



УДК 614.2

DOI: 10.47619/2713-2617.zm.2024.v.5i2;181-188

Автоматизация труда в сфере здравоохранения: преимущества, перспективы, барьеры восприятия

А.А. Лукманов, В.Н. Агаев, Д.А. Цыпкин

Национальный научно-исследовательский институт общественного здоровья им. Н.А. Семашко, 105064, Россия, г. Москва, ул. Воронцово Поле, д. 12, стр. 1

Аннотация

Введение. В здравоохранении автоматизация, которая рассматривается как технология замещения ручного труда машинным, предлагает решения некоторых из наиболее насущных проблем отрасли, повышая ее эффективность и способствуя более высокому уровню качества оказания медицинской помощи.

Цель работы – рассмотреть возможности автоматизации ручных трудовых процессов в сфере здравоохранения и отношение медицинских работников к этим инновациям.

Материалы и методы. Были использованы общенаучные методы исследования: анализ, обобщение. Методом вторичного анализа данных были изучены результаты социологического опроса, проведенного Google Cloud по заказу Harris Poll, и представлены в контексте изучаемых явлений. В анкетном опросе приняли участие 300 врачей по всей территории США.

Результаты. По прогнозам мировая индустрия автоматизации здравоохранения будет расти значительными темпами в течение прогнозируемых лет. Этому будут способствовать различные факторы роста, включая постоянное совершенствование ряда технологий автоматизации здравоохранения, растущие государственные инвестиции, а также признание преимуществ автоматизации операций медицинской логистики, лабораторных исследований и других видов медицинской и сопутствующей деятельности. Автоматизация, в том числе информационные технологии и использование систем управления, снижает индивидуальные усилия при выполнении нескольких процедур.

Ключевые слова: медицинская помощь; здравоохранение; ручной труд; замещение; автоматизация; внедрение; отношение медицинского персонала; перспективы

Для цитирования: Лукманов, А.А. Автоматизация труда в сфере здравоохранения: преимущества, перспективы, барьеры восприятия / А.А. Лукманов, В.Н. Агаев, Д.А. Цыпкин // Здоровье мегаполиса. – 2024. – Т. 5, вып. 2. – С. 181-188. – DOI: 10.47619/2713-2617.zm.2024.v.5i2;181-188

UDC 614.2

DOI: 10.47619/2713-2617.zm.2024.v.5i2;181-188

Automation in Healthcare: Advantages, Prospects, Perceptual Barriers

Lukmanov A. A., Agaev V.N., Tsyarkin D.A.

N.A. Semashko National Research Institute of Public Health, 12, bldg. 1, Vorontsovo Pole ul., Moscow, 105064, Russian Federation

Abstract

Introduction. In healthcare, automation refers to the use of technology to replace manual labor with mechanized processes. It offers solutions to some of the biggest challenges in this field by increasing work efficiency and improving the quality of medical care.

The **aim** of the study was to explore the potential impact of automation on healthcare practices and to investigate the perceptions of healthcare professionals towards these innovations.

Materials and methods. The study utilized general scientific research methodologies, including analysis and synthesis. Through the examination of secondary data, the findings of a sociological survey conducted by Google Cloud commissioned by Harris Poll were analyzed and presented in the context of the studied topic. The questionnaire was filled in by 300 doctors across the United States.

Results. Over the next years, global automation in healthcare is expected to see a significant growth due to various growth factors including the continuous improvement of healthcare automation technologies, growing public investment, as well as recognition of the benefits of automation in medical logistics processes, laboratory research and other types of medical and related activities. Automation, such as information technology and control systems, reduces individual efforts in multiple procedures.

Keywords: medical care; healthcare; manual work; substitution; automation; implementation; attitude of medical workers; prospects

For citation: Lukmanov A.A. Automation in Healthcare: Advantages, Prospects, Perceptual Barriers. *City Healthcare*. 2024, vol. 5, iss. 2, pp. 181-188. – DOI: 10.47619/2713-2617.zm.2024.v.5i2;181-188

Введение

Автоматизация, которую мы рассматриваем как технологию замещения ручного труда машинным, распространяется по всем отраслям, революционизируя то, как человек осуществляет профессиональную деятельность. В здравоохранении автоматизация предлагает решения некоторых из наиболее насущных проблем отрасли. Столкнувшись с ростом затрат, увеличением числа пациентов и выгоранием персонала, поставщики медицинских услуг прибегают к автоматизации для оптимизации процессов, повышения эффективности и, в конечном итоге, улучшения качества медицинской помощи. Автоматизация в здравоохранении – от автоматизации повторяющихся задач до использования диагностики на базе искусственного интеллекта – предлагает ряд преимуществ как для организаций здравоохранения, так и для персонала и пациентов.

Цель работы – рассмотреть возможности автоматизации ручных трудовых процессов в сфере здравоохранения и отношение медицинских работников к этим инновациям.

При работе над темой были использованы общенаучные методы исследования: анализ, обобщение. Методом вторичного анализа данных были изучены результаты социологического опроса, проведенного Google Cloud по заказу Harris Poll, и представлены в контексте изучаемых явлений. В анкетном опросе приняли участие 300 врачей по всей территории США.

Результаты и обсуждение

Основной ассоциативный ряд, который появляется в воображении при упоминании фразы «автоматизация здравоохранения», – это образы роботов, выполняющих сложные задачи. Однако автоматизация здравоохранения выходит далеко за рамки сферы физических машин. Она включает широкий спектр технологических решений, направленных на сокращение вмешательства человека в различные процессы.

Эти решения используют достижения в области искусственного интеллекта (ИИ), машинного обучения (ML) и анализа данных для автоматизации задач, улучшения рабочих процессов и повышения эффективности принятия решений. Технологии автоматизации в здравоохранении могут включать:

- программные приложения: оптимизация административных процессов, таких как планирование встреч, выставление счетов и отчетность;
- автоматизированные инструменты на базе искусственного интеллекта: анализ меди-

цинских изображений, выявление закономерностей в данных о пациентах и даже помощь в постановке диагноза;

- роботизированные автоматизированные системы: выполнение малоинвазивных операций, выдача лекарств и автоматизация лабораторных процессов и многое другое.

Автоматизируя повторяющиеся и отнимающие много времени задачи, медицинские работники могут высвободить драгоценное время и ресурсы, чтобы сосредоточиться на самом важном – оказании высококачественной помощи пациентам.

Потенциал медицинской автоматизации не только теоретический. Он подкреплен сильными рыночными тенденциями, которые отражают растущее внедрение этих технологий.

Автоматизация здравоохранения – это процесс повышения точности и эффективности медицинской деятельности с помощью носимых технологий, программного обеспечения и робототехники. Программные роботы берут на себя выполнение повторяющихся задач, обработку подробной информации и процессов, и это улучшает работу системы здравоохранения. Кроме того, автоматизация здравоохранения в повседневной работе повышает эффективность оказания медицинской помощи, от регистрации пациентов до лечебных процедур в нескольких секторах. В этом смысле автоматизация обеспечивает «высвобождение (сокращение) специалистов... вследствие полного замещения их функционала (осуществляемых рабочих процессов) по занимаемой должности автоматизирующим труд человека продуктом или услугой» [1]. В результате автоматизация оказывает более значительную поддержку отрасли здравоохранения, в результате чего эти факторы стимулируют рост рынка. Преимущества автоматизации в секторе здравоохранения стимулируют рост рынка за счет более высоких темпов производства, более эффективного использования сырья, повышения производительности и безопасности.

Согласно отчету Priority Research, объем мирового рынка автоматизации здравоохранения в 2022 г. оценивался в 35,2 млрд долларов США [2]. Этот значительный по своему масштабу рынок демонстрирует широкое использование решений автоматизации в различных учреждениях здравоохранения. К 2032 г. ожидается, что объем рынка достигнет 90,88 млрд долларов США. Прогнозируемый рост более чем на 150% за десятилетие означает быстрое внедрение и интеграцию технологий автоматизации во всем секторе здравоохранения. Совокупный годовой темп роста, который, по оценкам, составит 10,00% в течение прогнозируемого периода 2023–2032 гг., позволяет сделать вывод о последовательном и быстром расширении рынка продуктов, обеспечивающих

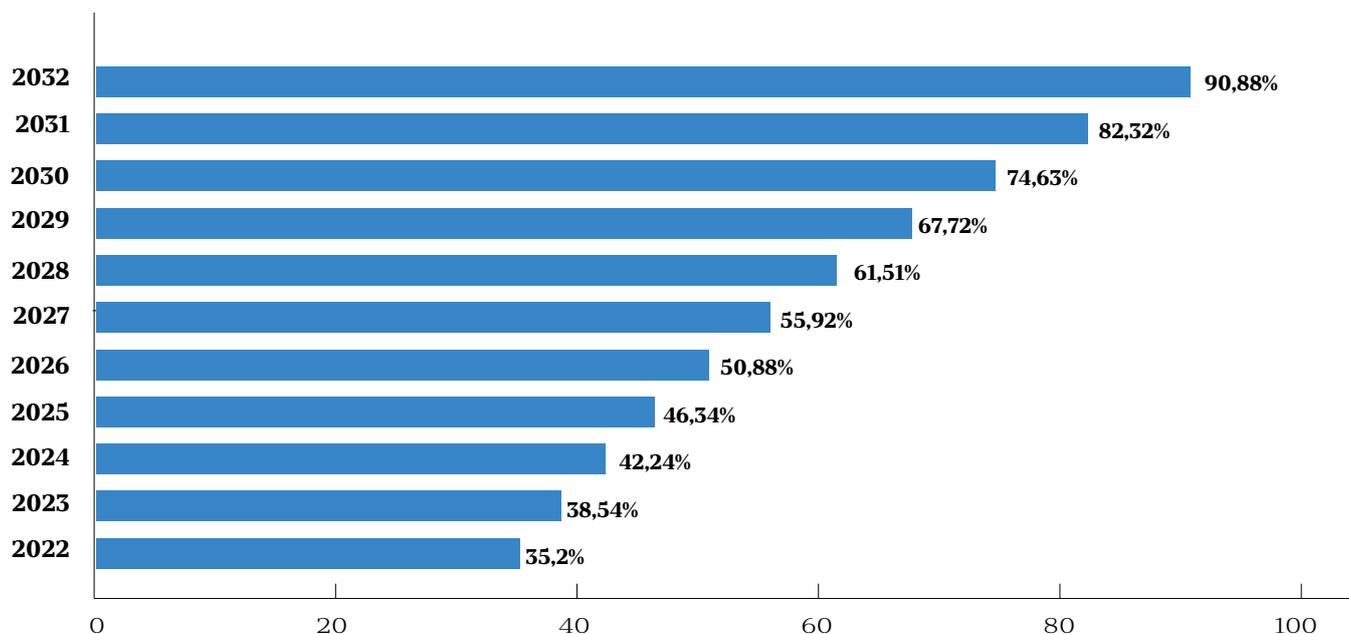


Рисунок 1 – Динамика стоимости рынка автоматизированных систем здравоохранения и прогноз до 2032 года, млн долларов США [2]
Figure 1 – Dynamics of prices at automated healthcare systems market and prognosis until 2032, million USD [2]

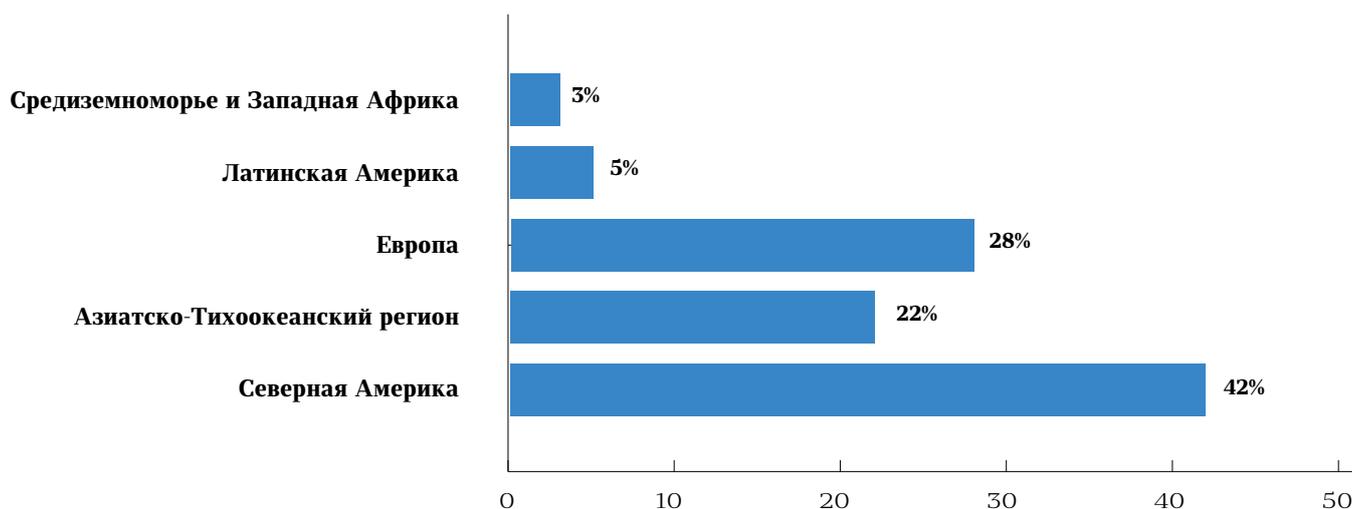


Рисунок 2 – Прогнозируемые объемы автоматизации здравоохранения в регионах мира [2]
Figure 2 – Global prognostic automation volumes in healthcare [2]

автоматизацию сферы здравоохранения, отражая его растущую ценность и эффективность. Указанные данные представлены на рисунке 1.

По прогнозам, мировая индустрия автоматизации здравоохранения будет расти значительными темпами в течение прогнозируемых лет. Этому будут способствовать различные факторы роста, включая постоянное совершенствование ряда технологий автоматизации здравоохранения, растущие государственные инвестиции в данное направление, а также признание преимуществ автоматизации операций медицинской логистики, лабораторных исследований и дру-

гих видов медицинской и сопутствующей деятельности. Поддержка автоматизации, включая информационные технологии и использование систем управления, снижает индивидуальные усилия при выполнении нескольких процедур. Крупные поставщики инвестируют в автоматизацию здравоохранения, чтобы повысить общую эффективность своей работы и оптимизировать отдельные виды деятельности.

Регионы – лидеры по совокупным показателям автоматизации здравоохранения представлены на рисунке 2.

Программы углубленного обучения предлага-

ют медицинским работникам в режиме реального времени информацию, связанную с историей болезни пациентов, анализами крови, рентгенологическими снимками, геномикой и другими. Таким образом, вышеупомянутые факты стимулируют спрос на системы автоматизации здравоохранения в медицинской промышленности, что, в свою очередь, стимулирует рост мирового рынка автоматизации здравоохранения с точки зрения получения доходов.

Ожидается, что растущее инновационное развитие будет стимулировать рост мирового рынка автоматизации здравоохранения в течение прогнозируемого периода. Кроме того, увеличение государственной поддержки путем предоставления средств и инвестиций стимулирует рост рынка автоматизации в отрасли здравоохранения.

Сегмент автоматизации терапии по продуктам занимал максимальную долю в мировой индустрии автоматизации здравоохранения. Рост распространенности ряда хронических заболеваний, а также развитие технологий и систем медикаментозного лечения являются одним из неотъемлемых факторов, способствующих общему росту рынка с точки зрения продаж в стоимостном выражении. Однако ожидается, что сегмент медицинской логистики и обучения будет расти значительными темпами в течение прогнозируемых лет. Это связано с растущим распространением автоматизации здравоохранения в больницах, а также в диагностических центрах по всему миру.

В зависимости от конечного пользователя рынков автоматизации здравоохранения делится на больницы, исследовательские институты, помощь на дому/амбулаторно и диагностические центры. На сегмент исследовательских институтов приходится максимальная доля в мировой индустрии автоматизации здравоохранения. Исследовательские институты используются по нескольким причинам, таким как точность, повышение эффективности, надежность, качество и своевременность тестирования. Автоматизация также помогает получить доступ к результатам тестов, которые в противном случае получить было бы сложно либо невозможно. Это помогает снизить угрозу неточности из-за человеческого фактора и предлагает контрольный журнал тестов, результаты которого подтверждают соответствие требованиям. Исследовательские институты инвестируют в повышение общей производительности труда за счет оцифровки лабораторий и программирования нескольких процессов. Автоматизация способствует сокращению времени цикла лабораторных процессов, повышению общей производительности и повышению качества их экспериментальных данных.

В другом отчете, подготовленном Google Cloud,

подчеркивается, что автоматизация в здравоохранении, в частности за счет улучшения взаимодействия данных, является ключом к удовлетворенности врачей и улучшению ухода за пациентами. Совместимость медицинских данных улучшает опыт пациентов и результаты [3].

Подавляющее большинство врачей (92%) считают, что технологии могут оказать положительное влияние на улучшение качества обслуживания пациентов. По мнению респондентов, повышение совместимости данных значительно сократит время постановки диагноза пациентам (86%) и в конечном итоге поможет улучшить результаты лечения пациентов (95%). Врачи также говорят, что улучшенный доступ к данным о пациентах позволил бы им лучше общаться с пациентами (60%), быстрее выявлять пациентов высокого риска (59%), лучше рекомендовать соответствующее лечение (56%) и ставить более точные (53%) и более быстрые (49%) диагнозы. Практически все врачи (96%) согласны с тем, что упрощенный доступ к важной информации может помочь спасти чью-либо жизнь.

Почти все опрошенные согласны с тем, что они могли бы оказывать более персонализированную помощь при повышении операционной эффективности. Подавляющее большинство (91%) врачей хотели бы, чтобы их организация работала более эффективно, чтобы высвободить свое время для предоставления более персонализированной медицинской помощи. Более 9 из 10 врачей говорят, что способность эффективно включать данные о пациентах в планы оказания медицинской помощи имеет решающее значение для координации медицинской помощи (91%), а использование неэффективных электронных систем медицинских записей (которые требуют чрезмерной прокрутки, всплывающих окон, ручного ввода данных и т.д.) негативно сказалось на их способности оказывать качественную медицинскую помощь (92%). Большинство врачей (90%) говорят, что, если бы они могли сократить время, затрачиваемое на просмотр/обновление медицинских карт своих пациентов, на 5%, они смогли бы оказывать более персонализированную медицинскую помощь.

Врачи сталкиваются с неэффективными системами отчетности. Большинство врачей (63%) сообщают, что самой большой проблемой в их организации на данный момент является обременительная и отнимающая много времени система отчетности. Обычно они тратят в среднем 4 часа в день на просмотр или обновление медицинских карт своих пациентов, при этом почти 1 из 10 (9%) говорит, что они тратят не менее 10 часов в день на обновление медицинских карт пациентов. Большинство респондентов считают, что им часто приходится вводить одни и те же

данные об одном и том же пациенте (клинические данные) в несколько систем (62%) и они тратят слишком много времени на переключение между различными системами учета медицинских данных (68%).

Респонденты практически единодушны: совместимость должна быть приоритетом. Почти все врачи (94%) выступают за повышение совместимости данных в их организации здравоохранения, и большинство (86%) считают, что преимущества намного превосходят любые потенциальные проблемы. Среди тех, кто уже внедрил меры по обеспечению совместимости данных, почти все (95%) считают, что это позволило им оказывать пациентам помощь высшего качества, при этом 1 из 4 (26%) сказал, что это было очень полезно. Это, вероятно, объясняет, почему почти 9 из 10 врачей (87%) считают, что совместимость данных должна быть приоритетом в их организации здравоохранения прямо сейчас, при этом почти 2 из 5 (38%) считают, что обеспечение совместимости должно быть высоким приоритетом прямо сейчас.

Росту автоматизации в секторе здравоохранения способствует множество преимуществ, которые она предлагает различным заинтересованным сторонам в системе здравоохранения. Среди основных очевидных преимуществ можно назвать следующие:

- Повышение эффективности и продуктивности. Автоматизация таких задач, как планирование встреч, выставление счетов и отчетность, освобождает драгоценное время поставщиков медицинских услуг, позволяя им сосредоточиться на уходе за пациентами. Это улучшает административные процессы и снижает нагрузку на медицинский персонал.
- Улучшенное управление данными и их точность. Автоматизация обеспечивает точный ввод данных и снижает риск ошибок в записях, что приводит к принятию более обоснованных клинических решений.
- Повышение удовлетворенности и вовлеченности пациентов. Автоматические напоминания о приеме, подсказки о пополнении запасов лекарств и инструменты онлайн-коммуникации повышают удовлетворенность пациентов.
- Снижение затрат. Оптимизируя процессы и уменьшая количество ошибок, автоматизация может снизить затраты как для организаций здравоохранения, так и для пациентов.
- Повышение качества медицинской помощи. Повышая эффективность и сокращая количество врачебных ошибок, автоматизация может способствовать повышению общего

качества обслуживания пациентов.

- Повышение доступности медицинской помощи. Автоматизированные медицинские решения, такие как телемедицина и удаленный мониторинг, могут расширить доступ к медицинским услугам, особенно в районах с недостаточным уровнем обслуживания.
- Снижение уровня выгорания персонала. Облегчая административную нагрузку, автоматизация может помочь бороться с выгоранием персонала и создавать более позитивную рабочую среду.

Однако исследователи выделяют и негативные последствия автоматизации, такие как:

- «отсутствие возможности внесения пациента, пришедшего на прием без записи, в список приема врачом самостоятельно – для решения вопроса необходимо обращение к администратору;
- отсутствие автозаполнения форм и «умной» строки поиска в системе по работе с медицинскими картами пациента;
- ограниченная кроссплатформенность при работе с медицинскими системами;
- ограниченность функционала медицинских программ и отсутствие альтернатив в их выборе;
- отсутствие автоматизации рутинного анализа физических показателей, полученных в ходе осмотра пациента, для дальнейшего ведения статистических данных течения болезни и/или его физического развития;
- ориентированность большинства медицинских программ и систем на работу в большей степени на персональном компьютере, исключая возможность использования иных электронных устройств (например, смартфон или планшет)» [4].

Потенциальные области применения автоматизации обширны и постоянно расширяются. Организации здравоохранения обычно выполняют множество административных задач, которые являются повторяющимися и отнимают много времени, что делает их основной областью автоматизации.

1. Планирование встреч и напоминания.

Пациенты часто звонят в клинику, чтобы записаться на прием, что приводит к длительному ожиданию и потенциальному разочарованию. Записные книжки, составленные вручную, подвержены ошибкам, а напоминания о встречах обычно бывают бумажными или вообще отсутствуют.

Благодаря системам онлайн-планирования и инструментам автоматического напоминания пациенты могут записываться на прием в режиме 24/7, что снижает нагрузку на телефон сотрудников клиники. Автоматические напоминания

с помощью текстовых сообщений или электронной почты гарантируют, что пациенты не пропустят прием, что улучшит поток пациентов в клинике и сократит количество неявок.

Автоматизация упрощает планирование, повышает удовлетворенность пациентов и оптимизирует ресурсы клиники.

2. Процесс приема пациентов.

Медицинские учреждения часто сталкиваются с проблемой большого объема бумажной волокиты при приеме пациентов. Пациенты заполняют длинные формы с личной информацией, деталями страховки и историей болезни. Обработка этих форм вручную может занять много времени и привести к ошибкам.

Программное обеспечение для обработки документов и извлечения данных, такое как DEPS, может автоматизировать извлечение данных из форм приема пациентов. Оно принимает отсканированные или цифровые документы в различных форматах (PDF, изображения, документы Word). Затем оно использует предварительно обученные модели искусственного интеллекта для распознавания текста, даже написанного от руки, и извлечения конкретных данных, таких как демографические данные пациента, страховая информация и диагноз пациента. Пользователи могут просматривать и подтверждать извлеченные данные перед их интеграцией в электронные медицинские карты больницы, что исключает ручной ввод и экономит время медицинского персонала.

3. Соответствие нормативным требованиям.

Отрасль здравоохранения жестко регулируется, со строгими руководящими принципами, регулирующими все – от конфиденциальности данных пациентов до безопасности медицинско-

го оборудования. Соблюдение этих правил имеет решающее значение для организаций здравоохранения, но это может быть сложным и отнимающим много времени процессом.

Заключение

Текущая волна автоматизации здравоохранения – это только начало. Поскольку технологии продолжают развиваться, мы можем ожидать появления еще большего количества новаторских достижений, которые изменят способы оказания медицинской помощи.

Автоматизация больше не является футуристическим видением в здравоохранении; это реальность, меняющая отрасль к лучшему. Автоматизируя повторяющиеся задачи и используя инструменты на базе искусственного интеллекта, организации здравоохранения переживают волну положительных результатов.

Заглядывая в будущее, можно сказать, что автоматизация здравоохранения имеет огромные перспективы. Поскольку искусственный интеллект играет все более заметную роль в диагностике, лечении и профилактике, мы можем предвидеть будущее, в котором здравоохранение станет более персонализированным, эффективным и доступным для всех. Автоматизация – мощный инструмент, и, используя ее потенциал при соблюдении этических принципов, можно обеспечить устойчивое долгосрочное развитие сферы здравоохранения и повысить качество оказания медицинской помощи.

Список литературы

1. Чоланюк А.М. Автоматизация в постиндустриальном производстве (на примере автоматизации разработки программного обеспечения). Экономический обзор. 2020;8(8):23-36.
2. The global healthcare automation market size. URL:<https://www.precedenceresearch.com/healthcare-automation-market> (дата обращения: 24.04.2024 г.)
3. Physicians say better data interoperability will save lives. URL:<https://cloud.google.com/blog/topics/healthcare-life-sciences/google-and-harris-poll-healthcare-interoperability-survey> (дата обращения: 24.04.2024 г.)
4. Бельшев Д.В, Гулиев Я.И., Малых В.Л. Моделирование бизнес-процессов медицинской организации (лечебно-профилактического учреждения). Врач и информационные технологии. Медицинские информационные системы. 2014:78-90.

References

1. Cholanyuk A.M. Automation in postindustrial production (on the example of automation of software development). *Economic overview*. 2020;8(8):23-36. (In Russ.)
2. The global healthcare automation market size. URL: <https://www.precedenceresearch.com/healthcare-automation-market> (accessed: 04/24/2024). (In Eng.)
3. Physicians say better data interoperability will save lives. URL: <https://cloud.google.com/blog/topics/healthcare-life-sciences/google-and-harris-poll-healthcare-interoperability-survey> (date of application: 04/24/2024). (In Eng.)
4. Belyshev D.V., Guliyev Ya.I., Malykh V.L. Modeling of business processes of a medical organization (medical and preventive institution). Doctor and information technology. *Medical Information Systems*. 2014:78-90. (In Russ.)

Информация о статье

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки.

Информация об авторах

Лукманов Айнур Айратович, аспирант кафедры экономики и социологии здравоохранения, ФГБНУ «Национальный научно-исследовательский институт общественного здоровья им. Н.А. Семашко», <https://orcid.org/0009-0001-8357-2113>

Агаев Вахид Нураддин оглы, аспирант кафедры экономики и социологии здравоохранения, ФГБНУ «Национальный научно-исследовательский институт общественного здоровья им. Н.А. Семашко», <https://orcid.org/0009-0005-5376-9686>

Цыпкин Даниэль Александрович, аспирант кафедры экономики и социологии здравоохранения, ФГБНУ «Национальный научно-исследовательский институт общественного здоровья им. Н.А. Семашко», <https://orcid.org/0009-0006-4844-0509>

Для корреспонденции

Айнур Айратович Лукманов
aalukmanov@yandex.ru

Article info

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

Funding: the authors received no financial support for the research.

About authors

Ainur A. Lukmanov – Graduate Student of the Department of Economics and Sociology in Healthcare, N.A. Semashko National Research Institute of Public Health, <https://orcid.org/0009-0001-8357-2113>

Vahid N. Agaev – Graduate Student of the Department of Economics and Sociology in Healthcare, N.A. Semashko National Research Institute of Public Health, <https://orcid.org/0009-0005-5376-9686>

Daniel A. Tsyarkin – Graduate Student of the Department of Economics and Sociology in Healthcare, N.A. Semashko National Research Institute of Public Health, <https://orcid.org/0009-0006-4844-0509>

Corresponding author

aalukmanov@yandex.ru