

ПРОБЛЕМИ ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЦІ

Безпрозваних Г.В., Сіятовський Д.О.
*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут, м. Харків*

Індустріальний мета-всесвіт набирає обертів та об'єднує трансформаційні технології: цифрові близнюки (DT), штучний інтелект/машинне навчання (AI/ML), промисловий Інтернет речей (IoT), великі дані (BD), периферійні та хмарні обчислення, мережеві цифрові технології, зокрема, 5G. Штучний інтелект (ШІ) – багатоцільова технологія з широким спектром можливостей та непередбачуваних викликів використовується в багатьох секторах економіки. В той же час надзвичайно складна та багатогранна електроенергетична галузь не взаємодіє зі ШІ як через відсутність достатньої кількості галузевих даних, так і через потребу в забезпеченні надійності, стабільності та безпеки при розгортанні ШІ. Останніми роками в електроенергетиці триває робота з цифрової трансформації. Фактори, що спонукають до використання штучного інтелекту в електроенергетичній галузі, походять від реструктуризації енергетичної системи та її, перш за все, декарбонізації, яка також називається 4D: «діджиталізація», «декарбонізація», «децентралізація» та «дерегуляція». Алгоритми штучного інтелекту: цифрові близнюки, машинне навчання, аналіз неструктурованих даних щодо процесів генерації, передавання, розподілу та попиту електричної енергії, діагностика електроенергетичного обладнання в режимі реального часу – найбільш привабливі для електроенергетичної галузі.

У висновках Міжнародної агенції з відновлюваної енергетики (IRENA) підкреслюється можливі області застосування ШІ при інтеграції цифрових технологій у відновлюваній енергетиці [1]: 1. **покращення прогнозів** енергії; 2. **підтримка стабільності та надійності** мережі; 3. **покращені прогнози** попиту; 4. реалізація **ефективного управління** попитом з **оптимізованим зберіганням** енергії. Схожий перелік використання ШІ визначено Інститутом дослідження електроенергетичних систем (EPRI) [1]. Разом з тим наголошується на **значних проблемах** при використанні ШІ у електроенергетичній галузі: 1. **складнощі з доступом** до великих наборів даних; 2. необхідні зусилля з **класифікації та аналізу даних**, що обумовлює фундаментальність освіти при підготовці кадрів; 3. найголовніше - **етично-когнітивні проблеми**, що впливають із упереджених висновків моделі ШІ, які потребують ретельного технічного аналізу в умовах невизначеності; 4. **проблеми конфіденційності**, безпеки даних та техногенні небезпеки (кібер-атаки).

Фундаментальна технічна підготовка, практичний досвід, інтуїція інженерного персоналу залишаються ключовими при впровадженні алгоритмів ШІ у електроенергетичну галузь.

Література:

1. International Energy Agency (IEA). (2024). World Energy Outlook. <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2024>.