передачи ЭКГ» (приказ Министерства

здравоохранения СССР от 24.05.1977 № 495), в рамках которого комплексно изучена эффективность телемедицинских технологий. В результате – впервые в мире – появились нормативно-правовые акты для регулирования телемедицины: постановление правительства СССР (1982 г.), приказ Министерства здравоохранения СССР от 20.01.1983 № 72 «Об организации дистанционно-диагностических кабинетов (центров)» с положением о таком подразделении и специальными формами медицинской документации. В рамках выполнения приказа началась системная организация и оснащение КДЦ в республиканских, краевых и областных больницах. Реализованы специальные мероприятия по поддержке промышленности для выпуска требуемых объемов оборудования. В 1985 г. в СССР постоянно работали 180 КДЦ, в 1987 г. – 185, а к 1991 г. – 354. Ежегодно в стране проводилось порядка 887 700 теле-ЭКГ консультаций. Эффективность телемедицинских технологий обусловила появление новой формы организации медицинской помощи – дистанционно-диагностического центра, работающего с сетью оснащенных передатчиками медицинских организаций, пунктов оказания медицинской помощи и санитарного транспорта. КДЦ оказывал экстренную, неотложную и плановую (включая профилактические осмотры) медицинскую помощь пациентам с заболеваниями сердечно-сосудистой системы. Значительный вклад в эти процессы внесли П.Я. Довгалецкий, Т.С. Виноградова, Р.И. Утямышев, В.Ф. Чавпецов, Е.И. Чазов, Д.Я. Шурыгин и многие-многие другие организаторы и сотрудники многочисленных диагностических центров, ученые, врачи и инженеры [1, 4, 11].

Кризис 1991 г. и распад СССР оборвал процесс развития; восстановление системного применения телемедицинских технологий, в том числе на основе интернет- и иных цифровых технологий, началось в Российской Федерации после 2000 г.

#### **Формирование рынка медицинских информационных технологий**

Конец 80-х – начало 90-х гг. ознаменовались дальнейшим осмыслением роли моделей, вероятностно-статистических методов и экспертных оценок, прогнозирования в здравоохранении, что внесло большой вклад в формирование медицинской информатики [12, 13]. При этом в стране начались существенные сдвиги в социально-экономическом устройстве, что не могло не отразиться на здравоохранении и информатизации. Был осуществлен переход к бюджетно-страховой модели здравоохранения, обязательному (и добровольному) медицинскому страхованию (ОМС). Это привело к необходимости создания АС для взаиморасчетов по ОМС. Начал формироваться рынок персональных компьютеров, последствием чего стал отказ от ранее разработанных АС, увеличение числа и улучшение качества медико-технологических систем. При этом

были потеряны многие системы и подсистемы регионального уровня. Появились коммерческие структуры, специализирующиеся на разработке, внедрении и сопровождении АС.

Первичное создание коммерческого рынка информационно-коммуникационных технологий для медицины и здравоохранения произошло в РФ на рубеже конца 1990-х – начала 2000-х гг.: появлялись отдельные программы для диагностики и первые реально развиваемые медицинские информационные системы, в том числе медицинских организаций (МИС МО).

К середине 2000-х гг. в среде практического здравоохранения начало формироваться понимание, что МИС МО и другие программные продукты могут стать действительно эффективным инструментом для развития медицины. Вместе с этим уровень их проникновения в медицинские организации был единичным и случайным. Отсутствие государственного финансирования и регулирования приводило к тому, что проекты информатизации запускались по инициативе руководителей, интересовавшихся новыми технологиями. Чаще всего первые компьютеры появлялись в отделениях статистики и в бухгалтерии для автоматизации управленческой деятельности. Закупка компьютерной техники и программного обеспечения велась на собственные средства МО.

В это время повсеместно отдельные кустарные программные продукты создавались медицинской организацией отдельно для себя, нередко врачами, освоившими на минимальном уровне программирование в среде FoxPro или Microsoft Access и т. д. Профессиональная разработка первых отечественных МИС МО велась, как правило, небольшими (буквально до 20–30 человек) частными компаниями, работавшими по заказу ограниченного круга МО. В существенной степени эта работа представляла собой создание плохо тиражируемых заказных МИС МО, глубоко ориентированных на специфику работы заказчиков [14]. Тем не менее в это время число разработчиков МИС МО активно росло. По данным Ассоциации развития медицинских информационных технологий (АРМИТ), в 2007 г. на рынке присутствовало 57 различных

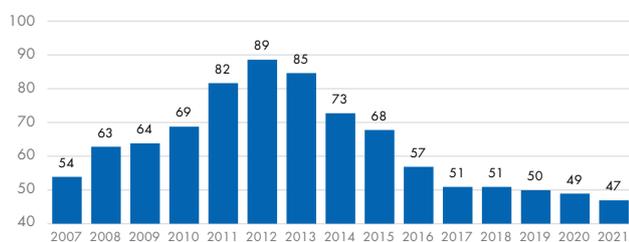


Рис. 1. Динамика числа компаний-разработчиков МИС МО в РФ 2007–2021 г. по данным АРМИТ

Fig. 1. Dynamics of the number of companies developing MIS MO in the Russian Federation in 2007–2021 according to ARMIT

компаний-разработчиков, предлагавших свыше 100 программных продуктов собственного производства (рис. 1).

Первым крупным направлением, где программное обеспечение получило массовый спрос, а затем было стандартизировано, стало развитие информационного обеспечения в системе ОМС, нацеленное на организацию взаиморасчетов за оказанную медицинскую помощь. Так, в перечне поручений Президента Российской Федерации по итогам заседания Президиума Государственного совета Российской Федерации 17 июня 2008 г. (от 1 августа 2008 г. № Пр-1572ГС) появилось поручение о создании и развитии Государственной информационной системы персонифицированного учета оказания медицинской помощи гражданам РФ. В соответствии с этим поручением Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения (ЦНИИОИЗ) в январе–феврале 2009 г. провел исследование уровня информатизации, которое выявило следующие цифры: менее 20 % учреждений имели МИС, менее 7 % использовали электронную медицинскую карту, к сети Интернет были подключены менее 7 % компьютеров, компьютер на рабочем месте имел только каждый десятый медицинский работник.

По мнению разработчиков и пользователей МИС того времени, важнейшим драйвером отрасли должно было стать государственное регулирование. Отвечая на этот отраслевой вызов, в 2008 г. Минздравсоцразвития создало отдельный Департамент информационных технологий и связи, который с первых дней своего существования сосредоточился на подготовке к реализации крупного федерального проекта по масштабной информатизации государственного здравоохранения.

В 2009–2010 гг. при активном участии департамента проводились попытки выстроить государственную политику в сфере информатизации. Изначально предполагалось создать и развивать государственный фонд алгоритмов и программ, из которого субъекты РФ могли бы выбирать и бесплатно использовать размещенные там МИС, оплачивая услуги разработчиков по сопровождению. Данная идея была, по сути, бойкотирована компаниями-разработчиками и не получила поддержки рынка. Затем Минздравом была закуплена и развивалась «Типовая федеральная МИС», созданная на базе одной из коммерческих разработок, но команда не справилась с нагрузкой в отсутствие типизированных требований.

### Создание и развитие Единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения (ЕГИСЗ)

Итогом первой государственной попытки реализации проектов и поиска оптимальной архитектуры

и методов государственного регулирования стал вышедший в апреле 2011 г. Приказ Минздравсоцразвития России от 28.04.2011 № 364 «Об утверждении Концепции создания единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения» (ЕГИСЗ) и запуск одноименной федеральной государственной программы.

Правительством РФ на реализацию первого этапа проекта, который был назван «Базовой информатизацией», было выделено порядка 30 млрд руб. Этот этап включал в себя:

- укрепление материально-технической базы медицинских учреждений;
- внедрение медицинских информационных систем, в т.ч. ведение электронной медицинской карты гражданина, запись к врачу в электронном виде, обмен телемедицинскими данными, а также внедрение систем электронного документооборота;
- внедрение персонифицированного учета оказанных медицинских услуг;
- ведение единого регистра медицинских работников, электронного паспорта медицинского учреждения и паспорта системы здравоохранения субъекта Российской Федерации;
- внедрение стандартов оказания медицинской помощи.

С 2011 по 2014 г. все субъекты РФ реализовали региональные программы модернизации здравоохранения, главными задачами которых было инфраструктурное обеспечение, закупка современной компьютеризированной техники, внедрение медицинских информационных систем медицинских организаций и других программных продуктов. Изначально предполагалось, что «Базовая информатизация» будет выполнена за два года – 2011 и 2012, но в силу задержек с проработкой методических рекомендаций и последующим согласованием региональных программ с федеральным центром процесс растянулся до конца 2014 г. В результате за это время были выполнены следующие задачи:

- внедрение персонифицированного учета оказанных медицинских услуг, возможность ведения электронной карты пациента (работы завершены в 7316 учреждениях здравоохранения);
- запись к врачу в электронном виде (работы завершены в 5604 учреждениях здравоохранения);
- мероприятия по обмену телемедицинскими данными, внедрению систем электронного документооборота (работы завершены в 5146 учреждениях здравоохранения);
- ведение единого регистра медицинских работников (работы завершены в 5990 учреждениях здравоохранения);
- ведение электронного паспорта медицинского учреждения (работы завершены в 5814 учреждениях здравоохранения);

- ведение паспорта здравоохранения субъекта Российской Федерации (работы завершены в 2055 учреждениях здравоохранения).

Согласно Концепции развития ЕГИСЗ, все процессы ее создания были сосредоточены на двух уровнях – федеральном и региональном. Создание федерального уровня ЕГИСЗ велось (и осуществляется по настоящее время) по заказу и под управлением Министерства здравоохранения Российской Федерации. Создание регионального уровня было делегировано органам управления здравоохранением субъектов Российской Федерации.

Завершив «Базовую информатизацию», федеральный центр существенно сократил целевое финансирование, поэтому дальнейшее развитие региональных проектов осуществлялось в 2013–2018 гг. за счет средств субъектов РФ. Для того чтобы обеспечить единообразные подходы и уровни развития информатизации в субъектах РФ, в 2015 г. между Минздравом России и высшими исполнительными органами государственной власти субъектов РФ были заключены соглашения на 2015–2018 гг. по реализации так называемых «Дорожных карт развития региональной информатизации здравоохранения». Данные документы были сделаны на основе типовых методических рекомендаций федерального Минздрава и содержали три основных блока мероприятий:

1. Развитие инфраструктуры – оснащение автоматизированными рабочими местами врачей и медицинских работников, построение защищенных каналов связи;
2. Развитие медицинских информационных систем МО, позволяющих формировать медицинскую документацию в электронном виде, вести электронные медицинские карты (ЭМК);
3. Развитие государственных информационных систем в сфере здравоохранения субъектов Российской Федерации, обеспечивающих создание региональных централизованных систем: управление скорой медицинской помощью, региональным электронным расписанием для записи к врачу, льготным лекарственным обеспечением и другие, а также обеспечивающих передачу сведений на федеральный уровень в подсистемы ЕГИСЗ (федеральный регистр медицинских работников, федеральный реестр медицинских организаций, нозологические регистры, интегрированная электронная медицинская карта, федеральная электронная регистратура и т. д.), в том числе с целью обеспечения электронных услуг и сервисов в личном кабинете пациента «Мое здоровье» на Едином портале государственных услуг и функций.

В целом субъекты РФ потратили в 2015–2018 гг. на реализацию мероприятий дорожных карт 26 млрд руб. Несмотря на это, к началу 2018 г. стало понятно, что уровень информатизации в регионах очень

разный. Некоторые субъекты РФ смогли эффективно выстроить работу по информатизации и найти необходимое финансирование, что в целом позволило им выполнить поставленные федеральным центром задачи. Часть регионов не справилась. Для корректировки данной ситуации в 2018 году в соответствии с Распоряжением Правительства Российской Федерации от 12 апреля 2018 года № 659-р бюджетам 75 субъектов РФ были выделены межбюджетные трансферты для внедрения МИС МО в медицинских организациях, оказывающих первичную медико-санитарную помощь. Главными задачами было обеспечить полноценное ведение расписаний приема врачей в электронном виде, внедрение ЭМК пациентов, обмен медицинской документацией в форме электронных документов между МО, интеграция и передача данных в ЕГИСЗ, формирование счетов (реестра счетов) за оказанную медицинскую помощь в системе ОМС и автоматизированное информационное взаимодействие с ИС Территориального фонда ОМС. Сумма финансирования составила 2 млрд руб. (рис. 2).

В целом в 2011–2018 гг. в Российской Федерации была выполнена базовая информатизация государственных и муниципальных медицинских организаций, созданы законодательные предпосылки для перехода на электронный документооборот и применение телемедицинских технологий при оказании медицинской помощи.

#### Современное нормативно-правовое регулирование информатизации здравоохранения

До 2014 г. в РФ целевое нормативное регулирование вопросов разработки, внедрения и интеграции информационных систем в сфере здравоохранения было фрагментарным и несистемным. Работу по комплексному совершенствованию нормативно-регулирующего информационного обеспечения

здравоохранения РФ правительство активизировало в 2014–2015 гг.

В 2017–2018 гг. при активном участии Минздрава РФ была в целом определена и утверждена действующая на данный момент система нормативно-правового и технического регулирования. Основу этого регулирования составляет статья 91 «Информационное обеспечение в сфере здравоохранения» федерального закона № 323-ФЗ, введенная федеральным законом «О внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ по вопросам применения информационных технологий в сфере охраны здоровья» № 242-ФЗ от 29.07.2017 г. Данная статья устанавливает высокоуровневые термины и определения по применению информационных технологий в здравоохранении РФ. Она также создала нормативные основания для развития подзаконных актов по информатизации здравоохранения. Документ вступил в силу с 01.01.2018 г. Согласно 91-й статье все информационное обеспечение в сфере здравоохранения в РФ можно условно разделить на два крупных блока (рис. 3):

1. Информационные системы в сфере здравоохранения.
2. Иные информационные системы.

Информационные системы в сфере здравоохранения можно условно разделить на три уровня:

- а. Федеральные государственные информационные системы (ГИС)** в сфере здравоохранения, включая ЕГИСЗ и Государственную информационную систему обязательного медицинского страхования (ГИС ОМС);
- б. Региональные государственные информационные системы** в сфере здравоохранения (ГИСЗ);
- в. Учрежденческие информационные системы**, представленные медицинскими информационными системами медицинской организации (МИС МО) и информационными системами фармацевтических организаций ИС ФО.

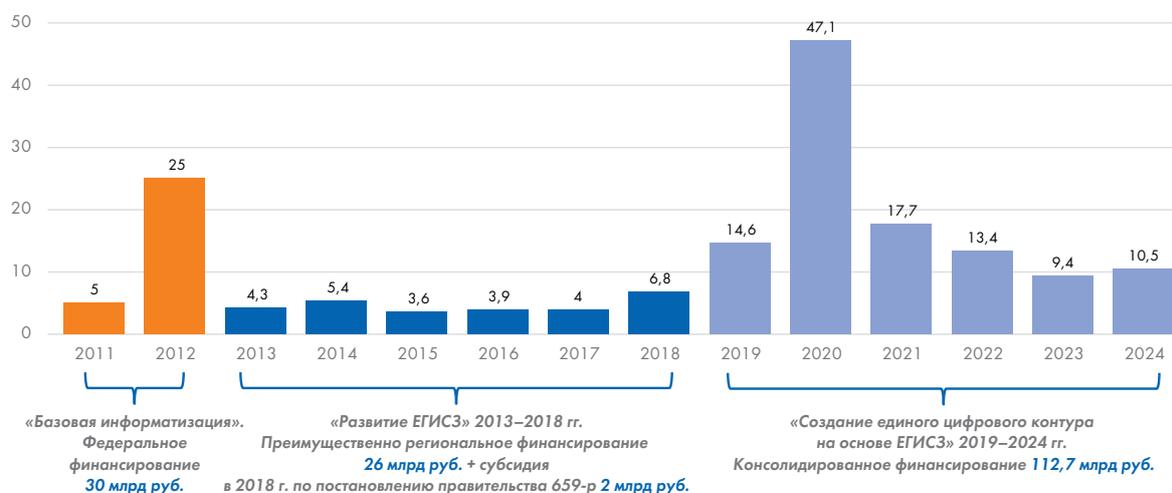


Рис. 2. Финансирование информатизации государственного здравоохранения в РФ в 2011–2024 г. по этапам  
Fig. 2. Financing of informatization of public health care in the Russian Federation in 2011–2024 by stages.



Рис. 3. Информационное обеспечение в сфере здравоохранения РФ согласно ст. 91 323-ФЗ

Fig. 3. Information support in the healthcare sector of the Russian Federation in accordance with Art. 91 323-FZ

Фактически блок «Информационных систем в сфере здравоохранения» представлен программными продуктами, созданными в том числе специализированными компаниями-разработчиками по заказу государственных органов и принадлежащими в этой связи государственным заказчикам различных уровней. Все остальные программные продукты, предназначенные для применения в сфере здравоохранения, но разрабатываемые и выводимые на рынок частными компаниями, относятся к так называемым «Иным информационным системам».

Другими федеральными законами, также регулирующими применение ИТ в здравоохранении, являются:

- Федеральный закон от 21.11.2011 г. № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации»;
- Федеральный закон от 28.06.2014 г. № 172-ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации»;
- Федеральный закон от 27.07.2006 № 152-ФЗ «О персональных данных»;
- Федеральный закон от 27.07.2006 № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации»;
- Федеральный закон от 29.11.2010 № 326-ФЗ «Об обязательном медицинском страховании в Российской Федерации».

Требования к структуре, функциям, порядку и срокам обмена информацией между ИС в сфере здравоохранения, включая ЕГИСЗ, ГИС субъектов РФ и МИС МО, определены постановлением правительства № 140 от 09.02.2022 «О единой государственной информационной системе в сфере здравоохранения»,

которое пришло на смену выпущенному в 2018 г. постановлению № 555.

Требования к иным ИС, включая требования по защите информации и порядку подключения «Иных ИС» к ЕГИСЗ и другим ИС в сфере здравоохранения, определены постановлением правительства № 447 от 12.04.2018 «О порядке взаимодействия государственных и негосударственных информационных систем в сфере здравоохранения».

Рядом других документов правительства и министерства здравоохранения урегулированы частные вопросы касательно различных ИС в сфере здравоохранения, включая, например, правила ведения федеральных нозологических регистров, перечень государственных электронных услуг, предоставляемых населению на «Едином портале государственных услуг», и т. д. Приказами министерства здравоохранения определены требования к МИС и ГИС в сфере здравоохранения, порядок и требования к оказанию медицинской помощи с применением телемедицинских технологий и т. д.

В настоящее время в сфере нормативного регулирования информатизации здравоохранения действует свыше 30 постановлений и распоряжений правительства и свыше 40 приказов Минздрава, при этом процесс совершенствования нормативного регулирования не останавливается.

#### Современное состояние информатизации здравоохранения РФ

В настоящее время в России идет реализация федерального проекта «Создание единого цифрового контура здравоохранения на основе ЕГИСЗ» (ЕЦКЗ),

предусмотренного в рамках национального проекта «Здравоохранение», запущенного на основании Указа Президента РФ № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года». Паспорт проекта создания ЕЦКЗ был утвержден на заседании президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам 24 декабря 2018 г.

Целью проекта является повышение эффективности функционирования здравоохранения России путем дальнейшего развития и углубленного внедрения информационных и платформенных решений, что должно сформировать в каждом субъекте РФ так называемый Единый цифровой контур, который, в свою очередь, должен стать основой будущей цифровой трансформации здравоохранения. Целевое государственное финансирование на реализацию проекта в 2019–2024 гг. составляет 177 млрд руб.

Основными направлениями реализации проекта являются:

- внедрение МИС в медицинских организациях, переход на юридически значимую ЭМК;
- внедрение региональных сервисов и систем для управления здравоохранением;
- функционирование федерального центра обработки данных и федеральных сервисов ЕГИСЗ;
- развитие сервисов личного кабинета пациента «Мое здоровье» единого портала государственных услуг (ЕПГУ);
- методическая поддержка и контроль реализации проекта со стороны Минздрава.

Последовательная реализация в 2011–2022 гг. ряда государственных проектов и существенные государственные инвестиции в это направление обеспечили к настоящему времени значительный рост оснащенности медицинских организаций компьютерной

техникой, включая персональные компьютеры для рабочих мест медицинских работников, серверы и т. д. (рис. 4). По данным официальной статистики [15], за последние двадцать лет число персональных компьютеров и серверов, имеющихся в организациях государственного здравоохранения, увеличилось в 12 раз.

Идет активное объединение медицинских организаций в единую информационную сеть. На конец 2002 г. доля учреждений здравоохранения, имеющих выход в интернет, составляла только 16,7 % от числа учреждений, оснащенных электронно-вычислительной техникой. Однако в 2006 г. наблюдался значительный рост с 44,1 до 72,9 %, и к 2012 г. показатель достиг 96,5 %, перестав быть актуальным с точки зрения отслеживания в государственной медицинской статистике.

В 2020 г. доступ к сети Интернет подавляющее число МО осуществляет по оптоволокну (72,4 % от числа точек подключения). Свыше половины точек подключения (59,4 %) обладают скоростью передачи данных от 10 до 100 Мбит/с и лишь 36,7 % – на скорости до 10 Мбит/с.

Свои сайты или отдельные страницы в сети Интернет имеют 86,5 % МО. Используют различные облачные сервисы 36 % МО.

Создание и постоянное развитие необходимой инфраструктуры обеспечили возможность роста числа МО, внедривших различные МИС. Если в 2007 г. доля МО, внедривших какую-либо МИС, составляла 3,9 %, в 2009 г. – 10,6 %, в 2011 г. – 15 %, то уже в 2012 г. – 36,4 %, а по итогам работы за 2021 г. показатель достиг значения в 91 % (рис. 5).

Внедрение МИС потребовало оснащения и подключения рабочих мест медицинского персонала. За период с 2018 по 2020 г. число подключенных к МИС МО или ГИС в сфере здравоохранения субъекта Российской Федерации автоматизированных рабочих мест выросло в 1,5 раза и достигло 1 004 771.

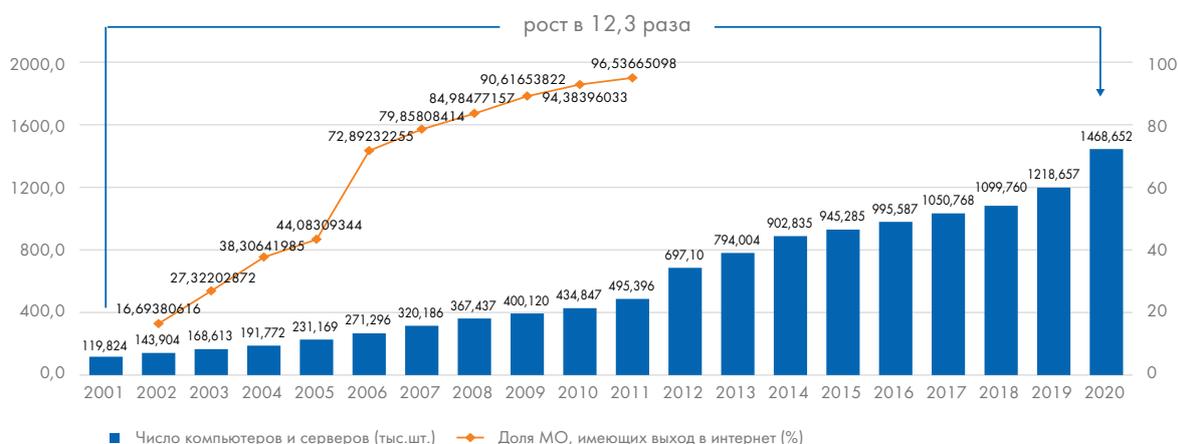


Рис. 4. Динамика оснащённости государственных и муниципальных МО в РФ компьютерной техникой по данным формы федерального статистического наблюдения № 30

Fig. 4. Dynamics of equipment of state and municipal municipalities in the Russian Federation with computers according to the data of the form of federal statistical observation No. 30

Общее число медицинских работников, работающих в МИС или ГИС в сфере здравоохранения субъектов РФ, обеспеченных усиленной квалифицированной электронной подписью, в 2020 г. по сравнению с 2018 г. выросло в 1,8 раза, в том числе среднего медицинского персонала – в 3 раза.

Кроме того, возросшая нагрузка на систему здравоохранения в период пандемии COVID-19 стимулировала взрывной рост применения телемедицины (рис. 6). Так, количество проведенных консультаций пациентов с применением данных технологий в 2020 г. по сравнению с 2018 г. увеличилось в 33,9 раза, до 6437 тыс. Число пациентов, находящихся на дистанционном наблюдении за состоянием здоровья с применением телемедицинских технологий, увеличилось в 46,7 раза, до 1724 тыс. Количество проведенных консультаций с применением телемедицинских технологий в целях вынесения заключения по результатам диагностических исследований увеличилось в 1,9 раза, до 800 тыс.

**Текущие проблемы и барьеры дальнейшего развития цифровой трансформации здравоохранения РФ**

Несмотря на длительную и в целом результативную реализацию государственных проектов информатизации здравоохранения, в настоящее время имеется ряд барьеров и проблем, препятствующих обеспечению высокой удовлетворенности медицинских работников и пациентов сервисами и продуктами цифрового здравоохранения. Главными из них являются:

- неравномерный уровень цифровой зрелости здравоохранения субъектов РФ. Ряд субъектов РФ реализует специфичный подход к созданию региональных информационных систем, используя региональные классификаторы и форматы обмена медицинскими данными, с опозданием или неактивно реализуют проекты информатизации;
- отсталость информатизации здравоохранения ряда ведомственных систем здравоохранения;

- отсутствие массового подключения, поставки данных и информационного обмена между государственными и частными медицинскими организациями, которые, как правило, не подключены к ЕГИСЗ и реализуют собственную политику информатизации;
- отсутствие единой информационной политики сбора и анализа медицинских показателей, разрозненность источников данных, несовпадение величин идентичных показателей, собираемых из разных источников;
- неравномерный уровень информационной инфраструктуры в здравоохранении субъектов РФ, разная детализация медицинских данных в информационных системах;
- отсутствие формализации и нормативного определения требований к дистанционному наблюдению за состоянием здоровья;
- отсутствие централизованных автоматизированных систем поддержки принятия решений, частный характер внедрения имеющихся интеллектуальных систем поддержки принятия врачебных решений, отсутствие нормативной базы их применения;
- разный уровень компьютерной грамотности медицинских работников в субъектах РФ и отдельных медицинских организациях.

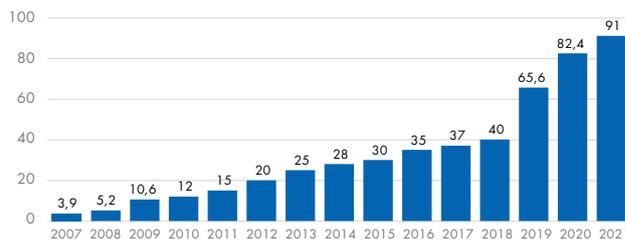


Рис. 5. Динамика доли государственных и муниципальных МО в РФ, внедривших различные МИС МО  
Fig. 5. Dynamics of the share of state and municipal MOs in the Russian Federation that have implemented various MIS MOs

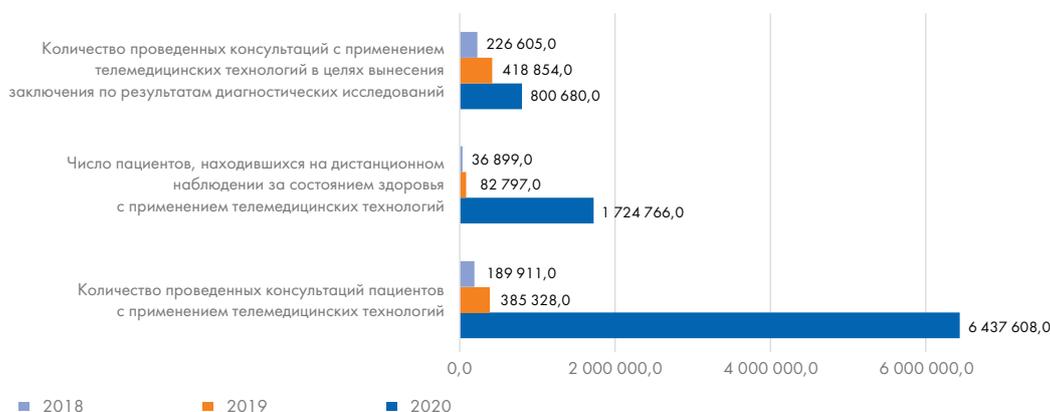


Рис. 6. Динамика показателей использования телемедицинских технологий  
Fig. 6. Dynamics of indicators of use of telemedicine technologies

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Новейшая история информатизации здравоохранения РФ началась в 2008 году. Российская система здравоохранения вот уже более 10 лет реализует ряд крупных проектов по информатизации медицинских организаций и работы органов управления субъектов РФ. На конец 2021 г. суммарно на информатизацию будет израсходовано порядка 137,4 млрд руб. консолидированного бюджета. Достигнут показатель в 91 % государственных и муниципальных организаций, внедривших МИС. Идет становление рынка инновационных продуктов и сервисов в сфере цифрового здравоохранения: систем поддержки принятия врачебных решений и искусственного интеллекта, удаленного мониторинга пациентов, телемедицины и других.

Система здравоохранения Российской Федерации прошла долгий и нелегкий путь от МИС отдельных МО до ЕГИСЗ, способной объединять различные потоки медицинских данных и быть основой для информатизации отрасли. Медицинские данные, формализованные в виде структурированных электронных медицинских документов, позволяют формировать постоянно

## ВКЛАД АВТОРОВ

**А.В. Гусев** – идея исследования, история развития рынка, анализ развития нормативного регулирования.

**А.В. Владимирский** – история развития телемедицины.

**Н.А. Голубев** – текущие показатели и результаты информатизации здравоохранения.

**Т.В. Зарубина** – начальные этапы развития проектов информатизации, редактирование рукописи.

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- 1 Гаспарян С.А., Пашкина Е.С. Страницы истории информатизации здравоохранения России. М., 2002. 304 с. ISBN: 9999909418
- 2 Моисеева Н.И. Медицинские аспекты вычислительной диагностики в неврологии. Л.: Медицина, 1972. 278 с.
- 3 Лишук В.А., Клепиков В.И., Петрова Л.В. и др. Автоматизированные системы обеспечения решений врача. В сб.: Биологическая и медицинская кибернетика. Ч. 5. М., 1974. С. 228–231.
- 4 Владимирский А.В. История телемедицины: стоя на плечах гигантов (1850–1979). М.: Де Либри, 2019. 410 с. ISBN: 978-5-4491-0254-6
- 5 Бабский Е.Б., Баевский Р.М., Геллер Е.С. и др. Биологическая телеметрия. Под общ. ред. В.В. Парина. М.: Медицина, 1971. 263 с.
- 6 Розенблат В.В. Радиотелеметрические исследования в спортивной медицине. М.: Медицина, 1967. 208 с.
- 7 Халфен Э.Ш. Кардиологический центр с дистанционным и автоматическим наблюдением за больными: монография. М.: Медицина, 1980. 191 с.
- 8 Алмазов В.А., Чирейкин Л.В., Чавпецов В.Ф. и др. Организация работы кардиологических дистанционно-диагностических центров. Метод. рекомендации Ленингр. НИИ кардиологии. Л.: Тяжпромэлектронпроект, 1986. 31 с.
- 9 Чирейкин Л.В., Довгалецкий П.Я. Дистанционные диагностические кардиологические центры. СПб., 1995. 232 с. ISBN 5-88377-001-0.
- 10 Чирейкин Л.В., Шурыгин Д.Я., Лабутин В.К. Автоматический анализ электрокардиограмм. М.: Медицина, 1977. 248 с.
- 11 Леванов В.М., Орлов О.И., Меркин Д.В. Исторические периоды развития телемедицины в России. Врач и информационные технологии. 2013; 4: 67–73.
- 12 Шиган Е.Н. Методы прогнозирования и моделирования в социально-гигиенических исследованиях. М.: Медицина, 1986. 208 с.

пополняющийся массив информации для оценки деятельности системы здравоохранения в режиме реального времени [15].

Благодаря прошедшим этапам информатизации получаемые в ЕГИСЗ первичные данные являются чрезвычайно перспективным инструментом для повышения качества медицинской помощи пациентам, а также могут быть применены в системах поддержки принятия решений для администрирования в сфере здравоохранения путем визуализации в виде оперативных отчетов, масштабных BI-систем и дашбордов, изменяющихся в режиме реального времени.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Conflict of interests.** The authors declare that there is no conflict of interests.

**Финансирование.** Исследование не имело спонсорской поддержки (собственные ресурсы).

**Financial support.** The study was not sponsored (own resources).

## AUTHOR CONTRIBUTIONS

**Aleksandr V. Gusev** – research idea, history of market development, analysis of regulatory development.

**Anton V. Vladimirovskii** – the history of the development of telemedicine.

**Nikita A. Golubev** – current indicators and results of healthcare informatization.

**Tatiana V. Zarubina** – the initial stages of the development of informatization projects, editing the manuscript.

- 1 Gasparyan S.A., Pashkina E.S. Pages of the history of healthcare informatization in Russia. Moscow, 2002. 304 p (In Russian). ISBN: 9999909418
- 2 Moiseeva N.I. Medical aspects of computational diagnostics in neurology. Leningrad: Medicine, 1972. 278 p (In Russian).
- 3 Lishchuk V.A., Klepikov V.I., Petrova L.V., et al. Automated systems for providing doctor's decisions. In : Biological and medical cybernetics. Part 5. Moscow, 1974. P. 228–231 (In Russian).
- 4 Vladzymyrsky A.V. The history of telemedicine: standing on the shoulders of giants (1850–1979). Moscow: De Libri, 2019; 410 p (In Russian). ISBN: 978-5-4491-0254-6
- 5 Babsky E.B., Baevsky R.M., Geller E.S., et al. Biological telemetry. Ed. by V.V. Parina. Moscow: Medicine, 1971. 263 p (In Russian).
- 6 Rosenblat V.V. Radio telemetric studies in sports medicine. Moscow: Medicine, 1967. 208 p (In Russian).
- 7 Halfen E.Sh. Cardiology center with remote and automatic monitoring of patients: monograph. Moscow: Medicine, 1980. 191 p (In Russian).
- 8 Almazov V.A., Chireikin L.V., Chavpetsov V.F., et al. Organization of the work of cardiological remote diagnostic centers. Method. recommendations. Leningrad Research Institute of Cardiology. Leningrad: Tyazhromelektroproekt, 1986. 31 p (In Russian).
- 9 Chireikin L.V., Dovgalevsky P.Ya. Remote diagnostic cardiology centers. St. Petersburg, 1995. 232 p (In Russian). ISBN 5-88377-001-0
- 10 Chireikin L.V., Shurygin D.Ya., Labutin V.K. Automatic analysis of electrocardiograms. Moscow: Medicine, 1977. 248 p (In Russian).
- 11 Levanov V.M., Orlov O.I., Merekin D.B. Historic periods of development of telemedicine in Russia. Medical doctor and information technologies. 2013; 4: 67–73 (In Russian).
- 12 Shigan E. N. Methods of forecasting and modeling in socio-hygienic research. Moscow: Medicine, 1986. 208 p (In Russian).

- 13 Кант В.И. Математические методы и моделирование в здравоохранении. М.: Медицина, 1987. 224 с.
- 14 Фролов С.В., Маковеев С.Н., Семенова С.В., Фареа С.Г. Современные тенденции развития рынка медицинских информационных систем. Вестник Тамбовского государственного технического университета. 2010; 16(2): 266–272.
- 15 Кобякова О.С., Поликарпов А.В., Голубев Н.А. и др. Трансформация медицинской статистики в период пандемии новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. 2021; 29(6): 1439–1445. <https://doi.org/10.32687/0869-866X-2021-29-6-1439-1445>
- 13 Kant V.I. Mathematical methods and modeling in health care. Moscow: Medicine, 1987. 224 p (In Russian).
- 14 Frolov S.V., Makoveev S.N., Semenova S.V., Farea S.G. Present-Day Tendencies in the Development of Medical Information Systems. Bulletin of TSTU. 2010; 16(2): 266–272 (In Russian).
- 15 Kobyakova O.S., Polikarpov A.V., Golubev N.A., et al. The transformation of medical statistic during pandemic of new coronavirus infection (COVID-19). Problems of Social Hygiene, Public Health and History of Medicine. 2021; 29(6): 1439–1445 (In Russian). <https://doi.org/10.32687/0869-866X-2021-29-6-1439-1445>

## Информация об авторах

**Гусев Александр Владимирович** – канд. техн. наук, директор по развитию бизнеса ООО «К-Скай»; старший научный сотрудник ГБУЗ г. Москвы «Научно-практический клинический центр диагностики и телемедицинских технологий Департамента здравоохранения города Москвы».

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7380-8460>

**Владимирский Антон Вячеславович** – д-р мед. наук, заместитель директора по научной работе ГБУЗ г. Москвы «Научно-практический клинический центр диагностики и телемедицинских технологий Департамента здравоохранения города Москвы»; профессор кафедры информационных и интернет-технологий ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2990-7736>

**Голубев Никита Алексеевич** – канд. мед. наук, начальник управления статистики ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8862-5085>

**Зарубина Татьяна Васильевна** – д-р мед. наук, профессор, заведующая кафедрой медицинской кибернетики и информатики ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4403-8049>

## Information about the authors

**Aleksandr V. Gusev** – Cand. of Sci. (Technology), Director of Business Development, “K-Skai”; Senior Researcher, Research and Practical Clinical Center for Diagnostics and Telemedicine Technologies of the Moscow Health Care Department.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7380-8460>

**Anton V. Vladimirkii** – Dr. of Sci. (Medicine), Deputy Director for Scientific Work, Scientific and Practical Clinical Center for Diagnostics and Telemedicine Technologies of the Moscow Health Care Department; Professor, Information and Internet Technologies Department, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2990-7736>

**Nikita A. Golubev** – Cand. of Sci. (Medicine), Head of statistics department, Federal Research Institute for Health Organization and Informatics of Ministry of Health of the Russian Federation.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8862-5085>

**Tatiana V. Zarubina** – Dr. of Sci. (Medicine), Professor, Department of Medical Cybernetics and Informatics, Pirogov Russian National Research Medical University (Pirogov Medical University).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4403-8049>