

**Вишняков В.А.**, магістрант, **Бориченко О.В.**, к.т.н., доцент,  
Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

## ОЦІНЮВАННЯ РІВНЯ ДОСЯГНУТОЇ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ НА ОСНОВІ МЕТОДІВ ПРОГНОЗУВАННЯ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ ТА ПОКАЗНИКІВ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ

В умовах трансформаційної економіки Україна нездатна в повному обсязі забезпечити себе енергетичними ресурсами, тому постає необхідність в їх раціональному використанні та активізації процесів енергозбереження.

Можна виділити три основних фактори, які впливають на загальний рівень енергоефективності – це застаріле технологічне обладнання (що, в свою чергу, впливає на неефективне використання паливно-енергетичних ресурсів), застарілі мережі електропередач (підвищення передавальних втрат) та недосконалість прогнозування майбутніх показників електроспоживання.

Удосконалення та/або заміна обладнання та електропередавальних мереж вимагає значних капіталовкладень, що за теперішнього економічного стану країни не є можливим. В свою чергу, оперативне планування та ефективне управління режимом функціонування електроенергетичної системи потребує значно менших коштів. Також чітке прогнозування майбутніх показників електроспоживання дозволяє сформувати надійну та ефективну роботу єдиної енергетичної системи, забезпечити чіткий системний баланс виробництва та споживання електричної енергії, а також дає змогу оцінити рівень досягнутої енергоефективності в цілому або на конкретному об'єкті. З економічної точки зору точне прогнозування і планування споживання електроенергії для великих споживачів дозволяє керувати вартістю купівлі електроенергії через регулювання завантаження устаткування за допомогою управління виробничими процесами, тобто шляхом перенесення основних обсягів споживання електроенергії в години з найменшою вартістю, тим самим знижуючи собівартість виробництва електроенергії.

Прогнозування енергоспоживання здійснюється за допомогою різних методів, що базуються на аналізі ретроспективної динаміки електроспоживання і впливаючих на нього факторів, виявленні статистичного зв'язку між ознаками і на побудові прогнозних моделей з використанням різних методів і програмних засобів. Розглянувши різні методи прогнозування, можна їх розподілити за групами, що наведено на рисунку 1 [1–5].

Проаналізувавши існуючі методи прогнозування можна зробити висновок, що жоден з них в повній мірі не дозволяє використовувати систему показників ефективного використання енергії. Використання такого зв'язку дасть змогу не тільки надати ретроспективні дані для прогнозування енергоспоживання системи або певного підприємства, але і використати їх для підвищення рівня енерговикористання.

В Україні діє стандарт ДСТУ ISO 50006:2016 «Вимірювання рівня досягнутої енергоефективності з використанням базових рівнів енергоспоживання та показників енергоефективності». За цим стандартом виділяються наступні типи показників енергоефективності: вимірне значення енергії, співвідношення між вимірними значеннями, статистична модель: зв'язок між енергоспоживанням та визначальними змінними за допомогою лінійної або нелінійної регресії; проектна базова модель: взаємозв'язок між енергоспоживанням та визначальними змінними, використовуючи технічне моделювання [1].



Рисунок 1 – Існуючі методи прогнозування споживання енергії

Вимірювання та оцінювання досягнутого рівня енергоефективності тісно пов'язане з аналізом показів енергоспоживання (виміряне значення енергії). Старі і нові дані порівнюються між собою, і як висновок, визначається рівень досягнутої енергоефективності, наприклад, окремого об'єкту. Додавши до такого аналізу систему показників енергоспоживання можливо більш точно виявити «слабкі» місця об'єкту та усунути їх. На основі ретроспективних даних зіставляється прогноз енергоспоживання, який можна використовувати для оперативного контролю енергоспоживання.

**Висновок.** Використання ефективної моделі з високим рівнем точності передбачень разом із застосуванням системи показників ефективного використання енергії дасть змогу більш точно проаналізувати рівень досягнутої енергоефективності конкретного об'єкту системи. На основі цих результатів можливо вжити заходів щодо підвищення рівня енергоефективності об'єкту.

**Список використаних джерел:**

1. ISO 50006 Системи енергетичного менеджменту. Вимірювання рівня досягнутої енергоефективності з використанням базових рівнів енергоспоживання та показників енергоефективності. Загальні положення і настанова» (ISO 50006:2014, IDT).
2. N. Amjady and F. Keynia, "A new neural network approach to short term load forecasting of electrical power systems" *Energies*, vol. 4, no. 3, pp. 488–503, 2011.
3. А.М. Абдурахманов, М.В. Володин, Е.Ю. Зыбин. "Методы прогнозирования электропотребления в распределительных сетях ( обзор)" vol. 3, no. 1, pp. 3–23, 2016.
4. Ш.Р. Гарифуллин. "Прогнозирование потребления электроэнергии с помощью методов машинного обучения", 2015.
5. К.Л. Соломахо. "Применение метода главных компонент для прогнозирования объемов электропотребления энергосбытового предприятия", 2015.