

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ БЛОКЧЕЙН В МЕДИЦИНСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

Аннотация. В статье представлены возможности используемых в сфере здравоохранения медицинских информационных систем, рассмотрены возможные риски в процессе использования таких технологий. Избежать описанных рисков может предложение, в основе которого лежит технология блокчейн. В публикации рассматриваются технология блокчейн и опыт ее использования за рубежом.

Ключевые слова: блокчейн, целостность, здравоохранение, медицинские информационные системы, персональные данные, врачебная тайна.

Здравоохранение РФ

Развитие компьютерных структур и способов хранения и обработки данных привело к большому разнообразию программных реализаций медицинских информационных систем (МИС) – решений автоматизации документооборота лечебно-профилактических учреждений, в которых объединены система поддержки принятия медицинских решений, электронные медицинские карты (ЭМК) пациентов, данные медицинских исследований в цифровой форме, данные мониторинга состояния пациента с медицинских приборов, средства общения между сотрудниками, а также финансовая и административная информация.

Государственными медицинскими учреждениями используется выбранная на региональном уровне МИС (РМИС), которая периодически синхронизируется с Единой государственной информационной системой здравоохранения (ЕГИСЗ). Коммерческие медицинские организации выбирают вспомогательный продукт (МИС МО) для ведения медицинского дела самостоятельно. При этом они не получают доступ к сведениям о

пациенте из муниципальных и других частных учреждений, но с 2019 года так же обязаны передавать данные в ЕГИСЗ [1].

Любая медицинская система подчиняется выпущенным Министерством здравоохранения рекомендациям по обеспечению функциональных возможностей МИС. Этот документ описывает требования к системе (вопросы масштабируемости, эргономики, интерфейса, ввода данных), рекомендации по техническому обслуживанию, отношения всех субъектов МО, а также возможности МИС. Набор базовых возможностей любой медицинской информационной системы включает программные реализации следующих модулей: регистратура, приемное отделение, запись пациентов на прием, ведение ЭМК, клинично-диагностическая лаборатория, аптека, статистика, и другие [2].

Соответственно, МИС собирает, хранит и обрабатывает данные медико-статических отчетов, карт пациентов (анкетные данные, осмотры, диагнозы, назначения, лечение, результаты лабораторных исследований), данные о сотрудниках, о расписании и другие.

Особенностью медицинской информации является ее конфиденциальность. Ряд данных, вводимых, обрабатываемых и хранимых в процессе функционирования МИС, являются персональными данными или могут составлять врачебную тайну. Кроме того, база данных содержит критически важную информацию, от которой может зависеть жизнь человека, поэтому ключевым фактором при создании МИС должно стать обеспечение её целостности [3].

Решить вышеуказанные и другие вопросы может распределённая база данных, работающая по принципу блокчейн. Хранение данных в децентрализованной зашифрованной базе, экземпляры которой дублируются между узлами, позволит максимально деперсонализировать историю болезни и исключить возможность утраты и/или искажения данных в медицинской системе.

Технология блокчейн

Блокчейн (blockchain) – это распределенная база данных, которая содержит информацию обо всех транзакциях, проведенных участниками системы. Информация хранится в виде «цепочки блоков» в каждом из которых записано определенное число выполненных транзакций. Каждый такой блок связан с предыдущим криптографическими средствами (с помощью хэш-функции) [4].

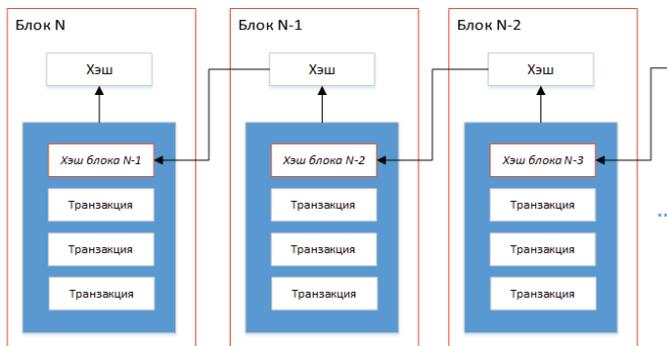


Рис. 1. Модель блокчейн

Информация, записанная в блокчейне, не зашифрована, носит децентрализованный характер и содержится в открытом доступе. Таким образом, пользователи выступают в качестве коллективного нотариуса, который подтверждает целостность информации в базе данных.

Ключевыми особенностями блокчейна являются:

- *Децентрализация* – в цепочке нет сервера. Каждый участник – это и есть сервер. Он поддерживает работу всего блокчейна.
- *Прозрачность* – информация о транзакциях, контрактах и так далее хранится в открытом доступе. При этом эти данные невозможно изменить.
- *Надежность* – для записи новых данных необходим консенсус узлов блокчейна. Это позволяет фильтровать операции и записывать только легитимные транзакции.

Зарубежный опыт использования технологии блокчейн

Блокчейн успешно внедряется в различные отрасли. Многие страны имеют свой опыт использования этой технологии:

- Великобритания – выплаты по социальному обеспечению.
- Грузия и Швеция – земельный кадастр.
- ОАЭ – государственный документооборот.
- Эстония – единая государственная электронная система.

Проект использования блокчейн в Эстонии на сегодняшний день является самым успешным. В децентрализованную открытую систему, соединяющую между собой различные сервисы и базы данных, встраивание новых сервисов не составляет труда. Таким образом эстонцы разработали систему, позволяющую гражданам с помощью персональной электронной карты получать незатруднительный доступ к ряду услуг в области медицины (проект Guardtime), в банковском секторе и в нотариальной сфере [5]. В 2016 году в Эстонии успешно протестировали технологию электронного голосования на базе блокчейн.

Медицинская блокчейн-система на примере Medicalchain

На рынке уже имеется ряд зарубежных независимых стартапов, предлагающих свои решения по ведению медицинского дела с использованием технологии блокчейн. Больше всего внимания привлекает Medicalchain, который с начала 2018 года практикуется в британских частных учреждениях. Это децентрализованный онлайн-реестр медицинских данных с возможностью использования дополнительных приложений с самыми разными функциями – например, удаленных консультаций.

В системе имеется следующее разграничение прав доступа субъектов взаимоотношений МО:

- *Лечащий врач* – доступ на чтение/запись медкарты, доступ к которой ему был предоставлен; запрос прав от других лечащих врачей и институтов.

- *Пациент* – доступ к собственной медкарте в режиме онлайн; выдача и отмена разрешений лечащему врачу; разрешение доступа ближайшим родственникам; возможность интеграции с интернетом вещей.
- *Научно-исследовательское учреждение* – чтение разрешенных ЭМК.

Для обеспечения целостности любые взаимодействия с медицинскими записями записываются как транзакции, детали которых хранятся в последовательной цепочке блоков.

Для обеспечения конфиденциальности, медицинские записи зашифровываются с использованием симметричного ключа, который зашифрован с помощью открытого 2048-битного ключа RSA. При необходимости предоставления доступа пациентом лечащему врачу запись расшифровывается с помощью симметричного ключа, полученного из приватного ключа RSA, которым владеет пациент. В случае, если пациент хочет отозвать права доступа к своей карте, его данные зашифровываются с помощью нового симметричного ключа.

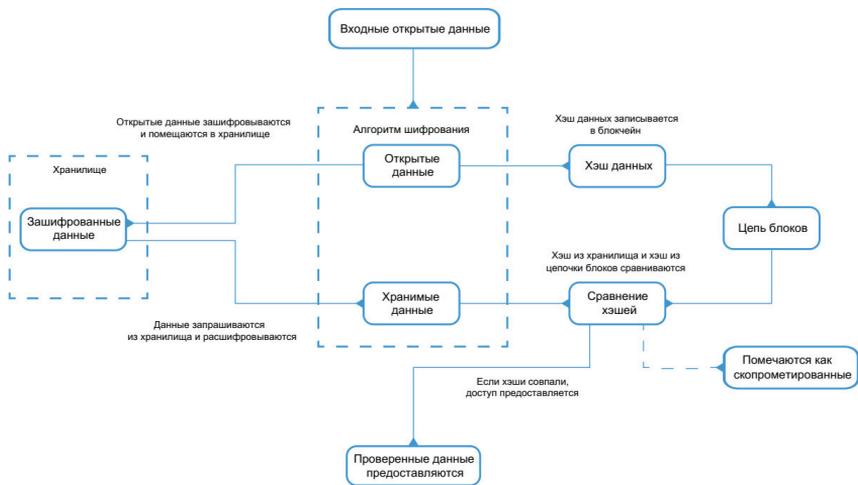


Рис. 2. Операции с данными в Medicalchain [6]

В компании намерены разработать публичный API, который позволит третьим лицам взаимодействовать с ЭМК пациента с его позволения. Все конечные точки, доступные в пользовательском интерфейсе, будут доступны для разработки. Такой подход дает возможность развития области телемедицины.

Заключение

Технология блокчейн имеет хорошие перспективы, но нельзя забывать и о соответствующих рисках и опасениях. Еще очень многие с подозрением относятся к настолько новой технологии, как блокчейн. Необходимо изучить ряд технических, организационных и экономических вопросов, прежде чем блокчейн может быть использован организациями здравоохранения.

Тем не менее глава Министерства здравоохранения РФ В.И. Скворцова уже отметила возможность реализации распределенного реестра на базе технологии блокчейн в ближайшем будущем [7]. При этом пациент сможет самостоятельно решать, кому предоставить доступ к сведениям о его истории болезни, используя персональный цифровой ключ. Таким образом, пациент будет самостоятельно нести ответственность за доступ третьих лиц к своей медицинской карте, зато для него будет совершенно прозрачным, кто и каким образом её использует.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Проект постановления правительства РФ. Об утверждении Положения о единой государственной информационной системе в сфере здравоохранения. URL: <http://portal.egisz.rosminzdrav.ru/materials/547> (дата обращения: 08.04.2018)
2. Министерство здравоохранения РФ. Методические рекомендации по обеспечению функциональных возможностей МИС МО URL: <https://portal.egisz.rosminzdrav.ru/files/Требования%20МИС%20МО%20утверждено.pdf> (дата обращения: 08.04.2018)

3. Назаренко Г.И., Михеев А.Е. Горбунов П.А. Особенности решения проблем информационной безопасности в медицинских информационных системах // Врач и информационные технологии. 2007, №4.
4. Генкин А.С., Михеев А.А. Блокчейн: Как это работает и что ждет нас завтра, 2018 – 23 с.
5. Blockchain Technology Review – Industry Applications. URL: <https://zudu.co.uk/blog/blockchain-technology-industry-applications/> (дата обращения: 09.04.2018)
6. Medicalchain Whitepaper 2.1. URL: <https://medicalchain.com/Medicalchain-Whitepaper-EN.pdf> (дата обращения: 10.04.2018) – 13-19 с.
7. В здравоохранение придет блокчейн. URL: <https://medvestnik.ru/content/news/V-zdravoohranenie-pridet-blokchein.html> (дата обращения: 10.04.2018)