

## ІННОВАЦІЙНИЙ РОЗВИТОК У СФЕРІ УПРАВЛІННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЮ У МІСТАХ УКРАЇНИ

© *Копець Г.Р., 2013*

Уточнена сутність інноваційного розвитку у сфері енергоефективності з урахуванням теоретичних підходів та концепцій розвитку інноваційної діяльності. Окреслено основні характеристики інноваційної діяльності у сфері енергоефективності. На основі аналізу зарубіжного та вітчизняного досвіду інноваційного розвитку у сфері енергоефективності запропоновано конкретні напрямки інноваційної діяльності у сфері енергоефективності та муніципального енергоменеджменту. Підкреслено особливу важливість фінансових аспектів та людських ресурсів для розвитку інноваційної діяльності у сфері енергоефективності. Інноваційні технології у сфері енергоефективності сприяють сталому розвитку України згідно з міжнародними угодами, економному використанню енергоресурсів, підвищенню рівня екологічності діяльності підприємств та організацій. Основою для енергоменеджменту є об'єктивний облік та аналіз споживання енергоресурсів. Наведено інноваційні підходи до обліку та аналізу енергоспоживання у муніципальних об'єктах. Розглядається використання інформаційно-комп'ютерних систем для моделювання та прогнозування складових енергоменеджменту сучасних організацій. Це забезпечує підвищення ефективності використання енергоресурсів об'єктів муніципального господарства, а також якості наданих ними послуг. Наведено досвід інноваційних заходів у сфері комплексного управління енергоспоживанням у муніципальному менеджменті міста Львова.

**Ключові слова:** інновація, інноваційний розвиток, енергоефективність, енергоменеджмент, фінансові механізми, людський капітал.

## INNOVATIVE DEVELOPMENTS IN THE FIELD OF MUNICIPAL ENERGY MANAGEMENT

© *Kopets H.R., 2013*

The article specifies the nature of innovative developments in the field of energy efficiency with the account of theoretical concepts and approaches to innovative activities. The introduction deals with defining the main factors influencing the need of new developments within innovative municipal managerial practices. The proposition of new developments stems from the analysis of domestic and foreign best practices concerning municipal energy management. Special emphasis is made on the important role of both financial and human resources in development of conceptual underpinnings as well as practical applications of innovative managerial know-how concerning effective use of energy. These innovative developments aid sustainable development of Ukraine in international context, promote a more rational approach to the use of energy and resources, exert a positive influence on the environment. Among others, the fundamental underpinning of any municipal energy management practice is the process of sound energy and resource use accounting as well as relevant data analysis. With respect to this, we look at particular software solutions used for the purpose of data collection and analysis. The combination of the above helps municipalities achieve considerably lower parameters of energy consumption at a number of municipal infrastructure facilities, while maintaining a high quality of provided municipal services to the public. The data for this paper is based on actual experience with implementing such a system within the municipal infrastructure of the city of Lviv.

**Key words:** innovation, innovative developments, energy efficiency, energy management, municipal energy management, financial mechanism, human capital.

### Постановка проблеми

Законодавча база та важливі документи, прийняті в останні роки в Україні [1–3], декларують можливості і намагання рухатися у напрямку європейського вибору. Саме цей вектор інноваційного

розвитку обґрунтовано у Стратегії економічного і інноваційного розвитку України на 2004–2015 р. [4]. В усіх сферах діяльності вітчизняної економіки назріла необхідність впровадження ефективних механізмів інноваційного розвитку. Такі дієві механізми зможуть прискорити реалізацію інноваційної моделі розвитку економіки України, забезпечити ефективність діяльності багатьох галузей національного господарства України.

Активізація інноваційних процесів в економіці країни, повне використання наукового потенціалу сприятиме технологічній модернізації багатьох галузей, повноцінному використанню людських, фінансових та матеріальних ресурсів окремих підприємств та організацій. Уряд розробив Програму економічних реформ України на 2010–2014 р., яка передбачає економічне зростання та модернізацію економіки України на основі активізації інноваційних процесів.

Вкрай необхідне співробітництво України із розвиненими країнами світу можливе лише за умови перебудови економіки на інноваційних засадах розвитку, використання наявного науково-технічного потенціалу для розроблення та активного впровадження інновацій. Реалізація інноваційної стратегії розвитку важлива як на державному, так і на регіональному рівні, на основі застосування концепції знань, використання переваг не тільки від зростання обсягів виробництва та діяльності, підвищення ефективності управління, але й від навчання персоналу, керівників інноваційних напрямків та безпосередніх виконавців інноваційних проектів.

Незважаючи на вищеписані переваги та державні пріоритети інноваційного розвитку України, сьогодні спостерігається багато чинників, які знижують темпи інноваційних змін: сучасна технологічна структура економіки, невідповідність технічної та матеріальної бази вимогам інноваційного розвитку, недосконалість механізмів створення, тиражування та комерціалізації інновацій. Діяльність цілих галузей, регіональних економік та окремих підприємств є недостатньо ефективними через високу енергомісткість, непрофесійне управління енергозбереженням, висока та постійно зростаюча вартість енергоносіїв. Саме тому надзвичайно важливим є інноваційний розвиток у сфері управління енергоефективністю (ІРСУЕ), інновації на державному та регіональному рівні, впровадження енергоефективних заходів у муніципальному енергоменеджменті на основі застосування сучасних фінансових механізмів, інформаційних технологій та нових знань високопрофесійного персоналу.

#### **Аналіз останніх досліджень та публікацій**

Проблемами інноваційного розвитку та інноваційної діяльності займалися такі вчені: А. Абрамешин, Н. Альтер, Н. Брюховецька, В. Геєць, Г. Гольдштейн, Н. Краснокутська, А. Кузнєцов, Т. Куценко, П. Микитюк, Н. Михайлишин, І. Новікова, С. Онишко, Й. Петрович, Т. Плішко, В. Семиноженко, І. Скворцов, Л. Федулова, Н. Чухрай, О. Юдіна. У наукових працях Л. Батенка, Ф. Євдокімова, С. Захарченка, Г. Керцнера, А. Пересади, А. Товба, С. Фалько висвітлено особливості управління інноваційними проектами сучасних підприємницьких структур, особливості реалізації інноваційних проектів.

Проблемами інновацій у сфері енергоефективності займалися зарубіжні та вітчизняні вчені: Вексей Е., Гула А., Колодзєйчик В. (Польща), Дідушкова М., Вотапек М., Земан І., Сохор В. (Чехія), Тімпе К., Люкінг Г., Меессен Г. (Німеччина), Хенсен Ш., Лью В., Мілс Д., Сласс М. (США), Б. Кузик, Ю.Яковець (РФ), Андрійчук І., Головка С., Гаманюк Л., Демченко М., Задорський В., Кирик С., Козоріз Г., Костін Ю., Мамалига В., Миколаєнко В., Морофіянець Б., Пархоменко В., Рубан М., Романов А., Стрелков М., Стремоухова О., Федосенко Д., Чопик А., Яцьків В. та інші. Ефективне використання енергоресурсів на рівні підприємств та органів самоврядування у контексті сталого розвитку розглядають у своїх працях вчені і практики Озерський Ю., Зима Ю., Пітцик М., Романюк О., Турчанко В. та інші.

Незважаючи на значні досягнення вищезгаданих учених у вивченні проблем інноваційного розвитку, удосконалення та вивчення потребують багато напрямів. Розгляд окремих аспектів ІРСУЕ, його фінансового та інформаційно-комп'ютерного забезпечення. Вивчення зарубіжного та вітчизняного досвіду дасть змогу вибрати правильні напрямки у вирішенні проблем інноваційного розвитку у сфері енергоменеджменту. Тому у роботі розглядаються невирішені дослідниками проблеми енергоменеджменту у діяльності підприємств та організацій муніципальної сфери.

## Постановка цілей

Україна має великий потенціал інноваційного розвитку як на рівні державного управління, так і на рівні місцевого самоврядування. В усіх сферах діяльності вітчизняної економіки назріла необхідність впровадження ефективних механізмів інноваційного розвитку. Особливе значення інноваційного розвитку спостерігається у сфері управління енергоефективністю, яке сьогодні є неповністю реалізованим. Тому метою дослідження є узагальнення досвіду здійснення інновацій на регіональному та муніципальному рівнях, удосконалення фінансових механізмів впровадження і тиражування інновацій у сфері енергоменеджменту, інформаційно-комп'ютерного забезпечення, поширення сучасної практики регіонального господарювання, вивчення досвіду регіонального енергоменеджменту зарубіжних країн, країн СНД та міст України.

## Виклад основного матеріалу

Українська дослідниця Т.М. Куценко проаналізувала теоретичні основи формування стратегії інноваційного розвитку, навела результати російських дослідників Б. Кузика та Ю. Яковець та інших учених [5, с. 309–310]. Російські вчені описали такі альтернативні стратегії інноваційно-технологічного розвитку:

- інерційно-ринкова стратегія, яка передбачає визначальну роль ринку, відкритість країни для іноземного капіталу, приватизацію, зниження інфляції, зменшення державної підтримки інвестицій;
- стратегія інноваційного прориву, яка передбачає істотне інноваційне оновлення технологій на основі п'ятого та шостого укладу, активні фундаментальні та прикладні дослідження, захист інтелектуальної власності, партнерство держави та інших суб'єктів в освоєнні інтеграційних механізмів в інноваційній сфері.

Дослідники класифікували стратегії інноваційного розвитку, які застосовуються у розвинених країнах (Гесць В.М., Воротіна В.Є., Жаліло Я.А., Гальчинський А.С., Кінах А.К., Семиноженко В.П.):

- стратегія перенесення або “переслідування”, копіювання (Японія);
- стратегія запозичення, або стратегія лідерних технологій (країни Південно-Східної Азії);
- стратегія нарощування, або інноваційно-проривна стратегія (США, країни Західної Європи) [5, с. 310].

Під час вибору стратегії інноваційного розвитку потрібно враховувати, що економіка України характеризується територіальною, галузевою та структурною неоднорідністю. Тому за роки незалежності України використовувалися елементи державної підтримки інновацій, активної дифузії інновацій, локалізації інноваційного середовища, міжгалузевих науково-технічних комплексів, науково-технічної співпраці країн СНД та світового співробітництва у сфері інновацій.

Основним документом, який визначає етапи переходу до інноваційного розвитку економіки України та її регіонів, є “Стратегія економічного і інноваційного розвитку України (2004–2015 р.): шляхом європейської інтеграції” [4]. На думку розробників Стратегії, головним для України повинен стати напрям розвитку на основі використання стратегії нарощування інноваційного потенціалу на визначених державою пріоритетних напрямках НТП [4, с. 114–115]. Цікаво, що розробники Стратегії наголошують на необхідності випереджувальних темпів розвитку ВВП на основі інноваційної моделі в 1,5–2 рази вищих, ніж у країнах ЄС. За сучасних умов фінансування інновацій у державному та приватному секторах, на нашу думку, цього показника важко досягти через такі чинники, як:

- недостатнє стимулювання попиту на науково-технічну продукцію та розробки із боки споживачів інновацій, зокрема, підприємницького сектору;
- недостатній рівень дифузії інновацій, зокрема, обладнання, технологій, у тому числі у сфері енергоефективності;
- недостатня динаміка розвитку наукоємних галузей у результаті щорічного скорочення державного фінансування;
- окремі недоопрацювання у сфері захисту інтелектуальної власності та комерціалізації результатів інноваційної діяльності.

Т.М. Куценко розробила класифікацію стратегій інноваційного розвитку економіки на основі таких критеріїв:

- за каталізатором розвитку (дифузія інновацій, державна підтримка інновацій);
- за масштабом охоплення (локальне інноваційне середовище, міжгалузеві науково-технічні комплекси і кластери, міжнародне інноваційно-технологічне співробітництво);
- за походженням інноваційних ідей (стратегія перенесення і форсованого (імітаційного) інноваційного розвитку, ліцензійне копіювання або стратегія запозичення, саморозвиток або стратегія нарощування піонерного інноваційного розвитку);
- за типом інноваційного процесу (стратегія наздоганяючого розвитку, стратегія випереджального розвитку);
- за пріоритетами розвитку (стратегія стійкого (збалансованого) інноваційного розвитку, стратегія локальної переваги) [5].

На нашу думку, заслуговує на особливу увагу стратегія стійкого (збалансованого) інноваційного розвитку, яка передбачає пропорційний збалансований розвиток усіх галузей та регіонів національної економіки. Така стратегія може бути успішною для розвитку інновацій у сфері енергоефективності в усіх галузях, регіонах містах та конкретних об'єктах.

Слід відмітити сучасні умови інноваційного розвитку у сфері енергоефективності:

- глобалізаційні та інтеграційні процеси в економіці України, які впливають на вартість та способи енерговикористання;
- значні темпи зростання вартості енергоресурсів, пов'язані з політичними та економічними чинниками;
- недостатність та розпорошеність державних коштів, які можуть бути використані на інноваційні розробки та їх впровадження у сферу енергоефективності;
- уповільнення темпів нагромадження внутрішніх фінансових ресурсів, неефективне використання зовнішніх інвестицій для інноваційних процесів у сфері енергоефективності;
- інфляційні процеси та повільне зростання доходів суб'єктів, що можуть здійснювати інвестиції у сфері енергоефективності.

Для вирішення вказаних проблем державні та регіональні органи управління повинні сприяти вирішенню таких питань:

- правове та законодавче забезпечення інноваційного розвитку;
- врахування конкурентоспроможності технологій, обладнання установок, процесів, товарів у сфері енергоефективності, зменшення залежності від імпорту у цій сфері;
- розвиток інфраструктурних та інституціональних секторів у сфері енергоефективності;
- стимулювання регіональної влади та окремих компаній до впровадження інновацій;
- подолання фрагментарності та нестійкості інноваційних процесів;
- розвиток сучасних інструментів підтримки технологічних, товарних та управлінських інновацій;
- розвиток електроенергетики та використання альтернативних джерел енергії [5, с. 313–314];
- посилення прозорості функціонування механізмів державно-приватного та регіонально-приватного партнерства, використання сучасних організаційних та ринкових форм господарювання, які сприятимуть залученню недержавних інституційних та спонсорських інвестицій для ІРСУЕ;
- удосконалення діяльності регіональних центрів з інвестицій та розвитку, ефективна взаємодія науково-дослідних та інвестиційних підприємств органів державної влади, установ та організацій (мережа діє під керівництвом міжрегіонального центру з інвестицій та розвитку і складається з 27 регіональних центрів) [5, с. 315];
- ефективна діяльність Українського інституту науково-технічної та економічної інформації, регіональних центрів науково-технічної інформації, Українського державного центру науково-технічної та інноваційної експертизи, Державної інноваційної фінансово-кредитної установи та Державної інвестиційної компанії;
- ефективне вирішення усіх питань використання інтелектуальної власності за сприяння Державного департаменту інтелектуальної власності.

Українська дослідниця Л. Федулова відмічає такі основні проблеми формування та використання інноваційної політики [6]:

- бар'єри для поширення нових технологій у результаті відсутності державної технологічної політики;
- недостатня якість бізнесового середовища, умов для конкуренції та державної підтримки;
- нерегулярний та фрагментарний характер взаємодії державних та бізнесових структур для впровадження інновацій, незбалансованість інтересів інноваційно-активних структур;
- неефективне галузеве регулювання, процедури сертифікації, митне та податкове адміністрування;
- неефективність інструментів державної підтримки інновацій (недостатня циклічність, нерозвиненість механізмів розподілу ризиків між державою та бізнесом, фактично відсутнє стимулювання співпраці учасників інноваційних процесів, формування і розвиток науково-виробничих та технологічних партнерів);
- недостатність зусиль регіональної та місцевої влади для покращення умов інноваційного розвитку.

На практиці оцінювання процесу впровадження інновацій в організації (на підприємстві) може здійснюватися за допомогою показників обсягу річних витрат на інноваційні проекти, процентного співвідношення обсягу витрат на інновації до річного обсягу наданих послуг (виготовленої продукції), кількістю інновацій (або патентів, ліцензій, авторських свідоцтв) за звітний період, кількістю рацпропозицій від працівників за звітний період тощо. Ефективність витрат на інноваційні проекти може відображатися додатковим прибутком чи зниженням операційних витрат на надання послуг (виготовлення продукції) або перевищенням фактичного доходу над плановим, зарахованих до витрат на інновації. Ефективність витрат на інноваційні проекти за класичним підходом повинна вимірювати кількісну зміну співвідношення результатів інноваційної діяльності до витрат ресурсів на цю діяльність.

У науковій літературі наведена велика кількість показників для оцінювання ефективності витрат на інноваційні проекти (процеси) [7]. Українська дослідниця у сфері інноваційного розвитку О.І. Грицай [8, с. 26] пропонує визначати такі показники:

- коефіцієнт інноваційної місткості витрат (показує, яка частка витрат на інноваційні процеси міститься у валових витратах) організації (підприємства);
- коефіцієнт інноваційної місткості доходу (показує, скільки витрат на інноваційні процеси потрібно здійснити для отримання 1 грн доходу);
- коефіцієнт дохідності витрат на інноваційні процеси (показує, яка частка доходу від витрат на інноваційні процеси міститься у валовому доході організації (підприємства));
- коефіцієнт рентабельності витрат на інноваційні процеси (показує, скільки прибутку отримує підприємство з 1 грн витрат на інноваційні процеси).

Оцінюючи обсяги, дохідність та прибутковість інноваційних процесів, необхідно аналізувати також розвиненість та масштаби інноваційних процесів, динаміку витрат на інноваційні процеси за кілька років, співвідношення інноваційних процесів за інноваційними видами діяльності організації (підприємства). Вказані показники застосовують з метою прийняття ефективних управлінських рішень у сфері інновацій.

На нашу думку, у цій системі слід максимально враховувати специфіку проектів та особливості використання окремих видів ресурсів. Визначенню вищенаведених показників повинна передувати діагностика рівня забезпеченості ресурсами організації (підприємства) та обґрунтованість доцільності впровадження інновацій (енергоощадних технологій чи проектів). Ефективність ресурсного забезпечення потрібно оцінювати на основі цінових, організаційних та технологічних чинників. Зіставлення поточних та одноразових інвестиційних витрат, на нашу думку, слід здійснювати за допомогою застосування показника приведених витрат. При цьому критерієм вибору найкращого енергоощадного проекту повинна стати мінімізація показника питомих приведених витрат на надання послуг чи виробництво продукції.

Система управління витратами на інноваційні процеси (проекти) включає такі етапи [8]:

- прогнозування витрат на інноваційні процеси;
- планування витрат з погляду їх ефективності у короткостроковому і довгостроковому періодах;
- визначення оптимальних обсягів надання послуг (виготовлення продукції);
- вибір показників ефективності витрат на інноваційні процеси;
- оцінювання динаміки і виконання плану витрат на інноваційні процеси;
- визначення раціональної структури витрат на інноваційні процеси;
- врахування закономірностей, тенденцій та специфіки витрат у конкретних умовах організації (підприємства);
- оцінювання та зменшення ризиків під час здійснення витрат на інноваційні процеси, вироблення внутрішніх механізмів управління ними;
- пошук резервів підвищення ефективності витрат на інноваційні процеси.

Наведемо приклад ефективного ІРСУЕ та етапи впровадження реалізованих інновацій у муніципальному секторі міста Львова з 2003 по 2013 рр.:

- розроблення стратегії і тактики впровадження енергоефективної політики у місті, а також конкретних заходів з енергозаощадження;

- організація підрозділу з енергоменеджменту в органах міського самоврядування;

- здійснення демонстраційного енергоощадного проекту в освітніх закладах міста Львова за підтримки Альянсу щодо збереження енергії (США) за кошти Агенства США з міжнародного розвитку;

- навчання персоналу та енергоаудиторів;

- проведення якісного енергоаудиту муніципальних будівель;

- впровадження комп'ютерної програми Енергоплан для обліку та аналізу, моніторингу рівня споживання різного виду енергоносіїв, яке здійснили фірми "ІТ-Менеджмент" та "Івоя";

- здійснення інноваційних енергоощадних проектів в освітніх закладах міста Львова;

- аналіз здійснення проектів, підвищення кваліфікації персоналу;

- завантаження спеціальної Інтернет-програми компанії добровільної енергетичної сертифікації будівель "Дисплей"; виготовлення плакатів енергетичних сертифікатів та розміщення їх у муніципальних об'єктах для оперативного та візуального представлення параметрів ефективності енерговикористання для користувачів та адміністраторів муніципальних об'єктів на місцях;

- співпраця з іншими містами України у сфері енергоефективних інновацій (Спілка "Енергоефективні міста України");

- заключення Угоди мерів європейських міст для ефективною співпраці у сфері енергозбереження та енергоефективності;

- вивчення досвіду у сфері енергозаощадження, співпраця керівників та енергоменеджерів м. Львова з європейськими та міжнародними інституціями;

- комплексне вирішення проблем енергоспоживання в об'єктах бюджетної сфери м. Львова;

- визнання досвіду м. Львова експертами Світового Банку як однієї з кращих практик у побудові системи енергоменеджменту в країнах, що розвиваються; внесення цього досвіду у спеціальний каталог для вивчення споживачами енергетичних ресурсів інших країн світу [9].

Наведений приклад свідчить про доволі високу ефективність зусиль регіональної та місцевої влади м. Львова, яка стимулює конкурентоспроможність комунальних підприємств та організацій муніципальної власності у сфері здійснення енергоощадних заходів та проектів. Незважаючи на це, інноваційна стратегія розвитку міст України потребує істотного вдосконалення, зокрема, у сфері енергоефективності. Цьому сприятиме розвиток фінансових механізмів, інформаційних технологій, підвищення кваліфікації персоналу, розвиток посередництва у сфері енергоефективності.

### **Висновки**

У роботі наведено теоретичні підходи та досвід комплексного вирішення інноваційних проблем у сфері муніципального енергоспоживання міст України. Ефективний ІРСУЕ вимагає нових форм управління використанням енергії, інституційних змін, застосування комп'ютерних

програм моніторингу енерговикористання, інформаційно-комп'ютерних засобів візуалізації обсягів енерговикористання для споживачів енергоресурсів, а також використання відновлювальної енергетики.

Обсяги скорочення споживання різних видів енергоресурсів на усіх міських, комунальних та інженерних об'єктах, на транспорті, у вуличному освітленні повинні бути настільки високими, щоб вони могли компенсувати подальше постійне зростання цін на енергетичні ресурси в Україні.

### **Перспективи подальших досліджень**

Перспективи подальших досліджень полягають у розробленні конкретних фінансових механізмів з метою прискорення впровадження результатів ІРСУЕ. При цьому необхідно започаткувати перехід до технологій і таких джерел енергії, які будуть повністю відповідати принципам сталого розвитку, зокрема, застосуванню відновлюваних джерел енергії. Основна мета для управління енергоефективністю полягає у доведенні якості муніципальних енергетичних послуг для усіх категорій споживачів енергоресурсів у містах до високого рівня санітарних норм та стандартів України.

1. Програма економічних реформ на 2010–2014 роки “Заможне суспільство, конкурентоспроможна економіка, ефективна держава”. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.president.gov.ua/content/ker-program.html>. 2. Європейський вибір, концептуальні засади стратегії економічного та соціального розвитку України на 2002–2011 рр. Послання Президента України: монографія / за заг. ред. В.Є. Воротіна, Я.А. Жаліло. – К.: НІСД, 2010. – 288 с. 3. Про Рекомендації парламентських слухань на тему “Стратегія інноваційного розвитку України на 2010–2020 роки в умовах глобалізаційних викликів” // Постанова Верховної Ради України від 21.10.2010 р. №2632-VI. – [Електронний ресурс]. – <http://www.zakon.rada.gov.ua>. 4. Стратегія економічного та соціального розвитку України “Шляхом європейської інтеграції” на 2004-2015 роки від 28.04.2004 р. №493/2004. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.zakon.rada.gov.ua>. 5. Куценко Т.М. Теоретичні основи формування стратегії інноваційного розвитку в контексті інтенсифікації інноваційних процесів / Т.М. Куценко // Маркетинг і менеджмент інновацій. – 2012. – № 4. – С. 308–317. 6. Федулова Л. Концептуальна модель інноваційної стратегії України / Л. Федулова // Економіка і прогнозування. – 2012. – № 1. – С. 87–100. 7. Кузьмін О.Є. Проблеми та теоретико-методологічні засади управління витратами на машинобудівних підприємствах: монографія / О.Є. Кузьмін, А.М. Дідик, У.І. Когут, О.Г. Мельник. – Львів: Тріада-плюс. – 2009. – 325 с. 8. Грицай О.І. Ідентифікація та аналізування витрат на інноваційні процеси машинобудівних підприємств / О.І. Грицай // Вісник Національного університету “Львівська політехніка” “Проблеми економіки та управління”. – 2011. – № 698. – С. 23–28. 9. <http://www.enefcities.org.ua/en/news/events>.