

МАРКЕТИНГОВЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕНДЕНЦІЙ ЕЛЕКТРОСПОЖИВАННЯ НА РОЗДРІБНОМУ РИНКУ ЕНЕРГІЇ

Плешков П. Г., Серебренніков С. В., Сіріков О. І., Греськов І. К.

Кіровоградський національний технічний університет

Вдосконалення трендовий метод для підвищення достовірності результатів прогнозів попиту на електроенергію на обласних роздрібних ринках, з можливістю розбиття річного періоду прогнозування на місяцях.

Постановка проблеми. Динамічне, швидкозмінюване ринкове середовище та конкурентна боротьба обумовлюють актуальність регулярних комплексних досліджень електроенергетичного ринку при управлінні обласною енергопостачальною компанією (ЕК). Важливим об'єктом менеджменту для ЕК є попит споживачів електроенергії в часі. На сьогодні ЕК прогнозує обсяги продажу енергії лише на один рік шляхом механічного перенесення фактичних даних споживання минулого року. Такий підхід не є достатньо обґрунтованим та націленим на перспективу. Аналіз попиту та його точне прогнозування терміном принаймні на 2 – 3 роки дозволить ЕК отримати інформацію, необхідну для планування фінансово-господарської, маркетингової діяльності та розвитку підприємства.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Відомо понад 130 методів, моделей та типових прийомів прогнозування [1, 2], які характеризуються певними перевагами і недоліками, сферами застосування, ступенем точності та надійності. Прогнозування електроспоживання в Україні здійснюється, звичайно, на макроринковому рівні, – в масштабах держави, з річним кроком прогнозів, що не задовольняє потреб ЕК в прогнозній інформації про обсяги та характер попиту на власних ринках. Тому пошук методів прогнозування попиту, модифікованих до сучасних, надзвичайно динамічних умов господарювання є актуальним.

Мета статті. Адаптація та вдосконалення трендового методу аналізу та прогнозування попиту на мікрорівні, – в межах обласних роздрібних ринків електроенергії, з детальнішою розбивкою періоду прогнозування.

Основні матеріали дослідження. Переваги методу екстраполяції трендів стосовно інших підходів обумовлені тим, що ЕК володіє всіма необхідними даними для аналізу попиту на власному ринку, і його реалізація не потребує значних витрат ресурсів. Цей метод є універсальним, оскільки енергопостачальні компанії спроможні використовувати його незалежно від типу регіону, структури виробництва продукції, специфіки діяльності промислових підприємств тощо. Недоліком є те, що формування трендової моделі здійснюється у відповідності до єдиного фактору – часу, який інтегрує в собі дію системи факторів, які впливають на попит.

Головна задача методу полягає у визначенні адекватної моделі, яка характеризуватиме тенденції розвитку попиту на електроенергію. Для її вирішення ЕК доцільно використовувати дані фактичних обсягів продажу електроенергії щонайменше за останні вісім

років [3]. Вважається, що прогнозування доцільно здійснювати не більше як на третину елементів вибірки фактичних значень показника [3]. Тому, при використанні методу екстраполяції трендів необхідно передбачати принаймні три варіанти розвитку попиту: оптимістичний, тривіальний та песимістичний. В першому варіанті припускається, що непрогнозовані фактори в майбутньому позитивно впливатимуть на цільовий показник, стимулюючи його розвиток. Тривіальний розвиток подій передбачає відсутність або несуттєвість впливу таких факторів. При песимістичному варіанті, припускається формування несприятливої ринкової кон'юнктури, що погіршує сформовану тенденцію.

За отриманими трьома моделями розраховуються прогнозні величини попиту на визначений термін:

$$\begin{cases} V_{mp}^w \in [V_{mp}^w - \Delta_{mp}; V_{mp}^w + \Delta_{mp}]; \\ V_{onm}^w \in [V_{onm}^w - \Delta_{onm}; V_{onm}^w + \Delta_{onm}]; \\ V_{nec}^w \in [V_{nec}^w - \Delta_{nec}; V_{nec}^w + \Delta_{nec}]; \end{cases} \quad (1)$$

де V_{mp}^w , V_{onm}^w , V_{nec}^w – розраховані за моделями річні прогнозні значення попиту відповідно для тривіального, оптимістичного та песимістичного розвитку подій;

Δ_{mp} , Δ_{onm} , Δ_{nec} – допустимі відхилення від прогнозних значень попиту.

Зважаючи на те, що оплата за електроенергію здійснюється помісячно, а електроспоживання різко коливається протягом року, з тактичної точки зору представляє значний інтерес більш детальна розбивка попиту в часі [4]. Оскільки характер кривої обсягів споживання електроенергії в розрізі року є відносно сталим, пропонується застосування сезонних коефіцієнтів попиту для кожного місяця року. Для їх розрахунку аналізуються дані продажів електроенергії по місяцях за останні три роки. Визначення коефіцієнтів здійснюється із співвідношення:

$$\beta_{t,i}^C = \frac{V_{t,i}^w}{\sum_{i=1}^n V_{t,i}^w}, \quad (2)$$

де $\beta_{t,i}^C$ – сезонний коефіцієнт продажу електроенергії в i -му місяці t -го року на обласному ринку;

$V_{t,i}^w$ – фактичний обсяг продажу електроенергії в i -му

місяці t -го року;

$\sum_{i=1}^n V_{t,i}^w$ - фактичний обсяг продажу електроенергії в t -му році; $n = 12$.

Представимо приклад використання вищенаведеної методики для Кіровоградської області за 2002 – 2009 рр. Вихідні дані з [5]. Результати апроксимації наведені в табл. 1.

Таблиця 1 – Порівняльна оцінка трендових моделей попиту

Вид трендової моделі	R^2	F-критерій	
		Розрах.	Критич.
$V_{om}^w = 54,5392At^2 - 644,88At + 4555,5$	0,9705	82,25	5,79
$V_{pec}^w = 3879,2At^{-0,1898}$	0,8929	50,02	5,99
$V^w = -154,03At + 3737,4$	0,6463	10,96	5,99
$V^w = 3730,8e^{-0,0472At}$	0,6708	12,23	5,99
$V^w = -626,12Ln(At) + 3874,2$	0,8807	44,29	5,99
$V^w = -6,7646At^3 + 145,86At^2 - 993,26At + 4890,3$	0,9881	110,71	6,59

Для оцінки адекватності наведених моделей були вибрані саме коефіцієнт детермінації R^2 та F -критерій Фішера (для імовірності 0,95), оскільки застосування інших критеріїв (наприклад, критерія Пірсона) вимагає наявності більшого масиву спостережень (значень фактичного попиту).

З табл. 1 видно, що найбільш адекватними є параболічна, степенева та поліноміальна 3-ї степені функції. Однак поліном 3-ї степені, не зважаючи на високі значення $R^2 = 0,9881$ та $F_{розрах} = 110,71$, не може бути використаний для прогнозування, оскільки, як відомо, поліноми третьої та вищих степенів майже з абсолютною точністю апроксимують ретроспективні значення спостережень, проте при прогнозуванні характеризуються необґрунтовано різкими змінами в тренді.

Результати розрахунків прогнозних значень попиту та меж допустимих відхилень за віднайденими моделями (з імовірністю 0,95) для Кіровоградської області на трирічний період представимо в таблиці 2.

Таблиця 2 – Прогноз попиту на електроенергію в Кіровоградській області на 2010-2012 рр. (розрахований за вибраними трендовими моделями)

Роки	Прогноз попиту, млн. кВт·год								
	Оптимістичний варіант			Песимістичний варіант			Тривіальний варіант		
	Серед.	min	max	Серед.	min	max	Серед.	min	max
	2010	2011	2012	2010	2011	2012	2010	2011	2012
2010	3169	3169	3169	2556	2131	2982	2832	2440	3225
2011	3561	3315	3806	2506	2080	2931	2832	2440	3225
2012	4061	3816	4306	2461	2036	2886	2832	2440	3225

Висновки. При прогнозуванні попиту на електроенергію трендовим методом необхідно передбачати три варіанти розвитку: оптимістичний, тривіальний та песимістичний, що зумовлено імовірнісним розвитком ринкової кон'юнктури та факторів, які впливають на попит споживачів. Для оптимістичного та песимістичного варіантів розвитку визначаються власні прогнозні моделі, а для тривіального – припускається, що попит залишиться на рівні минулого року. Розрахунок місячних (сезонних) коефіцієнтів попиту на електроенергію підвищує адекватність планування фінансово-господарської та маркетингової діяльності енергопостачальних підприємств.

Список використаних джерел

1. Мандрица В.М., Краев В.Н. Прогнозирование перевозок грузов на автомобильном транспорте. – М.: Транспорт, 1981. – 152 с.
2. Френкель А.А. Прогнозирование производительности труда: методы и модели. – М.: Экономика, 1989. – 213 с.
3. Юзбашев М.М., Манелля А.И. Статистический анализ тенденций и колеблемости. – М.: Финансы и статистика, 1983. – 207 с.
4. Кононов Ю.Д., Гальперова Е.В., Мазурова О.В., Посекалин В.В. Динамика энергопотребления в России на фоне глобальных тенденций. – М.: РАН ИНИП, 2001. – с. 33.
5. Статистичний збірник "Промисловість Кіровоградської області у 1990, 1995, 1998-2002 роках". – Кіровоград.: Облстатуправління, 2003. - 134 с.

Аннотация

МАРКЕТИНГОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕНДЕНЦИИ ЭЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЯ НА РОЗНИЧНОМ РЫНКЕ ЭНЕРГИИ

Плешков П. Г., Серебренников С. В., Сириков А. И., Гресков И. К.

Усовершенствован трендовый метод для повышения достоверности результатов прогнозов спроса на электроэнергию на областных рынках электроэнергии, с возможностью разбивки годового периода прогнозирования по месяцам.

Abstract

MARKETING RESEARCH OF THE TENDENCY OF A POWER CONSUMPTION IN THE RETAIL MARKET OF ENERGY

P. Pleshkov, S. Serebrennikov, A. Sirikov, I. Hreskov

A trendovyy method is improved for the increase of authenticity of results of prognoses of demand on electric power on the regional markets of electric power, with possibility of laying out of annual period of prognostication on months.