

**Increase ncrease supply kirovograd national technical university based optimization of energy balance**

Chernovol M., Grabenko V., Plyeshkov P.  
*Kirovograd National Technical University*

The complex energy costs energy research, analyzed the energy balance, the system of energy saving measures.

**Keywords:** energy efficiency, energy balance, energy audits, energy.

УДК 658.26

М.П. ДЕНИСЕНКО, Г.С. ЖУЛАЙ

Київський національний університет технологій та дизайну

**ОСОБЛИВОСТІ УПРАВЛІННЯ РЕЗУЛЬТАТИВНІСТЮ  
ДІЯЛЬНОСТІ У ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ УКРАЇНИ В  
КОНТЕКСТІ ОЩАДЛИВОГО ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ**

*Розглянуто особливості управління енергоспоживанням у вищих навчальних закладах України як елемент управління результативністю діяльності. Показано результат від імплементації плану заходів з енергозбереження та підвищення енергоефективності на прикладі Київського національного університету технологій та дизайну.*

**Ключові слова:** енергозбереження, енергоменеджмент, план заходів з енергозбереження, управління результативністю.

З огляду на значне зростання попиту на енергоресурси, динаміку подорожчання енергоносіїв, глобальну проблему захисту навколишнього середовища та загострення питання енергетичної незалежності держави, враховуючи досвід розвинених країн світу, Україна стала на шлях енергозбереження. Рационального використання та економне споживання енергії, природних енергетичних ресурсів стало пріоритетним питанням у національному господарстві [1, 2, 3].

**Постановка проблеми.** У переважній більшості розвинених країн є сформована нормативно-правова основа для управління енергозбереженням, розроблені стандарти з менеджменту енергозбереження, енергетичного аудиту та ефективного використання енергії в різних галузях і сферах діяльності. Проте, наявність законодавчої бази розглядається в цих країнах як необхідна, але ще недостатня умова для підвищення ефективності використання енергетичних ресурсів. Країнами Євросоюзу розроблені конкретні заходи щодо обов'язкового розвитку енергетики з поновлюваних джерел та заходів енергозбереження, що значно впливає на уповільнення зростання

енергоспоживання в цих країнах. Передбачається, що реалізація таких заходів до 2020р. підвищить енергоефективність в країнах Євросоюзу на 20%. За оцінками Єврокомісії, досягнення поставленої мети потребує інвестицій в 24 млрд дол. на рік, але до 2020 р. заходи щодо енергозбереження дадуть сумарний ефект в 120 млрд дол. США щорічно [3].

З результатів розрахунків, проведених на базі прогнозних даних проекту енергетичної стратегії України до 2030 р., впливає, що в країні за допомогою енергозбереження до 2020 р. можна досягти економії енергоносіїв у загальному обсязі 470 млн тонн умовного палива, що відповідає зменшенню витрат на їхній імпорт – майже 38 млрд дол. США. Передбачається, що чиста економія (із урахуванням витрат на енергозбереження) може становити у 2020 р. близько 15 млрд дол. США. Такі переваги відповідають зниженню енергоємності ВВП більше, ніж у 4,8 разів [4].

Не зважаючи на існуючу нормативно-правову базу з управління енергозбереженням, в Україні досі проблемним є низький рівень енергоефективності. У системах комунальної енергетики існують величезні втрати, які становлять 22% при виробництві, 25% при транспортуванні та 30% при споживанні тепла. Отже, сукупні втрати досягають 80%. Щороку дорожчає газ, вартість якого є основною складовою тарифів на теплопостачання. За таких умов отримати економію у формі вивільнених коштів майже неможливо. У бюджетних установах України відсутній механізм обліку економії, який дозволив би відобразити фінансову економію, отриману від скорочення споживання енергоресурсів, у натуральних одиницях. Адекватним вирішенням цієї проблеми є визначення економії не у вартісних, а у натуральних показниках (тоннах, куб. м., або Гкал.). Дефіцит доступних фінансових ресурсів (державних та приватних) для впровадження енергоефективних заходів є однією із суттєвих проблем. Законодавством задекларована участь місцевих рад у кредитних відносинах, але за існуючого бюджетного законодавства існує багато перешкод для отримання муніципальних кредитів [1; 9].

Вдосконалення управління енергетичними ресурсами є важливим завданням, що зумовлено залежністю України в отриманні необхідного обсягу енергоресурсів та постійним підвищенням їх вартості. Енергоефективність дає змогу вирішити широке кола проблем та практичних заходів, пов'язаних із ефективним використанням енергії у промислово-виробничому комплексі, на державних та приватних підприємствах виробничої та невиробничої сфери, а також у муніципальному господарстві міст

України. Енергоефективність передбачає економічну ефективність від більш раціонального споживання енергії, яка не впливає на зниження виробничо-господарських показників і комфорту у будівлях та приміщеннях. Енергоефективність сприяє наповненню державного та місцевого бюджетів, зниженню собівартості продукції та послуг, створенню кращих умов праці [14].

Енергоефективність завжди має соціально-економічну направленість, сприяє покращанню комфорту і умов праці людей, що підвищує продуктивність їх роботи [14].

**Актуальність дослідження.** Для вирішення вищезазначеної проблеми, необхідним є опрацювання механізмів управління результативністю діяльності в контексті організації робіт з енергозбереження, розроблення показників енергоефективності вищих навчальних закладів (ВНЗ), оцінювання їх економічної та екологічної привабливості в умовах сучасної економічної ситуації в Україні. Ефективне управління процесами енергоспоживання та енергозбереження окремих установ та галузі освіти і науки в цілому потребує розвитку та вдосконалення науково-технічних й управлінських методів [1].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Розробленню алгоритмів і методів підвищення енергетичної ефективності, оптимізації та раціоналізації управління у сфері використання енергії присвячено багато праць вітчизняних і зарубіжних учених і практиків: Вексей Е., Гула А., Колодзейчик В., Дідушкова М., Вотапек М., Земан І., Сохор В., Тімпе К., Люкінг Г., Меессен Г., Хенсен Ш., Лью В., Мілс Д., Сласс М., Табунціков Ю., Андрійчук І., Головка С., Гаманюк Л., Демченко М., Дешко В., Задорський В., Кирик С., Козоріз Г., Костін Ю., Мамалига В., Миколаєнко В., Морофіянець Б., Пархоменко В., Праховнік А., Рубан М., Романов А., Стрелков М., Стрємоухова О., Федосенко Д., Чопик А., Шевченко О., Яцьків В., та ін. [1, 14].

У роботі В.І. Дешко та О.М. Шевченко [1] систематизовано методи підвищення енергетичної ефективності, оптимізації та раціоналізації управління у сфері використання енергії, запропоновані різними науковцями. Так, автори описують працю А.В. Бобрякова [5], в якій за базову характеристику для реалізації робіт з енергозбереження покладено консервативну опалювальну характеристику для кожного підвідомчого об'єкта галузі, підвищення енергетичної та бюджетної ефективності пропонується реалізовувати через адміністративно-технологічне керування даними процесами. У праці В.І. Гнатюка [6] запропоновано методику оптимального управління організаційною структурою за рахунок процедур виявлення аномального споживання

ресурсів, прогнозування та нормування споживання ресурсів, а також розрахунку оптимального їх складу. В дослідженнях Ю.А. Табунцікова, М.М. Бродача та А.В.Праховніка [7, 8] – з використанням системного підходу для побудови математичної моделі теплового режиму будівлі вивчаються питання досягнення її енергетичної ефективності, де будівля розглядається як єдина енергетична система. Такий підхід у А.В. Праховніка [8] пропонується використовувати на стадії проектування енергоефективних будівель, де як еталон оцінки вводиться показник теплової ефективності проектного рішення, що характеризує відхилення проектованої будівлі від будівлі, найбільш ефективної в тепловому відношенні [1].

Проте, незважаючи на вагоме теоретичне та практичне значення досліджень учених, існує необхідність у вивченні питань, присвячених розвитку механізмів управління та організації робіт з енергозбереження у вищій школі.

**Основні результати дослідження.** У найширшому, загальнофілософському аспекті, управління визначається як елементарна функція організованих систем різної природи (біологічних, соціальних, технічних), яка забезпечує збереження їх певної структури, підтримку режиму діяльності, реалізацію програми, мети діяльності [13].

Необхідною умовою досягнення ефективного використання енергетичних ресурсів та розроблення заходів із енергозбереження, є впровадження енергоменеджменту на всіх рівнях управління, як невід'ємної складової розвитку ВНЗ.

Управління енергоспоживанням у ВНЗ України необхідно здійснювати, враховуючи наступні особливості галузі [1]:

- основні витрати енергії пов'язані з системами опалення, гарячого водопостачання та вентиляції, оскільки основними об'єктами-споживачами паливно-енергетичних ресурсів є будівлі та споруди; підвідомчі об'єкти територіально розподілені по всіх областях України, тобто розміщені в різних кліматичних зонах відповідно до ДБН 2.6-31-2006 «Теплова ізоляція будівель»;

- кількість об'єктів МОН України нараховує декілька тисяч, на балансі кожного з яких є кілька десятків будівель різного призначення;

- існують об'єкти, не оснащені приладами обліку теплової енергії;

- збір первинної статистичної інформації про енергоспоживання та стан енергогосподарств об'єктів на рівні МОН України ускладнений у зв'язку з територіальною розпорошеністю закладів і низькою готовністю до цього енергообслуговуючого персоналу;

- недостовірність надаваної інформації з енерговикористання;
- брак фінансових ресурсів на реалізацію заходів з енергозбереження та відсутність мотивації серед персоналу закладів вживати заходи для покращення ситуації;
- недотримання комфортних умов у приміщеннях будівель, причиною чому у більшості випадків є недотримання енергопостачальними організаціями договірних умов подачі теплоносія.

Цікавим є досвід впровадження заходів з енергозбереження та підвищення енергоефективності в Київському національному університеті технологій та дизайну (КНУТД).

Управління системою енергозабезпечення КНУТД здійснює та координує ректор та проректори відповідно до їх функціональних обов'язків шляхом взаємодії з деканами, директорами коледжів, керівниками інших структурних підрозділів, студентським самоврядуванням через відповідні експлуатаційні та виробничі служби.

Для забезпечення навчального процесу в університеті використовується електрична енергія, теплова енергія, вода і природний газ. Перераховані енергоносії використовуються для забезпечення роботи інженерних мереж будівель та споруд, а саме: опалення, вентиляції, гарячого водопостачання, кондиціонування та освітлення.

Енергоспоживання будівлями та спорудами університету залежить значною мірою від їх функціонального призначення: основного і допоміжного навчально-виробничого.

В 2011 р. у КНУТД створено робочу групу з фахівців інженерних служб та профільних кафедр університету для розробки комплексної науково-технічної програми «Енергоефективність та енергозбереження» Київського національного університету технологій та дизайну на 2012-2016 роки. Відповідно до цієї програми, розроблено план заходів із енергозбереження та підвищення енергоефективності в КНУТД на 2010-2012 рр. Цей план включає наступні розділи:

- I. Організаційні заходи.
- II. Системи споживання електроенергії.
- III. Системи постачання газу і води.

Загалом із 36 пунктів плану заходів із енергозбереження та підвищення енергоефективності в КНУТД на 2010–2012 рр. виконано – 25, частково виконано – 4, не виконано – 5 пунктів, що дало змогу зменшити споживання енергоносіїв і води у

порівнянні з аналогічним періодом 2011 р. як у натуральних одиницях, так і грошовому виразі (табл. 1).

Таблиця 1. Споживання енергоносіїв та води в КНУТД у 2010–2012 рр.

Енергоносії	Одиниці виміру	2010	2011	2012
Теплова енергія	Гкал.	12941,52	11206,40	12538,33
	тис. грн.	4157,246	4258,078	6354,074
Електроенергія	кВт. × год.	3773061	3569889	2898095
	кВар. × год.	1476600	1415511	750489
	тис. грн.	1927,443	2344,949	2076,806
Вода	м <sup>3</sup>	192269	173717	148 462
	тис. грн.	572,166	559,168	517,785
Природний газ	м <sup>3</sup>	37 876	37990	30236
	тис. грн.	22,513	28,656	22,995
Всього	тис. грн.	6619,368	7190,851	8971,66

Джерело: розроблено авторами з урахуванням даних звіту про виконання комплексної науково-технічної програм «Енергоефективність та енергозбереження» КНУТД у 2012 р.

Споживання активної електроенергії в 2012 р. у порівнянні з попереднім роком зменшилось на 18,82% у натуральному виразі при зростанні тарифів на 10%. Споживання реактивної електроенергії зменшилось на 46,98% у натуральних одиницях вимірювання. Загалом витрати на електроенергію зменшились на 268,149 тис. грн.

Грошові витрати за спожиту воду в 2012 р. у порівнянні з 2011 р. зменшились на 41,383 тис. грн. або 7,4%, за природний газ – 5,661 тис. грн. або 19,76%.

Споживання теплової енергії у 2012 р., порівняно з 2011 р. в натуральному виразі збільшилось на 1331,93 Гкал. або 2095,996 тис. грн., що збільшило грошові витрати на 49,22%. Це зумовлено більш холодною зимою (на 448 градусодіб більше), зростанням тарифів на 33,5%, введенням в експлуатацію двох гуртожитків № 7 і № 8. Проте, значні перевитрати тепла допущені в I кв. 2012 р., коли зростання платежів склало майже 1,2 млн грн. Це пояснюється відсутністю систем поточного моніторингу енергоспоживання в університеті.

**Висновки.** Основним завданням управління результативністю діяльності ВНЗ України в контексті ощадливого енергоспоживання є впровадження заходів із ефективного споживання енергоносіїв та води, які б зменшували видатки на енергозабезпечення в умовах постійного зростання тарифів та неможливості проведення комплексної модернізації будівель та інженерних мереж.

Розв'язання проблеми підвищення енергоефективності потребує комплексного підходу з боку державної влади, а саме [10, 11]:

- підсилення регіонального рівня структури енергозбереження;
- розроблення на законодавчому рівні механізму оподаткування, який передбачав би можливість повернення коштів, витрачених на заходи із енергозбереження;
- законодавчого закріплення умови санкціонування ринку продажу та купівлі енергоносіїв із обмеженням межі ринкової ціни на енергоносії;
- введення обов'язкового енергоаудиту підприємств бюджетної сфери, при цьому необхідно розроблення енергопаспортів, питомих норми витрат енергії та програми заходів щодо впровадження енергозберігаючих технологій, що повинно контролюватися відповідним державним органом.

Отже, використання енергетичних ресурсів і води повинно бути узгодженим із принципами та політикою розвитку університету, базуватись на досвіді найрозвиненіших країн світу, а також поширенні культури енергоспоживання серед викладачів, співробітників та студентів, що дає можливість підвищити результативність діяльності ВНЗ України.

#### Список використаної літератури

1. Дешко В.І. Структурний аналіз енергоспоживання й енергозбереження в галузі освіти / В.І. Дешко, О.М. Шевченко. – К.: НТУУ «КПІ», 2011. – С. 139-147. – (Наукові вісті НТУУ «КПІ»; № 6).
2. Башта О.І. Методологічні основи енергозбереження в розвитку рекреаційної системи: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. екон. наук.: спец.: 08.00.03 «Економіка та управління національним господарством» / О.І. Башта. – Сімферополь, 2012. – 40 с.
3. Новак В.О. Стратегічні перспективи управління енергозбереженням українських підприємств / В.О. Новак, Л.Г. Макаренко. – К.: НАУ, 2012. – (Проблеми

системного підходу в економіці; № 4). Режим доступу: [http://archive.nbu.gov.ua/e-journals/pspe/2012\\_4/Novak\\_412.htm](http://archive.nbu.gov.ua/e-journals/pspe/2012_4/Novak_412.htm)

4. Зеркалов Д.В. Энергобереження в Україні. [Електронний ресурс] Монографія. – К.: Основа, 2012. – 582 с.

5. Бобряков А.В. Мониторинг энергопотребления объектов бюджетной сферы — основы управления энергосбережением отрасли // Изв. ТулГУ Сер. Электроснабжение, электрооборудование и энергосбережение. – Тула, 2006. – С. 7-15.

6. Гнатюк В.И. Оптимизация электропотребления на системном уровне // Электрификация металлургических предприятий Сибири. – Томск: Изд-во ТГУ, 2001. – Вып. 10. – С. 61-72.

7. Табунщиков Ю.А., Бродач М.М. Математическое моделирование и оптимизация тепловой эффективности зданий. – М.: АВОК-ПРЕСС, 2002. – 194 с.

8. Праховник А.В. Малая энергетика: распределенная генерация в системах энергоснабжения. – К.: Освіта України, 2007. – 464 с.

9. М. Булгакова, М. Приступа. Энергобереження в Україні: правові аспекти і практична реалізація. – Рівне: вид. О. Зень, 2011. – 48 с.

10. Дзяди́кевич Ю.В., Гевко Р.Б., Розум Р.І., Буряк М.В. Управління процесами ефективного енергобереження: [Електронний ресурс]. Режим доступу: [http://archive.nbu.gov.ua/portal/soc\\_gum/inek/2010\\_3/151.pdf](http://archive.nbu.gov.ua/portal/soc_gum/inek/2010_3/151.pdf)

11. Праховник А.В. Концептуальні положення управління енергоефективністю в Україні / А.В. Праховник, Є.М. Іншеков // Энергосбережение. Энергетика. Энергоаудит. – 2005. – № 8. – С. 26-35.

12. Праховник А.В., Іншеков Є.М., Стрелкова Г.Г. Энергетичний менеджмент: Методичний посібник: [Електронний ресурс], Режим доступу: [http://cpk.org.ua/components/com\\_booklibrary/docs/2013/082013/navchalno%20metoduchni%20rozrobku/2010/1.doc](http://cpk.org.ua/components/com_booklibrary/docs/2013/082013/navchalno%20metoduchni%20rozrobku/2010/1.doc)

13. Управління змінами в умовах інноваційного розвитку: Колективна монографія. Том 5/ І.Л. Петрова, Г.В. Макаріна, І.В. Терон та ін.; за наук. ред. д.е.н., проф. Петрової І.Л. – К.: ВНЗ «Університет економіки та права «КРОК», 2012. – 268 с.

14. Копець Г.Р. Проблеми управління енергоефективністю в Україні: [Електронний ресурс], – С. 35-40. Режим доступу: <http://ena.lp.edu.ua:8080/bitstream/ntb/9449/1/07.pdf>

Стаття надійшла до редакції 19.09.2013



**Особенности управления результативностью деятельности высших учебных заведений Украины в контексте экономного энергопотребления**

Денисенко Н.П., Жулай Г.С.

*Киевский национальный университет технологий и дизайна*

Рассмотрено особенности управления энергопотреблением в высших учебных заведениях Украины как элемента управления результативностью деятельности. Показан результат имплементации плана мер по энергосбережению и повышению энергоэффективности на примере Киевского национального университета технологий и дизайна.

**Ключевые слова:** энергосбережение, энергоменеджмент, план мер по энергосбережению, управление результативностью.

**Features of the control of energy efficiency in higher educational institutions of Ukraine**

Denisenko M., Zhulai G.

*Kyiv National University of Technologies and Design*

Considered the features of energy management in higher educational institutions of Ukraine as a part of performance management. On the example of Kyiv National University of Technologies and Design showed an implementation of the plan of actions for energy savings and increasing efficiency of energy consumption.

**Keywords:** energy efficiency, energy management, plan of actions for energy savings and increasing efficiency of energy consumption, performance management.

УДК 690.9

В.І. ДЕШКО, М.М. ШОВКАЛЮК, Є.М. ІНШЕКОВ

НТУУ «КПІ», Інститут енергозбереження та енергоменеджменту

**ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ З  
ЕНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТУ**

*В статті представлено досвід роботи НТУУ «КПІ» та ІЕЕ в рамках різноманітних освітніх програм, направлених на підвищення обізнаності школярів, студентів, викладачів, створення умов для якісної підготовки фахівців з енергетичного менеджменту.*

**Ключові слова:** енергоменеджмент, енергоефективність, енергозбереження, освітні програми.

Освітні програми, в яких приймає участь НТУУ «КПІ», направлені на розповсюдження ідей енергозбереження, покращення підготовки фахівців з енергоменеджменту, підвищення кваліфікації спеціалістів, стимулювання молоді до творчої праці.