

УДК 620.97

**БЛОКЧЕЙН В ЭНЕРГЕТИКЕ
BLOCKCHAIN IN ENERGY**

А.С. Мелькова, М.А. Сильванович, М.Р. Пильковская
Научный руководитель – Е.П. Корсак, старший преподаватель
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь
alina.melk04@gmail.com
A. Melkova, M. Silvanovich, M. Pilkovskay
Supervisor – E. Korsak, Senior Lecturer
Belarusian national technical university, Minsk, Belarus
Minsk, Belarus

***Аннотация:** В данной научной статье рассматриваются перспективы применения технологии блокчейн в энергетической отрасли, приведены возможные способы ее использования и примеры реализации. В статье также производится анализ преимуществ блокчейна, и рассмотрены сложности которые могут возникнуть при внедрении этой технологии в энергетике.*

***Abstract:** This scientific article discusses the prospects for the use of blockchain technology in the energy industry, provides possible ways of using it and examples of implementation. The article also analyzes the advantages of blockchain and discusses the difficulties that may arise when implementing this technology in the energy sector.*

***Ключевые слова:** блокчейн, технологии, энергетика, умные сети, транзакции, цифровизация, возобновляемые источники энергии*

***Keywords:** blockchain, technology, energy, smart grids, transactions, digitalization, renewable energy sources*

Введение

Технология блокчейн (Blockchain) — это усовершенствованный механизм базы данных, который обеспечивает прозрачный обмен информацией в сети предприятий. База данных Blockchain хранит данные в блоках, связанных друг с другом в цепочку. Каждый блок содержит набор транзакций, а также хэш предыдущего блока, что обеспечивает целостность и безопасность данных. Система работает на основе принципа децентрализации, что означает отсутствие центрального управления и имеет встроенные механизмы, которые предотвращают несанкционированный ввод транзакций.

Использование технологии блокчейн в последнее время распространилось за пределы финансов. Одной из таких сфер, в которую начинает внедряться блокчейн является энергетика.

Основная часть

Блокчейн считается многообещающей технологией для энергетического сектора, так как имеет ряд преимуществ:

1. Децентрализация: блокчейн не имеет центрального управления, что позволяет участникам сети обмениваться данными и совершать транзакции напря-

мую, минуя посредников. В энергетике это может упростить процессы обмена энергией между производителями и потребителями.

2. Прозрачность и надежность: все данные в блокчейне записываются в цепочку блоков, которая не может быть изменена без согласия большинства участников сети. Это обеспечивает прозрачность и надежность данных, что особенно важно для отслеживания происхождения и использования энергоресурсов.

3. Безопасность: блокчейн использует криптографические методы шифрования, что делает данные в блокчейне защищенными от мошенничества и взломов. Это позволяет обеспечить безопасность энергетических систем и защитить их от кибератак.

4. Эффективность и снижение издержек: благодаря автоматизации процессов и исключению посредников блокчейн может значительно упростить и ускорить проведение операций, что способствует снижению издержек и повышению эффективности работы системы.

5. Возможности инноваций: блокчейн открывает новые возможности для разработки инновационных решений в энергетике, таких как управление smart-сетями, торговля электроэнергией, учет и контроль потребления энергии, и другие.

Анализируя преимущества блокчейна, можно сделать вывод, что его применение в энергетике может быть разным, но в основном — это часть цифровизации, которая применяется в комплексе с другими новыми технологиями.

Блокчейн позволяет создать децентрализованные платформы для торговли энергией между производителями, потребителями и хранителями энергии, а также записывать энергетические транзакции между ними с помощью интеллектуальных и автоматизированных контрактов.

Эта технология может использоваться для создания "умных" сетей, которые автоматически управляют распределением энергии в реальном времени. Это позволяет оптимизировать использование ресурсов, улучшить надежность сети, интегрировать возобновляемые источники энергии и обеспечить более точное управление балансом спроса/предложения и хранением электроэнергии.

Одним из потенциальных преимуществ системы такой торговли энергией является то, что потребители энергии могут выбирать, где покупать электроэнергию. Например, они могут указать тип источника энергии (возобновляемые источники энергии и т. д.) и тип компании, у которой они покупают (независимая, крупная, государственная и т. д.). Они также могут видеть цены в режиме реального времени, что позволяет им совершать осознанные покупки. Поскольку система будет в значительной степени автоматизирована, затраты для потребителя также могут быть снижены за счет устранения влиятельных посредников. Блокчейн также позволяет автоматизировать учет и биллинг производства и потребления энергии, что снижает вероятность ошибок и мошенничества [1].

Такая торговля — это прямой обмен излишками электроэнергии между двумя сторонами в подключенной сети. Возобновляемые источники энергии часто подвергаются критике за их зависимость от конкретных условий. Торговля блокчейном обеспечивает решение этих проблем, значительно упрощая тем,

у кого есть избыточная мощность, продажу ее тем, кто в ней нуждается. Когда возобновляемые источники энергии не могут вырабатывать электроэнергию ночью или в безветренный день, участники сети могут легко приобретать электроэнергию из других источников. Такое распределение электроэнергии в сочетании с возобновляемыми источниками энергии снижает затраты и потери мощности на линиях электропередачи, сокращает количество отходов и защищает окружающую среду.

Торговля энергией на основе блокчейна уже вышла за рамки идеи. Например, блокчейн использовался в таком проекте как WePower, который поместил в блокчейн данные о потреблении и производстве энергии в Эстонии за более чем год. WePower создал платформу, которая позволяет разработчикам возобновляемых источников энергии привлекать инвестиции через токены на основе блокчейн. Инвесторы могут приобретать токены, представляющие будущую производственную мощность, и получать дивиденды от продажи произведенной энергии.

Power Ledger, австралийский стартап, занимается разработкой микросетей, которые соединяют местных производителей экологически чистой энергии с новыми жилыми районами. Это позволяет потребителям энергии использовать возобновляемую энергию в стране, которая все еще сильно зависит от ископаемого топлива.

В Испании две крупнейшие национальные энергетические компании переходят от традиционной централизованной сети, работающей на ископаемом топливе, к децентрализованной блокчейн-платформе. Испанская компания Acciona Energy была первой коммунальной компанией, которая использовала блокчейн для отслеживания своих источников энергии. Это важно не только с точки зрения технологических достижений, но и показывает, как традиционные энергетические компании могут адаптироваться к меняющемуся рынку электроэнергии.

Несколько игроков, таких как Share & Charge и eMotorWerks, разрабатывают варианты использования блокчейна для электрической мобильности. Среди них eMotorWerks использует блокчейн, чтобы позволить частным владельцам зарядных станций делиться своей энергией с водителями электромобилей.

Россия тоже принимает участие в продвижении блокчейн технологий в энергетическую сферу: ведутся разработки блокчейн-платформы для учета возобновляемых источников энергии. В некоторых регионах России ведутся исследования по внедрению технологий блокчейн в смарт-сети [2].

Блокчейн также применим в нефтегазовой отрасли. Так как сегмент разведки и добычи нефти и газа страдает от проблем с отслеживанием оборудования и утечки данных, то использование блокчейна весьма актуально. Эта технология может обеспечить прозрачность сделок, улучшить безопасность данных, а также повысить эффективность транзакций. То есть, блокчейн имеет значительные преимущества как для крупных, устоявшихся производителей энергии, так и для новых участников рынка.

Несмотря на большое количество способов реализации блокчейна, эта технология сталкивается с рядом проблем на пути ее широкомасштабного внедрения в энергетическом секторе, в том числе:

1. Масштабируемость и энергопотребление: существует ограничение по количеству транзакций, которые блокчейн может обрабатывать одновременно. Из-за своей конструкции некоторые публичные блокчейны имеют высокое энергопотребление. Это может стать проблемой в случае высокой нагрузки на систему.

2. Сложность внедрения: для оптимального использования блокчейна в энергетическом секторе инфраструктуру электросетей необходимо будет модернизировать, в частности, за счет установки интеллектуальных счетчиков и другого оборудования, что требует значительных инвестиций и изменений в рабочих процессах.

3. Приватность данных: хотя блокчейн обеспечивает высокий уровень безопасности, он также открыт для всех участников сети, что может вызвать опасения относительно конфиденциальности данных.

4. Легальные и регуляторные вопросы: использование блокчейна в энергетической отрасли может столкнуться с различными юридическими и регуляторными препятствиями, такими как вопросы кибербезопасности и защиты данных. Хотя правила в отношении блокчейна развиваются по всему миру, тем не менее, отсутствие четких процедур и глобальных правил является сегодня серьезным препятствием для внедрения блокчейна в энергетическом секторе.

Таким образом, несмотря на то, что, технологии развиваются, они все еще нуждаются в совершенствовании, которое должно проявляться в постоянном анализе реализованных проектов, на основе которого должны корректироваться их недостатки и моделироваться новые улучшенные методы их внедрения.

Заключение

Технология блокчейн представляет собой потенциально мощный инструмент для оптимизации процессов в энергетической отрасли. Применение блокчейна в энергетике неразрывно связано с переходом к цифровизации, улучшением качества услуг для потребителей и внедрением возобновляемых источников энергии. Существуют компании, занимающиеся продвижением и совершенствованием этой технологии, однако для масштабного ее внедрения необходимы значительные затраты, связанные с установкой нового оборудования. Чем больше проектов будет реализовываться, тем экономически выгоднее будет масштабное внедрение блокчейна в энергетику.

Литература

1. Как блокчейн используется в торговле энергией [Электронный ресурс]/ как блокчейн используется в торговле энергией. -Режим доступа: <https://blockchain.ieee.org/verticals/transactive-energy/topics/how-blockchain-is-being-used-in-energy-trading> – Дата доступа: 14.04.2024.

2. В России появится блокчейн-платформа для учета «зеленых» инструментов в электроэнергетике [Электронный ресурс]/ в России появится блокчейн-платформа для учета «зеленых» инструментов в электроэнергетике - Режим доступа: <https://iz.ru/1311665/2022-03-26/v-rossii-poiavitsia-blokchein-platforma-dlia-ucheta-zelenykh-instrumentov-v-elektroenergetike> – Дата доступа: 14.04.2024.