

ВИКОРИСТАННЯ БЛОКЧЕЙН ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

Усатий І.О., студент, maksym.obolonskyi.kita@donntu.edu.ua

Любименко О.М., к.ф.м.н, доцент, e.n.lyubimenko@gmail.com

Штепа О.А., к.т.н, доцент, o.a.shtepa@gmail.com

ДВНЗ «Донецький національний технічний університет», Луцьк, Україна

За думкою фахівців, у найближчому майбутньому технологія блокчейн може істотно змінити енергетичну галузь та підвищити її ефективність. Наразі різні компанії та стартапи активно працюють над впровадженням новаторських децентралізованих рішень у цьому секторі, але через величезні обсяги ринку енергетики їхні зусилля ще не вистачають. Тому інвестиції в цьому напрямі вважаються досить обґрунтованими та привабливими. Забезпечення ефективного та надійного управління енергетичними потоками є важливим завданням для забезпечення стабільності та високої продуктивності енергосистеми.

В роботі розглядаються теоретичні та практичні аспекти використання блокчейн технологій для управління енергетичними потоками та методи їх оптимізації та аналізу впливу відновлюваних джерел енергії.

Дослідження включає в себе аналіз та моделювання роботи енергетичних систем з метою покращення їх продуктивності та стійкості, а також розробку рекомендацій для подальших досліджень у цій галузі. Важливість цієї теми полягає в забезпеченні сталості та ефективності енергетичних систем в умовах зростаючих вимог до енергоефективності та збереження критичної інфраструктури.

Аналіз останніх досліджень і публікацій у галузі використання блокчейн технологій для контролю енергетичними потоками в енергосистемі виявляє декілька ключових тенденцій та напрямків:

1. Розвиток методів оптимізації енергоефективності: Останні дослідження активно вивчають методи оптимізації виробництва, передачі та споживання електроенергії з метою підвищення ефективності використання ресурсів. Особлива увага приділяється використанню різних алгоритмів та технік оптимізації, включаючи машинне навчання, для забезпечення оптимального режиму роботи системи [1].

2. Вплив відновлюваних джерел енергії: З ростом використання відновлюваних джерел енергії, таких як сонячна та вітрова енергія, дослідження розглядають вплив цих джерел на управління енергетичними потоками. Акцент робиться на розробці алгоритмів та стратегій, які дозволяють інтегрувати великі обсяги відновлюваної енергії в енергосистему та забезпечити стабільність роботи [2].

3. Використання нейронних мереж: Останнім часом спостерігається зростаючий інтерес до використання нейронних мереж для управління енергетичними потоками. Дослідження фокусуються на розробці нейромережових моделей, які дозволяють передбачати та оптимізувати роботу енергетичних систем, включаючи нормальний та аварійний режими [3].

4. Інтеграція розумних технологій: Розробка та дослідження методів управління енергетичними потоками також включає в себе інтеграцію розумних технологій та систем "розумних мереж" (Smart Grids). Це включає в себе використання сучасних засобів збору та аналізу даних для оптимізації розподілу електроенергії та підвищення стійкості системи [1].

Аналіз останніх досліджень та публікацій вказує на актуальність та значущість використання блокчейн технологій для контролю енергетичних потоків в енергосистемі та необхідність подальших досліджень у цій області.

В обраних методах дослідження враховувалася взаємодія між ними та різні аспекти управління енергетичними потоками. Застосування статистичних методів дозволило систематично аналізувати зібрані дані та встановлювати статистичні зв'язки між різними параметрами системи.

У роботі було проведено комплексний аналіз та дослідження проблеми управління енергоефективністю в сучасних енергетичних системах. Проведено системний аналіз даної тематики, де акцент був зроблений на актуальності та важливості завдань, пов'язаних із забезпеченням стабільності та оптимізації енергетичних потоків за допомогою технології блокчейн.

Ці дослідження вказали на те, що використання блокчейн технологій для контролю енергоефективності та оптимізації виробництва та споживання електроенергії є важливими завданнями в сучасних енергетичних системах. Тут також розглянута можливість використання методів машинного навчання, зокрема Q-навчання та нейронних мереж, для досягнення цих цілей.

В цілому в дослідницькій роботі наведено детальний огляд сучасних досліджень з використанням блокчейн технологій для контролю та розробок методів управління енергетичними потоками в енергосистемах. Вони охоплюють аналіз різних підходів до управління енергетичними потоками, використання аналітичних методів, вплив відновлюваних джерел енергії та необхідність розробки інформаційних систем для управління енергетичними потоками.

Цей підхід сприяв створенню комплексного підходу до вирішення поставлених завдань та забезпечив високу достовірність отриманих результатів та висновків, що є важливим для подальшого розвитку використання блокчейн технологій в області управління енергетичними потоками в енергосистемі.

Література

1. Sutton R. S., Barto A. G. Reinforcement Learning: An Introduction. // MIT press. – 2018. – pp. 210 – 215.

2. Zhang, N., Sun, H., Chen Z., and Luh P. B. Optimization models for integrated energy systems in smart grid with renewables // IEEE Transactions on Smart Grid. – 2014. – № 5(5). – pp. 2474 – 2483.
3. Brownlee J. Deep Learning for Time Series Forecasting. // Predicting Sunspots with Keras. – 2018 – pp. 170-175.

Анотація

Досліджено та розроблено методи управління енергетичними потоками в енергосистемі: управління енергоефективністю за допомогою Q-навчання, дослідження підходів до оптимізації енергоефективності та управління електроенергією, оптимізацію режимів роботи енергосистеми з використанням нейронних мереж, а також створення системи оптимізації розподілу електроенергії з використанням нейронних мереж. Ці дослідження спрямовані на покращення управління та оптимізацію в енергетичному секторі, зокрема з метою підвищення ефективності та стабільності енергосистем.

Ключові слова - енергетичні потоки, управління енергією, оптимізація енергосистеми, програмний засіб, математичні моделі, прогнозування споживання енергії.

Abstract

Methods of managing energy flows in the power system have been researched and developed: energy efficiency management using Q-learning, research into approaches to optimizing energy efficiency and power management, optimization of power system operating modes using neural networks, as well as creating a system for optimizing electricity distribution using neural networks. These studies are aimed at improving management and optimization in the energy sector, in particular with the aim of increasing the efficiency and stability of energy systems.

Keywords - energy flows, energy management, energy system optimization, software, mathematical models, energy consumption forecasting.