

Қазақстан Республикасы Тәуелсіздігінің 30 жылдығына арналған «Сейфуллин оқулары – 17: «Қазіргі аграрлық ғылым: цифрлық трансформация» атты халықаралық ғылыми – тәжірибелік конференцияға материалдар = Материалы международной научно – теоретической конференции «Сейфуллинские чтения – 17: «Современная аграрная наука: цифровая трансформация», посвященной 30 – летию Независимости Республики Казахстан.- 2021.- Т.1, Ч.4 - С.155-158

ОБЗОР ПРИМЕНЕНИЙ БЛОКЧЕЙН-ТЕХНОЛОГИЙ

Чин С. А.,

Аннотация. В данной работе приведен краткий обзор литературы и отраслей применения блокчейн-технологий. Была приведена литература для изучения основных блокчейн-платформ, к которым относятся Bitcoin и Ethereum, а также промышленных блокчейн-решений, такие как Hyperledger, Quorum Blockchain и R3 Corda. Были описаны основные направления в исследовании и адаптации блокчейн-технологий в промышленности. К данным направлениям относятся интернет вещей, энергетический сектор, финансовый сектор, здравоохранение и государственное управление.

1. Введение

С появлением Биткойна (англ. Bitcoin) в 2008 году [1] блокчейн привлек большое внимание со стороны исследователей и ученых. Данная технология развивается и адаптируется для применения в различных отраслях промышленности. К ним относятся финансовая сфера, информационная безопасность, интернет вещей и т.д. Применение блокчейна позволяет повысить прозрачность, надежность и сохранность данных, задействованных в бизнес-процессах организации или какой-то отрасли в целом [2]. Помимо этого современные блокчейн-решения позволяют создавать так называемые смарт-контракты, с помощью которых можно разрабатывать распределенные приложения автоматизирующие деятельность предприятия и повышающие ее эффективность и безопасность [2].

При попытке найти выгоды от использования блокчейна в какой-то отрасли, компании хотят сократить время и человеческие ресурсы на поиск решения, который идеально подойдет для их случая.

Целью данной работы является обзор и систематизация научной и образовательной литературы, касающиеся области блокчейн-технологий. Данная работа может быть полезна тем, кто интересуется использованием блокчейна в своей отрасли и ищет современные решения, которые были успешно применены и показали полезность данной технологии.

Данная работа включает в себя следующее:

- обзор литературы по данной тематике;
- обзор отраслей применения;
- выводы из проведенного обзора.

2. Обзор литературы

При изучении технологии блокчейн стоит в первую очередь ознакомиться с работой человека (или группы лиц) под псевдонимом Сатоши Накамото [1]. Его работа описывает функционирование распределенной платежной сети, называемой Bitcoin. В данной работе описывается сфера применения данной платежной сети, а также технические детали ее реализации. Bitcoin позволяет осуществлять электронные платежи без посредников и все операции навсегда фиксируются в распределенной неизменной базе данных. Неизменность реализуется с помощью специальных криптографических и алгоритмических методов [3].

Для более тщательного изучения системы Bitcoin рекомендуется прочитать очень объемную и актуальную книгу «Bitcoin and Blockchain: History and Current Applications» [3].

Второй по популярности блокчейн-платформой является Ethereum. Ethereum был разработан программистом Виталием Бутериным [5]. Платформа Ethereum имеет намного больше возможностей по сравнению с Bitcoin, так как разрабатывалась не просто как платежная система, а как распределенная виртуальная машина, на основе которой можно создавать децентрализованные онлайн-сервисы на базе смарт-контрактов [5]. Смарт-контракты являются, по сути, обычными программами, которые выполняются на распределенной виртуальной машине Ethereum.

Для ознакомления с Ethereum можно прочитать оригинальную статью основателя Ethereum [5]. На официальном сайте также представлены обучающие материалы для разработчиков и всех кто заинтересован в данной платформе.

Также для изучения разработки на платформе Ethereum можно прочитать книгу «Introducing Ethereum and solidity» [4]. В данной книге описывается сама платформа Ethereum, а также разработка смарт-контрактов на языке программирования Solidity.

Помимо достоинств, блокчейн решения имеют и значительные недостатки. Один из главных недостатков Bitcoin и Ethereum — это высокое энергопотребление, которое образуется из-за неэффективного алгоритма консенсуса, называемого Proof of Work. Эти и другие недостатки Bitcoin и Ethereum описываются в статье «Cryptocurrencies: looking beyond the hype» [6].

Неэффективность использования вычислительных ресурсов, отсутствие приватных транзакций и ограничения доступа стали причиной появления новых блокчейн-решений, которые лучше подходят для промышленного

использования. К данным решениям относятся Hyperledger, Quorum Blockchain, R3 Corda и другие.

Для изучения архитектуры систем основанных на блокчейне рекомендуется прочитать статью «A taxonomy of blockchain-based systems for architecture design» [7].

Анализ существующих корпоративных блокчейн-решений представлен в статье «Permissioned blockchain frameworks in the industry: A comparison» [8].

Для изучения фундаментальных знаний о технологии блокчейн (CAP-теорема, распределенные системы, криптография) рекомендуется прочитать книгу «Mastering blockchain» [9].

3. Обзор отраслей применения

На текущий момент блокчейн может применяться в интернете вещей, энергетическом секторе, финансовом секторе, здравоохранении, государственном управлении [10].

Одним из основных направлений в применении блокчейна является **интернет вещей**. Основные научные работы в этом направлении заключается в использовании блокчейн-технологии для следующих целей:

- улучшения безопасности — это необходимо, потому что количество устройств стремительно растет и вместе с этим увеличивается количество потенциальных проблем с безопасностью;
- поддержание анонимности, так как многими устройствами пользуются люди, то требуется поддерживать их анонимности, чтобы их персональные данные не были использованы в мошеннических целях;
- использования умных контрактов для автоматизации обмена данными между устройствами, что может быть полезно при реализации цепочек поставок.

Второй областью применения блокчейна является **энергетический сектор**. В этой сфере предлагаются следующие варианты использования блокчейна:

- контроль рынка электроэнергии;
- содействие торговле электроэнергией;
- повышение безопасности электросистемы;
- содействие развитию возобновляемой электроэнергии.

Еще одной из основных отраслей применения блокчейна является **финансовая**. В основном исследования направлены на применение блокчейна для улучшения обработки транзакции благодаря распределенной архитектуре блокчейн-приложений, улучшение финансовой безопасности и конфиденциальности, автоматизирование финансовых контрактов и т.д.

Также пишутся работы исследующие применение блокчейна в **здравоохранении**. В основном данные работы связаны с контролем медицинских данных.

В государственном управлении блокчейн предлагается использовать в основном для электронных голосований, реализации электронного правительства и цифровой идентификации.

4. Выводы

Был проведен краткий анализ существующих блокчейн-платформ, литературы и научных работ по данной тематике и описаны основные направления применения блокчейн-технологий.

Существует достаточно большое количество литературы для изучения блокчейн-технологий, а также научных работ связанных с их применением в промышленности. Основные сферы применения это интернет вещей, энергетический сектор, финансовый сектор, здравоохранение и государственное управление.

На текущий момент блокчейн является достаточно хорошо изученной технологией с технической точки зрения, но при этом его применение и адаптация в реальном секторе до сих пор изучается.

Блокчейн может иметь как положительный, так и отрицательный эффект при определенных условиях, поэтому требуется его тщательное исследование перед тем, как решить применять на практике.

Список использованной литературы

1. Nakamoto S. Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system. – Manubot, 2019.
2. Crosby M. et al. Blockchain technology: Beyond bitcoin //Applied Innovation. – 2016. – Т. 2. – №. 6-10. – С. 71.
3. Panda S. K. et al. (ed.). Bitcoin and Blockchain: History and Current Applications. – CRC Press, 2020.
4. Dannen C. Introducing Ethereum and solidity. – Berkeley : Apress, 2017. – Т. 318.
5. Buterin V. et al. A next-generation smart contract and decentralized application platform //white paper. – 2014. – Т. 3. – №. 37.
6. Shin H. S. Chapter V. Cryptocurrencies: looking beyond the hype //PDF). BIS 2018 Annual Economic Report. Bank for International Settlements. Archived (PDF) from the original on. – 2018. – Т. 18.
7. Xu X. et al. A taxonomy of blockchain-based systems for architecture design //2017 IEEE international conference on software architecture (ICSA). – IEEE, 2017. – С. 243-252.
8. Polge J., Robert J., Le Traon Y. Permissioned blockchain frameworks in the industry: A comparison //ICT Express. – 2020.

9. Bashir I. Mastering blockchain. – Packt Publishing Ltd, 2017.
10. Abou Jaoude J., Saade R. G. Blockchain applications–usage in different domains //IEEE Access. – 2019. – T. 7. – C. 45360-45381.