

## РОЗДІЛ 4

### Макроекономічні механізми

#### Багатоставкові зонні тарифи в системі управління попитом на електроенергію\*

*І. М. Сотник<sup>i</sup>, Ю. М. Завдов'єва<sup>ii</sup>, О. І. Завдов'єв<sup>iii</sup>*

У статті обґрунтовано актуальність та переваги застосування багатоставкових зонних тарифів як важливої складової програм управління попитом на електроенергію. Досліджено особливості побудови систем багатоставкових зонних тарифів в Україні. На основі аналізу графіків добового електронавантаження типових вітчизняних підприємств сформовано рекомендації щодо застосування різних видів тарифів залежно від основних характеристик електроспоживання суб'єктів господарювання. Обґрунтовано, що за існуючої системи багатозонних тарифів в Україні єдині тарифи найбільше підходять для підприємств невиробничої сфери з однозмінним режимом роботи. Двоставкові тарифи є ефективними для суб'єктів господарювання, що працюють у нічний період та витрачають у денний час не більше 10% усієї спожитої електроенергії. Тризонний тариф є доцільним для виробничих багатозмінних підприємств, витрата електроенергії яких у пікові періоди не перевищує 25% усієї спожитої енергії за добу та які у нічний час споживають електроенергії більше, ніж у піковий період. Запропоновано алгоритм попереднього визначення найбільш ефективної системи тарифів на електричну енергію для підприємств.

*Ключові слова:* підприємство, електрична енергія, управління попитом, багатоставкові тарифи, добуве навантаження.

УДК 339.133:621.3:005:338.5

JEL коди: D24, L94, Q41

**Постановка проблеми.** Ефективне використання енергії є пріоритетним напрямом енергетичної політики більшості країн світу. Це зумовлено передусім швидким, з огляду на масштаби зростання сучасного промислового виробництва, вичерпуванням невідновлювальних паливно-енергетичних ресурсів та відсутністю реальних конкурентоспроможних альтернатив традиційним енергоносіям, що були б доступні у необхідній кількості та якості. Для України здійснення політики зростання енергоефективності є актуальним із огляду на те, що наша країна задовольняє свої

<sup>i</sup> Сотник Ірина Миколаївна, доктор економічних наук, професор, професор кафедри економіки та бізнес-адміністрування Сумського державного університету;

<sup>ii</sup> Завдов'єва Юлія Миколаївна, асистент кафедри економіки та бізнес-адміністрування Сумського державного університету;

<sup>iii</sup> Завдов'єв Олександр Іванович, студент Центру заочної, дистанційної та вечірньої форми навчання Сумського державного університету.

\* Матеріал підготовлений та публікується за підтримки ДФФД України в рамках україно-білоруського проекту Ф54.5/005.



потреби у паливно-енергетичних ресурсах за рахунок власного їх видобутку менше, ніж на 50%. Витрати енергії на виробництво одиниці продукції в державі сьогодні більш ніж удвічі вищі за витрати у провідних країнах світу. Так, енергоємність валового внутрішнього продукту (ВВП) України в 2011 році перевершила середньосвітової показник у 2,26 рази (а показники розвинених країн – у 2,5-3,6 рази). Порівняно з країнами СНД держава також мала високий показник енергоємності ВВП, який був вище на 5%, ніж у Казахстану, на 22,8% – ніж у Російській Федерації, на 79,2% – ніж у Білорусі, на 169% – ніж у Грузії, на 153% – ніж у Вірменії [10]. Сьогодні в Україні більше половини сумарного кінцевого споживання електроенергії як основного енергоресурсу припадає на промисловість, що характеризується переважанням енергоємних галузей, обумовлюючи необхідність вирішення питань ефективного виробництва і споживання електроенергії.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Вивченню проблем управління попитом на електроенергію та підвищення ефективності споживання електроенергії присвячено багато праць як вітчизняних, так і закордонних вчених. Серед них І. І. Андріанова, А. О. Горбоненко, Г. П. Домбровська, А. І. Замулко, І. Д. Колотило, В. А. Маляренко, А. С. Мангараков, В. Ф. Находов, І. Е. Нечмоглод, А. В. Праховник, Ю. В. Радченко, О. Ю. Руднева, Т. В. Степаненко, О. І. Шелепова, Т. В. Яроцька та ін. [1–6]. Проте, не зважаючи на наявні наукові здобутки, дослідження процесу управління попитом на електроенергію не втрачає своєї актуальності. Зокрема, на сучасному етапі подальшого наукового обґрунтування потребують практичні механізми економічного стимулювання ефективного споживання електроенергії вітчизняними підприємствами.

**Постановка завдання.** Метою даної статті є аналіз ефективності застосування багатоставкових зонних тарифів у системі управління попитом на електроенергію в Україні як дієвого економічного інструменту раціоналізації енергоспоживання.

**Результати дослідження.** У світовій і вітчизняній практиці традиційними формами управління попитом на електроенергію є: зниження піку навантаження; заповнення провалу графіка навантаження; усунення навантаження; загальне енергозбереження; загальне зростання навантаження; застосування гнучкого графіка навантаження. Крім того, додатковими напрямками такої діяльності останніми роками виступають формування різноманітних стратегій збуту, пошук нових сфер використання енергії, розосереджене генерування та акумулювання енергії, електрифікація тощо [4]. Основні позитивні ефекти регулювання добових графіків навантажень споживачів полягають у зниженні: нерівномірності навантажень енергосистеми, втрат активної електроенергії в мережах, розмаху відхилення напруги від номінального значення на зажимах електроприймачів протягом доби, витрат на оплату електроенергії [4].

За відсутності в енергосистемі збалансованої структури генеруючих потужностей ключовою можливістю вирівнювання графіків може стати режимна взаємодія енергосистеми зі споживачами на основі адміністративних або економічних заходів. Перші – пов'язані з примусовим обмеженням навантаження споживачів у певні години доби і тим самим здатні завдавати їм прямий і непрямий збиток, який може істотно перевищити вигаш енергосистеми від ефекту вирівнювання добового графіка навантаження. А сутність використання економічних заходів полягає передусім у запровадженні у відносинах між енергосистемою і споживачами ефективної системи диференційованих за часом доби тарифів на електроенергію – погодинних тарифів [3].

На даний час в Україні діють такі тарифи та багатозонні коефіцієнти для юридичних осіб (табл. 1–3). Підприємствами України споживається близько 70% всієї виробленої

електроенергії. У той же час не кожне підприємство може здійснювати свій внесок у регулювання графіків добового навантаження. Порівняння обсягів споживання електроенергії за різними періодами доби на підприємствах дає можливість визначити, які саме з них та за яких умов можуть бути споживачами-регуляторами добових графіків навантаження.

*Таблиця 1*

Тарифи для споживачів електричної енергії (окрім населення) з урахуванням ПДВ, запроваджені з 01.03.2014 р. [8]

Категорія споживача	I клас напруги	II клас напруги
Усі споживачі, крім населення, населених пунктів, міського електричного транспорту та комунально-побутових потреб релігійних організацій коп./кВт·год.	97,33	123,89
Міський електричний транспорт, комунально-побутові потреби релігійних організацій, коп./кВт·год.	36,48	36,48
Плата за перевищення договірної величини потужності – в двократному розмірі за 1 кВт згідно з Законом України «Про внесення змін до Закону України «Про електроенергетику» від 23.06.2005 №2706 та Постановою НКРЕ № 558 від 26.07.2005, грн/кВт	25,78	25,78

*Таблиця 2*

Коефіцієнти для тризонних тарифів, диференційованих за періодами часу [7; 9]

Період часу	Січень, лютий, листопад, грудень	Березень, квітень, вересень, жовтень	Травень-серпень	Тривалість періоду, годин	Коефіцієнт до тарифу
Піковий	з 8-00 до 10-00 з 17-00 до 21-00	з 8-00 до 10-00 з 18-00 до 22-00	з 8-00 до 11-00 з 20-00 до 23-00	7	1,68
Напів-піковий	з 6-00 до 8-00 з 10-00 до 17-00 з 21-00 до 23-00	з 6-00 до 8-00 з 10-00 до 18-00 з 22-00 до 23-00	з 7-00 до 8-00 з 11-00 до 20-00 з 23-00 до 24-00	11	1,02
Нічний	з 23-00 до 6-00	з 23-00 до 6-00	з 24-00 до 7-00	6	0,35

*Таблиця 3*

Коефіцієнти для двозонних тарифів, диференційованих за періодами часу [7; 9]

Період часу	Тривалість періоду, годин	Тарифний коефіцієнт
Нічний (23.00 – 7.00)	8	0,4
Денний (7.00 – 23.00)	16	1,5

На рис. 1 представлено середньодобові графіки споживання електроенергії трьома типовими підприємствами м. Суми з відповідно однозмінним, двозмінним та тризмінним режимами роботи. Працюючі в одну та дві зміни підприємства на рис. 1 належать до I класу споживачів, для яких вартість 1 кВт·год. складає 0,9733 грн (з ПДВ). Підприємство з тризмінним режимом роботи належить до II класу споживачів, для яких вартість електроенергії за єдиним тарифом становить 1,2389 грн за 1 кВт·год. Структура середньодобового споживання електроенергії за кожним із наведених підприємств представлена в табл. 4. Як слідує з таблиці, зі збільшенням змін роботи підприємств зменшується частка денного споживання електроенергії та збільшується нічне споживання.

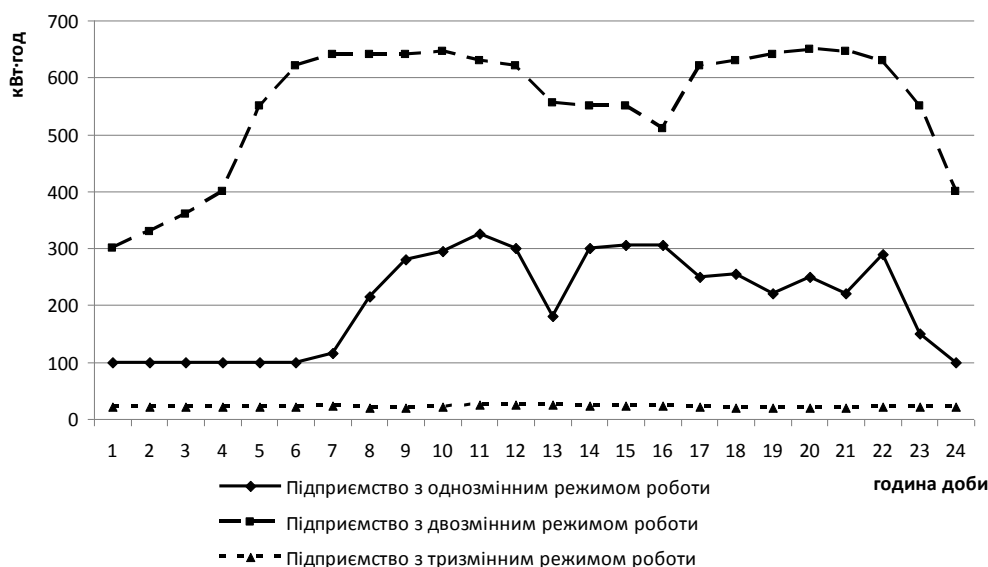


Рис. 1 – Графіки споживання електроенергії підприємствами м. Суми з різними режимами роботи

(побудований на основі даних експериментальних досліджень Завдов'єва О. І.)

В табл. 5 подані розрахунки річної вартості використаної електроенергії для зазначених підприємств та сума економії, яку вони можуть отримати при переході від єдиного до відповідного багатоставкового тарифу на електроенергію.

З розрахунків видно, що при роботі підприємства, працюючого в одну зміну, у звичному режимі перехід на двозонний або тризонний тариф буде не ефективним, бо призведе до збільшення витрат на електроенергію. Варто зауважити, що змінити графік роботи і перенести робочий час на нічний період у даному випадку не є можливим, оскільки контактна аудиторія підприємства також веде свою діяльність у денний період часу. Таким чином, можна зробити висновок, що єдиною економічно обґрунтованою для даного підприємства є одноставкова система тарифів на електроенергію. Це означає, що підприємства з однозмінним режимом роботи, які мають прив'язку до денного часу доби, не можуть брати участь у вирівнюванні добових графіків навантаження, не дивлячись на те, що багато хто з них (наприклад, розглянуте підприємство) споживають більше 1,5 млн кВт·год. на рік.

Таблиця 4

Структура середньодобового споживання електроенергії на досліджуваних підприємствах, % (розраховано Завдов'євою Ю. М. на основі даних експериментальних досліджень Завдов'єва О. І.)

Період часу	Кількість змін роботи на підприємстві		
	1	2	3
<i>За двозонною системою тарифів</i>			
День	82,8	73,6	66,53
Ніч	17,2	26,4	33,47
<i>За тризонною системою тарифів</i>			
Пік	30,68	28,9	22,83
Напівпік	55,20	48,8	47,87
Ніч	14,12	22,3	29,30

Таблиця 5

Річна вартість використаної електроенергії для різних підприємств, грн (розраховано Сотник І. М. на основі даних експериментальних досліджень Завдов'єва О. І.)

Тариф	Зимовий період	Літній період	Всього за рік	Економія/перевитрата (+/-)
<i>Підприємство з однозмінним режимом роботи</i>				
єдиний	436650,53	235641,17	672291,70	-
двозонний	572361,52	308878,44	881239,96	-208948,26
тризонний	492491,15	265775,90	758267,05	-85975,35
<i>Підприємство з двозмінним режимом роботи</i>				
єдиний	2985064,18	2218452,95	5203517,13	-
двозонний	3610733,63	2683440,68	6294174,31	-1090657
тризонний	3168138,17	2354510,67	5522648,84	-319131,7
<i>Підприємство з тризмінним режимом роботи</i>				
єдиний	119812,32	88579,17	208391,49	-
двозонний	135655,10	100291,99	235947,09	-27555,60
тризонний	116741,29	86308,71	203050,00	+5341,49

Працююче у двозмінному режимі підприємство споживає близько 26% електроенергії вночі, решта – 74% – припадають на денний час доби, коли діють підвищені тарифи. Як і в попередньому випадку, виходячи з розрахунків табл. 5, найбільш економічним для підприємства є застосування єдиного тарифу.

Двозонна система тарифів на підприємстві з тризмінним режимом роботи не дає можливості заощаджувати на витратах електроенергії. Перехід на дану систему призведе до збільшення витрат на 13,2%. Тризонна система тарифів створює умови для підприємства, що працює у три зміни, платити найменшу суму за спожиту електроенергію, середньодобова економія при цьому становить 2,6%.

На підставі проведеного аналізу можливостей скорочення енерговитрат суб'єктами господарювання при регулюванні графіків добових електричних навантажень та узагальнення наявного досвіду використання багатозонних тарифів нами розроблено алгоритм попереднього визначення найбільш ефективної системи тарифів на електричну енергію для підприємств різних видів діяльності та режимів роботи (рис. 2).

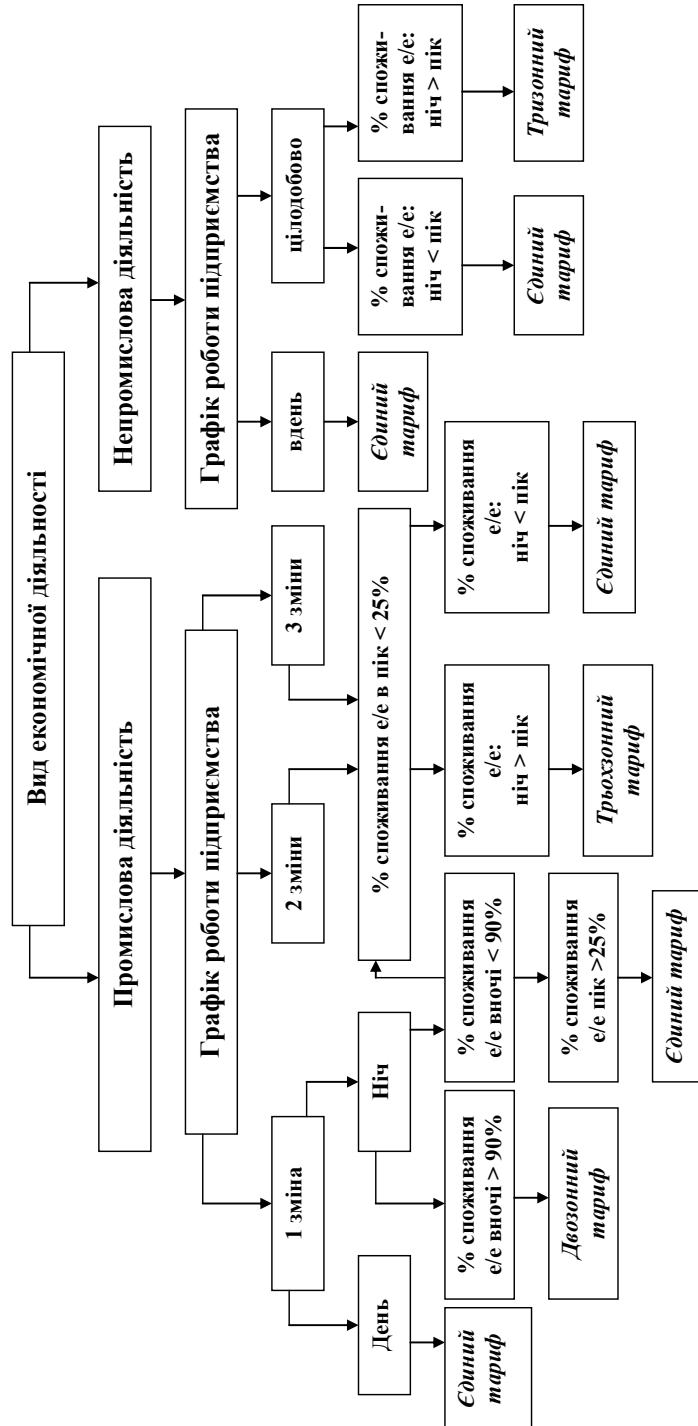


Рис. 2 – Алгоритм попереднього визначення найбільш ефективної системи тарифів на електричну енергію для підприємств (e/e – електроенергія) [авторська розробка Завдов'євої Ю. М.]

Застосування даного алгоритму дозволяє визначити, яку систему багатозонних тарифів варто обрати підприємству, щоб витрати на електроенергію були найменшими. Для того, щоб забезпечити перехід більшості промислових підприємств України до використання тризонних тарифів за існуючих рівнів тарифних коефіцієнтів, необхідно, щоб нічне споживання складало не менше 25% усієї спожитої суб'єктом господарювання енергії за добу, а також перевищувало споживання у пікові години.

Тризонні тарифи на електроенергію є найбільш актуальними для виробничих підприємств. Для невиробничих же установ, які застосовують малопотужне обладнання, отже, і споживають відносно небагато електроенергії та прив'язані до денного періоду доби, найбільш доцільно зупинитися на єдиному тарифі.

Двотонні тарифи підходять для підприємств, що працюють у нічний період та витрачають у денний час не більше 10% усієї спожитої електроенергії. Загалом, доцільність застосування таких тарифів потребує подальшого та більш детального вивчення. Розрахунки показали, що там, де тризонні тарифи є ефективними, двотонні можуть призвести до збитків. Якщо двотонні тарифи дозволяють підприємству економити на витратах електроенергії, то тризонні тарифи у той самий час для даного підприємства забезпечать ще більшу економію. Серед проаналізованих підприємств не знайшлося жодного, для якого перехід на двотонну систему тарифів мав би сенс.

**Висновки та перспективи подальших наукових розробок.** Багатоставкові зонні тарифи є сучасним потужним економічним інструментом регулювання процесів електроспоживання. Завдяки побудові гнучких систем таких тарифів можна істотно скоротити витрати підприємств-споживачів на електроенергію, одночасно мінімізуючи втрати енергопостачальних компаній шляхом вирівнювання графіків добових навантажень. Водночас, запровадження багатоставкових тарифів потребує попереднього наукового обґрунтування щодо розмірів тарифних коефіцієнтів, тривалості різних зон із урахуванням особливостей структури виробництва, побудови технологічних процесів, можливостей перенесення електронавантаження споживачів у часі. Виходячи з проведеного нами дослідження електроспоживання типовими вітчизняними підприємствами, встановлено, що за існуючої системи багатозонних тарифів в Україні єдині тарифи найбільше підходять для підприємств невиробничої сфери з однозмінним режимом роботи. Двотонні тарифи є ефективними для суб'єктів господарювання, що працюють у нічний період та витрачають у денний час не більше 10% усієї спожитої електроенергії. Тризонний тариф є доцільним для виробничих багатозонних підприємств, витрата електроенергії яких у пікові періоди не перевищує 25% всієї спожитої енергії за добу та які у нічний час споживають електроенергії більше, ніж у піковий період. Запропонований у статті алгоритм дозволяє кожному підприємству швидко визначитися з найбільш ефективною для себе системою тарифів на електричну енергію, у подальшому підтвердивши свій вибір конкретними економічними розрахунками можливої економії енерговитрат внаслідок застосування багатоставкових зонних тарифів.

#### **Література**

1. *Андріанова, І. І.* Методи формування тарифів на енергоносії [Електронний ресурс] / І. І. Андріанова. – Режим доступу : <http://www.osmu.odessa.ua/public/other/publishing/checkal32/3218.pdf>.
2. *Домбровская, Г. П.* Особенности формирования тарифов на электроэнергию для промышленных потребителей / Г. П. Домбровская, Ю. В. Радченко, О. И. Шелепова // Энергетика и электрофикация. – 2006. – № 4. – С. 31–36.

3. *Маляренко, В. А.* Неравномерность графика нагрузки энергосистемы и способы ее выравнивания [Электронный ресурс] / В. А. Маляренко, И. Е. Нечмоглод, И. Д. Колотило // *Світлотехніка та електроенергетика*. – 2011. – № 4. – С. 61–66. – Режим доступа : <http://eprints.kname.edu.ua/25319/1/61-66.pdf>.
4. *Мангараков, А. С.* Регулирование спроса на электроэнергию [Электронный ресурс] / А. С. Мангараков. – Режим доступа : <http://conf.sfu-kras.ru/sites/mn2010/pdf/13/69a.pdf>.
5. *Находов, В. Ф.* Перспективні напрямки розвитку диференційованих за періодами часу тарифів на електричну енергію / В. Ф. Находов, Т. В. Яроцька, А. О. Горбоненко // *Енергетика. Екологія. Людина*. – Київ : НТУУ «КПІ», 2012. – С. 94–102.
6. *Праховник, А. В.* Аналіз основних причин нерівномірності попиту споживачів на електричну потужність та енергію (у розрізі груп споживачів та регіонів України). Управління попитом споживачів на електричну потужність та енергію шляхом подальшого розвитку системи диференційованих за часом тарифів [Звіт про виконання науково-дослідної роботи] / А. В. Праховник, В. Ф. Находов, А. І. Замулко [та ін.]. – НТУУ «КПІ» ІЕЕ, 2009. – Зареєстр. в УкрІНТЕІ № 0108U007882.
7. *Про внесення зміни до постанови НКРЕ від 20.12.2001 № 1241: постанова Національної комісії регулювання електроенергетики № 1262 від 04.11.2009 р.* [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.uapravo.net/akty/administratsiya-osnovni/akt5dgwm2w.htm>.
8. *Тарифи на електричну енергію (крім населення)* [Електронний ресурс], 2014. – Режим доступу : <http://kyivenergo.ua/ee-company/tarifi>.
9. *Тарифные коэффициенты для расчета стоимости электроэнергии по зонам суток (для предприятий)*, 2014 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.e-meter.info/tarif/>.
10. *Key World Energy Statistics 2013* [Electronic resource] / IEA, 2013. – Mode of access : <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/KeyWorld2013.pdf>. – Title from the screen.

*Отримано 28.04.2014 р.*

**Многоставочные зонные тарифы  
в системе управления спросом на электроэнергию**

***Ирина Николаевна Сотник\**,  
*Юлия Николаевна Завдовьева\*\**,  
*Александр Иванович Завдовьев\*\*\****

*\* доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры экономики и бизнес-администрирования Сумского государственного университета, ул. Р.-Корсакова, 2, г. Сумы, 40007, Украина, тел.: 00-380-542-332223, e-mail: irinasotnik@mail.ru*

*\*\* ассистент кафедры экономики и бизнес-администрирования Сумского государственного университета, ул. Р.-Корсакова, 2, г. Сумы, 40007, Украина, тел.: 00-380-542-332223, e-mail: zavdovyeva\_y@mail.ru*

*\*\*\* студент Центра заочной, дистанционной и вечерней форм обучения Сумского государственного университета, ул. Р.-Корсакова, 2, г. Сумы, 40007, Украина, тел.: 00-380-542-332223, e-mail: zavdovyev@mail.ru*



Обоснована актуальность и преимущества применения многоставочных зонных тарифов как важной составляющей программ управления спросом на электроэнергию. Исследованы особенности построения систем многоставочных зонных тарифов в Украине. На основе анализа графиков суточной электронагрузки типовых отечественных предприятий сформированы рекомендации по применению различных видов тарифов в зависимости от основных характеристик электропотребления субъектов хозяйствования. Обосновано, что при существующей системе многозонных тарифов в Украине единые тарифы наиболее подходят для предприятий непроизводственной сферы с односменным режимом работы. Двухзонные тарифы являются эффективными для субъектов хозяйствования, работающих в ночное время и тратящих в дневное время не более 10% всей потребленной электроэнергии. Трёхзонный тариф целесообразно использовать для производственных многосменных предприятий, расход электроэнергии которых в пиковые периоды не превышает 25% всей потребленной энергии за сутки и потребляющих в ночное время электроэнергии больше, чем в пиковый период. Предложен алгоритм предварительного определения наиболее эффективной системы тарифов на электрическую энергию для предприятий.

*Ключевые слова:* предприятие, электрическая энергия, управление спросом, многоставочные тарифы, суточная нагрузка.

*Mechanism of Economic Regulation, 2014, No 2, 106–115  
ISSN 1726-8699 (print)*

### **Multi-Rate Tariffs in the Management of Electricity Demand**

**IRYNA M. SOTNYK\***,  
**YULIA N. ZAVDOVYEVA\*\***,  
**ALEXANDER I. ZAVDOVYEV\*\*\***

*\* Dr. (Economics), Professor, Professor of Department of Economics and Business-Administration, Sumy State University, R.-Korsakova Street, 2, Sumy, 40007, Ukraine, phone: 00-380-542-332223, e-mail: irinasotnik@mail.ru*

*\*\* Assistant Professor of Department of Economics and Business-Administration, Sumy State University, R.-Korsakova Street, 2, Sumy, 40007, Ukraine, phone: 00-380-542-332223, e-mail: zavdovyeva\_y@mail.ru*

*\*\*\* Student of Centre of Extramural and Distance Education, Sumy State University, R.-Korsakova Street, 2, Sumy, 40007, Ukraine, phone: 00-380-542-332223, e-mail: zavdovyev@mail.ru*

*Manuscript received 28 April 2014*

There are substantiated the urgency and benefits of multi-rate tariffs' use as an important component of the management of electricity demand. There are investigated the features of the construction of multi-rate tariff systems in Ukraine. Based on the analysis of daily electrical load schedules for typical domestic enterprises there are formed recommendations on the application of various types of tariffs depending on the basic characteristics of electricity consumption of business entities. There is proved

that under the current system of multi-zone tariffs in Ukraine uniform tariffs are the most appropriate for non-production enterprises with single-shift working. Two-zone tariffs are effective for businesses that operate at night and spend during the light day no more than 10% of the electricity consumed. Three-zone tariff should be used for multi-shift production enterprises, the electricity consumption of which during peak periods do not exceed 25% of the total energy consumed per day and their consuming electricity at night more than during the peak period. There is proposed the algorithm for preliminary determination of the most effective system of electricity tariffs for businesses.

*Keywords:* enterprise, electricity, demand management, multi-rate tariffs, daily load.

*JEL Codes:* D24, L94, Q41

Tables: 5; Figures: 2; References: 10

*Language of the article:* Ukrainian

#### *References*

1. Andrianova, I. I. (2014), "Methods of setting tariffs for energy," <http://www.osmu.odessa.ua/public/other/publishing/checkal32/3218.pdf>. (In Ukrainian)
2. Dombrovskaiia, G. P., Radchenko, Yu. V., Shelepova, O. Y. (2006), "Features of formation of tariffs for electricity for industrial consumers", *Enerhetyka i elektrofyzkatsyia*, 4, 31–36. (In Russian)
3. Maliarenko, V. A. Nechmohlod, Y. E., Kolotylo, Y. D. (2011), "Irregularity of load schedule of energy system and ways of its aligning," <http://eprints.kname.edu.ua/25319/1/61-66.pdf>. (In Russian)
4. Manharakov, A. S. (2010), "Regulation of the electricity demand," <http://conf.sfu-kras.ru/sites/mn2010/pdf/13/69a.pdf>. (In Russian)
5. Nakhodov, V. F., Yarotska, T. V., Horbonenko, A. O. (2012), "Perspective directions for development of differentiated over time electricity tariffs," *Enerhetyka. Ekolohiia. Liudyna*, Kyiv, NTUU "KPI", 94–102. (In Ukrainian)
6. Prakhovnyk, A. V., Nakhodov, V. F., Zamulko, A. I., et al. (2009), *Analysis of the major causes of irregularity consumer demand for electric power and energy (by consumer groups and regions of Ukraine). Managing consumer demand for electric power and energy by the further development of the system of differentiated over time tariffs*. Report # 0108U007882, Kyiv, NTUU "KPI" IEE. (In Ukrainian)
7. On introducing amendments to the resolution of NERC from 20.12.2001 #1241: resolution of National Commission for the Regulation of Energy #1262 from 04.11.2009 (2009), <http://www.uapravo.net/akty/administratsiya-osnovni/akt5dgwm2w.htm>. (In Ukrainian)
8. Tariffs for electricity (except population) (2014), <http://kyivenergo.ua/ee-company/tarifi>. (In Ukrainian)
9. Tariff rates for the calculation of the cost of electricity by time zones (for companies) (2014), <http://www.e-meter.info/tarif/>. (In Russian)
10. Key World Energy Statistics 2013 (2013), <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/KeyWorld2013.pdf>. (In English)