

УДК 332.122

Гаврикова А. О.

Гаврись О. М.

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

АНАЛІЗ ОКУПНОСТІ ПРОЕКТУ КОМБІНОВАНОГО ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ З ПОБУТОВИМ СПОЖИВАЧЕМ У РОЛІ ІНВЕСТОРА

У статті розглядається чутливість моделі побутового споживача електроенергії до термінів окупності в діапазоні запропонованого тарифного меню. Показано варіювання термінів окупності від коефіцієнта тарифу. Також пропонується ввести додаткове тарифне меню для споживачів-регуляторів в рамках програми управління попитом.

Ключові слова: енергосистема, побутовий споживач, тариф, споживач-регулятор, диференційований тариф, інвестор.

Постановка проблеми. Інтеграційні процеси, спрямовані на вступ до Європейського союзу, вимагають великих капіталовкладень на перебудову економіко-технічних важелів управління ключовими галузями країни. Найважливішою галуззю, що відноситься до питань політичної безпеки країни, є енергетична система України, яка до нині базується на уламках енергетики СРСР. Тому головною метою для чільних ешелонів влади є пошук і залучення інвесторів не тільки за кордоном, а й у внутрішньому середовищі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Раніше нами була запропонована модель домоволодіння побутового споживача обласного типу, який в змозі виступити партнером, взявши на себе функцію регулятора в енергетичній системі України за рахунок передачі своїх потужностей енергетичній системі [1]. Варто відзначити, що проблемою управління попитом на електроенергію займаються багато країн світу. Московські програми з енергозбереження, також виділяють питання про співпрацю з споживачем і виносять його на перший план в даному контексті [2].

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми. Була сформульована задача з пошуку важелів, які піднімуть інтерес у побутового споживача до енергозбереження і стимулюватимуть до співпраці з енергетичною компанією на правах інвестора.

Мета статті. Головною метою цієї роботи є аналіз чутливості моделі до термінів окупності в діапазоні запропонованого тарифного меню. Необхідно встановити такі тарифи, щоб проект комбінованого теплопостачання для побутового споживача змінив статус концепції та був впроваджений у життя.

Виклад основного матеріалу. Аналіз пропонується провести методом дисконтування [3]. Метод передбачає обчислення кількості років, необхідних для повного відшкодування первісних витрат. Іншими словами, визначається момент, коли дисконтований грошовий потік доходів зрівняється із сумою дисконтованих грошових потоків витрат. Інструментом методу є дисконтований строк окупності інвестицій, тобто проміжок часу з моменту початку інвестування проекту до моменту, коли дисконтований чистий грошовий потік повністю компенсує початкові капіталовкладення в проект. Можна вважати, що з цього моменту проект починає приносити чистий дохід.

Чиста дисконтована вартість, з економічної точки зору, має наступний вигляд:

$$NPV = -K_e + \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+i)^t} \quad (1)$$

K_e – витрати на встановлення дво(три)зонного лічильника та переобладнання електромережі; CF_t – економія за t -й рік від переходу на «нічний» тариф; i – норма доходності; n – граничний термін дії проекту «диференційного зонного тарифу», роки.

Це при умові, що нашою метою не є стовідсоткова окупність проекту, оскільки побутовий споживач, незалежно від обраної державної стратегії, нарощуватиме енергоємність побуту. Необхідно обґрунтувати впровадження концепції на основі попиту побутового споживача типу «В» [4] та оцінити окупність затрат споживача та держави на реалізацію проекту.

На рис. 1 ми бачимо тенденцію зростання тарифу на електричну енергію для побутового споживача з 2000 року по 2013 рік [5].

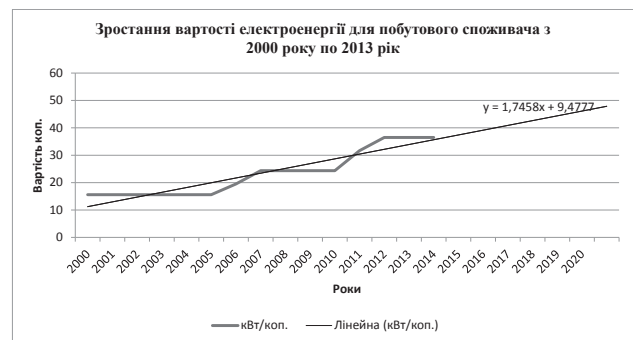


Рис. 1. Прогноз зростання тарифу для побутового споживача на електроенергію з 2000 року по 2013 рік

Як показує лінія тренду, зберігаючи наявну тенденцію, вартість тарифу з роками буде тільки зростати, що є позитивним фактором для стимулювання споживача до переходу на запроповану концепцію. За оцінками USAID, очікуваний ріст тарифів на електроенергію до 2016 року складає 25% [6], однак порівняльний аналіз [7] показує нахил терезів на бік електроенергії в проекті комбінованого теплопостачання. Тому для аналізу пропонується взяти середнє геометричне зростання вартості на основі тарифів з 2000 року по 2013 рік. Аналіз пропонується провести за двома сценаріями: стовідсоткова окупність запропонованої концепції та п'ятидесятивідсоткова окупність. Виконується варіювання відсотка окупності від коефіцієнту нічного тарифу на електричну енергію для побутового споживача.

Економія CF_t від переходу на зонну тарифікацію залежить від різниці тарифних коефіцієнтів, обсягу спожитої за рік t електроенергії, що пере-

ведена на «нічний» тариф, та базового тарифу з урахуванням щорічного зростання вартості електроенергії:

$$CF_t = (k_d - k_n) \cdot V \cdot a^{t-1} \cdot \Delta \quad (2)$$

k_d – денний тариф; k_n – нічний тариф; V – базова вартість 1 кВт·год (при тарифному коефіцієнті $k=1$) на початку першого року; a^{t-1} – коефіцієнт середньорічного збільшення базової вартості 1 кВт·год (при тарифному коефіцієнті $k=1$), починаючи з другого року. Обчислено як середня геометрична зростання вартості на основі тарифів за 2000-2013 роки; Δ – річний обсяг електроенергії, що переведена на нічний період споживання. Ця величина не змінюється, оскільки очікуване збільшення кількості електроприладів в домогосподарстві компенсується постійним підвищенням їх енергоефективності.

Термін окупності витрат знайдеться за умови:

$$NPV = 0 \quad (3)$$

Залежність величини нічного тарифного коефіцієнту від кількості років повної окупності з урахуванням (1) – (3) за умови $k_d = 1$ матиме такий вигляд:

$$k_n(t) = k_d - \frac{K_e}{V \cdot \Delta \cdot f(t)} \quad (4)$$

$$f(t) = \sum_{t=1}^n \frac{a^{t-1}}{(1+i)^t}$$

Річний обсяг електроенергії, що переведена на нічний період споживання, розраховується за наступною формулою:

$$\Delta = t_s \Delta_s + t_{os} \Delta_{os} + t_w \Delta_w \quad (5)$$

де $\Delta_s, \Delta_{os}, \Delta_w$ – добове перенесене на ніч споживання електроенергії (кВт/г) в літній, осінньо-весняний та зимовий періоди, відповідно;

t_s, t_{os}, t_w – тривалість (дні) літнього, осінньо-весняного та зимового періодів, відповідно.

Таким чином, на рис. 2 показана залежність (4) нічного тарифного коефіцієнту від терміну повної та 50-відсоткової окупності за умови (оптимістичний сценарій), що K_e дорівнює 5'000 грн. Вони включають проектування технічного проекту для посилення вводу в приміщення та приєднання до електричних мереж, прокладку кабелю, установку нового устаткування системи «розумний дім» та інше.

Зважаючи на врахування сезонності в (5), інтервали менші року в даній моделі не розглядаються. Крім того, роки є дискретними величинами. Залежності на графіку для зручності сприйняття представлені безперервними лініями.

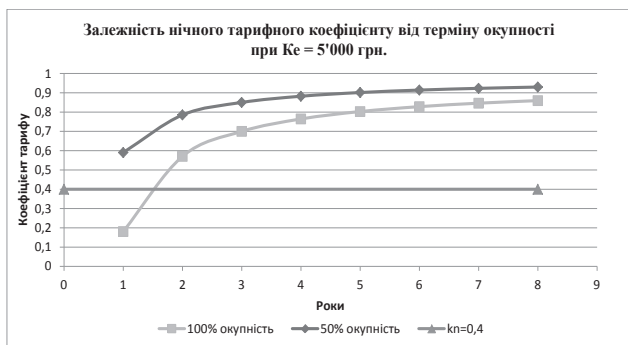


Рис. 2. Залежність нічного тарифного коефіцієнту від терміну повної та 50-відсоткової окупності за умови, що K_e дорівнює 5'000 грн.

Аналізуючи рис. 2, ми можемо зробити висновок, що повна окупність можлива і на діючому нічному тарифі при коефіцієнті 0,4 в найкоротший термін – 1,5 року, що є дуже коротким терміном окупності для енергетичної галузі. Тим самим, запровадження такої концепції є привабливим як для споживача, так і для системи в цілому. Якщо ми говоримо про 50-відсоткову окупність, то в даному контексті доцільно запропонувати соціальну знижку у вигляді зменшення коефіцієнту нічного тарифу до існуючого значення 0,4, що дозволяє послабити фінансове навантаження на споживача.

На рис. 3 показана залежність (4) нічного тарифного коефіцієнту від терміну повної та 50-відсоткової окупності за умови (песимістичний сценарій), що K_e дорівнює 10'000 грн. У даному випадку вони включають витрати на розробку технічного проекту для посилення вводу в приміщення та приєднання до електричних мереж, установку зонних лічильників електроенергії, прокладку кабелю, установку нового устаткування системи «розумний дім» та інше.

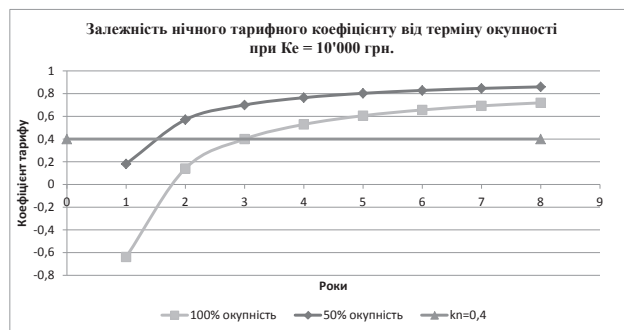


Рис. 3. Залежність нічного тарифного коефіцієнту від терміну повної та 50-відсоткової окупності за умови, що K_e дорівнює 10'000 грн.

Аналізуючи рис. 3, бачимо, що термін окупності при діючому тарифі становить три роки, що є коротким терміном для повернення інвестицій в даній галузі. Впровадження запропонованої концепції з моменту вкладень і до 1,8 років буде збитковим заходом. Але 50% інвестицій повернуться інвестору вже протягом одного року при коефіцієнті 0,2, а стовідсоткова окупність на цьому тарифному коефіцієнті дорівнює 2,2 роки. Тому для залучення інвестора в особі побутового споживача пропонується ввести додатковий нічний тариф з коефіцієнтом 0,2, який знизить терміни повної окупності до двох років. Даний коефіцієнт пропонується надавати побутовим споживачам, які згодні довірити власну побутову енергозброєність під контроль системі. Тим самим інтегруватись в енергетичну систему країни в статусі споживача-регулятора.

Висновки і пропозиції. Слід відзначити, що, не вводячи додаткові потужності на базі діючих АЕС, можна впровадити комбіноване теплопостачання з інвестором в особі побутового споживача. Внаслідок цього АЕС активізують потенціал, що простіше у вигляді атомних енергоблоків. Енергетичній системі, у свою чергу, стають підконтрольні потужності побутового споживача типу «В», а побутовий споживач отримує занижений коефіцієнт нічного тарифу на електроенергію на підставі договору.

Список літератури:

1. Гаврикова А.О., Замула О.О. Організаційно-економічне моделювання розподілу енергоспоживання побутовим споживачем партнером-регулятором / Вісник Херсонського державного університету. Збірник наукових праць. – Х. : «ХДУ». – 2013. – № 3. – 130 с. – С. 29-32.
2. Дубинский Е.В., к.т.н., руководитель группы по электроэнергетике Комиссии при Правительстве Москвы по реализации «Программы Энергосбережения», Главный инженер Энергосбыта Мосэнерго. Управление спросом на электрическую энергию в Москве [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=209 (дата звернення 17.12.2013).
3. Тришин В.Н., к.ф.-м.н., генеральный директор компании «ОКП», О методе дисконтированных денежных потоков и стандартах оценки / Журнал «Московский оценщик». – 2007. – № 1. – С. 23-37.
4. Гаврикова А.О. Новый статус бытовых потребителей в контексте рыночных преобразований отечественного энергосектора. / Научный журнал «Бизнес Информ». Тематичний випуск: Оцінка пріоритетності та результативності державних цільових програм в Україні. – Х. : «ІНЖЕК». – 2012. – № 12. – 360 с. – С. 105-109.
5. АК «Харьковоблэнерго». Розмір діючих тарифів на електроенергію. [Електронний ресурс]. – Режим доступа : http://www.oblenergo.kharkov.ua/2_potreb.htm (дата звернення 17.12.2013).
6. Степаненко В. Реформа міського теплоснабження. «Украина – энергезависимое государство. Факты, прогнозы, необходимость модернизации системы теплоснабжения и зданий» [Электронный ресурс]. Режим доступа : [http://www.re.com.ua/upload/content/site/Documents/2011/IV_panel_e3_forum_2011_01_Stepanenko_Vasil_\(ru\).pdf](http://www.re.com.ua/upload/content/site/Documents/2011/IV_panel_e3_forum_2011_01_Stepanenko_Vasil_(ru).pdf) (дата звернення 17.12.2013).
7. Билукс отопление суперэкономичное. Газ или электричество сейчас [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://bilux.ua/pri-kakoj-cene-na-gaz-ehlektrootoplenie-stanet-vygodno/> (дата звернення 17.12.2013).

Гаврикова А. О.

Гаврись А. Н.

Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт»

АНАЛИЗ ОКУПАЕМОСТИ ПРОЕКТА КОМБИНИРОВАННОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ С БЫТОВЫМ ПОТРЕБИТЕЛЕМ В РОЛИ ИНВЕСТОРА

Резюме

В статье рассматривается чувствительность модели бытового потребителя электроэнергии к срокам окупаемости в диапазоне предложенного тарифного меню. Показано варьирование сроков окупаемости от коэффициента тарифа. Также предлагается ввести дополнительное тарифное меню для потребителей-регуляторов в рамках программы управления спросом.

Ключевые слова: энергосистема, бытовой потребитель, тариф, потребитель-регулятор, дифференцированный тариф, инвестор.

Gavrykova A. O.

Gavrys A. M.

National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute»

ANALYSIS OF PROJECT PAYBACK OF THE COMBINED HEATING OF RESIDENTIAL CUSTOMERS AS INVESTOR

Summary

In the article the sensitivity of the model to residential customers of electricity payback period in the range of proposed tariff menu. Shows the variation of the payback period from the tariff rate. Just asked to enter additional menu tariff for consumers regulators within demand management program.

Key words: grid, residential consumers, the tariff, the consumer-regulator, the differentiated tariff, investor.