

ВАНЬКОВ В.В.,

Министерство здравоохранения Российской Федерации, г. Москва, Россия,
e-mail: vankovvv@minzdrav.gov.ru

АРТЕМОВА О.Р.,

Министерство здравоохранения Российской Федерации, г. Москва, Россия,
e-mail: artemovaor@minzdrav.gov.ru

КАРПОВ О.Э.,

д.м.н., профессор, академик РАН, ФГБУ «НМХЦ им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, г. Москва, Россия,
e-mail: nmhc_director@mail.ru

МАТВИЕНКО А.В.,

Министерство здравоохранения Российской Федерации, г. Москва, Россия,
e-mail: matvienkoav@minzdrav.gov.ru

ГУСЕВ А.В.,

к.т.н., ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения» Минздрава России, г. Москва, Россия, e-mail: agusev@webiomed.ai

ЕНИКЕЕВ И.М.,

ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения» Минздрава России, г. Москва, Россия, e-mail: enikeevigor99@gmail.com

КОСТИНА Е.В.,

ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения» Минздрава России, г. Москва, Россия, e-mail: kate-kostina@mail.ru

ИТОГИ ВНЕДРЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ЗДРАВООХРАНЕНИИ РОССИИ

DOI: 10.25881/18110193_2024_3_32

Аннотация. Введение. Внедрение технологий искусственного интеллекта (ИИ) в здравоохранение России является важным шагом для повышения эффективности и качества медицинской помощи. Развитие ИИ-технологий способствует автоматизации обработки данных, поддержке принятия врачебных решений и улучшению прогнозной аналитики.

Цель. Анализ результатов создания и внедрения программных решений с использованием технологий ИИ в здравоохранении России.

Материалы и методы. Проведен систематический поиск данных в Государственном реестре медицинских изделий и на официальном сайте Единой информационной системы в сфере закупок. Основными методами исследования стали анализ зарегистрированных медицинских изделий с ИИ и мониторинг их использования в медицинских учреждениях.

Результаты. Определены количественные показатели внедрения в российском здравоохранении решений с использованием технологий ИИ. Сформулированы факторы, способствующие и препятствующие внедрению инноваций. Определен перечень компонентов методологии внедрения и эксплуатации медицинских решений,

основанных на технологиях ИИ, связанных с этим изменений в организации оказания медицинской помощи, подготовки кадров, вовлечения пациентов в развитие своего здоровья.

Выводы. Значительный прогресс в использовании ИИ в здравоохранении России требует дальнейшего раскрытия методических, организационных, технологических и экономических вопросов. Продолжение обмена региональными практиками и знаниями будет ключевым для формирования доверия к технологиям ИИ.

Ключевые слова: искусственный интеллект; здравоохранение; медицинские изделия; ИИ-сервисы; цифровая трансформация; государственные закупки.

Для цитирования: Ваньков В.В., Артемова О.Р., Карпов О.Э., Матвиенко А.В., Гусев А.В., Еникеев И.М., Костина Е.В. Итоги внедрения искусственного интеллекта в здравоохранении России. Врач и информационные технологии. 2024; 3: 32-43. doi: 10.25881/18110193_2024_3_32.

VANKOV V.V.,

Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia,
e-mail: vankovvv@minzdrav.gov.ru

ARTEMOVA O.R.,

Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia,
e-mail: artemovaor@minzdrav.gov.ru

KARPOV O.E.,

DSc, Professor, Academician of the RAS, Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow, Russia,
e-mail: nmhc_director@mail.ru

MATVIENKO A.V.,

Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia,
e-mail: matvienkoav@minzdrav.gov.ru

GUSEV A.V.,

PhD, Federal State Budgetary Institution "Central Research Institute for Organization and Informatization of Health Care" of the Ministry of Health of Russia, Moscow, Russia, e-mail: agusev@webiomed.ai

ENIKEEV I.M.,

Federal State Budgetary Institution "Central Research Institute for Organization and Informatization of Health Care" of the Ministry of Health of Russia, Moscow, Russia, e-mail: enikeevigor99@gmail.com

KOSTINA E.V.,

Federal State Budgetary Institution "Central Research Institute for Organization and Informatization of Health Care" of the Ministry of Health of Russia, Moscow, Russia, e-mail: kate-kostina@mail.ru

RESULTS OF THE IMPLEMENTATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE RUSSIAN HEALTHCARE

DOI: 10.25881/18110193_2024_3_32

Abstract. *Introduction. The introduction of artificial intelligence (AI) technologies in Russian healthcare is an important step to improve the efficiency and quality of medical care. The development of AI technologies helps automate data processing, support physician decision-making and improve predictive analytics.*

Aim. Analysis of the results of creation and implementation of software solutions using AI technologies in Russian healthcare.

Materials and Methods: A systematic search for data in the State Register of Medical Devices and on the official website of the Unified Information System in the field of procurement was conducted. The main research methods were analysis of registered AI-based medical devices and monitoring of their use in medical institutions.

Results. Quantitative indicators of implementation of solutions using AI technologies in Russian healthcare have been determined. The factors facilitating and hindering the introduction of innovations were formulated. The list of components of the methodology of implementation and operation of medical solutions based on AI technologies, related changes in the organization of medical care, personnel training, and patients' involvement in the development of their health has been defined.

Conclusions. Significant progress in the use of AI in Russian healthcare requires further disclosure of methodological, organizational, technological and economic issues. Continued sharing of regional practices and knowledge will be key to building trust in AI technologies.

Keywords: artificial intelligence; healthcare; medical devices; AI services; digital transformation; government procurement.

For citation: Vankov V.V., Artemova O.R., Karpov O.E., Matvienko A.V., Gusev A.V., Enikeev I.M., Kostina E.V. Results of the implementation of artificial intelligence in the Russian healthcare. *Medical doctor and information technology*. 2024; 3: 32-43. doi: 10.25881/18110193_2024_3_32.

ВВЕДЕНИЕ

Здравоохранение России является одной из ключевых областей для внедрения технологий искусственного интеллекта (ИИ) [1]. Предполагается, что использование ИИ в цифровой трансформации медицины и системы здравоохранения улучшит организацию медицинской помощи благодаря автоматизации обработки данных, внедрению систем поддержки врачебных и управленческих решений, а также элементов прогнозной аналитики и управления на основе данных [2, 3].

Основополагающие принципы, требования и методы внедрения ИИ в данную сферу определены в «Национальной стратегии развития искусственного интеллекта на период до 2030 года (с изменениями 2024 г.)» [1], Распоряжении Правительства РФ от 19.08.2020 № 2129-р «Об утверждении Концепции регулирования искусственного интеллекта и робототехники до 2024 года» [4], Поручении Президента Российской Федерации В. Путина от 31.12.2020 № Пр-2242 «Перечень поручений по итогам конференции по искусственному интеллекту» [5], Перечне поручений по итогам конференции «AI Journey» от 29 января 2023 г. № Пр-172 [6], Распоряжении Правительства РФ от 17.04.2024 № 959-р «Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации здравоохранения» [7].

Настоящее исследование ставит своей целью анализ результатов создания и внедрения программных решений с использованием технологий ИИ в здравоохранение России.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для целей настоящей работы программные решения с использованием технологий ИИ были разделены на два типа:

- **медицинские изделия (МИ) с ИИ** – решения, подходящие под установленные государственным регулятором в лице Росздравнадзора критерии [8] и используемые для поддержки принятия клинических решений в лечебно-диагностическом процессе («предназначено производителем для оказания медицинской помощи»);
- **сервисы на основе ИИ**, в силу своего назначения не подпадающие под критерии МИ с ИИ, например, ориентированные на

улучшение взаимодействия с пациентами, поддержку управленческих решений, цифровую трансформацию вспомогательных процессов медицинских учреждений (далее – Сервисы).

В качестве источника данных о зарегистрированных в России МИ с ИИ использовался Государственный реестр медицинских изделий, который доступен на официальном сайте Росздравнадзора по ссылке <https://www.roszdravnadzor.gov.ru/services/misearch>. В указанном реестре был проведен систематический поиск информации о зарегистрированных МИ, представленных в виде программного обеспечения. Поиск проводился с использованием следующих ключевых запросов:

- «Программное обеспечение»;
- «Обеспечение программное»;
- «Программный модуль»;
- «Комплекс программный»;
- «Система поддержки принятия решений»;
- «Сервис поддержки принятия»;
- «Медицинская информационная система».

Записи, не относящиеся к МИ с технологиями ИИ, были исключены из исследования.

Поиск информации о государственных закупках производился на официальном сайте Единой информационной системы в сфере закупок (ЕИС) по ссылке <https://zakupki.gov.ru/epz/main/public/home.html>. Критериями включения в исследование служили сведения о заключенных государственных контрактах на закупку, поставку и (или) внедрение МИ с ИИ-технологиями, реальный уровень их использования, включая объем обработанных данных, выбранные решения и затраченные на мероприятия средства.

Для получения данных о внедрении МИ с ИИ использовались результаты мониторинга выполнения мероприятий в рамках федерального проекта «Создание единого цифрового контура в сфере здравоохранения», включая отчеты субъектов Российской Федерации по этим мероприятиям.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Зарегистрированные в России МИ с ИИ

На 1 января 2024 г. Росздравнадзором было зарегистрировано 25 МИ с ИИ. Большинство из них (19 или 76%) являются отечественными

программными продуктами от 12 российских компаний-разработчиков. Из общего числа выданных регистрационных удостоверений 16 предназначены для анализа медицинских изображений. На долю МИ с ИИ, предназначенных для анализа электронных медицинских карт (ЭМК), приходится 3 изделия.

Государственный регулятор ведет мониторинг действующих МИ, по результатам которого возможно приостановление их применения, в том числе и МИ с ИИ. Так, согласно письму Росздравнадзора № 01И-944/23 от 08.11.2023, такой процедуре подверглось «Обеспечение программное прикладное «Botkin.AI» для визуализации и обработки изображений стандарта DICOM по ТУ 58.29.32-001-45146066-2020», производителя ООО «Интеллоджик» (регистрационное удостоверение № РЗН 2020/12028) [9]. Отменено данное ограничение было только 16.05.2024 г. после внесения изменений в регистрационное досье, о чем регулятор выпустил соответствующее информационное письмо [10].

Важно отметить, что в первом полугодии 2024 г. перечень МИ с ИИ пополнился не только программным обеспечением для анализа рентгенологических изображений, но и решениями принципиально новых типов.

Первым из них стало МИ для выявления целого ряда патологий и синдромов на электрокардиограммах для поддержки врача функциональной диагностики. «Система Искусственного Интеллекта для анализа электрокардиологических исследований» является первым МИ с ИИ для интеллектуального анализа временных рядов, и можно ожидать, что их количество будет быстро расти и охватит также электроэнцефалограммы, миограммы.

Вторым новым типом МИ с ИИ стало решение для выявления риска меланом по фотографиям новообразований кожи, сделанными не профессиональными дерматоскопами, а встроенными камерами мобильных телефонов. Использование возможностей носимой (шире – малогабаритной, не требующей для использования участия медицинского работника) электроники может в перспективе включить в перечень персональных медицинских помощников целую когорту стандартизованных устройств общего назначения и обрабатывающих результаты их работы приложений.

Сервисы на основе ИИ

Основными видами Сервисов на середину 2024 г. являются:

- управление медицинской транспортировкой, маршрутизацией и навигацией скорой помощи (рутинно используются, поэтому не включены в исследование);
- оптимизация взаимодействия с пациентами, включая запись на приём за счёт внедрения таких решений, как:
 - голосовые сервисы в центрах обработки звонков (умная запись к врачу, напоминания о приемах и процедурах);
 - чат-боты для первичного сбора данных о пациенте перед записью к врачу;
- голосовой ввод для формирования медицинской документации, позволяющий формировать документы без отвлечения от медицинских манипуляций и переноса фокуса внимания на клавиатуру (для радиологов);
- аналитика видео, направленная на обеспечение безопасности пациента (контроль соблюдения режима пациентами, контроль падения пациентов и иных нежелательных ситуаций, контроль ношения масок).

Результаты Московского эксперимента по компьютерному зрению

В Москве действует экспериментальный правовой режим (ЭПР) для развития и применения технологий ИИ, установленный Федеральным законом Российской Федерации от 24 апреля 2020 года № 123-ФЗ [11].

В рамках ЭПР проводится эксперимент по использованию инновационных технологий в области компьютерного зрения для анализа медицинских изображений и дальнейшего применения в системе здравоохранения города Москвы. К концу первого полугодия 2024 г. к эксперименту было подключено 72 решения на базе ИИ, часть которых имела регистрационные удостоверения Росздравнадзора, которые были разработаны как российскими, так и зарубежными компаниями. 49 из них подключены к Единой радиологической информационной системе города Москвы.

Всего в эксперименте участвует 153 медицинских учреждения, оснащенных 1764 диагностическими МИ. Результаты ИИ-анализа были доступны для 1819 врачей. Общее количество

исследований, проанализированных с помощью ИИ, превысило 11,6 млн, из которых более 3 миллионов были выполнены в 2023 г. Распределение по типам исследований следующее: рентгенография составляет 36%, флюорография – 29%, компьютерная томография – 24%, маммография – 10% и магнитно-резонансная томография – 1% [3].

Необходимо отметить, что врачи-рентгенологи, участвующие в эксперименте, оснащены Сервисом голосового ввода и отметили сокращение времени на заполнение медицинской документации – данный факт подтвердили 62,8% респондентов [12].

Внедрение МИ с ИИ и Сервисов субъектами Российской Федерации

На конец 2022 г. в здравоохранении России сложилась ситуация, когда появился пул зарегистрированных в установленном порядке МИ, использующих технологии ИИ, но их внедрение в рутинную практику сильно отставало. За пределами московского эксперимента было реализовано лишь несколько пилотных проектов, из которых следует отметить анализ результатов лучевой диагностики в Ямало-Ненецком автономном округе и создание системы контроля рисков сердечно-сосудистых заболеваний в Кировской области [13]. Минздрав России провел анализ сложившейся ситуации и выявил факторы, способствующие и препятствующие внедрению МИ с ИИ.

Ключевым драйвером внедрения инноваций стало создание централизованных подсистем государственной информационной системы (ГИС) субъектов Российской Федерации в сфере здравоохранения, что дало необходимые условия для эффективного подключения МИ с ИИ в технологический и организационный ландшафт региональных ГИС. Основными централизованными подсистемами для внедрения МИ с ИИ стали:

- централизованных архив медицинских изображений (ЦАМИ);
- интегрированные электронные медицинские карты (ИЭМК).

Организация процессов управления данными: их сбор, хранение, обработка, предоставление доступа, оценка качества, в этом случае максимально результативна для интеллектуального анализа.

Отметим, что для получения значимого эффекта от внедрения МИ с ИИ для новых типов данных также потребуются изменение рабочих процессов как медицинских работников соответствующих служб, так и технического персонала. Для ЭКГ и (или) фотографий потребуется централизация данных аналогично тому, как это сделано для результатов рентгенологических исследований и ведения ЭМК. Производители этих МИ предлагают субъектам Российской Федерации сразу строить региональные системы, примером которой является «Единый кардиолог» республики Татарстан, или включать в систему оказания медицинской помощи проекты типа нижегородского «Региона без меланомы».

Ключевыми препятствиями являются:

- недостаток доверия медицинского сообщества к технологиям ИИ, которое обусловлено как объективно слабой объяснимостью результатов машинного обучения [2], так и дефицитом опыта использования подобных решений;
- отсутствие методических материалов, позволяющих организовать процесс внедрения новаций в стесненных кадровых и финансовых условиях.

Для их решения Минздрав России организовал на своей площадке разработку необходимых методических материалов, которые были доступны командам внедрения МИ с ИИ уже в первой половине 2023 г., а по итогам года были оперативно доработаны и утверждены Межведомственной рабочей группой при Минздраве России по вопросам создания, развития и внедрения в клиническую практику МИ и сервисов с использованием технологий ИИ [8].

Дополнительно выявлен важный сопутствующий фактор, требующий ускорить внедрение МИ с ИИ в рутинную практику. Большинство разработчиков инноваций для здравоохранения – стартапы, для которых быстрое прохождение «долины смерти» – периода от доказательства продуктивности созданного решения до получения дохода, является условием выживания. Длительное отсутствие проектов внедрения после успешного прохождения клинических испытаний несло риски снижения инвестиционной привлекательности цифровой медицины.

В декабре 2022 г. было подписано дополнительное соглашение между Министерством здравоохранения Российской Федерации и

руководителями региональных проектов по созданию Единого цифрового контура здравоохранения. Согласно этому соглашению, в 2023 г. все субъекты Российской Федерации должны были внедрить как минимум одно МИ с ИИ, обеспечив его интеграцию с одной из централизованных подсистем ГИС в здравоохранении субъекта Российской Федерации [7]. В 2023 г. 84 (94%) субъекта Российской Федерации, получившие федеральное финансирование, выполнили минимально установленный показатель в части закупки МИ с ИИ. В рамках государственных закупок было внедрено 106 медицинских изделий с применением технологий искусственного интеллекта. Четырнадцать регионов приобрели два и более МИ с ИИ, причем некоторые из них одновременно внедряли решения для анализа как медицинских изображений, так и ЭМК. На конец 2023 г.

пятьдесят восемь субъектов Российской Федерации начали эксплуатацию приобретенных МИ с ИИ.

49 регионов (58%) выбрали МИ с ИИ для анализа медицинских изображений, суммарно закупив 67 таких изделий. 46% (39 регионов) выбрали МИ с ИИ для анализа ЭМК, закупив по одному решению каждый. На рисунке 1 представлена структура приобретения решений субъектами Российской Федерации в 2023 г.

Общая сумма государственных контрактов на закупку и внедрение МИ с ИИ в 2023 г. составила 448,43 млн рублей, из которых 368,855 млн рублей (82%) были выделены из федерального бюджета. На закупку МИ с ИИ для анализа медицинских изображений было затрачено 303,768 млн рублей, что составляет 68% от всех закупок, а на анализ ЭМК – 144,663 млн рублей, что составляет 32%

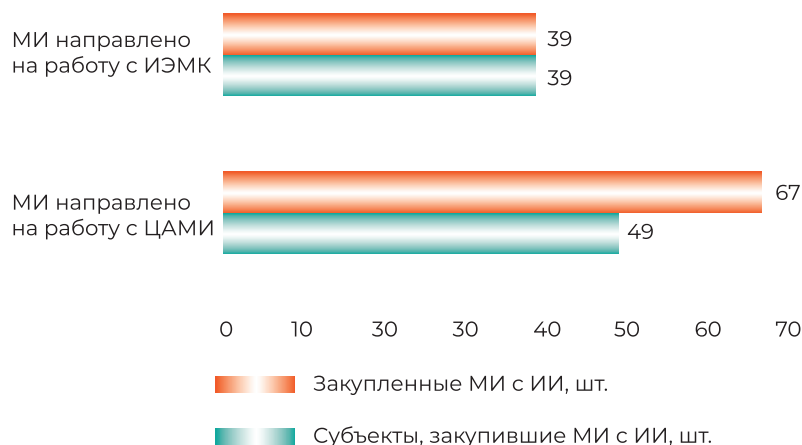


Рисунок 1 — Структура приобретения МИ с ИИ субъектами Российской Федерации в 2023 г.

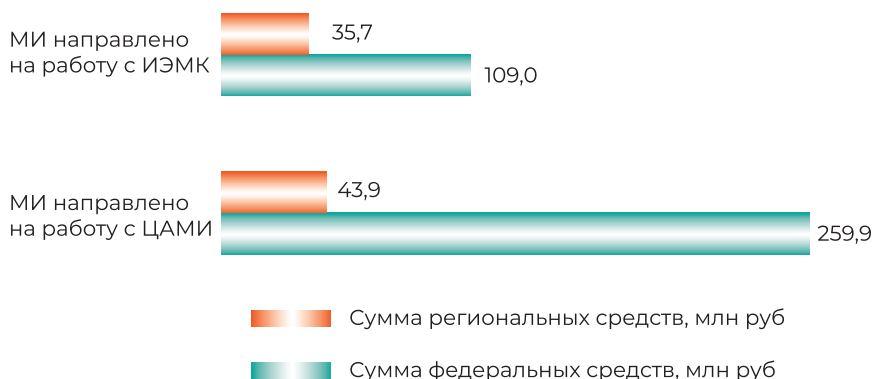


Рисунок 2 — Распределение федеральных и региональных средств по закупке МИ с ИИ по направлению их применения 2023 г.

от всех затрат. На рисунке 2 представлена структура распределения в 2023 г. средств по закупке МИ с ИИ в разрезе источников финансирования.

Средний объем закупки составил 6,2 млн руб. за МИ с ИИ для анализа медицинских изображений и 3,7 млн руб. за МИ с ИИ для анализа ЭМК.

Среди закупленных МИ с ИИ для анализа медицинских изображений 28 изделий предназначены для анализа маммографии, 21 – для анализа флюорографии и рентгенологических исследований органов грудной клетки (ОГК), 20 – для анализа КТ ОГК, и 3 – для анализа КТ головного мозга (ГМ). В 2023 г. с их помощью было проанализировано 251 150 результатов радиологических исследований, включая 112 915 флюорографий и рентгенологических исследований ОГК, 81 130 маммографий, 56 733 КТ ОГК и 372 КТ ГМ.

С помощью МИ с ИИ для анализа ЭМК было обработано 22,4 млн карт, что составляет 38% всех ЭМК, созданных в медицинских информационных системах субъектов Российской Федерации. Встроенные системы мониторинга функционирования МИ с ИИ показали, что врачи 88 541 раз обращались к оценкам, созданным с помощью ИИ, как для оценки качества работы изделий, так и для уточнения собственных клинических решений. Обратная связь от медицинских работников и организаторов здравоохранения доступна разработчикам для совершенствования своих продуктов.

В отличие от МИ с ИИ, Сервисы приобретаются из средств региональных бюджетов, либо разрабатываются учреждениями самостоятельно.

Массовое применение интеллектуальных телеграм-ботов пришлось на период пандемии. Сегодня они нацелены на информирование граждан, умную запись на прием, сбор анамнеза. Например, для записи на прием к врачу в Московской области создан Телеграм-бот @eregistratura_mo_bot, а если позвонить по номеру 122, то трубку снимает голосовой помощник Светлана, которая фиксирует ключевую информацию и автоматически запишет к специалисту или маршрутизирует на оператора, но уже с экономией времени на обязательный опрос; @NSO124_bot – «Мое здоровье НСО» позволяет жителям Новосибирской области получить необходимую информацию, минуя ожидание ответа оператора на линии, а также вызвать врача на дом, записаться на приём, уточнить параметры

существующей записи, отменить посещение медицинского учреждения, получить консультацию, например, узнать, как прикрепиться к поликлинике, получить полис ОМС [2].

Сервисы для голосового заполнения медицинской документации приобретены 18 регионами из 7 округов Российской Федерации. По данным сайта ЕИС, на это было потрачено 135,9 млн рублей. Значимые проекты состоялись в Приморском крае в 2021 г., в Новосибирской области в 2021 г., в Сахалинской области в 2022 г. Самый крупный проект внедрения реализован в Московской области в 2023 г. Он охватил 69 медицинских организаций и 43 медицинские специальности. По итогам внедрения Минздрав Московской области обобщил полученный опыт в методических рекомендациях.

Ожидаемыми эффектами от внедрения данного класса решений является сокращение времени на заполнение медицинской документации и снижение числа ошибок ввода. Учитывая положительный опыт внедрения и востребованность сервисов голосового ввода, Минздрав России планирует утвердить методические рекомендации по внедрению ИИ сервисов голосового заполнения документов до конца 2024 г., куда войдут требования к:

- количеству медицинских словарей, обеспечивающих качественное распознавание медицинской лексики по различным специализациям;
- обеспечению дикторонезависимого распознавания речи;
- наличию открытых интеграционных профилей для внедрения голосового ввода в медицинские информационные системы с целью заполнения структурированных протоколов и структурированных электронных медицинских документов (СЭМД);
- включению в единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных.

Сервисы аналитики видео, направленные на обеспечение безопасности пациентов, находятся на этапе пилотирования, массовое внедрение ожидается в последующие годы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В 2023 г. система здравоохранения Российской Федерации совершила существенный

прорыв в части практического внедрения как МИ с ИИ, так и ИИ-сервисов. Реализованные проекты закупки и внедрений являются основой для последующего отраслевого развития.

Минздравом России разработан рекомендуемый план мероприятий по внедрению и дальнейшему использованию МИ с технологией ИИ в медицинских организациях муниципальной и государственной систем здравоохранения субъекта Российской Федерации. Эта дорожная карта направлена в субъекты Российской Федерации (письмо от 16.01.2024 № 18-6/И/2-471) и включает следующие основные направления:

1. Назначение лица, ответственного за внедрение и использование МИ с ИИ в субъекте Российской Федерации.
2. Формирование плана по приобретению МИ с ИИ в 2024 г.
3. Разработка сценариев использования и бизнес-процессов работы МИ с ИИ в субъекте Российской Федерации.
4. Формирование плана по внедрению МИ с ИИ в субъекте Российской Федерации по каждому МИ с ИИ.
5. Формирование плана по проведению мероприятий по обеспечению информационной безопасности для каждого МИ с ИИ.
6. Формирование плана по разработке НПА, регламентирующих работу МИ с ИИ в субъекте Российской Федерации.
7. Формирование ежегодного медиаплана по освещению в СМИ внедрения ИИ.
8. Формирование ежегодного плана по публикации научных работ и статей, посвященных ИИ в здравоохранении.
9. Подготовка ежегодного доклада о лучших практиках применения МИ с ИИ в субъекте Российской Федерации.

Отметим, что созданный задел и планы на будущее ставит перед врачами, организаторами здравоохранения, медицинским образованием, разработчиками инновационных решений, регуляторами целый ряд вызовов, которые в настоящее время активно обсуждаются и должны стать компонентами единой методологии внедрения и эксплуатации решений на базе ИИ. Перечислим только наиболее важные из них:

1. Методические:

- учёт специфики МИ с ИИ в процедурах пост-регистрационного мониторинга;

- институционализация системы управления медицинскими данными;
- пересмотр трудовых функций медицинских работников, в т.ч. для их выполнения с использованием МИ с ИИ или полной передаче МИ с ИИ;
- выделение трудовых умений и знаний, необходимых для применения МИ с ИИ, подготовка медицинских работников к работе с МИ с ИИ, необходимые изменения в системе медицинского образования;
- оценка реального уровня удовлетворенности врачей и пациентов внедряемыми МИ с ИИ и Сервисами;

2. Организационные:

- поиск новых сценариев для применения инноваций с фокусом на внедрение МИ с ИИ, Сервисов и других цифровых инноваций, включая новации в маршрутизации пациентов, диагностических исследованиях, био-медицинских данных; расширение перечня умных персональных медицинских помощников и других форм дистанционного взаимодействия с пациентами;
- обеспечение вовлеченности практического звена во внедрение инновационных технологий;
- изменение организационных и штатных структур медицинских организаций, вызванные применением МИ с ИИ;
- проектирование и внедрение изменений в системе оценки качества оказания медицинской помощи;
- обеспечение непрерывной обратной связи от медицинских работников к разработчикам;

3. Технологические:

- защита информации ГИС при применении решений на базе технологий ИИ, включая разработку специфических разделов модели угроз и модели нарушителя, векторов атак;
- анализ моделей поставки и развертывания МИ с ИИ, взаимодействия с PACS и ГИС, разработка рекомендаций по их выбору в конкретных условиях;
- анализ аппаратно-программных требований для всех моделей развертывания с учетом санкционных ограничений на поставки отдельных видов оборудования;
- совмещение использования нескольких МИ

с ИИ в рамках одной ГИС, в т.ч. при анализе одних видов медицинских данных;

4. Экономические:

- медико-экономический анализ результатов применения МИ с ИИ (экономический для Сервисов) с учётом используемых моделей лицензирования, разработка рекомендаций для финансово-экономического обоснования их внедрения;
- возможность «погружения» применения МИ с ИИ в порядки и стандарты оказания медицинской помощи, в т.ч. с оплатой из средств фондов обязательного медицинского страхования.

Данной публикацией авторы при поддержке редакции журнала «Врач и информационные технологии» планируют начать цикл статей, посвящённых всем аспектам внедрения и

эксплуатации медицинских решений, основанных на технологиях ИИ, связанных с этим изменений в организации оказания медицинской помощи, подготовки кадров, вовлечения пациентов в развитие своего здоровья. Медицинское сообщество остро нуждается как в обобщении и научном анализе опыта непосредственных участников, так и в выработке новых идей. Только непрерывная трансляция региональных практик и полученные при этом знания помогут сформировать необходимый уровень доверия к технологиям ИИ как среди врачей, так среди пациентов.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов (The authors declare no conflict of interest).

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Указ Президента РФ №124 от 15.02.2024 г. «О внесении изменений в Указ Президента Российской Федерации от 10 октября 2019 г. №490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации» и в Национальную стратегию, утвержденную этим Указом». Доступно по: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202402150063>. Дата обращения: 02.04.2024. [Ukaz Prezidenta RF №124 ot 15.02.2024 g. «O vnesenii izmenenij v Ukaz Prezidenta Rossijskoj Federacii ot 10 oktyabrya 2019 g. №490 «O razvitii iskusstvennogo intellekta v Rossijskoj Federacii» i v Nacional'nyu strategiyu, utverzhdenuyu etim Ukazom». Available at: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202402150063>. Cited 02.04.2024. (In Russ.)]
2. Карпов О.Э., Храмов А.Е. Информационные технологии, вычислительные системы и искусственный интеллект в медицине. – М.: ДПК Пресс, 2022. – 480 с. [Karpov OE, Hramov AE. Informacionnye tekhnologii, vychislitel'nye sistemy i iskusstvennyj intellekt v medicine. M.: DPK Press, 2022. 480 p. (In Russ.)]
3. Владимирский А.В., Васильев Ю.А., Арзамасов К.М. и др. Компьютерное зрение в лучевой диагностике: первый этап Московского эксперимента – 2-е издание. М.: Издательские решения, 2023. – 388 с. [Vladimirskij AV, Vasil'ev YUA, Arzamasov KM, et al. Komp'yuternoe zrenie v luchevoj diagnostike: pervyj etap Moskovskogo eksperimenta. 2 edition. M.: Izdatel'skie resheniya, 2023. 388 p. (In Russ.)]
4. Распоряжение Правительства №2129-р от 19.08.2020 об утверждении «Концепции регулирования искусственного интеллекта и робототехники до 2024 года». Доступно по: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202008260005>. Дата обращения: 02.04.2024. [Rasporyazhenie Pravitel'stva №2129-r ot 19.08.2020 ob utverzhdenii «Konceptii regulirovaniya iskusstvennogo intellekta i robototekhniki do 2024 goda». Available at: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202008260005>. Cited 02.04.2024. (In Russ.)]
5. Поручение Президента РФ В. Путина №Пр-2242 от 31.12.2020. Доступно по: <http://kremlin.ru/acts/assignments/orders/64859>. Дата обращения: 02.04.2024. [Poruchenie Prezidenta RF V. Putina №Pr-2242 ot 31.12.2020. Available at: <http://kremlin.ru/acts/assignments/orders/64859>. Cited 02.04.2024. (In Russ.)]
6. Перечень поручений по итогам конференции «Путешествие в мир искусственного интеллекта» от 29 января 2023 г. №Пр-172. Доступно по: <http://www.kremlin.ru/acts/assignments/orders/70418>. Дата обращения: 02.04.2024. [Perechen' poruchenij po itogam konferencii «Puteshestvie v mir iskusstvennogo intellekta» ot 29 yanvarya 2023 g. №Pr-172. Available at: <http://www.kremlin.ru/acts/assignments/orders/70418>. Cited 02.04.2024. (In Russ.)]
7. Распоряжение Правительства РФ от 17.04.2024 №959-р. Доступно по: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202404190016>. Дата обращения 21.06.2024. [Rasporyazhenie Pravitel'stva RF ot 17.04.2024 №959-r. Available at: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202404190016>. Cited 21.06.2024. (In Russ.)]

8. Информационное письмо Росздравнадзора от 13.02.2020 №02И-297/20 «О программном обеспечении». Доступно по: <https://roszdravnadzor.ru/i/upload/images/2020/2/14/1581670651.93473-1-10822.pdf>. Дата обращения 21.06.2024. [Informacionnoe pis'mo Roszdravnadzora ot 13.02.2020 №02I-297/20 «O programmnom obespechenii». Available at: <https://roszdravnadzor.ru/i/upload/images/2020/2/14/1581670651.93473-1-10822.pdf>. Cited 21.06.2024. (In Russ.)]
9. Письмо Росздравнадзора №01И-944/23 от 08.11.2023 г. О приостановлении применения медицинского изделия. Доступно по: https://roszdravnadzor.gov.ru/services/misearch?download=51669&id=51669&table_name=inf_letters. Дата обращения 19.06.2024. [Pis'mo Roszdravnadzora №01I-944/23 ot 08.11.2023 g. O priostanovlenii primeneniya medicinskogo izdeliya. Available at: https://roszdravnadzor.gov.ru/services/misearch?download=51669&id=51669&table_name=inf_letters. Cited 19.06.2024. (In Russ.)]
10. Письмо Росздравнадзора №01И-495/24 от 16.05.2024 г. Об отмене действия информационного письма. Доступно по: https://roszdravnadzor.gov.ru/services/misearch?download=51669&id=51669&table_name=inf_letters. Дата обращения 20.06.2024. [Pis'mo Roszdravnadzora №01I-495/24 ot 16.05.2024 g. Ob otmene dejstviya informacionnogo pis'ma. Available at: https://roszdravnadzor.gov.ru/services/misearch?download=51669&id=51669&table_name=inf_letters. Cited 20.06.2024. (In Russ.)]
11. Методические рекомендации по приобретению и внедрению медицинских изделий с технологией искусственного интеллекта в подсистемы государственной информационной системы в сфере здравоохранения субъекта Российской Федерации, утв. Межведомственной рабочей группой при Минздраве России по вопросам создания, развития и внедрения в клиническую практику медицинских изделий и сервисов с использованием технологий искусственного интеллекта (протокол от 14.02.24 №90/18-6/59). Доступно по: https://portal.egisiz.rosminzdrav.ru/files/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5_%D1%80%D0%B5%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%B4%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%B8_%D0%BF%D0%BE_%D0%BF%D1%80%D0%B8%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B5%D1%82%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8E_%D0%B8_%D0%B2%D0%BD%D0%B5%D0%B4%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8E_%D0%9C%D0%98_%D1%81_%D0%98%D0%98_%D0%B2.pdf. Дата обращения: 02.04.2024. [etodicheskie rekomendacii po priobreteniyu i vnedreniyu medicinskih izdelij s tekhnologiej iskusstvennogo intellekta v podsistemy gosudarstvennoj informacionnoj sistemy v sfere zdravooxraneniya sub"ekta Rossijskoj Federacii, utv. Mezhvedomstvennoj rabochej gruppoy pri Minzdrave Rossii po voprosam sozdaniya, razvitiya i vnedreniya v klinicheskuyu praktiku medicinskih izdelij i servisov s ispol'zovaniem tekhnologij iskusstvennogo intellekta (protokol ot 14.02.24 №90/18-6/59). Available at: https://portal.egisiz.rosminzdrav.ru/files/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5_%D1%80%D0%B5%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%B4%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%B8_%D0%BF%D0%BE_%D0%BF%D1%80%D0%B8%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B5%D1%82%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8E_%D0%B8_%D0%B2%D0%BD%D0%B5%D0%B4%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8E_%D0%9C%D0%98_%D1%81_%D0%98%D0%98_%D0%B2.pdf. Cited 02.04.2024. (In Russ.)]
12. Кудрявцев Н.Д., Семенов Д.С., Кожихина Д.Д., Владимирский А.В. Технология распознавания речи: результаты опроса врачей-рентгенологов Московского референс-центра лучевой диагностики // ОРГЗДРАВ: новости, мнения, обучение. Вестник ВШОУЗ. – 2022. – Т.8. – №3. – С.95-104. [Kudryavcev ND, Semenov DS, Kozhihina DD, Vladzimirskij AV. Tekhnologiya raspoznavaniya rechi: rezul'taty oprosa vrachej-rentgenologov Moskovskogo referens-centra luchevoj diagnostiki // ORGZDRAV: novosti, mneniya, obuchenie. Vestnik VSHOUZ. 2022; 8(4): 95-104. (In Russ.)] doi: 10.33029/2411-8621-2022-8-3-95-104.
13. Курдюмов Д.А., Кашин А.В., Рябов Н.Ю., Новицкий Р.Э., Гусев А.В. Опыт применения технологий искусственного интеллекта для развития профилактического здравоохранения на примере Кировской области // Менеджер здравоохранения. – 2023. – №6. – С.62-69. [Kurdyumov DA, Kashin AV, Ryabov NYU, Novickij RE, Gusev AV. Opyt primeneniya tekhnologij iskusstvennogo intellekta dlya razvitiya profilakticheskogo zdravooxraneniya na primere Kirovskoj oblasti. Menedzher zdravooxraneniya. 2023; 6: 62-69. (In Russ.)] doi: 10.21045/1811-0185-2023-6-62-69.