

ИНТЕГРАЦИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В ЭНЕРГОСИСТЕМУ С ПОМОЩЬЮ ЦИФРОВОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Пильковская М. Р. – студентка,
Научный руководитель – Корсак Е. П., старший преподаватель,
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация: в статье исследуется использование цифрового моделирования для интеграции возобновляемых источников энергии в энергосистему Беларуси. Отмечено, что цифровые технологии способствуют повышению надежности, устойчивости и экологической эффективности работы энергосистемы при росте доли ВИЭ. Особое внимание уделено перспективам применения интеллектуальных систем управления, анализа данных и прогнозирования для оптимизации баланса производства и потребления электроэнергии.

Ключевые слова: цифровое моделирование, энергосистема, Республика Беларусь, интеграция, устойчивое развитие, возобновляемые источники энергии.

INTEGRATION OF RENEWABLE ENERGY SOURCES INTO THE POWER SYSTEM THROUGH DIGITAL MODELING

Pilkovskaya M.R. – student,
Scientific Supervisor – Korsak E. P., Senior Lecturer,
Belarusian National Technical University,
Minsk, Republic of Belarus

Abstract: the article examines the use of digital modeling for integrating renewable energy sources into the energy system of Belarus. It is noted that digital technologies enhance the reliability, stability, and environmental efficiency of the power system as the share of renewables increases. Special attention is given to the prospects of using intelligent control, data analysis, and forecasting systems to optimize the balance between electricity production and consumption.

Keywords: digital modeling, power system, Republic of Belarus, integration, sustainable development, renewable energy sources.

Современная энергетика все активнее ориентируется на принципы устойчивого развития и снижение углеродного следа. Важнейшую роль в этой трансформации играет интеграция возобновляемых источников энергии (ВИЭ) – прежде всего солнечной и ветровой генерации. Для Республики Беларусь этот вопрос приобретает особую актуальность: с одной

стороны, функционирование БелАЭС позволяет покрывать значительную часть потребностей в электроэнергии, а с другой – сохраняется необходимость увеличения доли ВИЭ в энергобалансе в соответствии с экологическими целями и международными обязательствами [1].

Однако интеграция ВИЭ связана с трудностями из-за изменчивости выработки, зависящей от погоды и времени суток, что осложняет балансировку нагрузок и требует новых методов управления. Традиционные статические модели энергосистем уже недостаточны, поэтому все большее значение приобретают цифровые технологии, особенно цифровые двойники – виртуальные модели, отражающие работу энергосети в реальном времени. Они позволяют оценивать влияние ВИЭ на устойчивость системы, прогнозировать погодные риски и моделировать развитие с учетом стратегических целей энергетики [2].

Использование цифрового моделирования включает применение программных комплексов для расчета режимов работы сетей, интеграцию метеорологических прогнозов, данных дистанционного зондирования и геоинформационных систем. Дополнительно применяются алгоритмы искусственного интеллекта и машинного обучения, которые помогают выявлять закономерности в больших массивах данных и формировать более точные прогнозы выработки ВИЭ.

Для Беларуси цифровое моделирование открывает возможности более эффективного распределения нагрузок между традиционной, атомной и возобновляемой энергетикой. Это снижает риски аварийных ситуаций, повышает надежность энергоснабжения и способствует достижению целей «зеленой экономики». В перспективе цифровые двойники могут стать основой для внедрения интеллектуальных сетей (Smart Grid), более точного прогнозирования энергопотребления и планирования инвестиций в новые объекты ВИЭ.

Таким образом, цифровое моделирование является важным инструментом интеграции возобновляемой энергетики в энергосистему Беларуси.

Список литературы

1. Министерство энергетики Республики Беларусь : [сайт]. – Минск, 2001–2025. – URL: <https://minenergo.gov.by/cifrovizaciya-energetiki> (дата обращения: 14.09.2025).
2. Интеграция возобновляемых источников энергии в энергосистемы : [электронный ресурс] / Energetika.pro. – [б. м.], 2010–2025. – URL: <https://energetika.pro/articles/integraciya-vie-v-energositemy> (дата обращения: 14.09.2025).