



ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ

DOI: 10.21045/1811-0185-2023-6-62-69

УДК: 614.4

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ РАЗВИТИЯ ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

**Д.А. Курдюмов^а, А.В. Кашин^б, Н.Ю. Рябов^с,
Р.Э. Новицкий^д, А.В. Гусев^е✉**

^а Правительство Кировской области, г. Киров, Россия;

^{б, с} КОГБУЗ «МИАЦ, ЦОЗМП», г. Киров, Россия;

^д «К-Скай», г. Петрозаводск, Россия;

^е ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения» Минздрава России, г. Москва, Россия.

^д ORCID: 0000-0002-2350-977X; ^е ORCID: 0000-0002-7380-8460.

✉ Автор для корреспонденции: Гусев А.В.

АННОТАЦИЯ

Здравоохранение является одной из приоритетных отраслей для практического применения систем искусственного интеллекта (ИИ). В 2018 г. в Кировской области было принято решение запустить собственный региональный проект внедрения технологий ИИ с целью получения практического опыта и понимания особенностей, преимуществ и барьеров применения ИИ. В качестве приоритетного направления было выбрано совершенствование профилактической медицины. В качестве базового программного продукта была выбрана российская платформа прогнозной аналитики Webiomed. Реализация проекта включала 3 этапа: пилотную апробацию в 2019–2020 гг., промышленную эксплуатацию в режиме «второго мнения» в 2021–2022 гг. и внедрение в режиме цифрового помощника, запущенное в 2023 г. В результате реализации 1го и 2го этапов проекта удалось доказать, что главным преимуществом ИИ при анализе больших медицинских данных является автономная и высокая точность интерпретации имеющейся в ней информации. ИИ-система способна самостоятельно извлекать из электронных медицинских карт необходимые для анализа данные, сопоставлять их с данными прошлых периодов, оценивать динамику изменения показателей здоровья, выявлять появление опасных тенденций и факторов риска. Все вместе это позволяет формировать так называемые «цифровые профили» пациентов, которые в свою очередь представляют из себя ценный ресурс для поддержки принятия управленческих и клинических решений.

Ключевые слова: искусственный интеллект, машинное обучение, здравоохранение, Кировская область, профилактическая медицина, оценка рисков, прогнозная аналитика, большие данные.

Для цитирования: 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; 6:62–69. DOI: 10.21045/1811-0185-2023-6-62-69

Введение

Здравоохранение является одной из приоритетных отраслей для практического применения систем искусственного интеллекта (ИИ), что определено «Национальной стратегией развития искусственного интеллекта на период до 2030 года» [1]. Внедрение в медицинских организациях систем искусственного интеллекта (СИИ) может способствовать повышению качества оказания медицинской помощи. При этом применение СИИ может улучшить практически все основные и вспомогательные процессы работы системы здраво-

охранения, включая профилактику, диагностику и прогнозирование возникновения и развития заболеваний, подбор лекарственной терапии, сокращение угроз пандемий, автоматизацию и т.д. [2, 3, 4, 5].

В 2018 г. руководители здравоохранения Кировской области приняли решение запустить собственный региональный проект внедрения технологий ИИ с целью получения практического опыта и понимания особенностей, преимуществ и барьеров применения ИИ.

В качестве приоритетного направления внедрения ИИ было выбрано совершенствование

© Курдюмов Д.А., Кашин А.В., Рябов Н.Ю., Новицкий Р.Э., Гусев А.В., 2023 г.



профилактической медицины. Известно, что основной причиной заболеваемости и смертности в Российской Федерации являются хронические неинфекционные заболевания (НИЗ). В 2019 г. общая смертность от НИЗ составила 1,5 млн. человек. Главными причинами смертности являются сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ), злокачественные новообразования, респираторные заболевания и сахарный диабет (СД), что составляет свыше 80% смертности от НИЗ. Усугубляет ситуацию рост числа пациентов с более чем одним хроническим заболеванием [6].

По оценке экспертов, до 40% опасных осложнений от НИЗ, а значит и затрат на их лечение, может быть предотвращено благодаря реализации продуманной стратегии профилактики, включая вовлечение пациентов в модификацию факторов риска. Таким образом, организация и контроль выполнения мероприятий комплексной профилактики, включая проведение диспансеризации и диспансерного наблюдения, выявление и модификацию факторов риска, является важнейшей задачей системы здравоохранения. В рамках этой работы требуется как можно более точное выявление лиц высокого риска различных событий, связанных с НИЗ, включая возникновение опасных осложнений и в конечном счете – смерти.

Несмотря на большие государственные инвестиции в профилактику, включая создание центров здоровья, реализацию национального проекта «Здоровье» и проведение диспансеризации, мы все еще видим, что имеющиеся резервы по предотвращению НИЗ остаются неиспользованными. Здесь есть несколько причин: первичное звено здравоохранения очень часто перегружено, у врачей порой не хватает времени на анализ полученных в ходе обследования данных и оценку группы риска пациента, а также на предоставление подробных рекомендаций пациентам по сокращению их факторов риска, главными из которых являются отказ от курения, здоровый образ жизни и т.д. Более того, сами пациенты порой не очень доверяют и следуют советам врачей по профилактике своих заболеваний, обращаясь в медицинские организации с уже запущенными проявлениями или по поводу осложнений.

Цели и задачи проекта

Запущенный в 2019 г. проект получил название «Создание региональной системы мониторинга пациентов высокого риска в Кировской области

с использованием искусственного интеллекта». Целью проекта стало сохранение здоровья и благополучия жителей Кировской области за счет цифровой трансформации процессов профилактики и внедрения искусственного интеллекта.

Реализация проекта была направлена на улучшение следующих стратегических показателей, предусмотренных в рамках национального проекта «Здравоохранение»:

- 1) снижение смертности населения в трудоспособном возрасте;
- 2) снижение смертности от болезней системы кровообращения;
- 3) снижение числа госпитализаций;
- 4) снижение количества дней нетрудоспособности.

Задачами проекта стали:

1. Сокращение времени врача на обработку медицинских данных пациента в плане оценки риска и выявления факторов риска, а также подозрений на заболевания в начальной стадии.
2. Сокращение врачебных ошибок в части применения клинических рекомендаций и ведения электронных медицинских карт, в том числе при проведении диспансеризации и диспансерного наблюдения.
3. Внедрение персонализированной и точной клинической прогнозной аналитики для выявления целевых групп пациентов, нуждающихся в дополнительном обследовании и лечении для предотвращения осложнений имеющихся заболеваний.
4. Внедрение достоверной управленческой аналитики о распространённости факторов риска, заболеваемости и пациентов высокого риска в регионе.
5. Внедрение популяционного и эпидемиологического цифрового мониторинга пациентов высокого риска.

Описание архитектуры проекта

В качестве базового программного продукта для реализации проекта была выбрана российская платформа прогнозной аналитики для здравоохранения Webiomed. Это решение позволяет автоматически анализировать обезличенные медицинские данные, выявлять в них факторы риска и другие паттерны возможных ухудшений здоровья пациента, в том числе автоматически прогнозировать





возникновение некоторых заболеваний, госпитализации и смертельные исходы.

Webiomed включает в себя систему поддержки принятия управленческих решений в области профилактики и управления здоровьем, а также систему поддержки принятия врачебных решений (СППВР), зарегистрированную Росздравнадзором как медицинское изделие, что дает право нашим врачам применять ее при непосредственном оказании медицинской помощи [7].

Схема проекта выглядит следующим образом: единый региональный цифровой контур в сфере здравоохранения Кировской области подключен к платформе Webiomed. Накопленные в регионе большие медицинские данные обезличиваются и ежедневно передаются в Webiomed для анализа в режиме реального времени, в том числе при обращении пациентов за медицинской помощью. Система использует искусственный интеллект, чтобы автоматически обрабатывать поступающие данные и избавлять врача от затрат времени как минимум на выявление факторов риска и оценку группы риска пациентов.

Для извлечения и анализа электронных медицинских карт используются технологии natural language processing (NLP), которые автоматически извлекают машинно-читаемые признаки из врачебных осмотров [8]. Также используются технологии машинного обучения и прогнозной аналитики для создания диагностических и прогнозных моделей, точность оценки которых существенно превосходит существующие шкалы и алгоритмы оценки рисков [9].

На основе оцифрованных клинических рекомендаций система формирует персональные подсказки врачу и пациенту, которые доступны с любого

рабочего места врача региона. Также система формирует управленческую аналитику, доступную руководителям региона для принятия организационных решений по профилактике заболеваемости и смертности.

Выявленные и очищенные с помощью технологий ИИ данные рутинной клинической практики используются для анализа и исследований, которые также направлены на повышение эффективности работы регионального здравоохранения.

Этапность реализации проекта

Реализация проекта была осуществлена в несколько этапов, представленных в *таблице 1*

Пилотный этап (2019–2020 гг.)

В 2019 году был запущен 1-й (пилотный) этап проекта, в рамках которого 10 медицинских организаций были подключены к системе Webiomed. Разработчики обеспечили интеграцию системы в Единый цифровой контур Кировской области, проверили работу ИИ-алгоритмов и обеспечили достижение минимально-необходимых показателей точности интерпретации поступающих данных. Были проведены обучающие вебинары, в рамках которых врачам и руководителям региона были продемонстрированы результаты работы системы, собрана обратная связь для дальнейшего развития функциональных возможностей продукта под требования медицинских работников региона.

Основными сценариями применения СППВР Webiomed были:

1. Групповая оценка сердечно-сосудистых рисков (ССР) прикрепленного к медицинским организациям населения.

Таблица 1

Этап	Основные задачи этапа
1-й этап 2019–2020 гг.	Пилотная апробация Необходимо было на практике познакомиться с возможностями ИИ, представить их руководителям и врачам региона и основываясь на их мнении, принять решение о целесообразности реализации проекта. Затем необходимо было осуществить пилотное внедрение ИИ-системы в выбранных медицинских организациях, собрать данные опыта клинического применения СППВР, оценить показатели результативности и эффективности технологии в условиях здравоохранения региона; принять решение о целесообразности подключения всех медицинских организаций к проекту
2-й этап 2021–2022 гг.	Промышленная эксплуатация в режиме «второго мнения» Необходимо было проанализировать результаты работы ИИ-системы в условиях полного промышленного внедрения, осуществить доработку программного обеспечения и моделей машинного обучения по требованиям руководителей и врачей региона.
3-й этап 2023–2024 гг.	Внедрение в режиме цифрового помощника Необходимо внедрить постоянное применение врачей системы поддержки принятия врачебных решений, а руководителей – аналитической системы для цифровой трансформации профилактической медицины и повышения эффективности профилактики заболеваемости и смертности от НИЗ



2. Ретроспективная оценка результатов диспансеризации на предмет правильной интерпретации имеющихся по пациенту медицинских данных.

3. Ручной вызов врачами консультации СППВР Webiomed во время врачебного приема.

За время пилотного этапа в платформу Webiomed было загружено 16,12 млн. медицинских документов по 460 тыс. пациентов, что составило ориентировочно 25% от общего количества накопленных медицинских документов в пилотных учреждениях Кировской области. Полученные данные позволили дообучить и усовершенствовать модели оценки сердечно-сосудистых рисков, а также NLP-модели интерпретации медицинских протоколов.

Во время пилотного проекта было проведено **2 научных исследования:**

1. Ретроспективное исследование карт диспансеризации, целью которого было выяснить, насколько оценка рисков сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ), проведенная врачами КО в ходе диспансеризации, будет отличаться от автоматизированной оценки СППВР.

2. Сравнительное исследование правильности оценки рисков ССЗ врачами КО, направленное на изучение правильности оценок рисков кардиологами и врачами общей практики.

Ретроспективное исследование основывалось на оценке медицинских данных 29 641 карт диспансеризации. В результате применения Webiomed было выявлено, что 50% карт содержали пропущенные факторы риска, наиболее часто упускались гиперхолестеринемия и избыточная масса тела. Проверка правильности оценки абсолютного ССР (15 425 карт) показывает, что оценки в картах не совпадают с оценкой СППВР Webiomed в 82% случаев. Чаще всего врачи не определяли ССР из-за отсутствия артериального давления и значения общего холестерина крови. СППВР Webiomed обнаруживала недостающие данные в предыдущих медицинских документах, что позволило системе определить ССР дополнительно у 58%. Группу высокого риска СППВР Webiomed определил в 5,19 раз больше, чем это было отмечено врачами. При этом система выявила, что только 30% пациентов группы высокого ССР состоят на диспансерном наблюдении. Исследование показало, что применение СППВР как «цифрового помощника» при проведении профилактических мероприятий может реально помочь врачам более

полноценно выявлять и учитывать персональные факторы риска пациентов, улучшить выявляемость факторов ССР в профилактике ССЗ, что в свою очередь позволит улучшить эффективность проведения диспансеризации с точки зрения профилактики развития ССЗ.

Сравнительное исследование основывалось на оценке правильности определения рисков ССЗ врачами Кировской области с применением 4 методик (SCORE, Framingham, PROCAM, Российские рекомендации «Диагностика и коррекция нарушений липидного обмена с целью профилактики и лечения атеросклероза»). В результате участия 117 врачей КО в исследованиях было получено 3306 оцененных анкеты. Число анкет, в которых все 4 применяемые методики имели правильный ответ врача (т.е. число абсолютно правильно оцененных врачами анкет), составило 17,6%. Сравнительное исследование наглядно показало, что даже простые на первый взгляд шкалы и методики оценки рисков, включая шкалу Score, достаточно большое количество врачей применяют с ошибками. Делегирование же этой задачи искусственному интеллекту показывает надежность оценки рисков при условии, что поданные для анализа в систему данные верны [10].

Кроме этого, в 2020 году благодаря участию Кировской области в развитии системы СППВР Webiomed успешно прошла независимые клинические испытания в НМИЦ кардиологии им. Алмазова Минздрава РФ, что послужило основанием для 1й в России регистрации Росздравнадзором ИИ-системы как программного медицинского изделия.

Промышленная эксплуатация (2021–2022 гг.)

На 2м этапе реализации проекта в 2021 году к платформе Webiomed были подключены все государственные медицинские организации, которые осуществили прием и обработку обезличенных данных всего взрослого населения региона.

В 2021–2022 г. система активно дорабатывалась компанией-разработчиком по предложениям от экспертов и организаторов здравоохранения Кировской области. На их основе была подготовлена 2-я версия платформы Webiomed, включающая следующие новые функциональные возможности:

1. Прогнозные модели по выявлению пациентов высокого риска тяжелого течения и смерти от COVID-19.





2. Прогнозные модели для выявления пациентов с высоким риском госпитализации в ближайшие 12 месяцев.
 3. Алгоритмы для оценки пациентов с сахарным диабетом, гинекологическими и наркологическими заболеваниями и другими опасными болезнями.
 4. Автоматические предупреждения врача о важных особенностях пациента, включая достижение целевых уровней факторов риска, оценку страховых рисков, определение уровней внимания и группы здоровья на основании методических рекомендаций Минздрава РФ по профилактике.
 5. Контроль полноты обследования на основании требований приказа МЗ РФ от 27 апреля 2021 г. № 404н «Об утверждении Порядка проведения профилактического медицинского осмотра и диспансеризации определенных групп взрослого населения».
 6. Контроль качества ведения врачами электронной медицинской карты.
 7. Контроль выполнения критериев качества медицинской помощи, предусмотренных утвержденных Минздравом РФ клинических рекомендаций.
 8. Контроль соблюдения требований приказа МЗ РФ от 15.03.2022 № 168н «Об утверждении порядка проведения диспансерного наблюдения за взрослыми».
4. С помощью технологий NLP из ЭМК Кировской области удалось извлечь 622 млн. признаков, что является действительно уникальным примером анализа больших медицинских данных.
 5. У 398,3 тыс. пациентов (35,5%) выявлены различные сердечно-сосудистые заболевания. Число пациентов высокого и очень высокого сердечно-сосудистого риска составляет 420,3 тыс. (37,5%). Число пациентов, имеющих какие-либо факторы риска развития ССЗ, составляет 819,5 тыс. (73,1%).
 6. У 63,9 тыс. пациентов (5,7%) выявлен сахарный диабет. Число пациентов высокого риска развития осложнений от СД составляет 29,6 тыс. (2,6%). Число пациентов, имеющих какие-либо факторы риска развития СД и его осложнений, составляет 655,1 тыс. (58,4%).
 7. У 44,7 тыс. пациентов (4,0%) выявлены различные наркологические заболевания. Число пациентов высокого риска развития осложнений данных заболеваний составило 72,7 тыс. (6,5%). Число пациентов, имеющих факторы риска развития наркологических заболеваний, составляет 194,1 тыс. (17,3%).
 8. У 334,8 тыс. пациентов (20,8%) выявлены высоковероятные подозрения на более чем 40 видов различных заболеваний. Общее число выявленных подозрений составило 793,8 тыс., из них 678,6 тыс. подозрений (85,5%) являются хроническими.

В результате 2го этапа все без исключения взрослое население и львиная доля детей Кировской области были оценены с помощью ИИ по 3 тыс. самых различных признаков, включая данные анамнеза, симптомы заболеваний, объективные данные и результаты инструментального и лабораторного обследования. Были достигнуты следующие показатели:

1. К платформе подключены 53 государственные медицинские организации Кировской области.
2. Платформа Webiomed обработала 1,6 млн. обезличенных электронных медицинских карт жителей региона.
3. С помощью технологий ИИ были проанализированы 28 млн. случаев обращения пациентов Кировской области за медицинской помощью в государственные медицинские организации, которые включали в себя свыше 100 млн. электронных медицинских документов.

На базе данных Кировской области было реализовано несколько серьезных научных исследований. Например, Кировская область стала первым регионом в России, который провел и опубликовал в научной литературе исследование распространенности хронической сердечной недостаточности на основе данных реальной клинической практики (RWD), извлеченных с помощью технологий ИИ [11].

Внедрение в качестве цифрового помощника (2023–2024 гг.)

В 2023 г. Кировская область приступила к реализации 3-го этапа проекта. Планируется проведение обучающих вебинаров с врачами и руководителями региона, а также внедрение системы мониторинга использования функций СППВР для того, чтобы оказать позитивное влияние на качество проведения профилактических мероприятий и тем самым способствовать достижению целей проекта.



Заключение

Реализация Кировской областью проекта в сфере искусственного интеллекта для здравоохранения показала, что главным преимуществом ИИ при анализе больших медицинских данных является автономная и высокая точность интерпретации данных. ИИ-система способна самостоятельно анализировать каждый медицинский документ, извлекать из него необходимые для анализа данные, сопоставлять их с данными прошлых периодов, оценивать динамику изменения показателей здоровья, выявлять появление опасных тенденций и факторов риска. Всё вместе это позволяет формировать так называемые «цифровые профили» пациентов, которые в свою очередь представляют из себя ценнейшую информацию для поддержки принятия управленческих и клинических решений.

Очень важным свойством ИИ является то, что указанный анализ информации осуществляется без какого-либо участия человека. Для получения подробной аналитики не требуется заставлять врачей тратить свое ценное время на внесение данных в различные мониторинги или учетные системы. Достаточно, если врач полноценно ведет на своем приеме электронную медицинскую карту. Извлечение и анализ данных ЭМК осуществляет ИИ-система.

Централизованное хранение заранее проанализированной и подготовленной аналитики также является очень важным результатом реализации проекта. Врачи и руководители здравоохранения всех уровней, от заведующего поликлиникой до губернатора, могут в любой момент времени получить точную аналитику по заболеваемости, распространенности факторов риска или пациентов высокого риска по наиболее опасным болезням.

Основываясь на полученном практическом опыте, мы приходим к выводу, что внедрение ИИ в практическое здравоохранение региона позволяет выйти на следующие эффекты:

1. Сокращение затрат на оказание медицинской помощи за счет предсказания утраты трудоспособности, заболеваемости и смертности. Принятие своевременных мер, основанное на рекомендациях СППВР, позволит не доводить состояние здоровья пациентов до критичного и дорогостоящего лечения.
2. Сокращение времени врача на обработку медицинских данных пациента в плане поиска, оценки, выявления факторов риска/подозрений на заболевания. Особо стоит отметить возможность массовых автоматизированных оценок рисков по группам пациентов без участия врача и без визита пациента в МО.
3. Сокращение врачебных ошибок в части соблюдения клинических рекомендаций и ведения ЭМК, в частности при проведении диспансеризации.
4. Обеспечение высокого уровня знаний и навыков у каждого медицинского работника, использующего сервис СППВР Webiomed.
5. Оперативное реагирование на изменение эпидемиологической обстановки в регионе.
6. Экспертное «второе мнение» при формировании тактики лечения.
7. Внедрение автоматизированной системы мониторинга пациентов высокого риска, что позволит вести персональную профилактику и эпидемиологический мониторинг пациентов высокого риска.



СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Указ Президента РФ от 10.10.2019 № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации» (вместе с «Национальной стратегией развития искусственного интеллекта на период до 2030 года»). <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201910110003>
2. *Тополь Э.* Искусственный интеллект в медицине: как умные технологии меняют подход к лечению. – Пер.с англ. – М.: Интеллектуальная литература, 2021. – 434 с. ISBN 978-5-9614-2920-6.
3. *Пугачев П.С., Гусев А.В., Кобякова О.С., Кадыров Ф.Н., Гаврилов Д.В., Новицкий Р.Э., Владимировский А.В.* Мировые тренды цифровой трансформации отрасли здравоохранения. // Национальное здравоохранение. 2021; 2(2):5–12. <https://doi.org/10.47093/2713-069X.2021.2.2.5-12>
4. *Карпов О.Э., Храмов А.Е.* Информационные технологии, вычислительные системы и искусственный интеллект в медицине. – М.: ДПК Пресс, 2022. – 480 с., ил.
5. *Кобринский Б.А.* Системы искусственного интеллекта в медицинской практике: состояние и перспективы. // Вестник Росздравнадзора. – 2020. – № 3. – С. 37–43.





6. Шляхто Е.В., Звартау Н.Э., Виллевальде С.В., Яковлев А.Н., Соловьева А.Е., Алиева А.С., Авдоница Н.Г., Медведева Е.А., Федоренко А.А., Кулаков В.В., Карлина В.А., Ендубаева Г.В., Зайцев В.В., Соловьев А.Е. Система управления сердечно-сосудистыми рисками: предпосылки к созданию, принципы организации, целевые группы. // Российский кардиологический журнал. 2019;24(11):69–82, <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2019-11-69-82>
7. Гусев А.В., Морозов С.П., Кутичев В.А., Новицкий Р.Э. Нормативно-правовое регулирование программного обеспечения для здравоохранения, созданного с применением технологий искусственного интеллекта, в Российской Федерации. // Медицинские технологии. Оценка и выбор. 2021;(1):36–45.
8. Гусев А.В., Зингерман Б.В., Тюфилин Д.С., Зинченко В.В. Электронные медицинские карты как источник данных реальной клинической практики. // Реальная клиническая практика: данные и доказательства. 2022;2(2):8–20. <https://doi.org/10.37489/2782-3784-myrd-13>
9. Гусев А.В., Гаврилов Д.В., Новицкий Р.Э., Кузнецова Т.Ю., Бойцов С.А. Совершенствование возможностей оценки сердечно-сосудистого риска при помощи методов машинного обучения. // Российский кардиологический журнал. 2021;26(12):4618. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2021-4618>
10. Гаврилов Д.В., Гусев А.В., Никулина А.В., Кузнецова Т.Ю., Драпкина О.М. Правильность оценки сердечно-сосудистого риска в повседневной клинической практике. // Профилактическая медицина. 2021;24(4):69–75. <https://doi.org/10.17116/profmed20212404169>
11. Гиляревский С.Р., Гаврилов Д.В., Гусев А.В. Результаты ретроспективного анализа записей электронных амбулаторных медицинских карт пациентов с хронической сердечной недостаточностью: первый российский опыт. Российский кардиологический журнал. 2021;26(5):4502. doi:10.15829/1560-4071-2021-4502, <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2021-4502>

ORIGINAL PAPER

EXPERIENCE IN THE APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES FOR THE DEVELOPMENT OF PREVENTIVE HEALTH CARE ON THE EXAMPLE OF THE KIROV REGION

**D.A. Kurdyumov^a, A.V. Kashin^b, N.Yu. Ryabov^c,
R.E. Novitsky^d, A.V. Gusev^e ✉**

^a Government of the Kirov Region, Kirov, Russia;

^{b, c} KOGBUZ "MIAC, TsOZMP", Kirov, Russia;

^d K-Sky, Petrozavodsk, Russia;

^e Russian Research Institute of Health, Moscow, Russia

^d ORCID ID: 0000-0002-2350-977X;

^e ORCID ID: 0000-0002-7380-8460.

✉ Corresponding author: Gusev A.V.

ABSTRACT

Healthcare is one of the priority sectors for the practical application of artificial intelligence (AI) systems. In 2018, in the Kirov region, it was decided to launch its own regional project for the implementation of AI technologies in order to gain practical experience and understand the features, advantages and barriers to the use of AI. Improvement of preventive medicine was chosen as a priority direction. The Russian predictive analytics platform Webiomed was chosen as the base software product. The project implementation included 3 stages: pilot testing in 2019–2020, commercial operation in the "second opinion" mode in 2021–2022. and implementation in the digital assistant mode, launched in 2023. As a result of the implementation of the 1st and 2nd stages of the project, it was possible to prove that the main advantage of AI in the analysis of big medical data is the autonomous and high accuracy of interpretation of the information available in it. An AI system for independently extracting the data necessary for analysis from electronic medical records, comparing them with data from past periods, assessing the dynamics of changes in health indicators, and identifying the emergence of dangerous trends and risk factors. Together, this allows the formation of the so-called "digital profiles" of patients, which in turn are a valuable resource for supporting management and clinical decision-making.

Keywords: artificial intelligence, machine learning, healthcare, Kirov region, preventive medicine, risk assessment, predictive analytics, big data.

For citation Kurdyumov D.A., Kashin A.V., Ryabov N.Yu., Novitsky R.E., Gusev A.V. Experience in the application of artificial intelligence technologies for the development of preventive health care on the example of the Kirov region. *ManagerZdravoochranenia*. 2023; 6:62–69. DOI: 10.21045/1811-0185-2023-6-62-69



REFERENCES

1. Decree of the President of the Russian Federation No. 490 dated 10.10.2019 "On the development of artificial intelligence in the Russian Federation" (together with the "National Strategy for the Development of Artificial Intelligence for the period up to 2030"), <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201910110003>
2. *Topol E.* Artificial intelligence in medicine: How smart technologies are changing the approach to treatment. – M.: Intellektual'naya literatura, 2021. – 434 p. ISBN 978-5-9614-2920-6.
3. *Pugachev P.S., Gusev A.V., Kobayakova O.S., Kadyrov F.N., Gavrilov D.V., Novitskii R.E., Vladzimirskii A.V.* Global trends in the digital transformation of the healthcare industry. // National Health Care (Russia). 2021;2(2):5–12. (In Russ.) <https://doi.org/10.47093/2713-069X.2021.2.2.5-12>
4. *Karpov O.E., Hramov A.E.* Information technologies, computing systems and artificial intelligence in medicine. – M.: DPK Press, 2022. – 480 p., il.
5. *Kobrin'skij B.A.* Artificial intelligence systems in medical practice: condition and prospects. – Vestnik Roszdravnadzora. – 2020. – № 3. – P. 37–43.
6. *Shlyakhto E.V., Zvartau N.E., Villevalde S.V., Yakovlev A.N., Soloveva A.E., Alieva A.S., Avdonina N.G., Medvedeva E.A., Fedorenko A.A., Kulakov V.V., Karlina V.A., Endubaeva G.V., Zaitsev V.V., Soloviev A.E.* Cardiovascular risk management system: prerequisites for developing, organization principles, target groups. Russian Journal of Cardiology. 2019;1(11):69–82. (In Russ.) <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2019-11-69-82>
7. *Gusev A.V., Morozov S.P., Kutichev V.A., Novitsky R.E.* Legal regulation of artificial intelligence software in healthcare in the Russian Federation. // Medical Technologies. Assessment and Choice. 2021;1(1):36–45. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/medtech20214301136>
8. *Gusev A.V., Zingerman B.V., Tyufilin D.S., Zinchenko V.V.* Electronic medical records as a source of real-world clinical data. // Real-World Data & Evidence. 2022;2(2):8–20. (In Russ.) <https://doi.org/10.37489/2782-3784-myrwd-13>
9. *Gusev A.V., Gavrilov D.V., Novitsky R.E., Kuznetsova T.Yu., Boytsov S.A.* Improvement of cardiovascular risk assessment using machine learning methods. // Russian Journal of Cardiology. 2021;26(12):4618. (In Russ.) <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2021-4618>
10. *Gavrilov D.V., Gusev A.V., Nikulina A.V., Kuznetsova T.Yu., Drapkina O.M.* Correctness of cardiovascular risk assessment in daily clinical practice. // Profilakticheskaya Meditsina. 2021;24(4):69–75. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/profmed20212404169>
11. *Gilyarevsky S.R., Gavrilov D.V., Gusev A.V.* Retrospective analysis of electronic health records of patients with heart failure: the first Russian experience. // Russian Journal of Cardiology. 2021;26(5):4502. (In Russ.) <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2021-4502>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / ABOUT THE AUTHORS

Курдюмов Дмитрий Александрович – первый заместитель Председателя Правительства Кировской области, г. Киров, Россия;
Dmitriy A. Kurdyumov – First Deputy Chairman of the Government of the Kirov Region, Kirov, Russia.

Кашин Александр Викторович – директор КОГБУЗ «МИАЦ, ЦОЗМП», г. Киров, Россия.
Aleksander V. Kashin – Director of KOGBUZ "MIAC, TsOZMP", Kirov, Russia.
 E-mail: alexander.kashin@medkirov.ru

Рябов Николай Юрьевич – врач-методист организационно-методического отдела КОГБУЗ «МИАЦ, ЦОЗМП», г. Киров, Россия.
Nikolay Yu. Ryabov – Methodologist of the Organizational and Methodological Department of the KOGBUZ "MIAC, TsOZMP", Kirov, Russia.
 E-mail: nikolay.ryabov@medkirov.ru

Новицкий Роман Эдвардович – генеральный директор «К-Скай», г. Петрозаводск, Россия.
Roman E. Novitsky – General Director of K-Sky, Petrozavodsk, Russia.
 ORCID ID: 0000-0002-2350-977X. E-mail: roman@webiomed.ai

Гусев Александр Владимирович – к.т.н., старший научный сотрудник отдела научных основ организации здравоохранения ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения» Минздрава России, г. Москва, Россия.
Alexander V. Gusev – Ph.D., Senior Researcher, Department of Scientific Foundations of Health Organization, Federal State Budgetary Institution "Central Research Institute for Organization and Informatization of Healthcare", Ministry of Health of Russia, Moscow, Russia.
 ORCID: 0000-0002-7380-8460. E-mail: agusev@webiomed.ai