

Електронне наукове фахове видання "Ефективна економіка" включено до переліку наукових фахових видань України з питань економіки (Наказ Міністерства освіти і науки України від 29.12.2014 № 1528)

**Ефективна  
ЕКОНОМІКА**

Дніпропетровський державний  
аграрно-економічний університет



Переглянути у форматі pdf

**К. О. Братковська**

**ЩОДО ЕНЕРГЕТИЧНОЇ МОДЕЛІ СТАЛОГО СПОЖИВАННЯ ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГІЇ**

№ 11, 2015 [Назад](#) [Головна](#)

УДК 338.45:621.311

*К. О. Братковська,  
к. е. н., доцент кафедри електротехніки та енергетичного менеджменту,  
Запорізька державна інженерна академія, м. Запоріжжя*

## ЩОДО ЕНЕРГЕТИЧНОЇ МОДЕЛІ СТАЛОГО СПОЖИВАННЯ ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГІЇ

*К. О. Bratkovska,  
Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of chair of electrical engineering and energy management,  
Zaporizhzhya State Engineering Academy, Zaporizhzhya*

### ABOUT THE ENERGY MODEL OF SUSTAINABLE HEAT CONSUMPTION

*Розглянуто технічні, фінансові, економічні та соціальні бар'єри на шляху побутового споживача теплової енергії до енергоефективності. Визначено фактори, що заважають становленню партнерських відносин між виробником та споживачем теплової енергії в рамках енергетичної моделі з боку обох сторін. Проаналізовано енергетичну модель України порівняно з метою та задачами інших динамічних енергетичних моделей. Запропоновано розвиток енергетичної моделі сталого споживання енергії для категорії побутового споживача у розрізі споживання теплової енергії шляхом подолання бар'єрів та визначення місця споживача та його ролі у моделі як ключових.*

*Technical, financial, economic and social barriers of domestic consumers of heat towards to energy efficiency are considered. The factors hindering the partnership between producer and consumer of heat within the energy model from both sides are detected. Ukraine energy model compared with the purposes and objectives of other dynamic energy models is analyzed. The development of sustainable energy consumption model for domestic consumer category in terms of heat consumption is proposed by overcoming barriers and determining the consumer place and its role in the model as key.*

**Ключові слова:** енергетична модель, сталі споживання, енергозбереження, енергоефективність.

**Keywords:** energy model, sustainable consumption, energy saving, energy efficiency.

#### Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями.

Європейські соціально-економічні дослідження приділяють значну увагу подоланню фінансових та інших бар'єрів для стимулювання споживачів енергії інвестувати у власну енергоефективність та відображенню зв'язку між поведінкою споживача й політикою енергоефективності, що є актуальним і для України в умовах значного підвищення тарифів на енергоносії та низької енергоефективності на етапах генерації, транспортування та споживання енергії.

Як інструмент підтримки прийняття раціональних та економічно-обґрунтованих рішень щодо енергозабезпечення на різних рівнях в європейських країнах та США великої популярності набули динамічні оптимізаційні моделі енергетичних систем [4]. Найбільш поширеними серед них є моделі MARKAL/TIMES. В Україні процеси виробництва, передачі та споживання енергії відображені в моделі «TIMES-Україна», яка разом з вихідною інформацією до моделювання у вигляді Муніципальних енергетичних планів, може слугувати системою підтримки прийняття рішень для місцевої влади, проте вона є недосконалою. Враховуючи це, актуальним є розвиток та актуалізація зазначеної моделі та її підсистем у напрямку наближення до європейських енергетичних моделей сталого розвитку з визначеною роллю споживача у ній та з наявністю зв'язку між його поведінкою та політикою енергоефективності для підвищення ефективності функціонування виробників.

#### Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Використання інформації, отриманої за допомогою економіко-математичних моделей енергетичних систем, є найбільш раціональним способом вивчення існуючого стану та перспектив розвитку енергетичного функціонування країни, регіону, області чи міста. Недоліком енергетичної моделі України «TIMES-Україна» є те, що на сьогодні модельним базовим роком є 2012 рік, так як це останній рік, для якого наявна найбільш повна (найточніша та найнадійніша) енергетична та інша вітчизняна та міжнародна статистика [2].

В роботах [4, 5] для різних груп споживачів розглядаються типи керуючих параметрів (драйверів), в залежності від динаміки яких буде змінюватися попит на енергоресурси та енергетичні послуги, а, відповідно, і їх пропозиції. Проте на думку автора наявність технічних, економічних, фінансових та соціальних бар'єрів на шляху побутового споживача теплової енергії до енергоефективності перешкоджає коректному визначенню попиту та пропозиції у короткостроковій та довгостроковій перспективі, і, відповідно, їх впливу на процеси, що відображені в даному секторі енергетичної моделі.

Технічні перешкоди детально проаналізовані в [7; 8]. Інформація для послаблення фінансових бар'єрів представлена в [6]. Наявність соціально-економічних перешкод пов'язана головним чином з суперечністю інтересів і цілей виробників та споживачів теплової енергії, і разом з іншими перешкодами унеможливає на даному етапі швидкий перехід до енергетичної моделі сталого споживання енергії і потребує подолання існуючих бар'єрів, у т.ч. за рахунок розвитку партнерських відносин між учасниками ринку енергії, що і є метою даної статті.

#### Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів.

Енергетичний ринок не відноситься до ринку покупця або продавця. Експерти визначають його як ринок особливого типу, де виробники та споживачі мають бути партнерами для вироблення найбільш оптимального варіанту функціонування та розвитку з метою зниження витрат обох сторін як у короткостроковій, так і у довготривалій перспективі.

Партнерським відносинам між виробником та споживачем теплової енергії заважають, зокрема, особливості функціонування підприємств теплопостачання. Низька енергоефективність теплопостачання домашніх господарств, зокрема, багатоквартирних будинків, з боку виробника пояснюється більшою мірою технічними факторами: станом генеруючого обладнання та характеристиками експлуатаційних режимів, великими втратами енергії при її передачі та розподілі тепловими мережами (нормативні втрати на транспортування теплової енергії в мережах не мають перевищувати 13%, хоча фактичні можуть сягати 30% і вище [7, с.153]). До

економічних проблем виробників відносять також недостатні якість та повноту обліку, вплив децентралізації систем теплопостачання на економічні показники централізованих систем, аварійність теплових мереж та витратний механізм ціноутворення, який не стимулює виробника ані до економії енергоресурсів у процесах генерації та транспортування теплової енергії, ні до конкуренції, і не забезпечує розширене відтворення основних фондів підприємств теплопостачання (теплогенеруючого обладнання та теплових мереж).

Конкурентоспроможність автономних систем опалення порівняно з централізованими підтримується надзвичайно великими втратами тепла в системах централізованого опалення (до 60% за технічно обґрунтованого рівня 38%), ефективність автономного опалення за вартістю тепла для споживачів у разі однакової ціни на газ у 2,5-3 рази вища за централізоване [7, с.73], що пояснює бажання споживачів відключення від централізованої системи теплопостачання. З іншого боку у системах з невеликою кількістю великих котелень наявність надлишкової потужності ускладнює та здорожує швидке регулювання на зміни попиту, і є причиною перешкод виробника та відмов у відключенні від централізованих систем теплопостачання. Цим пояснюється і відсутність можливості у споживача в більшості випадків регулювати температурний режим як сучасними пристроями погодозалежної автоматики, так і вручну.

У структурі витрат теплопостачальних компаній витрати на енергоносії складають 60-80%, структура собівартості теплової енергії містить 55% витрат на природний газ, 11%-15% витрат на електроенергію, 8% на воду [7, с.153]. Тому підвищення цін на природний газ спричиняє стрімке зростання тарифів на послуги теплопостачання. Різкому підвищенню вартості послуг теплопостачання запобігає обмеження зростання тарифів, яке супроводжується зниженням соціальної напруженості, проте зводить фінансові можливості модернізації та реконструкції інженерної інфраструктури підприємств теплопостачання. В той же час при збільшенні тарифів не спостерігається поліпшення якості послуг та результатів діяльності підприємств.

Практика ціноутворення, обліку витрат і доходів діяльності суб'єктів комунального сектору економіки та їх фінансові результати значною мірою залежать від досконалості законодавства з питань регулювання тарифів, його методичного забезпечення та грамотного застосування в практиці органів виконавчої влади і органів місцевого самоврядування. Дестабілізуюча політико-економічна ситуація в країні примушує звернути увагу на теми зростання економічно обґрунтованих планових витрат на комунальні послуги, що має вкрай важливе значення для населення.

Інтерпретація процесу енергоспоживання як окремого бізнес-процесу, що описує трансформацію енергетичних та інших ресурсів в енергетичну складову собівартості продукції, наголошує на необхідності звернути увагу на вихідний стан підприємства теплопостачання та його роботу в напрямку підвищення енергоефективності. Обґрунтованим є використання інструментального апарату управління енергозабезпеченням та енергоспоживанням, енергоменеджменту та енерготехнологічного аудиту, моніторинг енергетичних процесів, застосування методів експрес-оцінки, бенчмаркінгу енергоефективності, нормалізації енергоспоживання та застосування оптимізаційних економіко-математичних моделей, що дозволять максимізувати прибутки, мінімізувати інвестиційні ризики та досягти інших бажаних результатів.

Більшість підприємств теплопостачання потребують впровадження заходів, що мають нормативний потенціал енергозбереження, який досягається за рахунок дотримання нормативних або проектних вимог до технологічних процесів, та заходів, спрямованих на підвищення надійності та енергобезпеки, реалізація яких необхідна для забезпечення безвідмовної роботи системи енергопостачання. Включення заходів з нормативним потенціалом енергозбереження та спрямованих на підвищення надійності та енергобезпеки, що сприяють якнайповнішій ліквідації втрат, до програм енергозбереження підприємств теплопостачання хоч і погіршує показники ефективності останніх, проте є обов'язковим.

Доступність та прозорість інформації про вихідний стан підприємства у вигляді результатів періодичного енергоаудиту або моніторингу енергетичних процесів, про проекти та заходи, що впроваджуються і сприяють не тільки зниженню втрат енергії та витрат на енергоресурси, а й дотриманню нормативних вимог та підвищенню надійності системи, сприяють формуванню довіри споживача та збільшенню його зацікавленості у власній енергоефективності.

З боку споживача теплової енергії разом з технічними факторами низької енергоефективності (надмірні втрати теплової енергії через огорожуючі конструкції, зумовлені катастрофічним станом будівель, коли у розрахунок на 1 м<sup>2</sup> загальної площі будинку витрачається в 1,5-3 рази більше енергоресурсів порівняно з іншими країнами), спостерігаються і соціо-економічні, зокрема, недостатня поінформованість про можливості енергозбереження, відсутність довіри до виробника, спричинена невпевненістю українського споживача у реальному зниженні витрат на енергоресурси, економічна нецільність енергозбереження через високі ціни на енергоефективні товари і обладнання та низькі тарифи на енергоресурси тощо.

Витрати на реконструкцію будівель для побутового споживача занадто високі. Розроблені програми підтримки у вигляді компенсації банком частини витрат та наявність активних джерел фінансування енергоефективних проектів, що можуть залучатися органами місцевого самоврядування, неурядовими організаціями та іншими зацікавленими суб'єктами, діяльність яких направлена на підвищення енергетичної ефективності та охорони навколишнього середовища, недостатньо мотивують побутового споживача до інвестицій в реконструкцію будівель, оскільки без наявності квартирних приладів обліку споживач не отримає в повній мірі зниження платежів за спожиту теплову енергію.

При цьому доцільно розглядати саме квартирний облік споживання енергоресурсів, адже якщо будинковий облік фіксує фактичне споживання енергоресурсу, то квартирний, який технічно неможливо встановити у більшості об'єктів міської забудови, спонукає споживача до ефективного та економічного споживання, і в кінцевому варіанті змінює його поведінку у бік раціональності та енергоефективності.

Впровадження прозорої схеми, коли споживач, сплачуючи за енергоресурси, знає, які послуги він отримає засобами обліку ПЕР, вимагає обов'язкового обліку їх споживання. Безпосередньо оплачуючи за спожиті енергоресурси або через податки та інші платежі, споживач фактично є джерелом коштів на встановлення засобів обліку споживання ПЕР. Разом з тим засоби обліку споживання ПЕР є складовою частиною системи енергопостачання, і споживач, сплачуючи за спожиті енергоресурси відповідно до обсягів споживання, має право на весь комплекс послуг, пов'язаний з постачанням, тому оснащення засобами обліку має забезпечувати підприємство теплопостачання.

Зростання забезпеченості споживача приладами обліку теплової енергії, коли розрахунок за послуги теплопостачання починає відображати витрати на реально спожиту теплову енергію, також сприятиме формуванню довіри споживача, збільшенню його зацікавленості у власній енергоефективності, зміні своєї поведінки в бік раціональності. Всі ці моменти мають знайти відображення в енергетичній моделі сталого споживання теплової енергії. В свою чергу, маючи за допомогою енергетичної моделі інформацію про зміни попиту на теплову енергію, виробник може вчасно відреагувати, або навпаки, певними своїми діями мотивувати споживача до зміни попиту.

Таким чином, енергетична модель сталого споживання має відображати принципи організації ринку теплової енергії і виділяти зони з мінімальними інтегральними витратами на теплопостачання. Ефективність централізації обслуговування окремих зон має оцінюватися не тільки щільністю теплового навантаження, що прямо відбивається на рівні втрат теплової енергії, вартості транспортування теплоносія до кінцевого споживача, а в умовах наближення цієї моделі до європейських – ще й рівнем попиту на теплову енергію та його динамікою, яка в короткостроковій перспективі визначається можливостями споживача регулювати власне навантаження, а в довгостроковій – схильністю споживача до енергозбереження. В такому разі динамічна енергетична модель зможе надати можливість впливу на якість та ефективність послуг з теплопостачання та тарифні важели.

В європейських країнах та США для стратегічного планування та прогнозування енергозабезпечення на локальному, національному, регіональному та міжрегіональному рівнях використовуються оптимізаційні моделі енергетичних систем MARKAL/TIMES. Бази даних моделі містять інформацію про обсяги і сезонні коливання попиту на енергію, вираженого у вигляді потреб за секторами і регіонами енергетичної системи; ціни, обсяги і сезонну доступність різних видів енергії і палива на міжнародних і національних ринках, а також вартість і обсяги власного видобутку первинних енергоресурсів; техніко-економічні характеристики енергетичних технологій; графіки споживання електроенергії тощо.

Енергетична система України, представлена моделлю «TIMES-Україна», містить сім секторів, які забезпечують видобуток, переробку, транспортування, постачання енергоресурсів та надання енергетичних послуг для задоволення потреб кінцевих споживачів. Модель передбачає ідентифікацію енергетичних потреб кожної групи споживачів, можливість їх адекватного обліку, і, відповідно, їх кількісної і вартісної оцінки, визначення величини попиту на окремі енергоресурси із врахуванням альтернативних енергетичних технологій виробництва продукції або послуг, та додаткові умови, які допомагають у розробці альтернативних сценаріїв, і представлені чотирма категоріями: технологічні, політичні, бюджетні та екологічні. Технологічні умови відповідають сценаріям зміни технічних параметрів чи характеристик енергетичних технологій – збільшення виробничих потужностей, зниження споживання електроенергії за рахунок модернізації, сезонності і т.д. Політичні умови, введені у відповідності з пріоритетами і політикою заходів – введення пільгових тарифів для окремих категорій споживачів, підтримка проникнення на ринок окремих видів технологій тощо. Бюджетні обмеження визначають наявність інвестицій в модернізацію та установку нових виробничих потужностей з розподілом у часі і типах енергетичних технологій. Екологічні обмеження можуть бути введені на підставі діючої системи державного управління або в рамках міжнародних зобов'язань зі скорочення викидів парникових газів, прийнятих Україною тощо.

Будь-яка енергетична модель призначена для вивчення можливих шляхів досягнення встановлених цілей і як інструмент для підтримки прийняття раціональних та економічно-обґрунтованих рішень на місцевому рівні. В залежності від поставлених задач рівень деталізації (дизагрегації) моделі має бути різним. При прогнозуванні розвитку енергетичних систем, як на національному, так і на муніципальному рівнях необхідним є визначення драйверів (керуючих параметрів)

розвитку країни чи муніципалітету, в залежності від динаміки яких буде змінюватися попит на енергоресурси та енергетичні послуги, а, відповідно, і їх пропозиція. Для кожної групи споживачів розглядаються різні типи драйверів зміни попиту на енергетичні ресурси та послуги тощо.

Так типи драйверів для побутового споживача (населення) у розрізі споживання теплової енергії в моделі «TIMES-Україна» представлені в таблиці 1.

Таблиця 1.  
Типи драйверів для побутових споживачів теплової енергії

Види енергетичних потреб	Керуючий параметр
Опалення приміщень	Кількість домогосподарств Структура домогосподарств за розміром, місцем проживання, типом і часом будівництва житла, розміром житлової площі на одну особу, наявністю центрального / автономного опалення, централізованого газопостачання Житловий фонд, обсяги і структура введення в експлуатацію нового житла
Нагрівання води	Кількість домогосподарств Структура домогосподарств за розміром, місцем проживання, наявністю гарячого водопостачання, централізованого газопостачання Житловий фонд, обсяги і структура введення в експлуатацію нового житла

Такий перелік керуючих параметрів відображає лише обсяги споживання теплової енергії та частково ефективність цього процесу і не дозволяє моделювати поведінку споживача та її вплив на попит та пропозицію теплової енергії, що є важливим для виробника та його стратегічного планування та прогнозування. Тому розвиток енергетичної моделі сталого споживання теплової енергії має бути спрямований на подолання бар'єрів між виробником теплової енергії та її споживачем (групою споживачів), у тому числі через прозорість та відкритість структури витрат в процесі генерації та передачі теплової енергії, розвиток механізмів зворотного зв'язку та популяризації безвитратних та маловитратних методів енергозбереження серед споживачів.

При цьому наявність/відсутність фінансових бар'єрів, інформації про засоби енергозбереження; відмінності, що залежать від рівня доходу, віку, освіти, типу власності помешкання (власне/орендоване), географічне розмежування можуть бути не додатковими умовами, а керуючими параметрами моделі.

Окрім цього розвиток енергетичної моделі сталого споживання теплової енергії має передбачати визначення місця споживача в моделі сталого споживання теплової енергії, стратифікацію споживачів, визначення найбільш ефективних комунікаційних заходів та механізмів зворотного зв'язку для кожної групи споживачів для формування їх енергоефективної поведінки або раціоналізації останньої в залежності від визначених в ході дослідження ключових індивідуальних факторів.

#### Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямі.

Процеси енергозабезпечення та енергоспоживання в європейських країнах та США моделюють за допомогою динамічних енергетичних моделей, які дозволяють прогнозувати стратегію розвитку та визначати політику енергоефективності для різних груп споживачів. Українська енергетична модель на даному етапі недостатньо відображає поведінку споживача та її вплив на процеси енергозабезпечення та енергоспоживання.

Усунення бар'єрів на шляху побутового споживача теплової енергії до енергоефективності сприятиме становленню партнерських відносин між ним і виробником теплової енергії, які при відповідному відображенні їх в енергетичній моделі наблизять останню до моделі сталого споживання та дозволить використовувати не тільки для планування та прогнозування розвитку муніципалітетів (регіонів, області, країни), а і для окремих виробників з метою підвищення ефективності їх функціонування за рахунок вчасного реагування на зміни попиту на теплову енергію в короткостроковій та довгостроковій перспективі.

#### Література.

1. Енергоефективність у регіональному вимірі. Проблеми та перспективи. Аналітична доповідь. За заг. ред. Шевцова А.І. // Дніпропетровськ: Національний інститут стратегічних досліджень, 2014. – 78с.
2. Звіт з науково-дослідної роботи «Уніфікація спільних параметрів (припущень) національного (модель "TIMES-Україна") та муніципального моделювання (ПДСЕР)» (Завдання 1), що виконується в межах проекту «Муніципальна енергетична реформа в Україні» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://seap.ecosys.com.ua/report\\_unification.pdf](http://seap.ecosys.com.ua/report_unification.pdf)
3. Каталог кредитних, грантових програм та програм міжнародної технічної допомоги в сфері енергоефективності. – К.: Громадська організація «Асоціація енергоаудиторів ЖКГ», 2015. – 32с.
4. Концептуальні підходи до моделювання, прогнозування і стратегічного планування розвитку енергетики [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://ief.org.ua/wp-content/uploads/2014/11/Podolets\\_IEP-IRG\\_Nov2014web.pdf](http://ief.org.ua/wp-content/uploads/2014/11/Podolets_IEP-IRG_Nov2014web.pdf)
5. Макроекономічне прогнозування модель TIMES-УКРАЇНА у відношенні ПДСЕР [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://esco.co.ua/journal/cities/2014\\_6\\_7/art102.pdf](http://esco.co.ua/journal/cities/2014_6_7/art102.pdf)
6. Железний А. Огляд державного механізму стимулювання енергозбереження в муніципальних та житлово-комунальних будівлях Чехії / А. Железний. – К.: Національний екологічний центр України, 2012. – 10с.
7. Письменна У.Є. Ринки електричної і теплової енергії в Україні: структура, ціноутворення і регулювання / У.Є. Письменна. – К.: Ін-т екон. та прогноз., 2008. – 235 с.
8. Стратегія енергозбереження в Україні: Аналітично-довідкові матеріали в 2-х томах: Загальні засади енергозбереження / За ред. В.А. Жовтянського, М.М. Кулика, Б.С. Стогнія. - К: Академперіодика, 2006. – Т. 1. – 510 с.

#### References.

1. Shevtsov, A.I. (2014), *Energoefektivnist u regionalnomu vimiri. problemi ta perspektivi. Analitichna dopovid* [Energy efficiency in regional terms. Problems and prospects. Analytical report], Natsionalnyi institut strategichnih doslidzhen Dnipropetrovsk, Ukraine, 78p.
2. Sustainable Energy Action Plans (2015), "Zvit z naukovo-doslidnoyi roboti "Unifikatsiya spilnih parametriv (pripuschen) natsionalnogo (Model "TIMES-Ukrayina") ta munitsipalnogo modelyuvannya (PDSER)" (zavdannya 1), scho vikonuetsya v mezhah proektu "Munitsipalna energetichna reforma v Ukrayini" [Report from research "Unification of common parameters (assumptions) of National (Model "TIMES-Ukraine") and municipal Modeling (SEAP)" (Objective 1), implemented the project "Municipal Energy Reform in Ukraine], available at: [http://seap.ecosys.com.ua/report\\_unification.pdf](http://seap.ecosys.com.ua/report_unification.pdf) (Accessed 18 November 2015).
3. *Kataloh kredytnykh, hrantovykh prohran ta prohran mizhnarodnoi tekhnichnoi dopomohy v sferi enerhoefektivnosti* [Catalogue of loan and grant programs and programs of technical assistance in the field of energy efficiency] (2015), Hromadska organizatsiya «Asotsiatsiya energoauditoriv ZhKG», Kyiv, Ukraine, 32 p.
4. Electronic Journal ESCo. Cities in 21 century (2015), "Konseptualni pidhodi do modelyuvannya, prognozuvannya i strategichnogo planuvannya rozvutku energetiki" [Conceptual approaches to modeling, forecasting and strategic planning of energy], available at: [http://ief.org.ua/wp-content/uploads/2014/11/Podolets\\_IEP-IRG\\_Nov2014web.pdf](http://ief.org.ua/wp-content/uploads/2014/11/Podolets_IEP-IRG_Nov2014web.pdf) (Accessed 18 November 2015).
5. The official site of Institute of Economics and Forecasting, National Academy of Sciences of Ukraine (2015), "Makroekonomichne prognozuvannya model TIMES-UKRAYINA u vidnoshenni PDSER" [Macroeconomic forecasting model TIMES-UKRAINE regarding SEAP], available at: [http://esco.co.ua/journal/cities/2014\\_6\\_7/art102.pdf](http://esco.co.ua/journal/cities/2014_6_7/art102.pdf) (Accessed 18 November 2015).
6. Zheleznyi, A. (2012), *Ohliad derzhavnogo mehanizmu stimuluвання enerhozberezhennia v munitsipalnykh ta zhytlovo-komunalnykh budivliakh Chehii* [Review of the state mechanism to encourage energy savings in municipal and residential buildings Czech Republic], Natsionalnyi ekolohichnyi tsentr Ukraini, Kyiv, Ukraine, 10 p.
7. Pismenna U.E. (2008), *Rinki elektrichnoyi i teplovoi energiyi v Ukrayini: struktura, tsinoutvorennia i reguluvannya* [Electric and thermal energy markets in Ukraine: the structure, pricing and regulation], Institut ekonomiki ta prognozuvannyaб Kyiv, Ukraine, 235 p.
8. *Strategiya energozberezhennia v Ukrayini: analitichno-dovidkovi materialy v 2-h tomah: zagalni zasadi energozberezhennia* [Strategy of energy saving in Ukraine: Analytical and Reference Materials in 2 volumes: General principles of energy conservation] (2006), Akademperiodika, Kyiv, Ukraine, 510 p.

Стаття надійшла до редакції 20.11.2015 р.



ТОВ "ДКС Центр"