

Гусев Сергей Сергеевич

инженер-энергетик

ПАО «Ростелеком»

г. Москва

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ В ПЕРСОНАЛИЗАЦИИ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

***Аннотация:** статья посвящена теме цифровых технологий. Особое внимание уделено технологии блокчейн. Утверждается, что технология блокчейн имеет преимущества при использовании в системе, связанной с наборами различных данных о здоровье, а также хранения этих данных в соответствии с условиями конфиденциальности; данная технология гарантируют их целостность. Показавшая себя надежной при использовании криптовалютных платежей, технология блокчейн имеет ряд преимуществ. При использовании блокчейн сеть взаимодействующих агентов выполняет координацию состояния данных и их синхронизацию. Чаще всего такая синхронизация выполняется через равные промежутки времени, но они, в принципе, могут изменяться. Огромное преимущество технологии заключается в том, что она не навязывает никаких ограничений на тип или виды хранимых данных, что делает ее универсальной и позволяет распределять базы данных для отслеживания изменений и создания обмена между различными типами цифровых данных.*

***Ключевые слова:** блокчейн, здравоохранение, персональные данные, криптовалюты, синхронизация данных.*

Цифровые трансформации коснулись всех сфер жизни общества, включая социальную, к которой относится здравоохранение. Использование информационных технологий и средств компьютерной связи дало возможность участвовать врачам-экспертам в дистанционном обследовании пациентов, ставить диагноз на основе анализа данных в компьютере, осуществлять доступ к многочисленным сведениям о здоровье пациентов с помощью мобильных устройств [1–4]. Одной из перспективных технологий персонализации здравоохранения

является технология блокчейн, появившаяся сначала как средство поддержки криптовалюты, но в последствие нашедшая многочисленные приложения.

Технология блокчейн имеет преимущества при использовании в системе, связанной с наборами различных данных о здоровье [5–7], а также хранения этих данных в соответствии с условиями конфиденциальности; данная технология гарантирует их целостность. Показавшая себя надежной при использовании криптовалютных платежей, технология блокчейн имеет ряд преимуществ.

При использовании блокчейн сеть взаимодействующих агентов выполняет координацию состояния данных и их синхронизацию. Чаще всего такая синхронизация выполняется через равные промежутки времени, но они, в принципе, могут изменяться. Огромное преимущество технологии заключается в том, что она не навязывает никаких ограничений на тип или виды хранимых данных, что делает ее универсальной и позволяет распределять базы данных для отслеживания изменений и создания обмена между различными типами цифровых данных [8–12]. Правила, с помощью которых сеть достигает консенсуса по состоянию общих данных и поддерживает этот консенсус со временем, является ключевым аспектом в использовании блокчейн. Блокчейн – это распределенная база данных, которая содержит общие данные системы.

Она имеет вид цепочки блоков данных о выполненных операциях (для криптовалюты – это транзакции, для других приложений – изменения в самих данных, дополнения в базе). Каждый из блоков содержит фактические записи об операциях, выполняемых в течение определенного периода, а также дополнительные атрибуты этих операций.

Очевидно, что данные о здоровье очень чувствительны относительно надежности и целостности. Любой несанкционированный доступ к данным и их модификация может привести к неверной диагностике, и это, в свою очередь, может иметь трагические последствия для человека. Следовательно, проблемы системы безопасности и целостности данных являются одним из ключевых вопросов в области проектирования и разработки систем мониторинга персонализированного здравоохранения. Информация, хранящаяся в базе данных о

выполненных операциях, может содержать произвольное количество атрибутов. Ключевым атрибутом для каждой операции и каждого блока в цепочке является время выполнения операции. Сформированные блоки включаются в цепочку и дополняют общую базу данных. Они обязательно включают в себя цифровую подпись (HASH) предыдущего блока в текущем блоке, что позволяет отслеживать, кто и какими данными дополнил базу. Изменение без подписи становится невозможным, поскольку оно обязательно ломает цепочку консенсуса, которая связывает этот блок со всеми последующими.

Указанная особенность технологии блокчейн позволяет говорить о достаточной степени надежности хранения персональных данных и использование данной технологии в системе мониторинга персонального здоровья и является гарантией целостности личных данных. Таким образом, блокчейн может служить не только основой для разработки большой распределенной базы данных, но и инструментом контроля хранящихся данных [13; 14]. Структура строящейся цепочки данных (блоков данных), в которой каждый блок включает данные о всей цепочке, делает невозможным изменение каких-либо данных без извещения всех участников, имеющих отношение к данной операции.

Несмотря на высокую степень развития современных технологий, в разработке распределенных систем хранения информации, поддержке ее актуальности и целостности, содержание такой системы все еще дорого. Высокая цена включает в себя стоимость использования различных технологий, привлечение высококвалифицированные специалистов и покупку дорогостоящего оборудования. В то же время, чтобы обеспечить целостность операций, это может потребовать одного или нескольких доверенных посредников, а также участия нескольких организаций, с которыми необходимо договориться о правилах защищенного ввода данных и совместного их использования.

Следовательно, технология блокчейн не только гарантирует надежность проведения операций, но и снижает стоимость поддержки всей системы, устраняя услуги посредников.

Блокчейн позволяет сети взаимодействующих агентов договориться об истинном состоянии общих данных; эта функция дает возможность автоматически решить проблему синхронизации и обновления распределенных данных. Не секрет, что эта задача довольно трудоемка и, с большим количеством данных, требует особого внимания и специальных технических средств, и подходов. Например, хранение данных о пациентах в различных медицинских учреждениях, тем более, расположенных в различных населенных пунктах, затрудняет быстрое их получение за короткий отрезок времени для воссоздания полной картины о здоровье.

Также каждый человек может на своем мобильном устройстве собирать регулярно сведения о своем самочувствии, которые, объединенные с наборами официальных обследований, могут быть включены в распределенную базу данных и в совокупности дать более четкую картину состояния здоровья.

Цифровизация здравоохранения обеспечивает отличные новые возможности для пациентов и врачей. Во-первых, это электронные медицинские записи, которые уже использовались во многих странах и позволяют хранить информацию о состоянии здоровья пациента в различных формах и базах данных. Недостатком является наличие электронной медицинской записи в одном учреждении и использование программного обеспечения, которое еще не идеально, чтобы сообщить данные из разных организаций. Во-вторых, телемедицина позволяет использовать консультации экспертов для сложных случаев, которые географически удалены от эксперта. Правительственные программы направлены на решение организационных проблем в здравоохранении, но проблемы сбора личных данных о здоровье и быстрый сбор всей информации из разных источников остаются нерешенными. В-третьих, информация о здоровье пациента сводится к данным объективных измерений и анализа, но не учитывает его личные наблюдения и может упустить важные симптомы недуга, которые пациент описывает в тексте или устном сообщении.

Список литературы

1. Акст Р. 7 секретов биткоина, или Биткоин за час / Р. Акст. – М.: Издательские решения, 2014. – 935 с.
2. Акст Р. Как заработать биткоины/ Р. Акст. – М.: Издательские решения, 2017. – 350 с.
3. Акст Р. Маркетинговые фокусы криптовалют. Или что такое Альткоины / Р. Акст. – М.: Издательские решения, 2018. – 939 с.
4. Генкин А. Блокчейн. Как это работает и что ждет нас завтра / А. Генкин. – М.: Альпина Паблишер, 2018. – 498 с.
5. Генкин А. Блокчейн: Как это работает и что ждет нас завтра / А. Генкиною – М.: Альпина Паблишер, 2018. – 131 с.
6. Тапскотт Д. Технология блокчейн – то, что движет финансовой революцией сегодня / Д. Тапскотт. – М. Эксмо, 2017. – 750 с.
7. Дрешер Д. Основы блокчейна / Д. Дрешер. – М.: ДМК Пресс, 2018. – 735 с.
8. Дрешер Д. Основы блокчейна: вводный курс для начинающих в 25 небольших главах / Д. Дрешер. – М.: ДМК Пресс, 2017. – 357 с.
9. Катасонов В.Ю. Цифровые финансы. Криптовалюты и электронная экономика. Свобода или концлагерь? / В.Ю. Катасонов. – М.: Книжный мир, 2017. – 290 с.
10. Козак Ю. Биткоин на автопилоте. Или как заработать на криптовалюте / Ю. Козак. – М.: Издательские решения, 2017. – 619 с.
11. Лелу Л. Блокчейн от А до Я. Все о технологии десятилетия / Л. Лелу. – М. Эксмо, 2017. – 564 с.
12. Максим А.С. Что такое Биткоин и как не потерять все на криптовалюте / А.С. Максим. – М.: Издательские решения, 2014. – 965 с.
13. Могайар У. Блокчейн для бизнеса / Могайар У. – М. Эксмо, 2016. – 177 с.
14. Преукшат А. Биткоин. Графический роман о криптовалюте / А. Преукшат. – М. Эксмо, 2014. – 981 с.