

ВНЕДРЕНИЕ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СИСТЕМЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

Ахмедов Бехруз Иброхим угли

PhD соискатель «Военного института информационно-коммуникационных технологий и связи»

b.akhmedov@derc.uz

Холматов Сирожиддин Исломжон угли

Студент Национального университета Узбекистана имени Мирзо Улугбека

sirojiddinxolmatov@mail.ru

Аннотация: Научная статья исследует внедрение облачных технологий в систему здравоохранения с целью оптимизации и улучшения эффективности медицинских услуг. В статье рассматриваются преимущества облачных технологий, включая гибкость, масштабируемость, снижение затрат и повышение доступности данных. Кроме того, описываются различные примеры успешного внедрения облачных решений за рубежом. В заключение, обсуждаются вызовы и перспективы будущего развития облачных технологий в системе здравоохранения, включая вопросы конфиденциальности данных и интеграции систем.

Ключевые слова: *облачные технологии, здравоохранение, электронная медицинская карта, COVID-19, безопасность*

SOG‘LIQNI SAQLASH TIZIMIGA BULUTLI TEXNOLOGIYALARNI JORIY ETISH

Axmedov Bexruz Ibroxim o‘g‘li

“Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari va aloqa harbiy instituti” PhD izlanuvchi

b.akhmedov@derc.uz

Xolmatov Sirojiddin Islomjon o‘g‘li

Mirzo Ulug‘bek nomidagi O‘zbekiston milliy universiteti talabasi

sirojiddinxolmatov@mail.ru

Annotatsiya: Ilmiy maqola tibbiy xizmatlarni optimallashtirish va samaradorligini oshirish maqsadida sog‘liqni saqlash tizimida bulutli texnologiyalarni joriy etish masalalarini o‘rganadi. Maqolada bulutli texnologiyalarning afzalliklari, jumladan moslashuvchanlik, miqyoslash, xarajatlarni kamaytirish va ma’lumotlar mavjudligini oshirish muhokama qilinadi. Bundan tashqari, xorijiy mamlakatlarda bulutli yechimlarni muvaffaqiyatli amalga oshirishning turli misollari tasvirlangan. Nihoyat, sog‘liqni saqlashda bulutli texnologiyalarning muammolari va kelajakdagi istiqbollari, jumladan, ma’lumotlar maxfiyligi va tizim integratsiyasi masalalari muhokama qilinadi.

Kalit so‘zlar: *bulutli texnologiyalar, sog‘liqni saqlash, elektron tibbiy yozuv, COVID-19, xavfsizlik*

INTRODUCTION OF CLOUD TECHNOLOGIES IN THE HEALTHCARE SYSTEM

Akhmedov Bekhruz Irokhim ugli

PhD candidate of the “Military Institute of Information and Communication Technologies”

b.akhmedov@derc.uz

Kholmatov Sirojiddin Islomjon ugli

student at the National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek

sirojiddinxolmatov@mail.ru

Abstract: The scientific article explores the implementation of cloud technologies in the healthcare system in order to optimize and improve the efficiency of medical services. The article discusses the benefits of cloud technologies, including flexibility, scalability, cost reduction and increased data availability. In addition, various examples of successful implementation of cloud solutions in foreign countries are described. Finally, challenges and future prospects for cloud technology in healthcare are discussed, including issues of data privacy and system integration.

Keywords: *cloud technologies, healthcare, electronic medical record, COVID-19, security*

ВВЕДЕНИЕ

В современном мире быстрого технологического развития и глобализации здравоохранение стало одной из отраслей, которая активно внедряет новейшие информационные технологии для повышения качества и доступности

медицинских услуг. В этом контексте, облачные технологии, предлагающие гибкие, масштабируемые и удобные решения для хранения, обработки и обмена данными, становятся всё более важным элементом трансформации системы здравоохранения. Одной из основных проблем, с которой сталкиваются медицинские учреждения, является устаревшие информационные системы. Многие из них используют устаревшие программные продукты и аппаратное обеспечение, которые не могут эффективно удовлетворить современные потребности в обработке данных и обеспечении безопасности информации. Это может привести к неэффективности в работе, повышенному риску ошибок и утечек данных, а также затруднениям в доступе к медицинской информации в случае необходимости. В контексте этих вызовов, облачные технологии представляют собой перспективное решение. Облачные платформы предоставляют возможность хранения и обработки данных в удаленных центрах обработки данных, что позволяет избежать необходимости поддерживать собственные дорогостоящие инфраструктуры. Это особенно важно для небольших и средних медицинских учреждений, которые могут не иметь достаточных ресурсов для внедрения и поддержки собственных серверов и сетевых систем.

Кроме того, облачные технологии обеспечивают высокий уровень защиты данных. Провайдеры облачных услуг инвестируют значительные ресурсы в обеспечение безопасности своих платформ, включая многоуровневые системы аутентификации, шифрование данных в покое и в движении, а также постоянное мониторинг и обновление систем для защиты от новых угроз. Еще одним важным преимуществом облачных технологий является их гибкость и масштабируемость. Медицинские учреждения могут легко наращивать или уменьшать объемы хранимых данных в зависимости от текущих потребностей, не заботясь о приобретении и настройке нового оборудования. Это особенно полезно в ситуациях, когда объемы данных могут быстро изменяться, например, при внедрении новых медицинских информационных систем или при проведении крупных медицинских исследований.

Несмотря на множество преимуществ, внедрение облачных технологий в систему здравоохранения сопряжено с рядом вызовов и препятствий. Один из основных – это вопрос безопасности данных. С увеличением объемов медицинских данных, передаваемых и хранимых в облаке, растет и риск нарушения конфиденциальности пациентов. Более того, медицинские организации должны соблюдать строгие регуляторные требования.

МЕТОДЫ И МАТЕРИАЛЫ

Для проведения исследования был использован комбинированный методологический подход, включающий анализ литературных источников, а также изучение практических примеров внедрения облачных технологий в систему здравоохранения. В качестве первичных источников информации были использованы научные статьи, журнальные публикации, отчеты о медицинских исследованиях и официальные документы, касающиеся внедрения облачных технологий в здравоохранение. При этом особое внимание уделялось последним публикациям и исследованиям, проведенным ведущими мировыми исследовательскими и медицинскими учреждениями.

Для изучения практических примеров были проанализированы случаи успешного внедрения облачных решений в различных аспектах здравоохранения, таких как электронная медицинская документация, телемедицина, управление медицинскими данными и аналитика здоровья населения. Эти данные были собраны из открытых источников. В результате анализа исследовательской литературы и практических примеров были выделены основные преимущества, вызовы и перспективы использования облачных технологий в системе здравоохранения, что стало основой для последующего обсуждения и выводов в данной работе.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

Внедрение облачных технологий в систему здравоохранения является глобальным трендом, и многие страны по всему миру активно используют облачные решения для улучшения эффективности, доступности и безопасности здравоохранения. Лидерами по внедрению облачных технологий считаются США и другие развитые страны. В США многие медицинские учреждения используют облачные EHR-системы для хранения, обмена и анализа медицинской информации. Это способствует улучшению координации медицинского ухода и обеспечивает легкий доступ к данным пациентов. Некоторые европейские страны используют облачные технологии для обмена медицинской информацией между различными учреждениями и уровнями здравоохранения, что способствует повышению качества ухода. В Европе облачные решения также применяются для хранения и обработки медицинских данных в научных исследованиях в области здравоохранения. Следующей страной, которая активно занимается внедрением облачных технологий является Австралия. Австралия внедрила облачную систему электронных медицинских записей под названием My Health Record, которая позволяет пациентам и медицинским профессионалам получать доступ к медицинской информации в любом месте и в любое время [6]. Сингапур создал свою национальную

облачную систему электронных медицинских записей (National Electronic Health Record System (NEHR)), которая облегчает обмен данными между различными учреждениями здравоохранения.

Согласно данным предоставленным Mordor Intelligence “Облачные вычисления на рынке здравоохранения. Анализ размера и доли — тенденции роста и прогнозы (2024–2029 гг.)” объем рынка облачных вычислений для здравоохранения оценивается в 49,14 млрд долларов США в 2024 году и, как ожидается, что достигнет 83,93 млрд долларов США к 2029 году, среднегодовой рост составит 11,30% в течение прогнозируемого периода (2024-2029 гг.) (Рисунок 1).

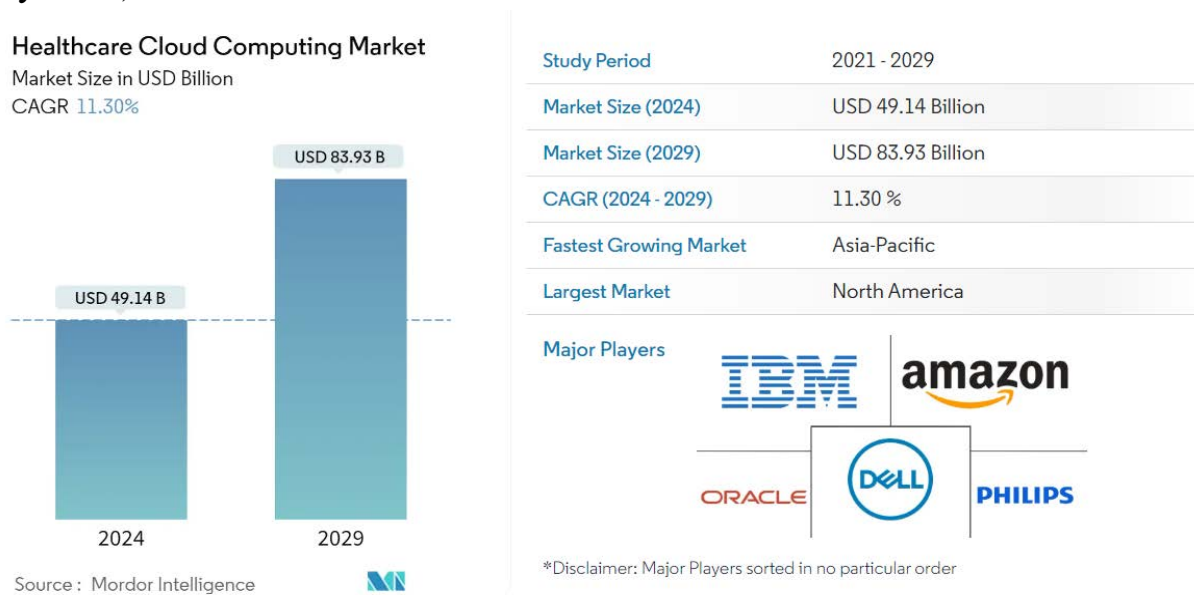


Рисунок 1. Доля облачных вычислительных технологий в системе здравоохранения [4]

Управление огромными объемами данных стало одной из основных проблем, с которыми столкнулась отрасль здравоохранения, особенно в свете растущих требований, вызванных пандемией. Для сбора, хранения и анализа данных для дальнейшего улучшения работы здравоохранения облачные технологии оказали значительную помощь в этой области. Облачные решения позволяют медицинским организациям платить только за те ресурсы, которые они используют, за счет децентрализации системы. Технологии облачных вычислений позволяют организациям здравоохранения отслеживать и картировать заболевания, а также уведомлять общественность об областях, где присутствует риск, со значительно меньшими затратами и быстрее. Например, согласно отчету НХК Китайской Народной Республики, в ноябре 2022 года в различных районах Китая было зарегистрировано 1794 новых случая заболевания COVID-19. Таким образом, отслеживание и картирование заболевания упрощается благодаря облачным вычислениям, и ожидается, что это

окажет положительное влияние на рынок в ближайшие годы благодаря продолжающейся ревакцинации и новым случаям COVID-19.

Основными факторами, способствующими росту рынка облачных вычислений в здравоохранении, являются расширение доступа к передовым технологиям, таким как машинное обучение, рост внедрения информационных технологий в секторе здравоохранения, а также использование облака для снижения затрат и улучшения масштабируемости. хранение и гибкость. После эпидемии, которая заставила руководителей здравоохранения адаптироваться и внедрять инновации так, как они никогда раньше не делали, они начинают использовать преимущества облака и программного обеспечения как услуги. Следовательно, наблюдается рост внедрения достижений информационных технологий в облачных технологиях для здравоохранения и биологических наук, что увеличивает спрос на облачные вычисления. Например, согласно отчету, опубликованному Philips в июне 2022 года, 66% руководителей здравоохранения планируют перевести свои технологические инфраструктуры в облако в 2022 году, а к 2024 году этот показатель вырастет до 96% [4].

Аналогичным образом, в марте 2022 года корпорация Microsoft расширила свою облачную стратегию в сфере здравоохранения, добавив новые решения и возможности в области данных, искусственного интеллекта и опыта врачей. Таким образом, рост внедрения технологий и достижений в области облачных вычислений в секторе здравоохранения увеличивает спрос на облачные вычисления в сфере здравоохранения, что стимулирует рост рынка в течение прогнозируемого периода. Однако такие факторы, как проблемы безопасности и целостности данных, а также отсутствие совместимости и отраслевых стандартов, препятствуют росту рынка в течение прогнозируемого периода.

Также ожидается, что сегмент электронных медицинских карт будет занимать наибольшую долю рынка. Электронная медицинская карта (ЭМК) – это электронная запись информации о состоянии здоровья пациента, которая включает в себя показатели жизнедеятельности, демографические данные пациента, записи о ходе работы, проблемы, прошлую историю болезни, лекарства, лабораторные данные, данные о прививках и радиологические отчеты. Поскольку системы ЭМК могут быть междисциплинарными, их можно использовать для сбора и анализа данных от департаментов общественного здравоохранения, организаций здравоохранения, а также социально-экономических показателей. Сложные системы здравоохранения требуют разнообразных продуктов ЭМК для беспрепятственного обмена информацией.

Например, в марте 2022 года Microsoft запустила новую функцию через соединитель Microsoft Teams EHR для Cerner. Новое приложение, проверенное Cerner, расширяет возможности соединителя Microsoft Teams EHR, упрощая

врачам возможность проводить виртуальные встречи с пациентами или консультироваться с другими поставщиками услуг в Teams непосредственно из Cerner PowerChart, легко приглашать других членов группы ухода на виртуальные встречи и получать отчеты о состоянии своих посещений в режиме реального времени, чтобы улучшить уход за пациентами. Таким образом, благодаря облачным EHR работа команды здравоохранения стала проще, что способствовало развитию рынка в течение периода исследования.

Кроме того, движущей силой рынка являются соглашения и партнерские отношения между основными игроками рынка в области облачных вычислений. Например, в январе 2022 года Visionflex заключила соглашение о партнерстве с MediRecords, австралийским поставщиком облачных электронных медицинских карт и систем управления практикой. В рамках партнерства компании будут работать над интеграцией платформы видеоконференций Visionflex Vision с облачными программными платформами электронных медицинских записей и управления практикой MediRecords. Обеспечивая улучшение рабочих процессов и уменьшая двусмысленность, совместимая система EHR позволяет быстро передавать данные между системами EHR и заинтересованными сторонами в сфере здравоохранения. Таким образом, ожидается, что на рынке будет наблюдаться наибольшая доля рынка в этом сегменте в течение прогнозируемого периода из-за вышеупомянутых факторов.

Согласно отчету Zivaro, компании по управлению ИТ-услугами, опубликованному в июне 2022 года, рост совместимости медицинских данных является основной движущей силой инноваций в области облачных вычислений. Многочисленные организации здравоохранения в Соединенных Штатах собирают огромные объемы медицинских данных. Облачные вычисления широко используются, что понятно, учитывая сложность правил управления HIPAA и HITESN для электронной защищенной медицинской информации. В нем также говорится, что данные можно импортировать и экспортировать в общие платформы баз данных, что позволяет службам приложений безопасно обмениваться информацией внутри и за пределами защищенной сетевой архитектуры, используя практически безграничные решения для облачного хранения. Таким образом, вышеуказанные факторы помогут рынку расти в ближайшем будущем.

Кроме того, новое партнерство и сотрудничество между основными игроками в сфере облачных вычислений в сфере здравоохранения помогают рынку расти. Например, в сентябре 2022 года LifePoint Health, диверсифицированная сеть оказания медицинских услуг и Google Cloud [5] заключили многолетнее стратегическое партнерство с целью преобразования

системы оказания медицинских услуг в сообществах по всей территории США посредством внедрения LifePoint системы медицинских данных Google Cloud.

Далее касательное про эффективность внедрения облачных технологий в системе здравоохранения. Когда речь идет про эффективность в первую очередь нужно выделить что важнее и точно также, когда мы говорим про эффективность использования облачных технологий в систему, здравоохранения нужно выделить главное, что важнее безопасность данных или использование современных технологий для улучшения здоровья населения, более точного анализа заболеваний и тому подобные. Если выбирать второй путь, то не стоит забывать, что при упущении кибератаки под опасностью останется и все вышеперечисленное. Поэтому для снижения этого риска рекомендуется международное сотрудничество в этом направлении и создание национальной облачной системы электронных медицинских записей, также обеспечить кибербезопасность этой платформы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Внедрение облачных технологий в систему здравоохранения представляет собой значительный шаг в направлении модернизации и улучшения медицинских услуг. Исследование показывает, что облачные решения обладают потенциалом улучшить доступность, эффективность и безопасность медицинских данных, что является критически важным для повышения качества здравоохранения и улучшения результатов лечения пациентов.

Одним из ключевых преимуществ облачных технологий является их гибкость и масштабируемость. Медицинские учреждения могут легко наращивать или уменьшать объемы хранимых данных в зависимости от текущих потребностей, не тратя значительных ресурсов на расширение собственной инфраструктуры. Это позволяет организациям быстро адаптироваться к изменяющимся условиям и снижает затраты на обслуживание и поддержку системы. Другим важным преимуществом является повышение доступности медицинских данных для врачей и пациентов. Благодаря облачным решениям, медицинский персонал может получать доступ к необходимой информации в любое время и из любой точки мира, что особенно актуально для телемедицинских консультаций и совместной работы между специалистами из разных медицинских учреждений.

Однако, несмотря на множество преимуществ, внедрение облачных технологий в систему здравоохранения также сопряжено с рядом вызовов и препятствий. Один из основных вызовов считается обеспечение безопасности от киберугроз. Обеспечение совместимости с существующими информационными системами и стандартами обмена данными является препятствием для внедрения

облачных технологий в систему здравоохранения. Многие медицинские учреждения используют устаревшие системы, которые могут быть несовместимы с облачными решениями, что создает дополнительные сложности при их внедрении и интеграции.

В заключение, внедрение облачных технологий в систему здравоохранения представляет собой перспективное направление развития, которое может значительно улучшить эффективность и доступность медицинских услуг. Однако для успешной реализации этого потенциала необходимо учитывать вызовы и препятствия, а также разрабатывать стратегии, направленные на их преодоление.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ЛИТЕРАТУР

1. Волков В. Г., Копырин И. Ю., Хадарцева К. А. Облачные вычисления в медицине //Вестник новых медицинских технологий. – 2011. – Т. 18. – №. 1. – С. 168-169.
2. Гусев А. В. Перспективы облачных вычислений и информатизация учреждений здравоохранения //Врач и информационные технологии. – 2011. – №. 2. – С. 6-17.
3. Забелин Д. А. Применение технологий облачных вычислений в медицине //Вызовы глобализации и развитие цифрового общества в условиях новой реальности. – 2023. – С. 87-94.
4. Mordor Intelligence – www.mordorintelligence.com
5. Google Cloud Platform – cloud.google.com
6. Australian Government Department of Health and Aged Care – www.healthdirect.gov.au
7. The U.S. Department of Health and Human Services – www.hhs.gov