

УДК 004

А.Г. Мантыков, А.А. Анучин, С.Е. Локсин

Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, Российская Федерация

ПРИМЕНЕНИЕ БЛОКЧЕЙНА ДЛЯ СОЗДАНИЯ ДОВЕРЕННЫХ ЦИФРОВЫХ ДВОЙНИКОВ В РАЗЛИЧНЫХ ОТРАСЛЯХ

Аннотация. В работе рассмотрены примеры успешного применения цифровых двойников и роли блокчейн в их организации. Рассмотрены примеры применения этих технологий в реальном секторе экономики. Приведен прогноз развития рынка блокчейн и цифровых двойников.

Ключевые слова: цифровые двойники, блокчейн, киберугрозы, безопасность, цифровизация.

A.G. Mantykov, A.A. Anuchin, S.E. Loxsin

Irkutsk State Transport University, Irkutsk, Russian Federation

THE USE OF BLOCKCHAIN TO CREATE TRUSTED DIGITAL COUNTERPARTS IN VARIOUS INDUSTRIES

Abstract. The paper considers examples of successful use of digital twins and the role of blockchain in their organization. Examples of the application of these technologies in the real sector of the economy are considered. The forecast of the development of the blockchain and digital twins market is given.

Keywords: digital twins, blockchain, cyber threats, security, digitalization.

Введение

Использование технологии blockchain — «цепочка блоков» (блокчейн) привлекает все большее внимание благодаря своим возможностям по обеспечению безопасности и надежности передачи данных [1,2] от цифровых двойников. Цифровые двойники - это виртуальные копии физических объектов, систем или процессов (оригиналов), которые используются для мониторинга, анализа и оптимизации их производительности [3,4].

Цифровые двойники, уже сейчас, применяются в сфере финансов, транспорта, производства, здравоохранения, энергетики и в других важных направлениях развития человеческой цивилизации. Все больше компаний используют данный механизм для повышения своих показателей и улучшения качества управления.

Размер рынка цифровых двойников оценивается в 9,9 миллиардов долларов США в 2023 году и прогнозируется совокупный среднегодовой темп роста (CAGR) более 33 % на период до 2032 года [5]. Благодаря эффективности применения данной технологии увеличивается рынок обеспечения кибербезопасности и надежности систем передачи конфиденциальных данных и обеспечения соблюдения нормативных требований обработки и хранения этих данных. Рынок таких услуг оценивался в 200 миллиардов долларов США в 2022 году [6]. Согласно исследования Cybersecurity Ventures в 2023 году каждые 39 секунд происходили кибератаки, в том числе на цифровые двойники, введенные в эксплуатацию [6].

Так как цифровой двойник затрагивает все стадии жизненного цикла оригинала, то необходимо обеспечивать надлежащее взаимодействие между командами, рабочими процессами и прогрессом. Каждое управленческое, сервисное, техническое или любое другое действие, которой каким-либо образом относится к работе оригинала цифрового двойника должно быть четко задокументировано чтобы обеспечить прозрачный мониторинг истории, отслеживаемость, конфиденциальность, доверие и безопасность. Это относится не только к изменению технологических процессов, но и к взаимодействию служб и центров компаний, например, поставщиков, техников, менеджеров, безопасников и т.д. Такой подход может быть организован с помощью применения технологии блокчейн.

Блокчейн позволяет обеспечивать отслеживание происхождения, подотчетность, целостность и неизменность данных любых данных, которые проходят через организованную сеть. Данные свойства позволяют повысить эффективность и надежность применения цифровых двойников. Блокчейн позволяет обмениваться событиями и уведомлениями, которые постоянно хранятся в подтвержденной и защищенной от взлома бухгалтерской книге. В целом интеграция цифрового двойника с блокчейном обеспечивает безопасное, эффективное, децентрализованное и надежное создание виртуальных моделей.

Отрасли применения

Логистика.

Оптимизация цепочек поставок является одним из важнейших процессов, которые влияют на качество и стоимость товаров или услуг. На данный момент цепочки поставок испытывают проблемы с эффективностью и прозрачностью. Технология блокчейн способна решить эти проблемы за счет отслеживания грузов, предоставления безопасного и контролируемого доступа к данным, обеспечивает автоматизацию транзакций и процессов верификации.

Цифровые двойники складских операций дают точную информацию о существующих запасах, позволяют планировать поставки и закупки, помогают обеспечивать порядок расположения складских товаров и перераспределять их.

Производство.

Цифровые двойники на основе блокчейна могут использоваться для мониторинга и оптимизации производственных процессов, обеспечения качества продукции и сокращения отходов, проведения испытаний, оценки надежности и долговечности. Создание объединенной группы цифровых двойников поможет обеспечить контроль от поставки сырья до продажи товара конечному пользователю.

Здравоохранение и спорт.

Цифровые двойники на основе блокчейна могут быть использованы для создания персонализированных моделей пациентов, позволяющих более точно ставить диагнозы и назначать лечение, отслеживать текущее состояние пациента и давать дальнейший прогноз. Это позволит повысить качество медицинских услуг, снизить смертность и количество ошибочных диагнозов.

Традиционные способы ведения медицинских карт пациентов устарели. Пациенты сами собирают всю нужную информацию о себе для новой больницы или врача. Это занимает время, данные теряются, а также упускаются важные детали здоровья пациента. Для ведения записей нужна надежная база данных, какой является технология блокчейн.

Блокчейн решает все проблемы путем: оцифровки медицинских записей и журналов, контроля доступа к данным пациента, автоматизации процессов, страхования, контроля поставок и получения лекарств.

Создания цифрового двойника спортсмена поможет точно подобрать необходимый рацион, тренировочную нагрузку, режим работы-отдыха и спрогнозировать ухудшение состояния или развитие травм и болезней.

Финансы.

Цифровые двойники на основе блокчейна могут быть использованы для создания безопасных и прозрачных финансовых моделей, позволяющих более точно оценивать риски и управлять потоками финансов. Технологии обеспечивают повышение скорости и безопасности финансовых операций, помогают строить прогнозы и оценивать влияние мировых финансовых событий на локальные рынки или финансовые структуры.

Государственные услуги.

Цифровые двойники совместно с блокчейн позволяют хранить и обрабатывать защищенные данные о гражданах и социальных группах. Строить прогнозы по демографии, миграции и изменении уровня жизни. Обеспечивает надежность и прозрачность сделок с движимым и недвижимым имуществом. Упростить бюрократические процессы и верификацию данных. С помощью технологии блокчейн государство защищено от

мошенничества, манипулирования данными, коррупции и от другой незаконной деятельности.

Защита авторских прав.

Цифровые двойники реальных авторских активов позволяют точно определить подделку тех или иных продуктов. При проведении сделок купли-продажи цифровой двойник является надежным инструментом для проверки оригинальности и может содержать в себе информацию о полной цепочке истории покупки данного продукта.

Цифровые двойники реальных брендовых предметов на блокчейне подтверждают их подлинность, поддерживают прозрачные и неизменяемые записи о праве собственности, повышают репутацию бренда и помогают осознанному выбору потребителей. В нем можно хранить всю информацию о товаре: материалы, цена, производство, история владения и многое другое.

Примеры применения

К примерам применения цифровых двойников в связке с технологией блокчейн можно отнести:

- IBM и Maersk используют блокчейн в контейнерных перевозках для информационной интеграции с таможенными службами, для обеспечения отслеживания показателей внутри контейнеров (температуры и влажности) и для автоматизации документооборота.
- Walmart используют технологию для определения источника происхождения свинины в Китае, а также при доставке продукции беспилотниками.
- EverLadger применяет блокчейн для идентификации алмазов и для борьбы с подделкой ювелирных изделий.
- Assetcha.in используют технологию для учета и хранения ценных вещей и еще несколько примеров.
- Южее применяют блокчейн в сочетании с искусственным интеллектом для отслеживания заказов в режиме реального времени, формировании счетов и управлении задачами [7].

–АО «НЦВ Миль и Камов» (входит в холдинг «Вертолёты России» госкорпорации «Ростех») в настоящее время проводит цифровую трансформацию производства для ускорения создания новых машин. Уже на первом этапе реализации программы «НЦВ Миль и Камов» сможет сократить сроки разработки конструкторской документации для новых вертолётов на 5–10%, а сроки технологической подготовки производства – до 20%. Цифровизация производства позволит усовершенствовать применение цифровых двойников для оптимизации конструкции, подготовки производства и эксплуатации вертолётов [8].

–Платформа «Биотехнологические цифровые близнецы» будет основана на технологии «цифровых двойников» — создании цифровой копии физических процессов в реальном времени в двух агропродовольственных отраслях. Одним из нововведений является объединение блокчейна, искусственного интеллекта, машинного обучения, Интернета вещей и аналитики больших данных вместе со стратегическими и операционными логистическими решениями впервые на одной платформе. Интегрируя цепочку создания стоимости от урожая до конечного продукта, BBTWINS определит оптимальный путь для каждого вида сырья, чтобы максимизировать эффективность и минимизировать потери, не влияя на качество [9].

Заключение

Цифровые двойники, несомненно, являются значительным шагом в повышении экономических показателей, безопасности и охраны здоровья, улучшению качества товаров и услуг. Но без надежной передачи и хранения данных имеются риски повреждения критической инфраструктуры, ошибки в финансовых прогнозах, ухудшению взаимоотношений на международном поле и т.д. С развитием цифровых технологий развиваются и цифровые опасности. Эффективным способом минимизации этих угроз является совместное использование цифровых двойников с технологией блокчейн. Отечественным компаниям необходимо

Добавлено примечание ([КАП1]):

внимательно следить за изменением этих трендов, развивать собственные цифровые технологии и применять их в своих процессах. Государство должно выступить регулятором таких отношений и протимулировать развитие собственных цифровых технологий.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Nakamoto S. Bitcoin: a peer-to-peer electronic cash system // Bitcoin.org [Электронный ресурс]. 2008. – URL: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf> (дата обращения 11.05.2024).
2. Носиров З. А., Фомичев В. М. Анализ блокчейн-технологии: основы архитектуры, примеры использования, перспективы развития, проблемы и недостатки // Системы управления, связи и безопасности. 2021. № 2. С. 37-75. DOI: 10.24412/2410-9916-2021-2-37-75.
3. Pettey C. Prepare for the Impact of Digital Twins; Gartner: Stamford, CT, USA, 2017.
4. Shafto M., Conroy M., Doyle R., Glaessgen E., Kemp C., LeMoigne J., Wang L. (2012) NASA technology roadmap: modeling, simulation, information technology & processing roadmap technology area 11, Apr 2012.
5. <https://www.gminsights.com/ru/industry-analysis/digital-twin-market> (дата обращения 11.05.2024)
6. <https://www.gminsights.com/industry-analysis/cybersecurity-market> (дата обращения 11.05.2024)
7. Цифровые технологии в логистике и управлении цепями поставок: аналитический обзор [Текст] / под общ. и науч. ред. В. И. Сергеева; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». — Изд. Дом Высшей школы экономики, 2020. — 192 с.— 000 экз. — ISBN 978-5-7598-2144-1 (в обл.).
8. ЦИВ ускорит создание новых вертолетов благодаря цифровизации производства. [Электронный ресурс] // URL: https://rhc.aero/media/nhc_digitalization (дата обращения 11.05.2024).
9. https://nornickel.digital/cifrovye_dvojjniki_edy_i_blokcheyn_na_svinoferme (дата обращения 11.05.2024)

REFERENCES

1. Nakamoto S. Bitcoin: a peer-to-peer electronic cash system // Bitcoin.org [Electronic resource]. 2008. – URL: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf> (accessed 05/11/2024).
2. Nosirov Z. A., Fomichev V. M. Analysis of blockchain technology: fundamentals of architecture, use cases, development prospects, problems and disadvantages // Control, communication and security systems. 2021. No. 2. pp. 37-75. DOI: 10.24412/2410-9916-2021-2-37-75.
3. Pettey C. Prepare for the Impact of Digital Twins; Gartner: Stamford, CT, USA, 2017.
4. Shafto M., Conroy M., Doyle R., Glaessgen E., Kemp C., LeMoigne J., Wang L. (2012) NASA technology roadmap: modeling, simulation, information technology & processing roadmap technology area 11, Apr 2012.
5. <https://www.gminsights.com/ru/industry-analysis/digital-twin-market> (accessed 05/11/2024)
6. <https://www.gminsights.com/industry-analysis/cybersecurity-market> (accessed 05/11/2024)
7. Digital technologies in logistics and supply chain management: an analytical review [Text] / under general and scientific ed. by V. I. Sergeev; National research. Uni-t "Higher School of Economics". — Ed. House of the Higher School of Economics, 2020. — 192 p.— 000 copies. — ISBN 978-5-7598-2144-1 (in the region).
8. NCB will accelerate the creation of new helicopters due to the digitalization of production. [Electronic resource] // URL: https://rhc.aero/media/nhc_digitalization (accessed 05/11/2024).
9. https://nornickel.digital/cifrovye_dvojjniki_edy_i_blokcheyn_na_svinoferme (date of notification 05/11/2024)

Информация об авторах

Мантыков Александр Геннадьевич - студент ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей сообщения», sashamantikov@yandex.ru.

Анучин Андрей Андреевич - студент ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей сообщения», anuchin@ya.ru.

Локсин Святослав Евгеньевич - студент ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей сообщения», sloksin@mail.ru.

Information about the authors

Mantikov Alexander Gennadievich is a student of the Irkutsk State Transport University, sashamantikov@yandex.ru.

Anuchin Andrey Andreevich is a student of the Irkutsk State Transport University, anuchin@ya.ru.

Svyatoslav Evgenievich Loksin is a student of the Irkutsk State Transport University, sloksin@mail.ru.