

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ПРОГНОЗУВАННЯ ГРАФІКІВ ЕЛЕКТРИЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ

Подоляк Д. С., здобувачка вищої освіти, e-mail: podolyak.d@gmail.com

Петрова К. Г., к.т.н., доц., e-mail: kateflash27@gmail.com

Центральноукраїнський національний технічний університет

Актуальність дослідження. Динамічне, швидкозмінне ринкове середовище та конкурентна боротьба обумовлюють актуальність регулярних комплексних досліджень електроенергетичного ринку. Важливим об'єктом вивчення для енергопостачальників є зміна попиту споживачів в часі. Зазвичай, енергокомпанії прогнозують обсяги продажу енергії лише на один рік шляхом механічного перенесення фактичних даних споживання минулого року. Такий підхід не є достатньо обґрунтованим та перспективним. Ґрунтовне аналізування попиту та його точне прогнозування терміном принаймні на 2–3 роки дозволить енергопостачальникам отримати інформацію, необхідну для планування фінансово-господарської, маркетингової діяльності, розвитку підприємства тощо.

Під час формування цінової політики енергопостачальних підприємств важливою складовою є знання потенційного обсягу продажів електроенергії, який є похідною величиною від значення ринкового попиту. Таким чином, актуальною стає задача прогнозування графіків електричних навантажень споживачів. Часовий горизонт прогнозу має відповідати загальній корпоративній стратегії та меті підприємства. Так, для формування цінової політики доцільно здійснювати середньострокове прогнозування терміном на 2–3 роки.

Мета досліджень. Підвищення рівня енергетичної ефективності системи електропостачання за рахунок оптимального її проектування та прогнозування графіків електричних навантажень.

Основні матеріали досліджень. Відомо понад 130 методів, моделей та типових прийомів прогнозування, які характеризуються певними перевагами й недоліками, сферами застосування, ступенем точності та надійності. Охарактеризуємо основні з них з точки зору придатності до застосування у разі середньострокового прогнозування попиту на електроенергію на роздрібних ринках (табл. 1).

Таблиця 1 – Оцінювання головних методів прогнозування попиту на електроенергію

Переваги	Недоліки
Екстраполяція трендів	
<ul style="list-style-type: none"> - дозволяє визначати тенденцію розвитку об'єкту; - доступність необхідних вихідних даних; - об'єктивність результатів прогнозування; - відносно низька ресурсоемність 	<ul style="list-style-type: none"> - відносна нечутливість до різких змін в рівнях ряду динаміки об'єкта; - не розділяє вплив окремих факторів на кінцевий результат
Багатофакторна регресія	
<ul style="list-style-type: none"> - комплексне вивчення факторів; - врахування впливу кожного з факторів, що внесені в модель 	<ul style="list-style-type: none"> - необхідність великого масиву вхідних даних; - складність практичної реалізації
Сценарний підхід	
<ul style="list-style-type: none"> - передбачення декількох імовірних варіантів розвитку подій; - комплексний підхід до аналізу 	<ul style="list-style-type: none"> - потребує наявності значного масиву вхідної інформації; - відносно невелика точність прогнозу

Експертне оцінювання	
- досвід експертів та обізнаність в галузевій специфіці; - можливість використання методу за умов недостатності даних для аналізу на основі апріорної інформації	- суб'єктивність поглядів на ситуацію; - складно сформувати групу експертів

Зважаючи на вищенаведені переваги та недоліки методів, для прогнозування енергоспоживання необхідно обґрунтувати їх комплексне використання з метою поєднання їх позитивних рис.

Переваги методу екстраполяції трендів стосовно інших підходів обумовлені тим, що енергопостачальні підприємства володіють всіма необхідними даними для аналізу попиту на власному ринку, і його реалізація не потребує значних витрат ресурсів (часу на збирання та обробку інформації і, відповідно, фінансових коштів). Цей метод є універсальним, оскільки енергопостачальні компанії спроможні використовувати його незалежно від типу регіону, структури виробництва продукції, специфіки діяльності промислових підприємств та інших споживачів. Крім того, його використання дозволяє визначити тенденцію розвитку попиту на електроенергію на роздрібному ринку, що є необхідним елементом стратегічного управління енергокомпанією. У разі використання методу екстраполяції трендів необхідно передбачити принаймні три варіанти розвитку попиту: оптимістичний, тривіальний та песимістичний. В першому варіанті припускають, що непрогнозовані фактори в майбутньому позитивно впливатимуть на цільовий показник, стимулюючи його розвиток. Тривіальний розвиток подій передбачає відсутність або несуттєвість впливу таких факторів. За песимістичного варіанту, припускають формування несприятливої ринкової кон'юнктури, що погіршує сформовану тенденцію.

За отриманими трьома моделями розраховуємо прогнозні величини попиту на визначений термін й межі допустимих відхилень:

$$\begin{cases} P_{TP}^W \in [P_{TP}^W - \Delta_{TP}; P_{TP}^W + \Delta_{TP}]; \\ P_{OPT}^W \in [P_{OPT}^W - \Delta_{OPT}; P_{OPT}^W + \Delta_{OPT}]; \\ P_{PES}^W \in [P_{PES}^W - \Delta_{PES}; P_{PES}^W + \Delta_{PES}]; \end{cases} \quad (1)$$

де P_{TP}^W , P_{OPT}^W , P_{PES}^W - розраховані за моделями річні прогнозні значення попиту відповідно для тривіального, оптимістичного та песимістичного розвитку подій; Δ_{TP} , Δ_{OPT} , Δ_{PES} - допустимі відхилення від прогнозного значення.

Висновок. Для проведення ґрунтовного аналізу та розроблення виважених прогнозів, застосування якогось одного з підходів не завжди є достатнім, оскільки аналіз може виявитись одностороннім, а ступінь ризику недостовірності прогнозів підвищується. Тому, на цьому етапі прогнозування має бути проведена експертна оцінка ймовірностей розвитку попиту на електроенергію за вказаними трьома сценаріями. Використання факторного методу потребує від енергокомпанії чіткого визначення та класифікації ринкових чинників, які впливають на рівень та характер енергоспоживання. З позиції системного підходу доцільно здійснити їх ранжування.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Черненко П. О., Мартинюк О. В., Мірошник В. О. Багатофакторне моделювання та аналіз електричного навантаження енергосистеми за даними довготривалої передісторії. Технічна електродинаміка. 2018. №1. С. 87–93.

2. Кудрін Б. І. Методика забезпечення погодинного прогнозування електроспоживання підприємств з урахуванням погодинних факторів [Текст] / Б. І. Кудрін, А. В. Мозгалін // Вісник МЕІ. 2017. № 2. С. 105 – 108.