

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-277-7-151>

**FEATURES OF ELECTRICITY DEMAND FORECASTING
FOR THE "EDUCATION" SECTION AS A LINK
OF THE BUDGET SPHERE OF THE ECONOMY
WITH AN ESTIMATE OF THE AMOUNT
OF ELECTRICITY SAVINGS**

**ОСОБЛИВОСТІ ПРОГНОЗУВАННЯ ПОПИТУ
НА ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЮ ДЛЯ СЕКЦІЇ «ОСВІТА»
ЯК ЛАНКИ БЮДЖЕТНОЇ СФЕРИ ЕКОНОМІКИ
З ОЦІНКОЮ ОБСЯГІВ ЕЛЕКТРОЗБЕРЕЖЕННЯ**

Maistrenko N. Yu.

*Candidate of Technical Sciences (PhD),
Senior Researcher of the Department
Efficiency of Energy Use and Optimization
of Energy Consumption
Institute of General Energy
of the National Academy
of Sciences of Ukraine
Kyiv, Ukraine*

Майстренко Н. Ю.

*кандидат технічних наук (PhD),
старший науковий співробітник
відділу ефективності
енерговикористання
та оптимізації енергоспоживання
Інститут загальної енергетики
НАН України
м. Київ, Україна*

Достатність забезпечення країни електроенергією власного виробництва в умовах сьогодення стала фактором виживання країни та її населення. Цей ресурс є обмеженим у часі (виробництво і споживання є одночасним), високовартісним, вичерпним та обмеженим в обсягах. Постійне зростання вартості ПЕР, що використовуються для виробництва електроенергії, їх недостатність через збройну агресію росії, знищення нею генерувальних та передавальних пристроїв обумовлює кардинальні зміни структури енергоспоживання, що є важливим при визначенні потреби в паливі та електроенергії в економіці взагалі та її бюджетній частині. До бюджетної складової економіки відноситься секція «Освіта» за КВЕД-2010, яка в якості інфраструктурної ланки забезпечує процес навчання та підготовки кадрів для подальшої роботи інших секцій економіки.

Секція «Освіта» потребує першочергового заощадження енергоресурсів не тільки як бюджетна установа, а й така, що несе

суттєве соціальне навантаження, функціонування якої необхідне для виховання дітей та підлітків в закладах середньої освіти, отримання спеціальної та вищої освіти молодими людьми. Цю роль вона повинна виконувати за будь-яких обставин, особливо під час війни.

Споживання електроенергії бюджетними установами освіти здійснюється на потреби освітлення та функціонування офісної техніки та шкільного обладнання. Для вищої та спеціальної освіти додається технологічне устаткування відповідно до завдань навчання, а заходи зі скорочення споживання електроенергії пов'язані з підвищенням ефективності систем освітлення та оновленням використовуваної техніки на більш сучасну з меншим електроспоживання та вищим класом енергоефективності.

Комплексний метод прогнозування попиту на енергоресурси [1, с. 5], який розроблено в Інституті загальної енергетики НАН України, дозволяє розрахувати узгоджений прогноз споживання енергетичних ресурсів (в т.ч. електроенергії) на двох ієрархічних рівнях економіки: країна та секції економіки, куди входить секція «Освіта». З урахуванням розвитку в країні державної політики місцевого самоврядування та більшої фінансової самостійності регіонів модифікація комплексного методу зі включенням регіонального рівня стає дуже актуальною, оскільки на рівні регіонів розробляються програми з енергозбереження. Оцінка прогнозів електроспоживання для регіональних рівнів стає необхідною для оцінки викидів парникових газів від спаленого палива при виробництві електроенергії не тільки по країні та секціях економіки (видах економічної діяльності (ВЕД), а й у регіонах країни для розроблення заходів по їх зменшенню. В цій оцінці суттєву роль відіграє врахування загального потенціалу електрозбереження, що складається зі структурної та технологічної частини (структурний потенціал електрозбереження та технологічний потенціал електрозбереження в економіці взагалі та у ВЕД країни), в тому числі – освіті. Слід зазначити, що обсяги електроспоживання в цій секції не є значними, але після часткової руйнації великих промислових об'єктів під час війни з росією, навіть невелике за обсягами споживання та електрозбереження є важливим.

Виділяються наступні групи показників для прогнозування електроспоживання на рівнях: країна, секції (в тому числі – «Освіта»), місцевий рівень або ВЕД в регіоні: рівень I: макрорівень – країна: електроємність ВВП (валового внутрішнього продукту), або електроємність ВДВ разом (валової доданої вартості разом по

економіці), електроємність випуску продукції або надання послуг на рівні країни; рівень II: мезорівень – секції (ВЕД) або регіональний рівень: електроємність секцій (ВЕД) в країні, або в регіоні, електроємність випуску продукції (надання послуг, т.ч. освітніх) на рівні ВЕД або на рівні регіону; рівень III: мікрорівень – місцевий рівень, продукція (види робіт, послуг) за Державним класифікатором продукції та послуг ДК 016-2010 по видах продукції, товарів і послуг, або розділи, групи, класи у певних секціях (ВЕД) на місцевому рівні (в регіональній структурі економіки), електроємність певних ВЕД на місцевому рівні, електроємність випуску продукції на місцевому рівні.

Сформована трьохрівнева модель (рівень I, рівень II, рівень III) враховує як загальний потенціал електрозбереження (від структурних і технологічних зрушень) в країні в цілому, так і особливості на регіональному рівні (область, місто, село, селище, територіальна громада) у певних (вибраних) ВЕД у наданні послуг (виробництва).

Формула розрахунку прогнозного попиту на електроенергію в загальному вигляді для рівня I:

$$P_s^t = e_{ВДВs}^{\delta} V_{ВДВs}^t - \Delta E_s^t + P_{нас}^t ; \quad (1)$$

де $e_{ВДВs}^{\delta}$ – електроємність ВДВ разом країни у t -му році за s -ої структури економіки;

$V_{ВДВs}^t$ – прогноз валової доданої вартості країни (разом за ВЕД) у t -му році за s -ої структури економіки;

ΔE_s^t – обсяги зниження споживання електроенергії за структурних і технологічних змін (потенціал електрозбереження) у t -му році за s -ої структури економіки;

$P_{нас}^t$ – прогноз споживання електроенергії населенням.

Формула розрахунку прогнозного попиту на електроенергію в загальному вигляді для рівня II:

$$\sum_f P_f^t = \sum_f e_{ВДВf}^{\delta} V_{ВДВf}^t - \sum_f \Delta E_f^t ; \quad (2)$$

де $e_{ВДВf}^{\delta}$ – електроємність ВДВ базового року для f -го регіону України або секцій економіки;

$V_{ВДВf}^t$ – прогноз ВДВ у t -му році для f -го регіону України або певної секції економіки, визначається за темпами зміни показника за ретроспективу та оцінками міжнародних економічних організацій;
 $\sum_f \Delta E_f^t$ – прогнозний загальний потенціал електрозбереження у t -му році для всіх f -их регіонів або певної секції економіки у прогнозованому році.

Прогнозне сумарне електроспоживання (рівень III) за видами економічної діяльності (ВЕД) в регіоні на місцевому рівні визначається за формулою (3):

$$P_{qf}^t = \sum_q e_{ВДВqf}^{\delta} V_{ВДВqf}^t - \sum_q \Delta E_{qf}^t; \quad (3)$$

де $e_{ВДВif}^{\delta}$ – електроємність ВДВ i -го виду економічної діяльності в f -му регіоні на місцевому рівні;

$V_{ВДВif}^t$ – обсяг ВДВ у f -му регіоні у прогнозованому році, що задається прогнозною структурою ВДВ;

$\sum_i \Delta E_{if}^t$ – сумарний прогнозний потенціал електрозбереження у t -му році по всіх i -их видах економічної діяльності у прогнозованому році для економіки f -го регіону на місцевому рівні.

В табл.1 представлені розрахунки електроспоживання в секції «Освіта» на рівні країни. При відновленні економіки України до довоєнних показників до 2030 року загальний рівень споживання електроенергії в Україні в 2040 році досягне 252480,2 млн кВт·год.

Таблиця 1

**Прогноз споживання електроенергії в секції «Освіта» в Україні
до 2040 року, млн кВт·год**

Показники, роки	2025	2030	2035	2040
Потенціал електрозбереження (перевитрати при структурних змінах)	-128,2	-335,0	-591,7	-879,8
Технологічний потенціал електрозбереження	3	4	5	6
Споживання з урахуванням технологічного потенціалу електрозбереження	1237,1	1683,6	2225,6	2728,1

Заходи, направлені на зниження обсягів споживання електроенергії в секції «Освіта» на прогностичний період 2040 року, наступні: впровадження енергоефективного обладнання замість діючого енерговитратного, проведення обліку та контролю використання електроенергії, застосування економічних схем освітлення з використанням світлодіодних ламп, заміна діючої комп'ютерної техніки на малоспоживальні «зелені» комп'ютери.

Література:

1. Кулик М. М., Маляренко О. Є., Майстренко Н. Ю., Станиціна В. В., Спітковський А. І. Застосування методу комплексного прогнозування для визначення перспективного попиту на енергетичні ресурси. *Проблеми загальної енергетики*. 2017. № 1(48). С. 5–15. Режим доступу: <https://doi.org/10.15407/pge2017.01.005>