



15

В связи с этим последние годы все более заметная, важная и ответственная роль отводится искусственному интеллекту (ИИ), который кардинально меняет индустрию здравоохранения. Переход к его применению в сфере цифровой медицины позволяет обрабатывать гигантские объемы данных и обеспечивать фактологическую базу для принятия клинических решений благодаря повышению точности диагностики и прогнозирования [2].

Активное внедрение ИИ не в последнюю очередь связывают со стремлением снизить финансовые издержки, которые растут не только из-за инфляции и роста заработной платы. Медицинская помощь, не всегда оказанная на должном уровне, формирует предпосылки для повторных госпитализаций пациентов, а значит, дополнительных затрат. По оценкам экспертов, рост расходов существенно зависит от постоянно увеличивающейся стоимости препаратов. В 2023 г. затраты на здравоохранение в США достигли 17,8% ВВП, что почти в 3 раза больше, чем в 1970 г. Следует отметить, что это не проблема отдельно взятого государства, она носит глобальный характер. По данным Всемирного экономического форума, в 2021 г. на здравоохранение в мире были направлены ошеломляющие суммы средств – 9,8 трлн долл. (10,3% мирового ВВП). Очевидно, что постоянно растущие затраты на медицину – тяжелая финансовая нагрузка и для правительств, и для граждан, и для страховых компаний. Согласно оценкам международной аудиторско-консалтинговой корпорации «PricewaterhouseCoopers» в 2024 г. расходы на здравоохранение на 7% превысили показатель предыдущего года [3].

ВОЗ утверждает, что глобальные издержки медицинской отрасли за последние 20 лет выросли более чем в два раза, при этом продолжительность жизни человека увеличилась незначительно.

Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) под термином «расходы на здравоохранение» понимает стоимость конечно потребленных товаров и услуг, включая индивидуальную медицинскую помощь (лечебную и реабилитационную), а также коллективных услуг (профилактика заболеваний, управление здравоохранением и т. п.).

Эксперты компании «Grand View Research» настаивают на том, что одна из превалирующих предпосылок активного использования ИИ в медицине – желание снизить расходы. Другой, не менее важный фактор – стремление обеспечить непрерывное наблюдение за параметрами здоровья пациентов. Носимые ими датчики – интегрированные аналитические устройства – посредством алгоритмов ИИ в реальном времени обрабатывают информацию и оказывают неоценимую помощь врачам в раннем обнаружении отклонений в состоянии человека.

На рис. 1 представлена десятка стран, в которых в 2022 г. было направлено более всего средств на медицину в расчете на душу населения.

Искусственный интеллект – перспективный инструмент, открывающий многообещающие возможности в решении задач по минимизации издержек в системе здравоохранения. Исследования структуры и динамики расходов на него в США, проведенные экспертами компании McKinsey совместно со специалистами Гарвардского университета, показывают, что применение ИИ в медицине позволит ежегодно экономить от 5% до 10% финансовых средств, или от 200 до 360 млрд долл. [4].

С его помощью можно проводить более точную, качественную и своевременную диагностику, что ведет к сокращению расходов. Обработка и анализ массивов данных о пациентах с использованием потенциала ИИ позволяет оптимизировать схемы лечения, совершенствовать технологии восстановления и реабилитации больных. Более того, расши-

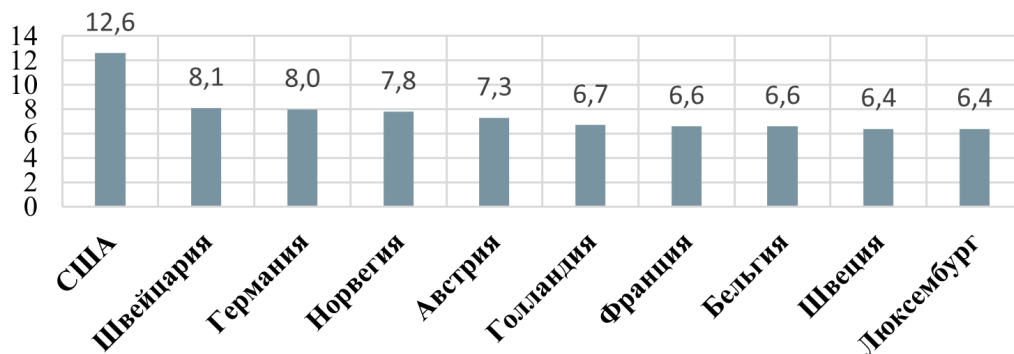


Рис. 1. Расходы на здравоохранение на душу населения в 2022 г. (тыс. долл.)

Источник: составлено автором на основе данных секретариата ОЭСР

Греция	Венгрия	Мексика	Словакия	Литва	Польша	Япония	Корея	Италия
27	23	22,1	21	19,7	19	17,8	17,7	17,1

Таблица 1. Затраты на лекарства в % от расходов на здравоохранение в 2021 г.

Источник: составлено автором на основе данных секретариата ОЭСР

ряются возможности прогнозирования для организации профилактических мероприятий и раннего выявления заболеваний.

Искусственный интеллект открывает новые перспективы в сегменте удаленного мониторинга.

Специальные устройства помогают не только наблюдать за состоянием здоровья пациентов за пределами лечебных учреждений, но и посредством функции индивидуальных напоминаний содействуют формированию и закреплению привычки своевременного приема лекарств или соблюдения режима лечения вне стационара, что снижает общую стоимость лечения и вероятность повторной госпитализации.

Известно, что неверное либо запоздалое диагностирование влечет за собой не только медицинские последствия для заболевших, но и финансовые, поскольку не вовремя выявленный недуг сопровождается более затратной терапией. ИИ может решить задачу эффективной диагностики посредством алгоритмов быстрой и качественной обработки массивов медицинских данных. Сегодня имеются возможности обеспечить прецизионный анализ относящихся к конкретному пациенту рентгеновских снимков, а также изображений, полученных посредством компьютерной или магнитно-резонансной томографии.

Известный американский кардиолог и ученый Эрик Тополь утверждает, что 800 тыс. граждан США ежегодно получают серьезную инвалидность или умирают вследствие ошибок медицинской диагностики. В этом контексте он возлагает особые надежды на то, что инструменты ИИ, интегрированные в клиническую практику, исправят ситуацию. Весьма чувствительная проблема глобальной системы здравоохранения – высокая стоимость фармацевтических препаратов, из-за чего многие пациенты не могут их себе позволить. По оценкам экспертов некоммерческой исследовательской организации «West Health Policy Center», почти 30% граждан США не принимали назначенные им лекарства из-за высоких цен на них [5].

Как видно из табл. 1, в некоторых странах расходы на лекарственные средства превышают пятую часть бюджета на здравоохранение. В ситу-

ации, когда из-за дороговизны препаратов растет смертность населения, использование искусственного интеллекта в фармацевтических технологиях видится логичным и перспективным решением. Очевидно, что алгоритмы ИИ ускорят процессы исследований и анализа структурированных и неструктурированных массивов данных, касающихся создания новых лекарств, тем самым снижая их себестоимость. Наиболее перспективные направления в многогранной конфигурации сокращения расходов показаны на рис. 2.



Рис. 2. Возможные направления использования ИИ в снижении расходов на здравоохранение

Повышение точности диагностики

По оценкам экспертов, в лечебных заведениях экономически развитых стран 1 из 10 пациентов страдает из-за ошибок диагностики, а в развивающихся странах этот показатель еще выше. В США по этой причине каждый год умирает около 90 тыс. человек [6].

Алгоритмы ИИ позволяют существенно сократить количество жертв. Применение этих технологий позитивно сказывается на лечении больных и приводит к уменьшению финансовых расходов, так как исключает назначение малоэффективных, а то и вредных для здоровья процедур.

Согласно информации экспертов компании «Maximize Market Research», использование потенциала ИИ при скрининге молочных желез у женщин на выявление рака обеспечивает 99%-ю точность исследований. При этом не только повышается качество диагностики, но и снижается количество биопсий, а скорость обработки медицинских данных возрастает почти в 30 раз. Анализ результатов компьютерных томографий легких с помощью искусственного интеллекта гарантирует 94%-ю достоверность результата.

Оптимизация административных процессов, планов лечения и распределения ресурсов

Важная задача учреждений здравоохранения – оптимизация административных процессов, вследствие чего сокращаются финансовые расходы, достигается большая сбалансированность при составлении расписаний приемов врачей, быстрее обрабатываются обращения пациентов, минимизируются ошибки при выставлении счетов за врачебные консультации и лечение. Ученые Гарвардской медицинской школы выявили, что в среднем врач тратит на административную деятельность примерно 16,6% рабочего времени. Действия, непосредственно не относящиеся к манипуляциям с больными, занимают 51% трудового дня медсестер [7]. В то же время преобразование голосового сообщения в текст исключает необходимость ручного заполнения медицинских карт, выписки рецептов, оформления направлений на анализы.

Такие технологии и их внедрение в практику смогут минимизировать рутинную работу, высвобождая время на общение с пациентом. Применение ИИ в процессах организации медицинской помощи явля-

ется инновацией, направленной на оптимальное использование индивидуальных данных пациентов с целью персонализации их лечения и снижение затрат по причине повышения качества оказываемых услуг. Исследователи Калифорнийского университета отмечают, что ошибки дозировки лекарств достигают 37%.

Использование алгоритмов ИИ позволит исправить ситуацию в части определения корректной дозы дорогостоящих препаратов (например, иммунодепрессантов) [8].

Анализируя и структурируя массивы данных о пациентах и загруженности медучреждений, искусственный интеллект совершенствует модели распределения персонала, лекарственных средств, медицинского оборудования, что приводит к экономии средств и повышению эффективности оказания услуг.

Ученые университета Райерсона (Канада) констатируют, что модели оптимизации на основе ИИ позволяют снижать общую нагрузку на сотрудников медучреждения, работающих с прибывающими пациентами, примерно на 25% [9].

Удаленный мониторинг и телемедицина

Дистанционное предоставление медицинских услуг посредством двусторонней связи в режиме реального времени между врачом и пациентом получает качественное развитие благодаря технологиям ИИ. Это особенно важно для людей, проживающих в отдаленных районах и имеющих хронические заболевания (гипертония, диабет, повышенный холестерин).

Исследования компании «Vitalera» показывают, что удаленный мониторинг состояния больных позволяет до 40% сократить число повторных госпитализаций и более чем на 33% – консультаций по неотложной помощи [10].

Новая технология на основе ИИ – виртуальный медицинский помощник – предназначена для содействия работникам сферы охраны здоровья при осуществлении функций персонализирован-

2020	2021	2022	2023	2024	2025*	2026*	2027*
8,2	10,4	13,9	18,7	26,7	37,0	51,4	67,1

Таблица 2. Объемы глобального рынка ИИ в здравоохранении в 2020–2027 гг. (млрд долл.)

Источник: составлено автором на основе данных компаний Precedence Research и Allied Market Research (* – прогноз)

ного подхода. Используется для имитации разговора, который генерируется на основе поступающей от пациента информации. Помощник может консультировать больного по определенному перечню вопросов, напоминать о необходимости приема лекарств.

Исследования компании Accenture показывают, что виртуальные помощники медсестер могут сэкономить 20% их рабочего времени, а для системы здравоохранения Великобритании – сумму, эквивалентную 20 млрд долл. в год [8].

Администрирование электронных медицинских карт

Формирование и управление электронными медицинскими картами (ЭМК) с помощью алгоритмов ИИ не только повышает производительность труда, но и снижает финансовые расходы на обслуживание пациентов.

Согласно информации компании TechTarget, врачи тратят 62% времени, отведенного на прием пациента, на просмотр его электронной медицинской карты. Используя технологию искусственного интеллекта для работы с ЭМК, врачи смогут более эффективно потратить рабочее время и улучшить качество обслуживания больных [11].

Разработка лекарственных препаратов

Впечатляют преобразования, произошедшие в разных сегментах фармацевтической промышленности благодаря использованию высоких технологий. Искусственный интеллект помогает не только генерировать новые медицинские препараты, но и увеличивать жизненный цикл имеющихся, поскольку его алгоритмы могут быть задействованы как на этапе создания продукта, так и в процессе управления им, обуславливая экономически эффективные методы терапии. Исследования компании «Towards Healthcare» дают основания полагать, что в 2025 г. более 30% новых лекарств появятся благодаря искусственному интеллекту.

Серьезная проблема в отношении его практического применения – недостаточно высокое доверие пациентов. Есть много примеров, когда больные не возражают против передовых технологий на стадии исследований и оценок ситуации, но на завершающей фазе лечения предпочитают врачей-практиков.

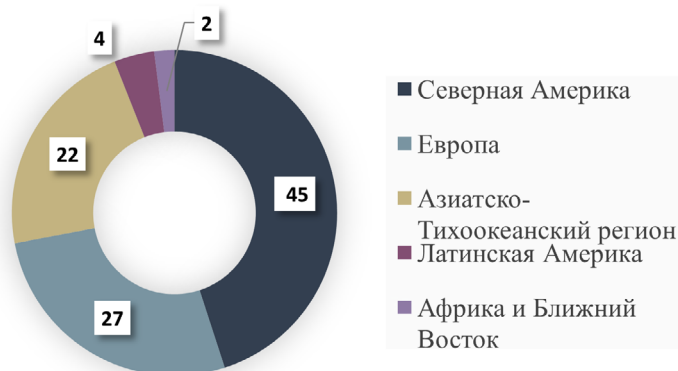


Рис. 3. ИИ в здравоохранении, доля рынка (%) по регионам мира, 2023 г.

Источник: Составлено автором по данным компании Allied Market Research

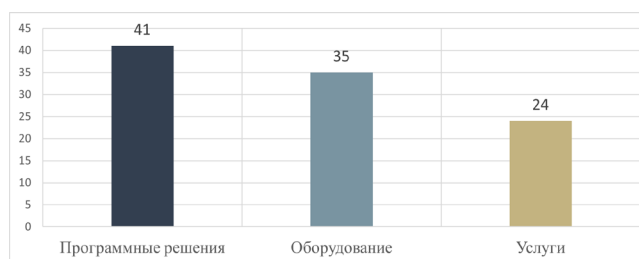


Рис. 4. ИИ в здравоохранении, доля рынка (%) по компонентам, 2023 г.

Источник: Составлено автором по данным компании Precedence Research

Тем не менее тот факт, что ИИ активно внедряется в алгоритмы и технологии здравоохранения, подтверждается статистическими данными. Если в 2020 г. объем рынка искусственного интеллекта в медицине в мировом масштабе оценивался в 8,2 млрд долл., то согласно прогнозам аналитиков компании «Precedence Research», в 2024 г. этот показатель достиг 26,7 млрд долл. Специалисты «MarketsandMarkets» ожидают, что среднегодовой темп роста глобального рынка ИИ в здравоохранении достигнет 30% до 2027 г. (табл. 2).

Мировой рынок искусственного интеллекта в здравоохранении представляет собой сложную конфигурацию. Мы рассмотрим два наиболее интересных его фрагмента: распределение торговых потоков по регионам мира (рис. 3) и структуру торговли по компонентам ИИ (рис. 4).

Доминирует на рынке Северная Америка (45% в 2023 г.), главным образом благодаря серьезной поддержке правительства США. Второе место занимает Европа (27%), лидеры здесь Германия, Великобритания и Франция.

Быстрорастущим игроком является Азиатско-Тихоокеанский регион. По оценкам исследователей «Straits Research», среднегодовой темп роста в 8,5% здесь сохранится до 2028 г. включительно из-за увеличения количества пожилого населения, реализации инвестиционных программ в исследовательском сегменте отрасли, популяризации медицинского туризма.

Что касается Латинской Америки, то, по прогнозам экспертов, здесь также будет наблюдаться увеличение доли искусственного интеллекта в медицине вследствие готовности правительств Бразилии, Мексики и Уругвая внедрять в отрасль новые технологии [12].

Глобальный рынок ИИ в здравоохранении по компонентам делится на программные решения, оборудование и услуги. Первый сегмент в 2023 г. имел наибольшую долю (41%) и, как ожидается, будет и дальше активно развиваться. Это объясняется тем, что разработчики разных стран предлагают широкую линейку приложений: от платформы машинного обучения, инструментов обработки естественного языка (NLP) и анализа текстов до систем диагностики, распознавания речи и звука, формирования ЭМК.

Прогнозируется, что сегмент оборудования, который в 2023 г. составлял 35% мирового рынка, также будет бурно развиваться в силу повышенной инвестиционной активности компаний, планирующих разрабатывать новые аппаратные платформы и устройства на основе искусственного интеллекта.

Растущая динамика мирового рынка ИИ для здравоохранения отражает наличие активного спроса на современные ИТ-технологии, способные анализировать гигантские объемы медицинских данных, сопоставлять и выстраивать закономерности. Тем более что оценки, проведенные на основе индекса DATCON (Data Readiness Condition), указывают на то, что отрасль является ключевым генератором данных в мире. Ожидается, что в 2025 г. глобальный объем информации медицинского характера превысит 10 трлн Гбайт.

Таким образом, можно говорить о том, что возрастающие преимущества искусственного интеллекта в здравоохранении становятся очевидными.

Сегодня его алгоритмы – это не только высокотехнологичные исследования, обработка данных, помощь врачам, но и эффективный инструмент сокращения расходов на медицину, которые, бессистемно увеличиваясь, становятся непосильными не только для большинства граждан, но и многих государств.

Правительствам отводится важная роль в том, чтобы ускорить процессы внедрения искусственного интеллекта, что реализуется посредством налоговых льгот, прямой финансовой поддержки заслуживающих внимания инициатив, инструментов регулирования, помогающих преодолевать административные барьеры на этапах освоения новых технологий, стимулирования спроса на ИИ на рынке медицинских услуг. ■

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. What is Digital Healthcare Ecosystem? // <https://www.tigahealth.com/what-is-digital-healthcare-ecosystem/>.
2. Михневич С., Михневич Э. О некоторых аспектах цифровизации здравоохранения и развития глобального рынка e-медицины // Общество и экономика. 2023. №3 С. 86–96.
3. Medical cost trend: Behind the numbers 2025 // <https://www.pwc.com/us/en/industries/health-industries/library/behind-the-numbers.html>.
4. Harnessing AI to reshape consumer experiences in healthcare // <https://www.mckinsey.com/industries/healthcare/our-insights/harnessing-ai-to-reshape-consumer-experiences-in-healthcare>.
5. Drug Prices and Shortages Jeopardize Patient Access to Quality Hospital Care // <https://www.aha.org/news/blog/2024-05-22-drug-prices-and-shortages-jeopardize-patient-access-quality-hospital-care>.
6. Nassimbwa Kabanda D. The Impact of AI on Reducing Medical Errors // Eurasian Experiment Journal of Public Health. 2024. Vol. 5, iss. 2. P. 53–57.
7. Administrative Work Consumes One-Sixth of U. S. Physicians' Working Hours and Lowers Their Career Satisfaction // https://www.researchgate.net/publication/271600456_Administrative_Work_Consumes_One-Sixth_of_U._S._Physicians'_Working_Hours.
8. 10 Promising AI Applications in Health Care // <https://hbr.org/2018/05/10-promising-ai-applications-in-health-care>.
9. Tasquia Mizan, Sharareh Taghipour. Medical resource allocation planning by integrating machine learning and optimization models // Artificial Intelligence in Medicine. Vol. 134. 2022.
10. 5 benefits of using AI with an API for remote patient monitoring // <https://www.vitalera.io/blog-posts/benefits-using-api-telemedicine>.
11. Artificial Intelligence Assists with EHR Data Organization // <https://www.techtarget.com/healthtechnanalytics/news/366591125/Artificial-Intelligence-Assists-with-EHR-Data-Organization>.
12. Healthcare Artificial Intelligence (AI) Market Size // <https://straitresearch.com/report/artificial-intelligence-in-healthcare-market>.

