

### Список літератури

1. Bucharest Summit Declaration Issued by the Heads of State and Government participating in the meeting of the North Atlantic Council in Bucharest on 3 April 2008 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.nato.int/cps/en/natolive/official\\_texts\\_8443.htm](http://www.nato.int/cps/en/natolive/official_texts_8443.htm)
2. Borchert H., Forster K. Energy and the crisis – more or less secure? role [Електронний ресурс]: NATO Review. - # 4. – 2009. – Режим доступу: <http://www.nato.int/docu/review/2009/FinancialCrisis/Energy-Security-Cooperation/EN/index.htm>
3. Comprehensive Political Guidance Endorsed by NATO Heads of State and Government on 29 November 2006, Riga, Latvia [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nato.int/docu/basicxt/b061129e.htm>
4. Lantos T. Energy security: A state side view [Електронний ресурс]: NATO Review. - # 4. – 2007. – Режим доступу: <http://www.nato.int/docu/review/2007/issue4/english/interview2.html>
5. Monaghan A. Energy Security: NATO's Limited, Complementary Role //Research Paper. NATO Defense College Research Division. – Rome. – 2008. – #. 36.
6. Moran D., Russell J.A. The Militarisation of Energy Security [Електронний ресурс]: Strategic Insights. The Center for Contemporary Conflict at the Naval Postgraduate School in Monterey, California. – 2008. – # 1. – Vol. 7. – P.2. – Режим доступу: <http://handle.dtic.mil/100.2/ADA484679>
7. Operation Active Endeavour [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.nato.int/cps/en/natolive/topics\\_7932.htm](http://www.nato.int/cps/en/natolive/topics_7932.htm)
8. Report Seminar «Security of Energy Supplies the Role of NATO and Other International Organisations». Brussels, 2008, P. 5. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.hcss.nl/en/download/571/file/Report%20Seminar%20Security%20of%20Energy%20Supplies%20the%20Role%20of%20NATO%20and%20Other%20International%20Organisations'.pdf>
9. Riga Summit Declaration. Issued by the Heads of State and Government participating in the meeting of the North Atlantic Council in Riga on 29 November 2006 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nato.int/docu/pr/2006/p06-150e.htm>
10. Shea J. Energy security: NATO's potential role [Електронний ресурс]: NATO Review. – # 3. – 2006. – Режим доступу: <http://www.nato.int/docu/review/2006/issue3/english/special1.html>
11. Speech by NATO Secretary General Jaap de Hoop Scheffer at the 44th Munich Security Conference [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nato.int/docu/speech/2008/s080209a.html>
12. The Alliance's New Strategic Concept agreed by the Heads of State and Government participating in the Meeting of the North Atlantic Council [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.nato.int/cps/en/natolive/official\\_texts\\_23847.htm](http://www.nato.int/cps/en/natolive/official_texts_23847.htm)
13. The Alliance's Strategic Concept Approved by the Heads of State and Government participating in the meeting of the North Atlantic Council in Washington D.C. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.nato.int/cps/en/natolive/official\\_texts\\_27433.htm](http://www.nato.int/cps/en/natolive/official_texts_27433.htm)
14. Звіт про засідання Спільної робочої групи Україна-НАТО з питань економічної безпеки, безпеки енергетичної інфраструктури та енергетичної безпеки 27 жовтня 2009 р. [Електронний ресурс]: міністерство палива та енергетики України. – Режим доступу: [http://mpe.kmu.gov.ua/fuel/control/uk/publish/article;jsessionid=E2898521DE39FF7BB3A220DB26C8100A?art\\_id=163767&cat\\_id=162068&mustWords=%D0%B7%D1%83%D1%81%D1%82%D1%80%D1%96%D1%87&searchPublishing=1](http://mpe.kmu.gov.ua/fuel/control/uk/publish/article;jsessionid=E2898521DE39FF7BB3A220DB26C8100A?art_id=163767&cat_id=162068&mustWords=%D0%B7%D1%83%D1%81%D1%82%D1%80%D1%96%D1%87&searchPublishing=1)
15. Чубик А., Мартинюк В. Захист важливої енергетичної інфраструктури, як частина енергетичної безпеки Альянсу / Чубик А., Мартинюк В. [Електронний ресурс]: Центр НОМОС. – Режим доступу: <http://nomos.com.ua/content/view/204/86/>

## АНАЛІЗ ІНДИКАТОРІВ УПРАВЛІННЯ СПОЖИВАННЯМ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ

*Веремійчук Ю.А., аспірант;*

*Замулко А.І., к.т.н, доцент,*

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»*

Для забезпечення ефективного управління електроспоживанням важливим кроком є визначення параметрів для контролю та проведення ретельного аналізу. На базі цих показників та відповідного аналізу можуть бути сформовані індикатори управління електроспоживанням, завданням яких є відображення, як стану об'єктів управління щодо режиму споживання електричної енергії, ефективності використання методів управління електроспоживанням та можливі реакції цього об'єкта (або групи об'єктів) на зміни в системі управління.

На даний час статистична інформація, дані досліджень, на основі яких оцінюються окремі коефіцієнти і показники, дозволяють оцінити, але не в повній мірі можливі тенденції

в динаміці і перспективи в управлінні попитом на електричну енергію. Аналіз індикаторів управління електроспоживання може стати основою для розробки пропозиції по формуванню комплексної політики з регулювання режимами споживання електричної енергії та покращення стану енергетики, як складової в забезпеченні енергетичної безпеки держави.

В системі управління для аналізу використовуються різні показники та коефіцієнти, а в сучасних умовах розвитку електроенергетики існує ряд нормативних і методичних документів по обстеженню і паспортизації, в яких знаходять своє місце показники енергетичної ефективності технологічних процесів, економічних характеристик та адміністративних відносин. В державних і галузевих статистичних звітах існує значна кількість форм, в яких відображені показники електроспоживання, ефективність роботи енергогенеруючих підприємств, електропередавальних організацій, які розбиті по областям, галузям на різних рівнях. Оцінка таких показників безпосередньо проходить на основі існуючої офіційної статистики, але в більшості випадків виникає потреба в підвищенні точності даних, розширення переліку параметрів для проведення оцінки методів управління електроспоживанням.

Враховуючи кількість характеристик, параметрів, що використовуються в електроенергетиці, можна провести їх узагальнення використовуючи поняття *індикатор* – *доступна спостереженню і виміру характеристика досліджуваного об'єкта, що дозволяє проаналізувати інші його характеристики*. В межах задачі, що вирішується, можна сформулювати визначення індикатора управління електроспоживанням поєднавши особливості методів управління і характеристики споживання електричної енергії

*Індикатори управління електроспоживанням* – *узагальнені, часткові характеристики (показники, коефіцієнти) використання електричної енергії суб'єктами електроенергетики та споживачами, на підставі яких формується оцінка впливу методів управління електроспоживанням*.

Аналіз літературних джерел в частині використання індикаторів доводить, що індикатор управління електроспоживанням авторами не використовувався. Тому аналізуючи роботу [1–2] автори виділяють наступні основні групи показників:

- нормативні енергетичні показники, які мають статус державних стандартів, що характеризують роботу суб'єктів електроенергетики, електроенергію як продукцію: технічні паспорти, технічні характеристики для проведення сертифікації, енергетичної експертизи і енергетичних досліджень;

- показники енергетичної ефективності виробничих і передавальних процесів, які використовуються під час проведення держенергонагляду;

- індикатори, що розподіляються по суб'єктам електроенергетики і по галузям:

- енергогенеруючі підприємства: питома витрата палива на відпущену електроенергію, коефіцієнт корисного використання палива;

- в якості основного індикатора в електропередавальних організаціях пропонується використовувати частку втрат в електричних мережах;

- індикатори в промисловості: показник зниження енергоємності промислової продукції, показники питомої витрати енергії на виробництві найбільш енергоємних видів продукції, відносний показник питомих витрат енергії в промисловості найбільш енергоємних видів продукції;

- основним технологічним індикатором у будівництві використовують питомі витрати енергії на роботу машин і механізми і т.д.

В більшості літературних джерел індикатор використовується для оцінки рівня та обсягів електроспоживання, що не дає можливості оцінити «якість» проведення робіт суб'єктами електроенергетики та споживачами в частині використання методів управління електроспоживанням.

В електроенергетиці часто використовуються економічні методи та підходи щодо визначення якісних та кількісних характеристик, як відмічено автором [3], коефіцієнти мають різні складові і описують діяльність суб'єктів електроенергетики:

- коефіцієнт резерву потужності;
- коефіцієнт екстенсивності;
- коефіцієнт використання потужності;
- коефіцієнт змінної роботи обладнання;
- тарифні коефіцієнти;
- коефіцієнт рентабельності продажу електроенергії;
- коефіцієнт економічної ефективності та ін.

До індикаторів управління електроспоживанням, можна віднести узагальнюючі коефіцієнти, особливо для оцінки нерівномірності, оскільки під час аналізу графіків навантаження промислових підприємств та енергосистеми, як міру збігу використовують коефіцієнт взаємної кореляції і коефіцієнт форми, автором [4] запропоновано поєднати ці дві характеристики і описавти у вигляді:

$$K_o = K_\phi (1 + K_{кор}).$$

Такий коефіцієнт можна віднести до економічних методів оцінки, що в результаті може служити основою для розробки шкали знижок і надбавки за спожиту електроенергію.

Характеризуючи споживання в електроенергетиці дослідники, науковці використовують коефіцієнти, показники, проводячи певні оцінки, які несуть в собі інформаційні складові, які можуть бути використані як індикатори управління споживання електричної енергії.

Метою даної публікації є опрацювання питань щодо формування індикаторів управління електроспоживанням, враховуючи особливості оцінки суб'єктів та споживачів електроенергетики.

Для оцінки електроспоживання використовують узагальнені показники або коефіцієнти, які характеризують кінцеві результати (споживання електроенергії), і часткові показники використання електроенергії (втрати, якість, нерівномірність споживання). Для системи управління електроспоживанням необхідно, щоб кожному методу відповідав певний перелік показників – індикаторів, що в результаті управління набуло комплексного застосування.

При формуванні індикаторів слід забезпечити максимальну оцінку реакції споживачів, саме на застосування методів управління електроспоживанням: технічних, економічних, адміністративних, комунікативних.

Можна запропонувати декілька індикаторів, враховуючи особливості економічних методів управління, які характеризуються економічною зацікавленістю у споживачів електричної енергії, використанням прогресивних тарифів для створення маневреного електричного навантаження та ін.

– інтегральні коефіцієнти використання диференційованого тарифу окремими групами споживачів засновані на аналізі рівня забезпечення споживачів засобами диференційованого обліку та частці споживання електричної енергії, що розраховуються за диференційованим тарифом.

– вигідність тарифної системи для споживача, яку слід розглядати з врахуванням особливостей тарифоутворення, видів тарифних системи.

Сформувавши категорії індикаторів для методів управління покажемо їх застосування в електроенергетичній галузі на даний момент і в майбутньому. В наведеній структурно-логічній схемі (рис. 1) використання індикаторів управління споживанням електричною енергією дозволить ефективно виконувати сучасні завдання і функції та розвивати електроенергетичну галузь. Також існує доцільність використання індикаторів управління

для оцінки окремих груп споживачів в електроенергетиці у розрізі проведення сегментування роздрібного ринку електричної енергії [5].



Рис. 1. Структурно-логічна схема використання індикаторів управління електроспоживанням

Визначення індикаторів для оцінки методів управління електроспоживанням потребує проведення ряду завдань по підготовці та нормалізації даних, оскільки фактичні значення порівнюють з нормативними, плановими або з показниками за попередні роки, також використання якісної оцінки ефективності за допомогою залучення експертів.

Визначенні індикатори слід розглядати в сукупності, відповідно до принципів індикативного аналізу та використання математичних методів. Зокрема, автором [6] було сформовано переваги використання методу теорії нечітких множин та пропозиції використання ієрархічного підходу проведення аналізу.

Тому для використання моделей нечіткої логіки в управлінні електроспоживанням в якості інструментів підтримки прийняття рішень є визначення індикаторів управління електроспоживанням, які слід враховувати під час прогнозування. Відповідно методи управління повинні відображати специфіку енергосистеми, як на державному так і на регіональному рівні, взаємовідносини між суб'єктами ринку: потребу і вигоду споживачів, електропостачальних організацій та генеруючих компаній.

1. Опрацьовано питання щодо формування індикаторів управління електроспоживанням, враховуючи особливості оцінки суб'єктів та споживачів електроенергетики, сформовані пропозиції виділення індикаторів управління електроспоживанням для проведення відповідної оцінки ефективності використання методів управління попитом.

2. Доведено, що за допомогою індикаторів управління електроспоживанням з використанням методів нечіткої логіки можна одержати комплексну оцінку ефективності впливу методів управління електроспоживанням.

#### Список літератури

1. Державний стандарт Російської Федерації «Энергосбережение. Энергетическая эффективность. Состав показателей» ГОСТ Р 51541-99
2. Единые топливо-энергетические балансы и индикаторы энергетической эффективности Ростовской, Тверской и Свердловской области, отчет подготовлен Консорциумом во главе с ICF, Европейская Комиссия, февраль 2009, с. 133.
3. В.Н. Нагорная Экономика энергетики / Учебное пособие. Дальневосточный государственный технический университет.- Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2007. – 157 с.
4. Розен В.П. Управление режимом электроспоживания промышленного предприятия/ Информационный сборник «Промелектро» №6/2005. С. 35-41.
5. Веремійчук Ю.А., Замулко А.І. Методологічні основи сегментування роздрібного ринку електричної енергії/ Ю.А. Веремійчук, А.І. Замулко // Науково-технічний збірник «Комунальне господарство міст», Харків. Випуск №103, 2012, С. 513-520.
6. Розен В.П. Аналізування математичного апарату нейронних мереж для задач індикації показників енергетичної безпеки території / В.П. Розен, Л.В. Давиденко. // Вісник КДУ імені Михайла Остроградського. – Випуск 3/2010 (62). Частина 2. – С.166-169.

### ІНВЕСТИЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДПРИЄМСТВ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНОГО КОМПЛЕКСУ

*Верхоляд І.М., аспірант,  
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»*

Однією із першооснов сучасної тривалої економічної кризи є скорочення можливостей підтримки відтворюючих процесів в різних секторах економіки. Особливо це стосується галузей паливно-енергетичного комплексу, до яких належить електроенергетика, котрій властива катастрофічна зношеність основних виробничих фондів. Кризовий стан підприємств електроенергетики суттєво підриває конкурентоспроможність національної економіки в цілому. Активізуються тісно пов'язані між собою небезпечні загрози енергетичній безпеці країни в цілому. Головною загрозою стає надзвичайно гострий дефіцит інвестиційних ресурсів, необхідних для оновлення основних виробничих фондів електроенергетичних підприємств. Тому особливу актуальність набувають питання покращання інвестиційного забезпечення підприємств даної галузі.

Практично всі об'єкти енергетики Україні дісталися їй у спадок від СРСР і були побудовані більше 35 років тому, а недолік фінансування протягом останніх 20 років призвів до істотного їх зносу. Станом на 2010 рік близько 95% енергоблоків ТЕС відпрацювали свій розрахунковий ресурс (100 тис. годин), а понад 65% енергоблоків перевищили визнану у світовій енергетичній практиці межу граничного ресурсу та межу фізичного зносу (170 і 200 тис. годин відповідно) і потребують термінової модернізації. Коефіцієнт зносу потужностей атомних станцій трохи менше, але досягає 35%.

За 2011 рік обсяг виробництва електричної енергії електростанціями, які входять до ОЕС (Об'єднана енергетична система, яка є комплексом, що об'єднаний загальним режимом роботи і єдиним централізованим диспетчерським і автоматизованим управлінням, взаємодіє з енергосистемами інших країн, забезпечуючи експорт та імпорт електроенергії.) України, досяг 193 899,5 млн. кВт·г, що на 6 000,2 млн. кВт·г або на 3,2% більше порівняно з 2010 роком.

Електростанціями, що управляються із Міненерговугілля України, вироблено 185 804,8 млн. кВт·г електроенергії, що на 5 717,3 млн. кВт·г, або на 3,2% більше ніж показник минулого року. При цьому ТЕС та ТЕЦ вироблено електроенергії на 6 797,9 млн. кВт·г, або на 8,7% більше ніж за 2010 рік. Атомними електростанціями вироблено електроенергії на 1 096,3 млн. кВт·г, або на 1,2% більше порівняно з показником