

Белова Ірина,

кандидат економічних наук, доцент,

Курочка Володимир,

студент,

Західноукраїнський національний університет

ІНТЕЛЕКТУАЛІЗАЦІЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ: ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ В УПРАВЛІННІ СПОЖИВАННЯМ ЕНЕРГІЇ

У сучасних умовах трансформації енергетичних систем зростає потреба в інноваційних підходах до забезпечення енергоефективності на всіх рівнях економіки – від домогосподарств до промислових підприємств. Одним із ключових векторів підвищення ефективності є впровадження інтелектуальних технологій управління енергоспоживанням, що ґрунтуються на цифрових платформах, автоматизованому моніторингу, використанні великих даних (Big Data) та алгоритмах штучного інтелекту. Інтелектуалізація енергоменеджменту дозволяє здійснювати гнучке управління навантаженнями, прогнозувати споживання, знижувати енергетичні втрати та інтегрувати відновлювані джерела енергії в локальні енергосистеми.

Цифрові інструменти, зокрема смарт-лічильники, платформи Internet of Energy, SCADA-системи, сенсорні мережі та хмарні обчислення, забезпечують оперативне відстеження енергоспоживання в реальному часі. Це дозволяє користувачам та енергетичним операторам приймати обґрунтовані рішення щодо оптимізації використання енергоресурсів, автоматизованого виявлення аномалій та формування індивідуальних стратегій енергозбереження. Особливе значення має формування цифрових енергетичних паспортів об'єктів, що включають динамічну аналітику споживання, втрат і потенціалу модернізації інфраструктури.

Перспективним напрямом є інтеграція інтелектуальних систем енергоменеджменту з «розумними» будівлями (smart buildings), промисловими кластерами та муніципальними енергомережами. У таких системах можливе поєднання даних про споживання, кліматичні умови, поведінкові звички користувачів та тарифи, що створює нові можливості для реалізації концепції «гнучкого попиту» (demand response) та досягнення цілей сталого розвитку. При

цьому актуальними залишаються питання кібербезпеки, захисту персональних даних, сумісності обладнання та стандартизації обміну інформацією.

Важливим чинником реалізації зазначених рішень є розвиток нормативно-правового середовища, підготовка кваліфікованих кадрів у сфері цифрової енергетики, а також державна підтримка інвестицій у цифрову трансформацію енергетичної інфраструктури. В Україні вже реалізуються пілотні проєкти з розгортання систем автоматичного обліку енергії, цифрових платформ для управління об'єднаними територіальними громадами, впровадження енергетичних інформаційних систем на рівні підприємств.

Отже, інтелектуалізація енергоменеджменту є одним із ключових напрямів модернізації енергетики в умовах цифрової економіки. Поєднання цифрових технологій з енергоощадними рішеннями відкриває нові горизонти для сталого розвитку, підвищення енергетичної безпеки та формування нових моделей поведінки споживачів. Подальші дослідження варто спрямувати на створення алгоритмів адаптивного управління енерговитратами, оцінку ефективності впроваджених рішень та розробку моделей «цифрових двійників» енергетичних об'єктів.

Список використаних джерел

1. Белова І., Ярошук О. Проблемні аспекти управління енергетичною безпекою України в умовах воєнного стану. Економічний аналіз. 2024. Том 34. No 2. С. 76-85.
2. Белова І., Гомотюк А., Ярошук О. Цифрова трансформація управлінських та бізнес-процесів в Україні під час воєнного стану. Економічний аналіз. 2024. Том 34. No 1. С. 42-52.
3. International Renewable Energy Agency (IRENA). Electricity Storage and Renewables: Costs and Markets to 2030. Abu Dhabi : IRENA, 2017. URL <https://www.irena.org/publications/2017/Oct/Electricity-storage-and-renewables-costs-and-markets>.
4. BloombergNEF. Lithium-Ion Battery Pack Prices Hit Record Low of 139 USD per kWh. 2023. URL <https://about.bnef.com/blog/lithium-ion-battery-pack-prices-hit-record-low-of-139-kwh>.
5. International Energy Agency (IEA). Energy Storage. 2023. URL <https://www.iea.org/energy-system/electricity/grid-scale-storage>.

6. International Energy Agency (IEA). Batteries and Secure Energy Transitions. 2023. URL <https://www.iea.org/reports/batteries-and-secure-energy-transitions>.

7. International Energy Agency (IEA). Global Installed Energy Storage Capacity by Scenario, 2023 and 2030. 2024. URL <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/global-installed-energy-storage-capacity-by-scenario-2023-and-2030>.

8. IRENA. Tripling Renewable Power and Doubling Energy Efficiency by 2030. 2023. URL <https://www.irena.org/Digital-Report/Tripling-renewable-power-and-doubling-energy-efficiency-by-2030>.

9. The Guardian. Global Battery Rollout Doubled Last Year – But Needs to Be Six Times Faster, Says IEA. 2024. URL <https://www.theguardian.com/environment/2024/apr/25/global-battery-rollout-doubled-last-year-needs-six-times-faster-iea>.