

**ЩОДО НЕРІВНОМІРНОСТІ ДОБОВОГО ГРАФІКА НАВАНТАЖЕННЯ ОЕС
УКРАЇНИ ТА РЕГУЛЮВАННЯ РЕЖИМІВ ЕЛЕКТРОСПОЖИВАННЯ**

На підставі проведеного дослідження встановлено, що добовий графік навантаження об'єднаної енергетичної системи України має значну нерівномірність. Визначено, що для забезпечення дієвого регулювання добового графіка навантаження необхідно вирішувати не тільки проблему введення нових пікових та високоманеврених потужностей, а також і проблему щодо більш глибокого зниження базового навантаження ТЕС і АЕС. Обґрунтовано, що забезпечення ефективної роботи електростанцій, з урахуванням їх регулюючих можливостей, слід здійснювати за умов проведення раціонального регулювання режимів споживання електричної енергії безпосередньо споживачами. Акцентовано увагу на необхідності посилення інформаційної кампанії щодо популяризації тарифів, диференційованих за періодами часу серед всіх груп споживачів..

Ключові слова: графік навантаження, електрична енергія, режим електроспоживання, об'єднана енергетична система, енергетичний комплекс, система тарифів.

© Н. А. Ярошенко

* Науковий керівник – д.е.н., професор Т. В. Момот

Постановка проблеми

Сучасні перетворення в електроенергетиці потребують вирішення питань щодо ефективного регулювання режимів споживання електричної енергії споживачами. Добовий графік навантаження об'єднаної енергетичної системи України має значну нерівномірність та характеризується піком навантаження у години вечірнього максимуму ОЕС України, провалом навантаження у години нічної зони доби і майже рівномірним споживанням електричної потужності протягом годин ранкового та денного періоду доби. Ситуація, що склалася за останні роки в енергетичному комплексі України характеризується складністю у балансуванні розподілення виробітку електроенергії між групами виробників електроенергії, особливо у повенево-літній період року.

Аналіз останніх досліджень

Системні дослідження з питань управління електроспоживанням проведено у наукових працях Ю. А. Веремійчука, В. Г. Дерзского, А. І. Замулко, О. В. Кириленка, М. П. Ковалка, В. Г. Кузнецова, В. Ф. Находова, Б. В. Папкова, Ю. М. Руденка, А. К. Шидловського та ін. Проте питання щодо збалансування навантаження ОЕС України та регулювання режимів електроспоживання потребують подальших досліджень.

Мета, об'єкт та методика дослідження

Метою дослідження є теоретико-методичне обґрунтування процесу регулювання режиму електроспоживання, виходячи з реальних потужностей ОЕС України, об'єктом дослідження є процес регулювання режимів споживання електричної енергії.

Методологічну основу дослідження становить системний підхід до вивчення економічних явищ, а також наукові розробки вітчизняних та зарубіжних вчених. У процесі дослідження використано такі методи наукового пізнання: статистико-економічний – для проведення аналізу споживання електричної потужності промисловістю та населенням в Україні; аналізу та синтезу – для визначення основних, найбільш важливих показників, для розрахунку тарифних ставок; абстрактно-логічний – для узагальнення висновків.

Результати досліджень

Режими споживання електричної енергії наочно відображаються погодинним добовим графіком навантаження споживачів України, а саме – його конфігурацією. Необхідно відмітити, що добовий графік навантаження об'єднаної енергетичної системи України (далі – ОЕС України) має значну нерівномірність та, в цілому по Україні, характеризується піком навантаження у години вечірнього максимуму ОЕС України, провалом навантаження у години нічного періоду доби і майже рівномірним споживанням електричної потужності протягом годин ранкового та денного періоду доби (рис. 1).

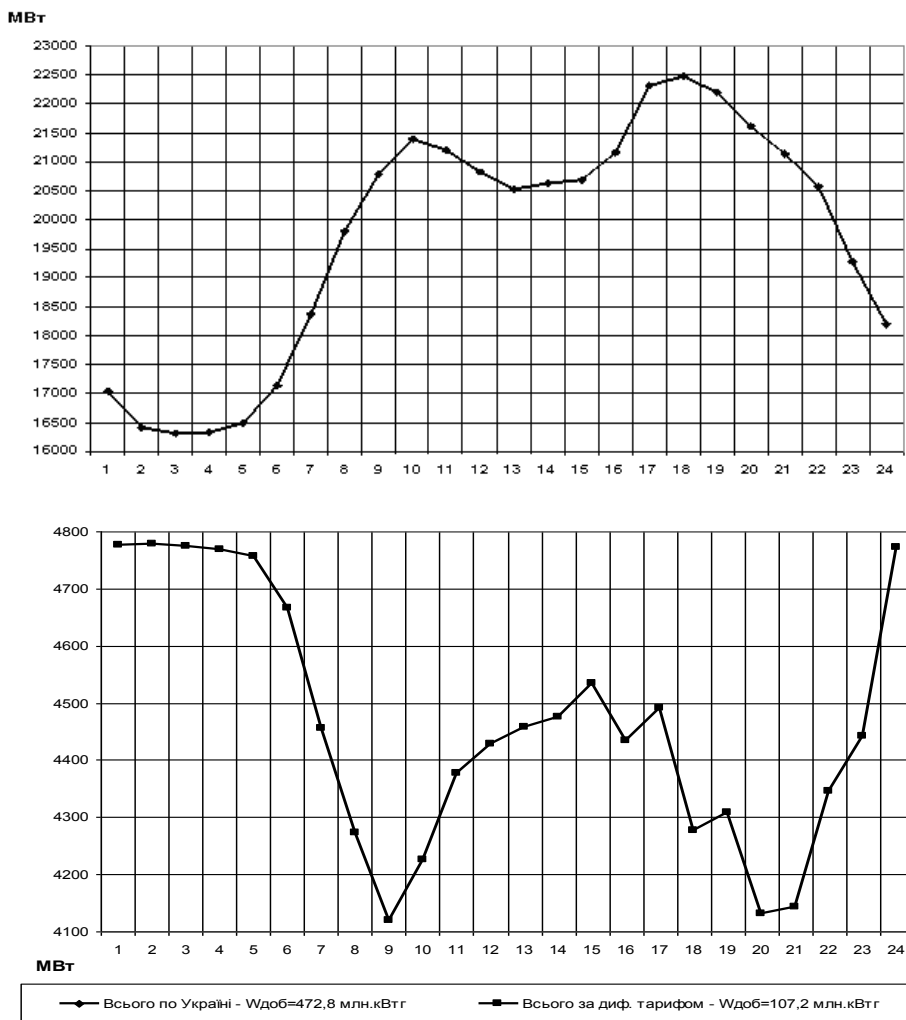


Рис. 1. Добові графіки споживання електричної потужності по Україні у зимовий режимний день 2015 р.

Джерело: розраховано за даними [2].

Зауважимо, що добові графіки навантаження окремих груп споживачів мають різну конфігурацію. Так, добовий графік електроспоживання промислових споживачів є відносно рівномірним, оскільки погодинне навантаження протягом доби різко не змінюється, а збільшення електроспоживання відбувається, в основному, у години ранкового та денного періоду доби (рис. 2).

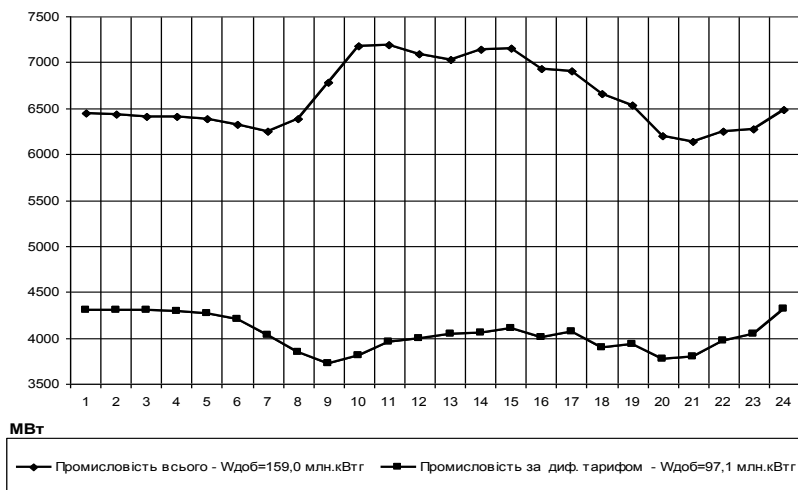


Рис. 2. Добові графіки споживання електричної потужності промисловістю в Україні у зимовий режимний день 2015 р.

Джерело: розраховано за даними [2].

Добовий графік електроспоживання нерегульованої групи споживачів, а саме: комунально-побутових, сільськогосподарських, транспорту та населення – нерівномірний і характеризується піком навантаження у години вечірнього максимуму ОЕС України, провалом навантаження у години нічного періоду доби та майже рівномірним споживанням електричної енергії протягом годин ранкового та денного періоду доби (рис. 3).

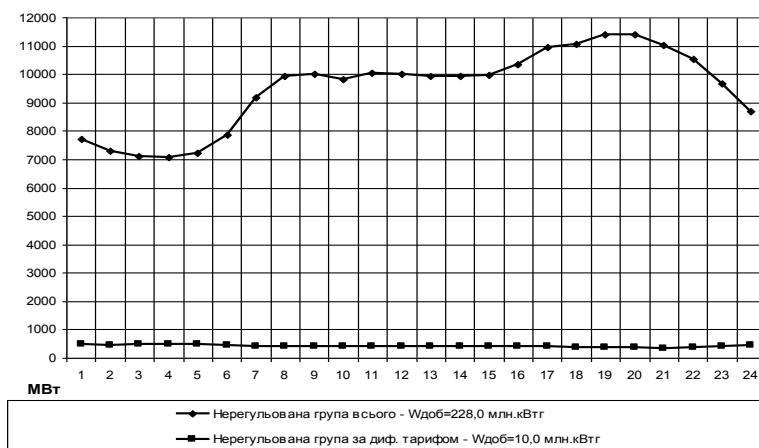


Рис. 3. Добові графіки споживання електричної потужності нерегульованою групою споживачів в Україні у зимовий режимний день 2015 р.

Джерело: розраховано за даними [2].

В умовах значних температурних коливань, коли у літній період температура навколишнього середовища складає $+30^{\circ}\text{C}$ і більше, а в зимовий період знижується до -20°C та нижче, відбувається суттєве збільшення обсягів споживання електричної енергії та пікового навантаження у години вечірнього максимуму, що додатково призводить до збільшення нерівномірності добового графіка електроспоживання і, відповідно, до ускладнення його регулювання. Регулювання добового графіка навантаження ОЕС України ускладнюється, у першу чергу, у зв'язку з тим, що значна частка базової генерації в Україні покривається за рахунок роботи блоків атомних електростанцій, які можуть безаварійно працювати тільки у сталому режимі генерації електроенергії і, відповідно, не беруть активної участі у добовому регулюванні режимів електроспоживання.

Велика кількість енергообладнання, що працює в базовому режимі (енергоблоки ТЕС, ТЕЦ, промстанції та АЕС), при недостатній кількості маневрових потужностей, спричиняє вимушені обмеження базового навантаження. Насамперед це стосується тих блоків ТЕС, які працюють в базовому режимі та не забезпечують достатній діапазон регулювання. При цьому, необхідно зауважити, що зниження сумарної потужності сектора теплової енергетики нижче існуючого технічного рівня неможливе. Відповідно вимушено обмежується потужність АЕС, і у результаті, знижується обсяг можливого виробництва дешевої електроенергії на атомних електростанціях. Недостатність забезпечення регулювання добових графіків електроспоживання шляхом розвантаження енергоблоків ТЕС вимагає використовувати крайні заходи, такі, як: відключення блоків на ніч із подальшим їх підйомом на ранок та на години вечірнього максимуму навантаження.

Отже, для забезпечення дієвого регулювання добового графіка навантаження потрібно вирішувати не тільки проблему введення нових пікових та високоманеврових потужностей, а також і розв'язати проблему щодо більш глибокого зниження базового навантаження ТЕС й АЕС. Нині не існує чіткого та дієвого економічного механізму стимулювання щодо зниження мінімально-допустимого навантаження ТЕС. Для забезпечення можливості якісного регулювання добових графіків навантаження необхідно створити такі економічні умови, які б дали змогу ТЕС виконати цільову реконструкцію обладнання щодо зниження мінімально-допустимого навантаження енергоблоків станцій.

Крім того, забезпечення сталої та економічної роботи електростанцій, з урахуванням їх регулюючих можливостей, слід здійснювати за умов проведення ефективного регулювання режимів споживання електричної енергії безпосередньо споживачами. Пріоритетність вирішення завдання у цьому напрямку лежить не стільки у зниженні споживання електричної потужності у години максимальних навантажень ОЕС України, скільки у збільшенні навантаження у нічний період доби.

При запровадженні в електроенергетиці ринкових взаємовідносин, регулювання споживачами добового графіка навантаження, з метою його вирівнювання, можливе лише за умов застосування економічних стимулів. Основним із них є система тарифів, яка повинна стимулювати споживачів до збільшення споживання електричної енергії, більш дешевої у години нічного періоду та, відповідно, зменшувати її споживання у піковий період, коли вартість її майже вдвічі перевищує тариф для відповідного класу споживачів і, таким чином, сприяти вирівнюванню добового графіка навантаження.

З метою забезпечення використання потенційних можливостей споживачів до зниження ними споживання електричної енергії в години максимального навантаження і, відповідно, збільшення електроспоживання у години нічного періоду доби постановою НКРЕ України від 20.12.2001, № 1241 (із змінами), запроваджений нормативний документ «Про тарифи диференційовані за періодами часу», в якому споживачам електричної енергії пропонується гнучка система відповідних тарифів. Зазначений нормативний документ запроваджує двозонні та тризонні тарифні коефіцієнти, а також тривалість періодів часу за годинами доби для кожної тарифної зони та сезону протягом року. Так, для двозонних диференційних тарифів встановлених для споживачів-юридичних осіб періоди часу становлять: нічний – 8 годин та денний – 16 годин, а відповідні тарифні коефіцієнти: нічний – 0,35 та денний – 1,8. Тобто вартість електричної енергії для цих споживачів у нічний період доби у 5 разів менша, ніж у денний період.

Для тризонних диференційних тарифів, встановлених для споживачів-юридичних осіб періоди часу становлять: нічний – 7 годин, напівпіковий – 11 годин та піковий – 6 годин, а відповідні тарифні коефіцієнти: нічний – 0,25; напівпіковий – 1,02 та піковий – 1,8. Тобто вартість електричної енергії для споживачів у нічний період доби у 7,2 раза менша, ніж у піковий період. Необхідно відзначити, що у структурі споживання електричної енергії найбільш енергоємними групами споживачів є групи «Промисловість» та «Населення», питома вага електроспоживання яких від загального обсягу електроспоживання по Україні в 2015 році склала, відповідно, 40,0% та 31,4% [4].

Враховуючи, що до збільшення нерівномірності добового графіка споживання електричної потужності в ОЕС України та, відповідно, до зниження його регулюючих можливостей призводить неконтрольоване зростання споживання електричної енергії нерегульованої групи споживачів, у першу чергу, групи «Населення», а також щорічне зростання як обсягів електроспоживання населення, так і питомої ваги цієї групи споживачів у загальному обсязі електроспоживання України, НКРЕ України з 1999 року запроваджено для населення та споживачів, порівняних до населення, нормативний документ «Порядок застосування тарифів на електроенергію». Остання редакція зазначеного нормативного документа затверджена постановою НКРЕКП України

від 26.02.2015 № 221. Також постановою НКРЕКП України від 26.02.2015, № 220 встановлено тарифи на електроенергію, за якими надаються послуги населенню.

Цими нормативними документами визначено особливості застосування тарифів на електроенергію для населення, а саме: встановлено тарифи відповідно до категорії населення за місцем проживання (в місті, селі, багатоквартирних будинках, приватних будинках, з обладнаними в установленому порядку кухонними електроплитами, електроопалювальними установками), тарифи для пільгових категорій населення (багатодітних сімей та дитячих будинків сімейного типу) тощо, а також встановлена диференційна система тарифів за обсяг спожитої електроенергії на місяць залежно від сезону року та запропонована система тарифів: двозонні та тризонні диференційні тарифні коефіцієнти, періоди часу за годинами доби та порядок їх застосування.

Так, для двозонних диференційних тарифів для населення періоди часу становлять: нічний – 8 годин та денний – 16 годин; тарифні коефіцієнти: нічний – 0,5 та денний – 1,0. Для тризонних диференційних тарифів для населення періоди часу становлять: нічний – 8 годин, напівпіковий – 11 годин та піковий – 5 годин; тарифні коефіцієнти: нічний – 0,4, напівпіковий – 1,0 та піковий – 1,5. Необхідно зазначити, що розрахунки населення за тарифами, диференційованими за періодами часу, можливі за наявності спеціального приладу обліку електричної енергії, що враховує обсяги спожитої електроенергії за періодами доби.

Вимоги щодо порядку встановлення приладів обліку електричної енергії, для здійснення населенням розрахунків за диференційними тарифами визначені Правилами користування електричною енергією для населення, затвердженими постановою Кабінету Міністрів України від 26.07.99, № 1357 (зі змінами) і передбачають, що, у разі вибору споживачем іншого виду тарифу на електричну енергію, енергопостачальник встановлює відповідний прилад обліку. При цьому, споживач оплачує вартість нового приладу обліку, з урахуванням балансової вартості та амортизаційного зносу приладу обліку, який замінюється.

В Україні використання споживачами двозонних тарифів поширено більше, ніж тризонних, а саме на 01.01.2016 року кількість таких споживачів становила понад 157 тис., найбільша частина яких це населення – понад 153 тис., комунально-побутові – 1,3 тис., непромислові споживачі – понад 1,2 тис., сільгоспспоживачі – понад 1,0 тис. У 2015 році споживання електричної енергії зазначеними групами споживачів від загального обсягу електроспоживання споживачів, що розраховуються за двозонними тарифами, склало:

- населенням – 770,2 млн кВт·год або 74,8%;
- комунально-побутовими споживачами – 183,4 млн кВт·год, або 17,8%;
- непромисловими – 47,7 млн кВт·год, або 4,6%;
- сільгоспспоживачами – 16,3 млн кВт·год, або 1,6%.

Станом на 01.01.2016 року тризонні диференційні тарифи використовували понад 102 тис. споживачів, у тому числі населення – понад 87 тис., непромислових споживачів – понад 7,4 тис., промислових – понад 2,7 тис., комунально-побутових – понад 2,9 тис. У 2015 році споживання електричної енергії зазначеними групами споживачів від загального обсягу електроспоживання споживачів, що розраховуються за тризонними тарифами, диференційованими за періодами часу складало:

- промисловими – 28240,0 млн кВт·год, або 88,9%;
- комунально-побутовими – 1131,3 млн кВт·год, або 3,6%;
- населенням – 825,7 млн кВт·год, або 2,6%;
- непромисловими – 575,0 млн кВт·год, або 2,6%.

У 2015 році споживачами, що розраховуються за тризонними диференційними тарифами, спожито 26,8% електричної енергії від загального обсягу електроспоживання по Україні. За цей же період споживачами, що розраховуються за двозонними диференційними тарифами, спожито тільки 0,9% від загального обсягу електроспоживання по Україні.

Найбільше застосовують розрахунки за тризонними диференційними тарифами – промислові споживачі. Обсяг електроспоживання споживачів, що розраховуються за тризонними диференційними тарифами, у 2015 році від загального електроспоживання промислових споживачів склав 56,3%, у тому числі по паливній галузі – 56,8%, металургійній – 80,0%.

Відповідно до проведеного аналізу, можна констатувати, що в Україні використання населенням диференційованих тарифів поки не набуло значного поширення. Затримка у запровадженні зазначеної прогресивної технології регулювання добового графіка навантаження, у першу чергу, пов'язана з тим, що більшість населення не проінформована про можливість зниження величини оплати за спожиту електроенергію за рахунок застосування диференційних тарифів.

Однак, необхідно відмітити, що у 2015 році зафіксована позитивна тенденція щодо збільшення кількості населення, яке розраховується за двозонними диференційними тарифами, саме: на 100,2 тис., або у 3 рази. Застосування тарифів, диференційованих за періодами часу, насамперед, вигідно тим побутовим споживачам, які використовують енергоємні побутові електроприлади (електроопалення, електроплити, посудомийні та пральні машини, насосне обладнання тощо) у години нічного періоду доби.

Політика глибокої диференціації тарифів на електричну енергію активно впроваджується в більшості розвинутих країн світу. Не випадково, що сучасні системи тарифів практично у цих країнах включають як фіксовану плату (абонентську, за приєднання споживача до електромережі, за використання електролічильника тощо), так і плату за електроенергію, диференційовану за годинами доби.

Диференційований тариф включає відносно гнучкий облік змін поточного обсягу електроспоживання протягом пікових, напівпікових і нічних періодів. Слід зазначити, що в ряді країн, у тих випадках, коли неможливо здійснити диференційний облік за періодами доби, активно застосовується диференціація за більш тривалими періодами часу: сезонам року, дням тижня.

Найбільш важливими показниками для розрахунку тарифних ставок є: обсяг споживання електроенергії, потужність приєднаних електроприладів, характер використання потужності у часі (базова або пікова), число годин використання навантаження, безперервне або дискретне електроспоживання, рівень напруги, на якому отримують електроенергію споживачі тощо.

Прийнявши за основу зазначені характеристики споживачів, можна виділити такі найбільш характерні для більшості розвинених країн види тарифів на електроенергію:

- добові тарифи;
- сезонні тарифи;
- тарифи за категоріями споживачів (для промислових, сільськогосподарських, побутових тощо);
- тарифи за надійністю електропостачання (для споживачів, які згодні на перерви в електропостачанні або значне зниження обсягу електроспоживання у періоди максимальних навантажень);
- соціально орієнтовані тарифи.

Відповідно економічні взаємовідносини між виробниками електричної енергії, електропередавальними організаціями та споживачами мають регулюватися за допомогою встановлення відповідних, орієнтованих на вирішення того чи іншого комплексу завдань, тарифів на електричну енергію.

Висновки та перспективи подальших досліджень

Отже, враховуючи аналіз викладеного щодо використання диференційних тарифів, у тому числі з урахуванням світового досвіду, вирішення питання щодо згладжування нерівномірності добового графіка навантаження в ОЕС України та збільшення його регулюючих можливостей лежить у площині комплексного розгляду зазначеної проблеми і, у першу чергу, використання можливості щодо регулювання споживачами, у тому числі і населенням, добового графіка навантаження.

Для збільшення кількості споживачів і, перш за все, населення, що можуть бути залучені до розрахунків за тарифами, диференційованими за періодами часу, необхідно розвивати та удосконалювати існуючу систему тарифів, диференційованих за періодами часу, а саме:

- зменшити рівень тарифних коефіцієнтів нічного періоду для тарифів, диференційованих за періодами часу, як для споживачів, так і населення;

– задіяти механізм щодо зниження споживання електричної енергії в піковий період шляхом запровадження для споживачів, які застосовують електротермічне обладнання, як для опалення, так і в технологічних процесах, розрахунки за електроенергію спожиту цим обладнанням виключно за тарифами, диференційованими за періодами часу;

– запровадити комбіновані тарифи за двоставочною системою, що успішно використовуються у розвинутих країнах світу, в яких передбачити плату не тільки за спожиту електричну енергію, а і фактичне споживання електричної потужності у години максимального навантаження енергосистеми, в денні години тощо;

– запровадити порядок щодо процедури переходу споживачів та населення на розрахунки за тарифами диференційованими за періодами часу;

– при розрахунках населення за тарифами, диференційованими за періодами часу, за весь обсяг спожитої електроенергії у нічний період проводити оплату з урахуванням відповідного тарифного коефіцієнта, за нижнім ступенем тарифу для населення (до 100 – 150 кВтг), без урахування обсягів електроенергії, спожитої у нічний період у градації її вартості залежно від обсягів споживання;

– затвердити єдину вартість щодо оплати послуг електропередавальних організацій для населення із заміни приладів обліку електроенергії на зонний лічильник та проведення параметризації зонних засобів обліку електроенергії, що встановлюються населенню, за рахунок електропередавальних організацій;

– запровадити для населення порядок щодо можливості оплати різниці вартості зонного приладу обліку та приладу обліку, який змінюється, рівними платежами протягом 6 місяців;

– постійно посилювати (серед всіх груп споживачів та населення) інформаційну кампанію щодо популяризації тарифів, диференційованих за періодами часу.

Впровадження зазначених заходів дозволить збільшити кількість споживачів і, у першу чергу, населення, які будуть зацікавлені розраховуватися за електроенергію за тарифами, диференційованими за періодами часу, і, як результат, забезпечить зменшення нерівномірності добового графіка навантаження ОЕС України, що є перспективним напрямом подальших досліджень.

Література

1. Ажнакін С. Г. Шляхи модернізації оптового ринку електроенергетики України / С. Г. Ажнакін // Економічні інновації, Випуск 47. – 2012. – С. 15–22. [Електронний ресурс]. – http://www.nbu.gov.ua/portal/Soc_Gum/Ei/2012_47/DF/2_Azhnak.pdf

2. Державна служба статистики України [Електронний ресурс]. – Режим

доступу [<http://www.ukrstat.gov.ua/>].

3. Замулко А. І. Аналіз нормативного забезпечення організації управління електроспоживанням. [Текст] / А. І. Замулко, Ю. А. Веремійчук // Енергетика та електрифікація. – 2013. – № 9. – С. 30–37.

4. Національна комісія, що здійснює регулювання у сфері енергетики [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nerc.gov.ua/>

5. Праховник А. В. Формування інформаційного забезпечення розрахунків за електричну енергію в умовах запровадження перспективних моделей енергоринку України [Текст] / А. В. Праховник, О. В. Коцар // Енергетика та електрифікація. – 2009. – № 3. – С. 40–51.

6. Слупський Б. В. Форми та методи державного управління електроенергетичною галуззю [Електронний ресурс] / Б. В. Слупський, В. А. Малюська. – Режим доступу: <http://www.academy.gov.ua/ej/ej15/txts/12SBVUEG.pdf>. – 2.10.2013.
