

Список литературы

1. Gomez-Bezares, J. C., Sanz-Blas, A. I. Using regression analysis to establish a customer typology for shopping centers. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 2013. – № 20(4). – pp. 376-382.
2. Первун, О. Е. Технология реализации логистической регрессионной модели в среде программирования R / О. Е. Первун // Информационно-компьютерные технологии в экономике, образовании и социальной сфере, 2019. – № 3(25). – С. 106-116.
3. Шарашова, Е.Е. Применение множественного логистического регрессионного анализа в здравоохранении с использованием пакета статистических программ SPSS / Е. Е. Шарашова, К. К. Холматова, М. А. Горбатова, А. М. Гржибовский // Наука и здравоохранение, 2017. – № 4. – С. 5-26.
4. Носков, С. И. Применение метода максимальной согласованности для построения многофакторной регрессионной модели ввода жилья на региональном уровне / С. И. Носков, Ю. А. Бычков // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2022. – № 2(40). – С. 141-145. – DOI 10.52684/2312-3702-2022-39-1-141-145.
5. Kim, T., Lee, J., Park, C. Analysis of consumer behavior in shopping centers using regression analysis. *Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 2017. – № 4(2). – pp. 5-12.
6. Jin, L., Li, X., Li, Y. Using regression analysis to model consumer behavior in shopping centers. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 2015. – № 23. – pp. 1-8.
7. Chen, Y., Zhang, J., Wu, Y. Modeling consumer behavior using regression analysis: A case study of a shopping center. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 2017. – № 38. – pp. 1-8.
8. Zhang, Y., Zhang, X., Wang, H. Forecasting consumer behavior in shopping centers using regression analysis and neural networks. *Expert Systems with Applications*, 2019. – № 126. – pp. 191-201.
9. Лескова, Н.А. Методы анализа данных в маркетинговых исследованиях / Н.А. Лескова, Е.В. Полякова // Инновации в образовании, 2012. – № 11. – С. 77-82.
10. Овчинников, Я. А. Разработка управленческих решений, направленных на устранение проблемы высвобождения площадей торговых центров / Я. А. Овчинников, Е. В. Мишкина // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2022. – № 3(41). – С. 114-117. – DOI 10.52684/2312-3702-2022-41-3-114-117.
11. Сорокин, А. С. Планирование и статистическая обработка данных экспериментов в пакете R / А. С. Сорокин, Н. А. Моисеев, В. И. Митрофанов // Интеллект. Инновации. Инвестиции. 2017. – № 1. – С. 58-64.
12. Адлер Ю.П., Маркова Е.В., Грановский Ю.В. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. М.: Наука, 1971. – 282 с.
13. Прохоренко, Н. А. Методика расчета дисперсии воспроизводимости в отсутствии параллельных экспериментальных исследований / Н. А. Прохоренко, А. Б. Голованчиков, А. В. Волжская // Современные инновационные технологии подготовки инженерных кадров для горной промышленности и транспорта, 2018. – № 1(5). – С. 171-177.
14. Логинова, М.Е. Применение метода планированного эксперимента для обоснования рецептуры модифицированного бурового раствора / М. Е. Логинова, Г. В. Конесев, Г. А. Тептерева [и др.] // Промышленное производство и использование эластомеров, 2021. – № 4. – С. 27-34. DOI 10.24412/2071-8268-2022-1-27-34.
15. Большакова, Л. В. Методика применения статистического пакета анализа для проведения корреляционно-регрессионного анализа в ходе экономических исследований / Л. В. Большакова, А. Н. Литвиненко // Вестник экономической безопасности, 2021. – № 3. – С. 259-265. DOI 10.24412/2414-3995-2021-3-259-265.
16. Некрасов, М. В. Анализ факторов, влияющих на покупательское поведение потребителей / М. В. Некрасов // Актуальные вопросы экономических наук, 2013. – № 32. – С. 84-90.

© Я. А. Овчинников

Ссылка для цитирования:

Овчинников Я. А. Применение регрессионного анализа при построении портрета потребителя торгового центра // Инженерно-строительный вестник Прикаспия : научно-технический журнал / Астраханский государственный архитектурно-строительный университет. Астрахань : ГАОУ АО ВО «АГАСУ», 2023. № 4 (46). С. 108–112.

УДК 303.732.4

DOI 10.52684/2312-3702-2023-45-3-112-115

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ БЛОКЧЕЙН ДЛЯ УЧЕТА И РЕГИСТРАЦИИ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ

С. В. Мещеряков, В. Ф. Шуршев

Мещеряков Сергей Валерьевич, аспирант, Астраханский государственный технический университет, г. Астрахань, Российская Федерация; e-mail: serg-93@list.ru;

Шуршев Валерий Федорович, доктор технических наук, профессор кафедры «Прикладная информатика», Астраханский государственный технический университет, г. Астрахань, Российская Федерация; e-mail: v.shurshev@mail.ru

Представлено исследование потенциала применения технологий блокчейн в сфере учета и регистрации земельных участков. Показано, что блокчейн предлагает надежный и прозрачный способ записи и хранения информации, который может значительно повысить эффективность процессов анализа, сбора статистики, учета и регистрации земельных участков. Описываются основные принципы работы блокчейн технологий, его достоинства и недостатки, а также приводятся примеры успешного внедрения технологии блокчейн в кадастровые системы различных стран. Дополнительно, обсуждаются вопросы безопасности и конфиденциальности данных при использовании блокчейн в сфере учета земель. Данная работа имеет практическую значимость для специалистов в области земельного кадастра и может служить основой для дальнейших исследований в данной области.

Ключевые слова: кадастровый учет, управление информацией, блокчейн, децентрализация, хранение данных, аналитика, статистика.

APPLICATION OF BLOCKCHAIN TECHNOLOGIES FOR ACCOUNTING AND REGISTRATION OF LAND PLOTS

S. V. Meshcheryakov, V. F. Shurshev

Meshcheryakov Sergey Valeryevich, postgraduate student, Astrakhan State Technical University, Astrakhan, Russian Federation; e-mail: serg-93@list.ru;

Shurshev Valeriy Fedorovich, Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Applied Informatics, Astrakhan State Technical University, Astrakhan, Russian Federation; e-mail: v.shurshev@mail.ru

This article explores the potential of using blockchain technologies for accounting and registration of land plots. Blockchain offers a reliable and transparent way to record and store information, which can significantly increase the efficiency of land accounting and registration processes. The article describes the basic principles of the blockchain, its advantages and limitations, and also provides examples of the successful implementation of the technology in the cadastral systems of various countries. Additionally, issues of data security and confidentiality when using blockchain in the field of land accounting are discussed.

Keywords: cadastral registration, information management, blockchain, decentralization, data storage, analytics, statistics.

Учет и регистрация земельных участков играют ключевую роль в обеспечении правовых отношений в сфере недвижимости. Однако, существующие системы учета и регистрации часто страдают от проблем, таких как неэффективность учета данных, высокие издержки и возможность подмены данных. В последние годы технология блокчейн получила широкое признание благодаря своей способности предоставлять надежные, прозрачные и неизменяемые записи данных. Поэтому актуальным является исследование возможности применения технологий блокчейн для учета и регистрации земельных участков.

Технология блокчейн базируется на ряде ключевых принципов, которые обеспечивают ее

надежность и прозрачность. Один из основных принципов – это децентрализация, то есть отсутствие центрального управления или хранения данных. Блокчейн состоит из сети узлов, которые взаимодействуют между собой и поддерживают единое состояние системы [1].

Второй важный принцип – неизменяемость. Каждая транзакция в блокчейн записывается в виде блока (рис. 1), который затем связывается с предыдущим блоком с помощью хэш-функции. Это создает цепочку блоков, где каждый блок содержит информацию о предыдущем блоке, что делает изменение прошлых записей очень сложным и затратным [2–4].

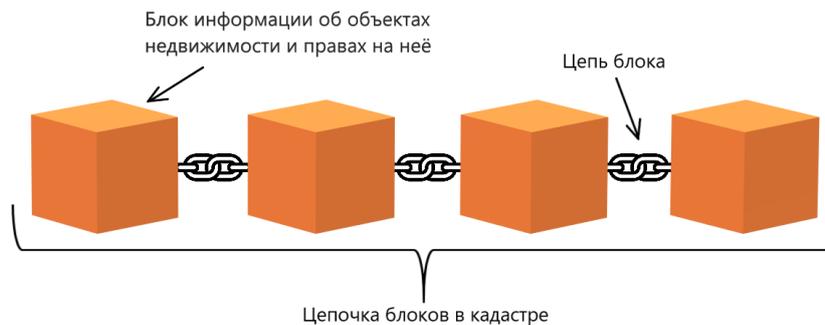


Рис. 1. Цепочка блоков в кадастре

Еще один принцип - прозрачность. Все транзакции в блокчейне являются публичными и доступными для просмотра всем участникам сети. Это способствует повышению доверия и открытости в системе, так как любой может проверить историю транзакций.

Анализ использования кадастровых систем в блокчейне показал, что данная система активно внедряется в ряде стран, например:

1. Эстония является одним из ранних примеров успешного внедрения блокчейна в кадастровую систему. В стране разработан электронный кадастр на базе блокчейна, называемый «e-Residency» [5]. Эта система позволяет гражданам и нерезидентам получать доступ к услугам электронной регистрации земельных прав, а также управлять своими активами онлайн. Благодаря блокчейну, процессы регистрации стали более прозрачными, надежными и эффективными.

2. В Гане внедрен блокчейн для учета земельных прав. В рамках проекта «Блокчейн для учета земли» создана система, основанная на блокчейне, для регистрации и проверки земельных прав. Это позволяет предотвращать споры и конфликты в сфере земельных отношений, а также обеспечивает прозрачность и достоверность данных.

3. В ОАЭ использует технологию блокчейн для регистрации недвижимости. Разработана платформа под названием Blockchain Real Estate, которая позволяет владельцам недвижимости легко передавать и регистрировать права собственности. Блокчейн гарантирует целостность и прозрачность процесса регистрации, а также уменьшает риск мошенничества и фальсификации документов.

Разработана модель блокчейна. Блокчейн можно представить в виде кортежа:

Блокчейн = {К, Т, Б, П},

где К (Консенсус) – механизм согласования, определяющий правила для достижения консенсуса между участниками сети; Т (Транзакции) – список транзакций, содержащих информацию о переводах или изменениях состояния системы; Б (Блоки) – цепочка блоков, где каждый блок содержит хэш предыдущего блока и набор транзакций; П (Правила) – набор правил и протоколов, определяющих валидность и последовательность блоков и транзакций.

Модель блокчейна в графическом виде представлена на рисунке 2.

Таким образом, блокчейн представляет собой совокупность механизма согласования (Консенсус),

списка транзакций, цепочки блоков и правил, которые обеспечивают безопасное и децентрализованное хранение и передачу данных [6, 7].



Рис. 2. Графическая модель блокчейна

Были выделены следующие преимущества применения технологий блокчейн в учете и регистрации земельных участков, а также составлена схема преимуществ блокчейна.

Во-первых, блокчейн обеспечивает надежность и целостность данных. Изменение записей в блокчейне требует согласия большинства участников

сети, что делает манипуляции данными практически невозможными.

Во-вторых, блокчейн повышает эффективность процессов учета и регистрации. Благодаря автоматизации и электронной передаче информации, время на выполнение процедур сокращается, а бюрократическая нагрузка уменьшается. Это особенно важно в сфере земельных участков, где быстрые и точные операции могут быть критическими.

Кроме того, блокчейн способствует прозрачности и улучшению доверия в системе учета недвижимости. Публичная природа блокчейна позволяет участникам проверять историю транзакций и учетных записей, что способствует предотвращению возможных споров и конфликтов [8].

Три ключевых преимущества блокчейна в контексте учета земельных участков можно изобразить в виде схемы (рис. 3).

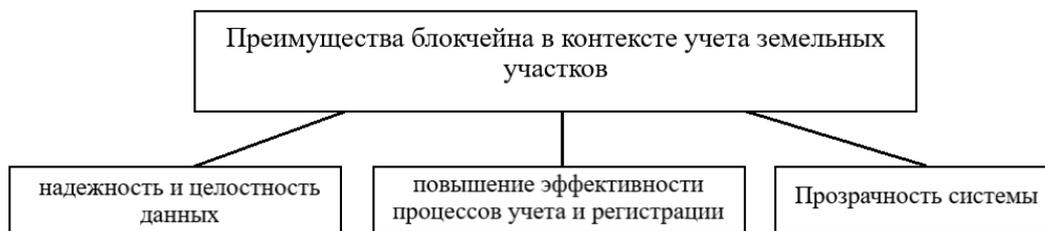


Рис. 3. Схема преимущества блокчейна в контексте учета земельных участков

Выявлены ограничения и проблемы использования блокчейна в сфере кадастра земельных участков.

Использование блокчейна в кадастровых системах также сопряжено с определенными ограничениями и проблемами. Во-первых, масштабируемость может быть проблемой, особенно при обработке больших объемов данных. Блокчейн требует значительных вычислительных ресурсов для поддержки сети, что может ограничить его применимость в некоторых ситуациях.

Во-вторых, необходимо учитывать законодательные и регуляторные рамки с использованием блокчейна в кадастровых системах. Существующие законы и политики могут не соответствовать требованиям блокчейн технологии, что может потребовать изменений и адаптации правовых норм.

Также важно учитывать вопросы конфиденциальности и защиты данных при использовании блокчейна. В большинстве блокчейнах транзакции являются публичными, и это может вызывать опасения относительно конфиденциальности персональной информации или коммерческой тайны. Необходимы соответствующие механизмы для защиты данных и управления доступом к ним [9].

Для обеспечения безопасности и конфиденциальности данных при использовании технологии блокчейн при кадастровом учете земельных участков, выделены три основных пункта.

1) криптографические механизмы защиты данных – играют важную роль в обеспечении безопасности данных в блокчейне. Они включают хеширование, цифровые подписи и шифрование. Хеширование используется для создания уникального идентификатора для каждого блока, что позволяет

обнаружить любые изменения в данных. Цифровые подписи обеспечивают аутентификацию и целостность данных, а шифрование – конфиденциальность передачи информации. Комбинация этих криптографических механизмов обеспечивает защиту данных от несанкционированного доступа и подделки;

2) управление доступом и конфиденциальностью в блокчейне – является важным аспектом при использовании блокчейна в кадастровых системах. Блокчейн может быть настроен для различных уровней доступа, где определенные данные могут быть доступны только определенным участникам сети. Это позволяет обеспечить конфиденциальность персональной информации или коммерческой тайны, которая не должна быть доступна всем участникам;

3) снижение риска мошенничества и фальсификации документов – одно из значимых преимуществ блокчейна в кадастровых системах. Блокчейн обеспечивает невозможность изменения прошлых записей без согласия большинства участников сети. Это позволяет достичь высокой степени надежности и целостности данных, а также предотвращает возможные манипуляции или подделки документов [10].

В целом, использование блокчейна в учете и регистрации земельных участков имеет значительные преимущества, такие как повышение надежности и эффективности процессов, улучшение прозрачности и доверия, а также снижение риска мошенничества [11–13]. Однако, необходимо учитывать проблемы, такие как масштабируемость, соответствие законодательству и обеспечение конфиденциальности данных. С учетом

этих факторов, блокчейн может стать мощным инструментом для модернизации кадастровых систем и улучшения управления земельными ресурсами.

Заключение

Технологии блокчейн представляют значительный потенциал для учета и регистрации земельных участков. Их использование может привести к повышению эффективности процессов, сокращению бюрократических процедур и снижению возможности мошенничества.

Однако, необходимо учитывать некоторые ограничения и проблемы при внедрении блокчейн в кадастровые системы. Во-первых, масштабируемость блокчейн технологии может быть ограничена, особенно при обработке больших объемов данных. Во-вторых, необходимость согласования существующих законодательных и регуляторных рамок с применением блокчейн также является важным фактором.

Примеры успешного внедрения блокчейн в кадастровые системы уже существуют. Электронный кадастр на базе технологии блокчейна позволяет значительно упростить процедуры учета и регистрации земельных прав.

Безопасность и конфиденциальность данных являются важными аспектами при использовании блокчейна в кадастровых системах. Криптографические механизмы защиты данных играют ключевую роль в обеспечении целостности и конфиденциальности информации. Управление доступом и конфиденциальностью в блокчейн может осуществляться с помощью различных методов, таких как учетные записи с различными уровнями доступа и шифрование данных. Применение блокчейн также позволяет снизить риск мошенничества и фальсификации документов, так как каждая транзакция записывается в блокчейн и не может быть изменена.

Применение технологий блокчейн для учета и регистрации земельных участков России имеет большой потенциал для повышения эффективности и прозрачности процессов. Однако, необходимо учитывать ограничения и обеспечить безопасность данных при внедрении блокчейн. Дальнейшие исследования и практические применения могут помочь определить наиболее эффективные подходы к использованию блокчейн в кадастровых системах.

Список литературы

1. Накамото С. Биткойн: электронная пиринговая платежная система / С. Накамото. – 2008. С. 6-9.
2. Kshetri, N. Can blockchain strengthen the internet of things? – 2018. С. 68-72.
3. Swan, M. The blockchain: Brief history, risks, and opportunities. – 2017. С. 11-13.
4. World Bank. Blockchain and emerging digital technologies for enhanced land. – 2018. С. 55-57.
5. Смирнова Е.П., Козлов Д.С. Использование геоинформационных систем в кадастровом учете. / Е.П. Смирнова, Д.С. Козлов // Вестник Государственного университета землеустройства. – 2015. С. 78-89.
6. Swan, M. Blockchain: Blueprint for a New Economy. – 2015. С. 65-68.
7. Tapscott, D., & Tapscott, A. Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin Is Changing Money, Business, and the World. – 2016. С. 33-38.
8. Grigg, I. Triple Entry Accounting. – 2005. С. 12-14.
9. Helmy, K., & Zaki, M. Blockchain technology for accounting and registration of land plots: advantages and challenges. – 2020. С. 44-47.
10. Горбунов Н.Н., Лебедев А.С. Автоматизация процессов кадастрового учета с использованием современных информационных технологий / Н.Н. Горбунов, А.С. Лебедев // Труды Международной конференции "Геоинформационные системы и территориальное планирование". – 2017. С. 4-6.
11. Иванов А.А., Петров В.В. Методы кадастрового учета и оценки недвижимости. / А.А. Иванов, В.В. Петров // Журнал "Кадастр и недвижимость". – 2010. (2). С. 45-60
12. Цифровизация процессов стадии строительства в реализации инвестиционно-строительного проекта многофункционального жилого комплекса / Н. В. Купчикова, Т. В. Золина, К. Е. Джантазаева, Е. Е. Купчиков // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2022. – № 4(42). – С. 71-80. – DOI 10.52684/2312-3702-2022-42-4-71-80. – EDN EBXBND.
13. Цифровизация предпроектной и проектной стадий в реализации инвестиционно-строительного проекта многофункционального жилого комплекса / Т. В. Золина, Н. В. Купчикова, К. Е. Джантазаева, Е. Е. Купчиков // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2022. – № 3(41). – С. 144-148. – DOI 10.52684/2312-3702-2022-41-3-144-148. – EDN TKAHSM.

© С. В. Мещеряков, В. Ф. Шуршев

Ссылка для цитирования:

Мещеряков С. В., Шуршев В. Ф. Применение технологий блокчейн для учета и регистрации земельных участков // Инженерно-строительный вестник Прикаспия : научно-технический журнал / Астраханский государственный архитектурно-строительный университет. Астрахань : ГАОУ АО ВО «АГАСУ», 2023. № 4 (46). С. 112–115.

УДК 004.942, 658.5.012.1

DOI 10.52684/2312-3702-2023-46-4-115-121

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО ВЫБОРУ ТЕХНОЛОГИЙ ОЧИСТКИ ПОВЕРХНОСТНЫХ ПРИРОДНЫХ ВОД

Г. Б. Абуова, М. И. Шиккульский, О. М. Шиккульская

Абуова Галина Бекмуратовна, кандидат технических наук, доцент кафедры пожарной безопасности и водопользования, декан факультета инженерных систем и пожарной безопасности, Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, г. Астрахань, Российская Федерация; e-mail: isipb@aucu.ru;