

Экономический эффект от внедрения технологий IoT в сфере здравоохранения России

Economic effect from the introduction of IoT technologies in the Russian healthcare sector

*Сулейманова Л. Р., студент
Стефанова Н.А., к.э.н, доцент кафедры ЦЭ
ФГБОУ ВО «Поволжский государственный университет Телекоммуникаций
и Информатики»
Россия, Самара
Suleymanova L.R., student
Stefanova N.A., Candidate of Economics, Associate Professor
"Digital Economy"
FSBEI HPE Volga State University of Telecommunications and Informatics
Russia, Samara*

Аннотация. В современном мире существует огромное количество устройств интернет вещей и сфера медицины не является исключением. Проблемы системы здравоохранения, связанные с ростом вирусных и хронических заболеваний, требуют от врачей, поставщиков медицинских услуг и правительства ориентироваться на новые технологии для оказания высококачественной медицинской помощи и снижения общих затрат, а различные умные девайсы стали неотъемлемой частью работы многих медицинских учреждений. Поскольку сфера здравоохранения является быстроразвивающейся и высокотехнологичной отраслью, она начала активно применять возможности Интернета вещей.

Интернет вещей в медицине меняет правила игры в здравоохранении и ориентируется конкретно на медицинскую сферу и медицинские приложения.

Актуальность обусловлена ростом востребованности новых технологий в сфере здравоохранения, поскольку интернет вещей позволяет повысить доступность и качество медицинских услуг. В чем заключаются преимущества данной технологии, её применение на практике, актуальность и перспективы развития данной технологии - вопросы, которые рассматриваются в данной статье.

Ключевые слова: IoT, интернет медицинских вещей, здравоохранение, медицинское устройство, сквозная технология

Annotation. In the modern world, there are a huge number of Internet of things devices and the field of medicine is no exception. The problems of the healthcare system associated with the growth of viral and chronic diseases require doctors, healthcare providers and the government to focus on new technologies to provide high-quality medical care and reduce total costs, and various smart devices have become an integral part of the work of many medical institutions. As the healthcare industry is a fast-growing and high-tech industry, it has begun to actively use the possibilities of the Internet of things.

The Medical Internet of Things (IoT) is a game-changer in healthcare and focuses specifically on the medical field and medical applications.

The relevance is due to the growing demand for new technologies in the field of healthcare, since the Internet of things allows you to increase the availability and quality of medical services. What are the advantages of this technology, its application in practice, the relevance and prospects for the development of this technology are the issues that are discussed in this article.

Keywords: IoMT, Internet of Medical Things, healthcare, medical device, end-to-end technology, cost reduction.

На сегодняшний день здравоохранение трудно представить без новых технологий, являющихся одним из главных инструментов в современной медицине. Индустрия инновационных технологий в медицине создаёт и предоставляет широкий спектр возможностей для контроля состояния и диагностики пациентов с целью трансформации медицинской сферы, улучшения качества предоставляемых услуг и достижения наилучших результатов лечения. В ходе разработки новейших технических устройств возникла потребность в их взаимосвязи для усовершенствованной передачи и генерации информации, предоставляемой пользователями. Эту потребность удовлетворила инфраструктура Интернета медицинских вещей (IoMT), которая интегрирует умное медицинское оборудование, соответствующее программное обеспечение, разнообразные приложения и инновационные медицинские сервисы. Функционал такой системы направлен на эффективный сбор и последующую передачу данных о здоровье пациентов непосредственно поставщикам медицинских услуг, поддерживая тем самым бесперебойность и актуальность обмена информацией в сфере здравоохранения [1]. Какие же возможности предоставляет Интернет вещей? Технология Интернета медицинских вещей значительно развивает и расширяет медицинскую отрасль: помогает медицинским организациям в дистанционном мониторинге, предоставлении помощи, лечения хронических заболеваний, профилактической помощи, мониторинга личной физической формы, оказании помощи пожилым людям, а также позволяет оптимизировать клинические операции, улучшать уход за пациентами и собирать больше информации о них.

Рассмотрим некоторые примеры применения технологии Интернета медицинских вещей.

Удалённый мониторинг здоровья - это дистанционный мониторинг здоровья, показывающий эффективность работы для лечения хронических заболеваний. Расширение функционала телемедицины достигается использованием сенсорных гаджетов и специализированных приложений, которые зачастую используются пациентами дома. Эти устройства, способные функционировать на расстоянии, собирают значительные объёмы физиологических данных от мониторинга ритма сердца до измерений глюкозы. Медицинский персонал, снабженный этой информацией в рамках непрерывного потока данных, может эффективно отслеживать и оценивать состояние здоровья пациента. Обработывая эти данные до фактической

консультации, специалисты повышают качество диагностики и тем самым улучшают результаты лечения, получая важнейшие показатели здоровья в режиме, максимально приближенном к текущему моменту времени.

Специалисты могут отслеживать показатели в круглосуточном режиме в случае неотложной помощи в критических случаях и изучать сгенерированные отчеты из приложений для анализа тенденций заболеваний. С помощью оповещений в режиме реального времени и последовательного мониторинга, обеспечиваемому технологиями Интернета вещей, пациент чувствует себя в безопасности, даже находясь в домашних условиях. Например, для реабилитации пациентов после инсульта используются Shirley Ryan AbilityLab – специальные гибкие гаджеты, которые закрепляются на шее, чтобы контролировать способность глотать, а также отслеживать нарушения речи [2].

Внедрение интеллектуальных систем в работу клиник позволяет повысить скорость реагирования на потребности пациентов, обеспечивая при этом высокий уровень их комфорта. Использование элементов, обученных искусственным интеллектом, дает возможность медицинским организациям оперативно адаптироваться к изменяющимся требованиям клиентов и улучшать безопасность в помещениях. Применяемые технологии предоставляют техническому и управленческому персоналу данные о разнообразных неполадках (неисправности в системе закрывания дверей, утечки воды или ошибки в поддержании заданных параметров давления и температуры), что предотвращает риски, связанные с безопасностью пациентов и сохранностью медикаментов и оборудования.

В отделении неотложной помощи медицинского центра Синай в Нью-Йорке, оборудованном системой AutoBed на 1100 мест, сокращено ожидание для половины обратившихся больных [3].

Новаторская инфраструктура «iN», разработанная американской компанией-стартапом Inspiren, представляет собой высокотехнологичную платформу в рамках медицинского Интернета вещей, предназначенную для непрерывной заботы о пациентах. «iN» оснащена механизмами компьютерного зрения и датчиками для регистрации движения, обеспечивает сбор и анализ информации с разнотипных IoT-аппаратов посредством применения современных алгоритмов глубокого обучения. Преимущества системы включают в себя прогнозирование развития заболеваний, уточнение диагноза, предотвращение ошибок в лечении, а также оценку условий окружающей среды и установление непрерывной связи между пациентом и медработниками, что способствует минимизации риска смерти [4].

Прогнозы аналитической компании Statista относительно установки медицинских IoT-устройств предвещают их глобальное распространение до 200 миллионов к 2025 году. На рисунке 1 показано такое распространение.



Рис.1 — Динамика числа подключённых к IoT устройств в мире

Индивидуальные сенсорные технологии способны к выявлению начальных признаков патологий еще до того, как эти признаки станут очевидными. Ведение мониторинга за физиологическими параметрами на уровне, не требующем немедленного медицинского вмешательства, такие устройства открывают перспективы для своевременного реагирования на небольшие отклонения в состоянии здоровья. Этот подход положит начало более целесообразным и результативным способам лечения, ведь возможность ранней диагностики играет ключевую роль в профилактике и лечении болезней.

Например, «умные контактные линзы» Mojo Lens со встроенными дисплеями виртуальной реальности для улучшения зрения, управления календарём, картой и другими приложениями [5].

Современные методы отслеживания приборов в медицинских учреждениях используют высокотехнологичные решения. Применение RFID-меток способствует контролю за запасами оборудования, оперативно сигнализируя о снижении количества ресурсов или выявлении лекарств с истекшим сроком годности.

Подобные системы OpenMarket и Philips помогают предотвращать нежелательные простои, как это видно на примере разработанных сенсоров для МРТ-томографов. Упомянутые устройства способны фиксировать технические недочёты и принимают меры до обострения ситуации, что может запрограммировать полную остановку аппаратов. Приборы обладают встроенными датчиками, которые аккумулируют данные о расположении и состоянии медицинских активов. Данные параметры доступны медработникам через мобильные приложения, позволяя им в реальном времени отслеживать распределение и функциональное состояние оборудования в пределах лечебного заведения.

Совершенствование контроля за лекарственной терапией достигается благодаря интеграции технологий Интернета вещей, что позволяет медицинским работникам мониторить результаты воздействия медикаментозных назначений на здоровье пациентов. Например, проект Proteus Discover реализует инновационную идею. Пациент проглатывает таблетку, оснащённую датчиками, которая, взаимодействуя с надкожным патчем, передает данные о её активации внутри организма. Пациентов оснащают инструментами для собственного контроля за лечением. Так, специализированные приложения напоминают о необходимости приема

лекарств и подают сигнал о следующей дозе, в то время как встроенные опции вносят в электронную историю болезни обновления относительно изменений в симптомах. Упрощение процесса приема медикаментов достигается за счет напрямую подключаемых к приложениям умных емкостей, способных дозировать и выдавать препараты. Все это снижает вероятность ошибок и недопонимания со стороны пациента.

Интернет вещей трансформирует бизнес - модель в сфере здравоохранения, пациенты и поставщики услуг получают следующие преимущества технологии:

1.Снижение затрат. Достигнув экономии ресурсов, медучреждения, использующие принципы IoMT для неинвазивного мониторинга, обладают способностью к непрерывному наблюдению за динамикой физиологических показателей у пациентов, которым нужно постоянное внимание. IoMT преобразует аспекты наблюдения за состоянием здоровья, существенно усовершенствуя заботу о больном, при этом уменьшая экономическую нагрузку на систему здравоохранения путем оптимизации процесса сбора медицинских данных без непосредственного вовлечения обслуживающего персонала.

2.Улучшенные результаты лечения. Интернет вещей предоставляет медицинским работникам доступ к информации в режиме реального времени, которая позволяет принимать решения и предоставлять эффективное лечение.

3.Улучшенное управление заболеванием. Лица, осуществляющие уход, имеют доступ к данным пациентов в режиме реального времени, где заболевания можно диагностировать на раннем этапе до возникновения последующих осложнений.

4. Дистанционный мониторинг хронических заболеваний. Если пациент проживает в отдаленной местности, то иногда получение эффективного лечения и медицинской помощи ему становится затруднительным. Интернет вещей облегчает отслеживание состояния здоровья за счет использования всевозможных датчиков.

5. Улучшенное участие пациента. Пациенты могут контролировать здоровье, обращаясь к медицинскому специалисту, что способствует развитию новой модели отношений «врач - пациент», где пациент становится партнёром для организации лечения, профилактики, повышения точности диагноза.

Рассматривая перспективы развития интернета медицинских вещей на глобальном рынке, нужно сказать, что рынок решений на базе этой технологии за пять лет вырос почти в четыре раза (до 158 млрд долл. в 2022 г.)

В анализе российского технологического развития акцентируется внимание на стратегических документах, полагающих трансформацию индустрии коммуникаций. Указ об инициализации цифровизации экономики зафиксировал Интернет вещей среди прочих ключевых технологий в 2017 году. Продолжение нашло свое отражение в официальном утверждении карты развития Интернета вещей в 2020 году, где запланировано выделение 10,1 млрд рублей на развитие технологии к 2024 году [6]. Синергия частного и

государственных секторов подчеркнута в решении АНО «Цифровая экономика» о стратегии до 2024 года, принятом в октябре 2021, что укрепляет основания для дальнейшего углубления в сферу IoT и расширения 5G инфраструктуры. Амбиции России отражены в поставленной цели достижения объема в миллиард устройств в сети Интернета вещей к 2025 году. Экономическая выгода от интеграции IoT, особенно в области здравоохранения, прогнозируется значительной. Ожидаемый эффект может достичь 536 млрд рублей к тому же сроку. Ключевой прирост эффективности инструмента здравоохранения ассоциируется со сокращением загруженности стационаров благодаря удаленному контролю за пациентами, преимущественно страдающими от 1 и 2 типа сахарного диабета.

В сфере здравоохранения намечается прорыв, обусловленный внедрением IoT. Особенно ярко его проявления заметны в секторах мониторинга состояния пациентов с кардиологическими проблемами, астмой, а также в сопровождении беременности и уходе за пожилыми. Ускоренный поток данных к электронным медицинским записям вместе с возможностью дистанционной консультации открывает путь для распределения ответственности, снимая ее часть с врачей. Поднимает эффективность среднего медперсонала, соответственно.

Упомянуть стоит и положительные сдвиги, которые затрагивают организационную сторону медучреждений. Благодаря задачам оптимизации, достигаемым через IoT, снижаются непроизводительные затраты, улучшается использование запасов и эксплуатация оборудования. Следует признать, что государственная поддержка, включая законодательные инициативы, окажет значительное влияние на разграничение и решение препятствий, присущих внедрению инновационных технологий в медицинской практике (рис.2).

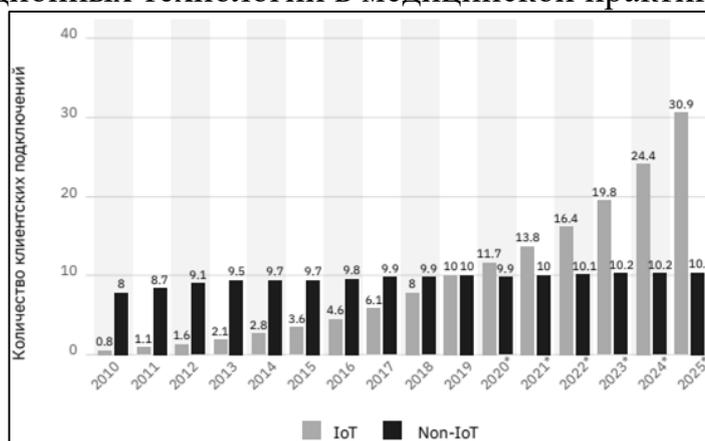


Рис.2— Экономический эффект от внедрения технологий IoT в сфере здравоохранения России

Итак, в сфере обеспечения здоровья стремительно развивается отрасль, в которой взаимосвязанные устройства и приложения, благодаря Интернету вещей, играют ключевую роль. Применение интеллектуальной диагностики и персонализированной медицины расширяет возможности лечения, обеспечивает оперативное купирование симптомов благодаря непрерывному

мониторингу показателей здоровья. Следствием этого является рост рынка системы IoMT, подстегиваемый требованием врачей и пациентов к обеспечению качественного контроля за состоянием здоровья на постоянной основе. Гаджеты и интеллигентные устройства, играя роль дополнения к профессиональному медицинскому персоналу, усиливают эффективность медицинских услуг и способствуют улучшению работы врачей. Не заменяя профессионалов, такие технологии становятся инструментами для обогащения медпрактики, уточнения истории болезни и предоставления более адаптированных лечебных подходов.

Библиографический список

1. Исследование «Интернет медицинских вещей (IoMT): новые возможности для здравоохранения». [Электронный ресурс] – Режим доступа:[8e2ecff098ac4476c2142d8b7e450be7.pdf](https://www.researchgate.net/publication/352844766)
2. Статья «Интернет вещей в здравоохранении». [Электронный ресурс]. – Режим доступа:<https://saymon.info/iot-medicine/>
3. Статья «Как IoT работает на здравоохранение: пять удачных практик». [Электронный ресурс] – Режим доступа:<https://media.mts.ru/business/186704/>
4. Статья «IoT в медицине: как Интернет вещей совершенствует сферу здравоохранения». [Электронный ресурс] – Режим доступа:<https://tallinn.mhealth.events/article/iot-v-meditsine-kak-internet-veshchey-sovershenstvuet-sferu-zdravoohraneniya-97414>
5. Статья «Как работают первые в мире «умные» контактные линзы Mojo Vision». [Электронный ресурс] – Режим доступа:<https://trends.rbc.ru/trends/industry/62f0fd279a7947ce4978f77e>
6. Статья «Шесть IoT-решений, которые (возможно) спасут вам жизнь». [Электронный ресурс] – Режим доступа:<https://internetandthings.com/ru/shest-iot-reshenij-kotorye-vozmozhno-spasut-vam-zhizn/>