

ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВИЗАЦИИ НА РАЗВИТИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Ковалевская Маргарита Юрьевна, студент

Белорусский государственный аграрный технический университет, Минск, Беларусь

e-mail: margosha.bar2005@gmail.com

Научный руководитель: Клинцева Валентина Федоровна, старший преподаватель

Белорусский государственный аграрный технический университет, Минск, Беларусь

e-mail: valentina.fedorovna1979@mail.ru

Аннотация. Цифровая трансформация энергетической отрасли Республики Беларусь представляет собой сложный многогранный процесс, оказывающий существенное влияние на все аспекты функционирования и развития энергетического комплекса страны. Проведенный анализ позволяет сделать вывод о том, что цифровизация становится ключевым фактором повышения эффективности, надежности и устойчивости белорусской энергосистемы, особенно в условиях интеграции БелАЭС и возрастающих требований к оперативности управления и качества энергоснабжения.

Ключевые слова: цифровизация, энергетика, интеллектуальная энергетическая система, искусственный интеллект, блокчейн-технологий

IMPACT OF DIGITALIZATION ON THE DEVELOPMENT OF THE ENERGY SECTOR OF THE REPUBLIC OF BELARUS

Kovalevskaya Margarita Yuryevna, Student

Belarusian State Agrarian Technical University, Minsk, Belarus

e-mail: margosha.bar2005@gmail.com

Scientific supervisor: Klintzova Valentina Fedorovna, Senior Lecturer

Belarusian State Agrarian Technical University, Minsk, Belarus

e-mail: valentina.fedorovna1979@mail.ru

Abstract. The digital transformation of the energy industry in the Republic of Belarus is a complex multidimensional process that significantly impacts all aspects of the functioning and development of the country's energy sector. The conducted analysis allows us to conclude that digitalization is becoming a key factor in increasing the efficiency, reliability, and sustainability of the Belarusian energy system, especially amid the integration of BelAES and the growing demands for operational management and energy supply quality.

Keywords: digitalization, energy sector, intelligent energy system, artificial intelligence, blockchain technologies

В условиях Республики Беларусь, обладающей ограниченными собственными запасами топливно-энергетических ресурсов, вопросы их рационального и эффективного использования приобретают особую значимость. Одним из ключевых направлений в управлении энергопотреблением стала цифровизация, которая проникает во все сферы жизни, включая энергетику, предлагая инновационные решения. Цифровая трансформация энергетического сектора и внедрение современных технологий являются приоритетными задачами развития, способствующими повышению экономической эффективности отрасли.

Процесс цифровой трансформации энергетического комплекса Республики Беларусь носит системный и целенаправленный характер, что нашло отражение в разработке специализированной дорожной карты цифровизации и включении соответствующих мероприятий в отраслевую стратегию развития до 2025 года.

Цель цифровой трансформации – модернизация инфраструктуры с использованием передовых цифровых платформ и технологий, что позволит повысить эффективность, безопасность и устойчивость работы энергетической системы. [1]

Энергетическая отрасль представляет собой критически важный компонент национальной экономики любой страны, а ее эффективное функционирование определяет устойчивость развития всех сопряженных отраслей промышленности и социальной сферы. В современных условиях глобальных технологических изменений цифровизация становится ключевым фактором трансформации глобальных энергетических систем. Для Республики Беларусь, осуществляющей модернизацию энергетического комплекса с учетом ввода БелАЭС, процессы цифровой трансформации приобретают особую актуальность, поскольку позволяют повысить надежность, эффективность и безопасность энергоснабжения национальной экономики и населения.

Одним из наиболее значимых направлений цифровизации стало создание интеллектуальных энергетических систем, которые позволяют радикально изменить принципы управления энергопотреблением и функционирования сетевого хозяйства. Внедрение энергетических систем обеспечивает оперативную обработку данных о состоянии энергосистемы, что значительно повышает эффективность мониторинга электрических сетей и позволяет максимально быстро устранять возникающие нарушения. Это особенно актуально в условиях возрастающей сложности энергосистемы после ввода в эксплуатацию БелАЭС, требующей особых подходов к балансировке выработки и потребления электроэнергии. [1]

Одним из наиболее значимых аспектов цифровой трансформации является развитие цифровых подстанций, которые кардинально отличаются от традиционных использованием цифровых систем связи между устройствами релейной защиты и автоматики, интеллектуальными электронными устройствами и системами мониторинга в реальном времени.

Важным практическим достижением стало создание первой цифровой подстанции в Могилеве, которая представляет собой пример успешной реализации передовых технологий в энергетической инфраструктуре Беларуси. Цифровая подстанция характеризуется автоматизацией процессов управления, контроля и защиты оборудования, что значительно повышает надежность и безаварийность ее работы. Использование цифровых систем сбора и обработки информации позволяет в режиме реального времени анализировать состояние основного оборудования, прогнозировать его остаточный ресурс и планировать ремонтные работы, минимизируя риск внезапных отказов и сокращая эксплуатационные расходы.

Особое внимание заслуживают проекты белорусских молодых специалистов в области цифровой трансформации энергетики, из Гомельэнерго и Брестэнерго которые предложили инновационные решения, интегрирующие такие передовые технологии, как искусственный интеллект (ИИ) и беспилотные летательные аппараты для мониторинга энергетической инфраструктуры. Эти разработки направлены на создание основ для формирования единого энергетического пространства стран СНГ и повышение энергетической безопасности региона.

Перспективным направлением является внедрение технологий водородной энергетики с использованием электролизеров, которые позволяют преобразовывать избыточную электроэнергию, вырабатываемую в периоды низкого потребления, в водород для последующего хранения, транспортировки и использования в промышленности. Этот подход был представлен молодыми специалистами из Брестэнерго и позволяет решить проблему хранения избыточной энергии, а также продлить срок службы существующей трубопроводной инфраструктуры.

Данная технология особенно актуальна в контексте интеграции БелАЭС в энергосистему страны, поскольку атомные электростанции работают в базовом режиме и не могут оперативно изменять свою мощность в соответствии с колебаниями потребления.

Важным технологическим направлением является внедрение высоковольтных линий постоянного тока, которые позволяют передавать электроэнергию на большие расстояния с минимальными потерями. В сочетании с цифровыми платформами, использующими искусственный интеллект, эта технология создает основу для формирования интегрированной энергетической системы, способной обеспечить надежное и экономически эффективное энергоснабжение потребителей.

Значительный потенциал имеет развитие блокчейн-технологий в энергетическом секторе, особенно для организации систем учета и расчетов за энергоресурсы. Создание на основе блокчейн децентрализованных систем энергетических транзакций позволяет обеспечить прозрачность и безопасность расчетов, а также открывает возможности для развития энергетики, когда потребители одновременно становятся производителями энергии (потребители) и могут продавать ее излишки другим участникам рынка. Это направление особенно актуально в контексте развития возобновляемой энергетики и распределенной генерации. [2]

Перспективы развития цифровой трансформации энергетики Беларуси связаны с дальнейшей реализацией стратегических направлений, определенных в дорожной карте цифровизации электроэнергетического комплекса до 2025 года. Согласно исследованиям, ключевыми векторами развития являются совершенствование интеллектуальных сетей, создание цифровой экономики и развитие умных городов. Эти направления тесно взаимосвязаны и создают синергетический эффект, способствующий повышению конкурентоспособности национальной экономики в целом.

Важным направлением дальнейшего развития является международное сотрудничество и государственная поддержка цифровых технологий в энергетическом секторе, формирования единого энергетического пространства стран СНГ и развития взаимовыгодного сотрудничества в области внедрения передовых цифровых технологий.

Список литературы

1. Цифровизация электроэнергетической системы Республики Беларусь с учетом ввода БелАЭС [Электронный ресурс]: отчет о НИР (заключительный): № ГР 20200663 / Белорусский национальный технический университет; рук. Т. Ф. Манцера; исполн.: М. И. Русецкая, А. Д. Полюхович. – Минск, 2020.
2. Мишкова, М. П. Цифровые технологии в энергетике Беларуси / М. П. Мишкова // Современные тенденции в развитии экономики энергетики : сборник материалов V Международной научно-практической конференции, 29 ноября 2024 г. / Белорусский национальный технический университет. – Минск: БНТУ, 2024. – С. 81-83.
3. Прусов, С. Г. Методические подходы к совершенствованию оценки эффективности цифровой трансформации энергетики Республики Беларусь / С. Г. Прусов, Т. Г. Зорина // Вестник Брестского государственного технического университета. – 2022. – № 2 (128). – С. 176–181.