

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Матюшенко А. Д.¹,

Научный руководитель – доктор эконом. наук, профессор Зорина Т. Г.²

¹ БГУ

² Институт энергетики НАН Беларуси

admatyusheko@gmail.com

Введение

Энергетика является ключевым потребителем водных ресурсов, что ставит вопросы эффективности водопотребления в ряд приоритетных задач устойчивого развития. В энергосистеме Республики Беларусь используются как традиционные (атомные, тепловые, гидро-), так и возобновляемые источники энергии, каждый из которых оказывает различное воздействие на водный баланс. Современные исследования в области водно-энергетической связи подтверждают необходимость комплексной оценки водопотребления в энергосистемах для достижения целей устойчивого развития [1]. Целью данной работы является сравнительный анализ удельного водопотребления и оценка влияния затрат на водные ресурсы на экономическую эффективность различных типов электростанций Беларуси.

Основная часть

Для анализа были отобраны ключевые типы генерирующих установок: Белорусская АЭС, Лукомльская ГРЭС (ТЭС), Витебская ГЭС, СЭС в Речицком районе, ВЭС в Мстиславском районе, а также станции на биомассе и биогазе. Методика исследования базировалась на расчете удельного водопотребления и последующей оценке затрат на водоснабжение. На основе полученных данных была рассчитана валовая прибыль станций и прибыль после вычета этих затрат (тариф на воду принят 1,9 руб./м³). Примененный подход к расчету удельных показателей согласуется с методами нормирования водопотребления [2].

Результаты расчетов демонстрируют существенные различия между технологиями генерации электроэнергии:

– ГЭС характеризуется экстремально высоким удельным водопотреблением (1,819 м³/кВт·ч), что обусловлено прохождением всего объема воды через турбины. Это приводит к тому, что при валовой прибыли 39,7 млн руб., учет затрат на воду формирует убыток в 437,3 млн руб., что указывает на необходимость особой методологии интерпретации таких показателей.

– ТЭС и АЭС, несмотря на меньшие абсолютные значения (0,00102 и 0,00003 м³/кВт·ч соответственно), являются крупными водопотребителями. Для ТЭС затраты на водоснабжение составляют значительную величину (17,02 млн руб.), снижая прибыль с 2514,8 до 2497,7 млн руб. АЭС, благодаря высокой выработке, демонстрирует низкую чувствительность к этим издержкам.

– ВЭС и СЭС имеют нулевое или минимальное водопотребление (0 и 0,0000031 м³/кВт·ч), что делает их финансовый результат полностью независимым от затрат на водные ресурсы.

Выводы

Проведенный анализ выявил глубокую дифференциацию технологий генерации по уровню воздействия на водные ресурсы. Возобновляемые источники энергии (ветер, солнце) обладают стратегическим преимуществом, обеспечивая минимальный водный

след. Традиционная генерация (АЭС, ТЭС) подтверждает свою водозависимость, формирующую существенные операционные расходы. Особый случай представляет гидроэнергетика, масштабное использование водных ресурсов которой требует учета в экономических моделях для корректной оценки эффективности. Актуальность вопросов рационального водопользования подтверждается в исследованиях, рассматривающих взаимосвязь водопотребления и энергетической эффективности [3].

Литература

1. Суслов С.Ю., Кирилина А.В. Нормы качества воды и пара и следствия из них // Энергетик. – 2025. – № 6. – С. 51-54.
2. Coskun Dilcan C., Aydinalp Koksal M. A novel approach to resource management within the water-electricity-climate nexus perspective // Science of The Total Environment. – 2025. – Vol. 991. – Article 179921. – DOI: 10.1016/j.scitotenv.2025.179921.
3. Капанский А.А., Федоров О.В. Социально-экономические аспекты формирования энергетических режимов городского водоснабжения // Электротехнические системы и комплексы. – 2024. – № 4(65). – С. 4-13. – DOI: 10.18503/2311-8318-2024-4(65)-4-13.