

С. В. Ярош,
здобувач, кафедри економічної теорії та інтелектуальної власності,
Житомирський національний агроекологічний університет

ЕНЕРГЕТИЧНЕ ОБСТЕЖЕННЯ КУ "ЦЕНТРАЛЬНА РАЙОННА ЛІКАРНЯ" ЖИТОМИРСЬКОЇ РАЙОННОЇ РАДИ ТА ЙОГО ЕФЕКТИВНІСТЬ

S. Yarosh,
Applicant, of economics theory and intellectual property, Zhytomyr National Agroecological University

STRAW AS AN ALTERNATIVE ENERGY RESOURCE OF THE UKRAINIAN

У статті представлено результат енергетичного обстеження КУ "Центральна районна лікарня" м. Житомир, проведеного ТОВ, ООО "СТРОВ ЕНЕРЖИ" (інжинірингова компанія) на прохання Житомирської районної ради щодо визначення оптимізації енерговитрат. Проведене енергетичне обстеження дозволило встановити необхідність ефективного енерговикористання та здійснити сучасну оцінку потенціалу енергозбереження, розробити найбільш ефективні способи зменшення використання енергії (питоме енергоспоживання, енергетична складова, черговість реалізації енергоощадних заходів тощо). В зв'язку з незадовільним технічним станом, висновком експертно-технічного центру було здійснено розрахунки щодо реконструкції системи тепlopостачання з переведенням теплогенеруючого обладнання на альтернативний вид палива. Вдалося досягти ефективності використання тобто енергозаощадження, що дозволило здійснити економію у грошових ресурсах.

The article presents the results of an energy survey KU "Central district hospital" Zhitomir carried out by LLC, LTD. "ISLAND ENERGY" (engineering company) with a request to the Zhytomyr regional Council regarding the determination of optimization of energy consumption. Conducted energy audit has revealed the need for efficient energy use and implement modern energy saving potential evaluation, to develop the most effective ways to reduce energy usage (specific energy consumption, the energy component, the order of implementation of energy saving measures and the like). In connection with an unsatisfactory technical condition, the conclusion of the expert — technical center was carried out the calculations for the reconstruction of heat supply system with the transfer of teplogeneratzia equipment on alternative fuel. Managed to achieve efficiency i. e. energy saving, which allowed to implement savings in monetary resources.

Ключові слова: енергоефективність, енергетичне обстеження, ефективне використання енергоресурсів, тепlopостачання.

Key words: energy efficiency, energy audits, efficient energy use, heating.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Питання енергоефективності з часом набуває все більшої актуальності, оскільки розглядається як одне із основних елементів загальної енергетичної політики держави. Однією з найбільш гострих проблем України на сучасному етапі її розвитку є проблема стабільного енергозабезпечення і ефективного використання енергоресурсів [4].

Відомо, що нераціональне споживання енергоресурсів пов'язане у першу чергу з експлуатацією застарілого або несправного устаткування на енергогенеруючих і виробничих підприємствах різних форм власності. Значна частина втрат відбувається також при передачі енергії як від виробника до споживача, так і при проходженні енергії в межах об'єкта [1]. Тому виникає потреба в оцінюванні спо-

живання і втрат енергії, тобто в енергетичному обстеженні, а саме: для визначення ефективності використання ПЕР, реального стану енергоспоживання будівлі, що включає аналіз технічних характеристик огорожувальних конструкцій, характеристик енергоспоживання, інженерного обладнання, структури енерговитрат у продовж року, визначення потенціалу зменшення енергоспоживання, обґрунтування заходів із підвищення рівня енергетичної, ефективності будівлі, розробка переліку типових загальнодоступних заходів по енергозбереженню.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Вагомий внесок у вирішення проблем енергоефективності та енергозаощадження здійснили вітчизняні

Таблиця 1. Розрахункові витрати теплової енергії на опалення будинків під час опалювального періоду (всього) у 2014 р. КУ "Центральна районна лікарня" Житомирської районної ради

N/N	Назва будівлі	До модернізації кВт*год	Відсоток від загальних витрат	Після модернізації кВт*год	Різниця	Відсоток економії від модернізації
1	Лікувальний корпус	1 072 793,31	51,25%	773 715,95	299 077,37	27,88%
2	Поліклініка	570 666,95	27,26%	357 828,92	212 838,03	37,30%
3	Інфекційний корпус	240 756,61	11,50%	146 950,23	93 806,38	38,96%
4	Харчоблок	44 564,93	2,13%	44 564,93	0,00	0,00%
5	Господарчий корпус	143 653,15	6,86%	143 653,15	0,00	0,00%
6	Відділення швидкої меддопомоги	20 687,15	0,99%	20 687,15	0,00	0,00%
	Всього:	2 093 122,10	100%	1 487 400,33	605 721,78	28,94%
Витрати теплової енергії	тис. кВт*год.	2 093,12		1 487,40	605,72	
	Гкал.	1 800,09		1 279,16	520,92	

вчені такі, як: І. Андрійчук, С. Головка, Л. Гаманюк, М. Демченко, В. Задорський, С. Кирик, Г. Козоріз, Ю. Костін та ін.. Серед зарубіжних вчених та практиків слід виділити: Е. Вексей, А. Гула, В. Колодзейчик (Польща); М. Дідушкова, М. Вотапек, І. Земан, В. Сохор (Чехія); І. Башмаков, Н. Косарева (Росія); Е. Казакевічус, А. Віткаускас, С. Міккелсен (Литва); А. Блумберга, Г. Аїстарс, В. Геме, Д. Крезе (Латвія); Ш. Колер, К. Тімпе, Г. Люкінг, Г. Меессен (Німеччина), Ш. Хенсен, В. Лью, Д. Мілс, М. Сласс, (США). Тема дослідження є актуальною і потребує подальшого вивчення.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

В умовах тенденції постійного стрімкого зростання цін на імпортовані енергоносії, наслідків світової фінансово-економічної кризи та входження України у світовий конкурентний ринок, на сьогодні дуже гостро постає питання щодо необхідності активізації роботи, з урахуванням кращого досвіду інших держав, механізмів направлених на забезпечення ефективного використання традиційних паливно-енергетичних ресурсів. Об'єктом дослідження виступила комунальна установа "Центральна районна лікарня" Житомирської районної ради за адресою: с. Станишівка, вул. Сквирське шосе, буд. 3, Житомирський район, Житомирська область, Україна, (далі — об'єкт дослідження). Житомирською районною радою було прийнято рішення про необхідність проведення енергетичного обстеження, з метою визначення оптимізації енерговитрат. Енергетичне обстеження виконано було спеціалізованою компанією ТОВ "СТРОВ ЕНЕРЖИ" (інжинірингова компанія) (м. Житомир, вул. Кибальчича 9,) що є частиною процесу розробки енергетичного плану на 2014—2016 роки. Воно має три основні мети:

— Підготовку вихідних даних для техніко-економічних розрахунків ефективності інвестиційних проектів та інвестиційних програм термомодернізації бюджетних будівель.

— Підготовку інвестиційних проектів термомодернізації будівель до фінансування.

Завданням енергетичного обстеження є:

— проведення аналізу споживання ПЕР та обґрунтування пакетів енергоефективних заходів, що забезпечить зменшення витрат енергетичних ресурсів при забезпеченні соціальних умов;

— підготовка технічних завдань для робочого проектування по заміщенню природного газу та термомодернізації будівель.

Проведене енергетичне обстеження дозволило визначити необхідність ефективного енерговикористання та здійснити сучасну оцінку потенціалу енергозбереження, розробити найбільш ефективні способи зменшення використання енергії (питоме енергоспоживання, енергетична складова, черговість реалізації енергоощадних заходів тощо).

Об'єктом енергетичного дослідження являються приміщення поліклініки комунальної установи "Центральна районна лікарня" Житомирської районної ради: лікарняний корпус-стаціонар; поліклініка; інфекційний корпус; харчоблок; господарчий корпус; відділення швидкої медичної допомоги. Основна будівля поліклініки побудована у 1974 році. У 1992 році побудовано прибудову до основного корпусу поліклініки. Кількість працюючих складає 154 чоловіки. Кількість відвідувань складає 240 відвідувань. Графік роботи закладу 8 годин.

У ході проведення енергетичного обстеження виявлено, що на опалення будівель комунальної установи "Центральна районна лікарня" в 2014 р., згідно даних про споживання енергоносіїв, підприємством отримано теплової енергії більше нормативних показників на 11,6%, хоча під час опалювального періоду, температурний режим у приміщеннях не відповідав нормативному значенню.

Фактичне споживання за 2014 р становить 1 704,75 тис. кВт год, а нормативне 1 506,81 тис. кВт год, (згідно ДБН В.2.6 — 31: 2006- 47 кВт год /м³*32 059,79 м³= 1 506,81 тис. кВт год.) [4]. Було розроблено план заходів щодо енергоефективності досліджуваного об'єкта в результаті впровадження яких скорочуються витрати на ПЕР. Аналіз дослідження наведено в таблиці 1, в якій показано витрати ПЕР до модернізації і після проведення модернізації.

Аналізуючи дані таблиці 1, необхідно відмітити, що найбільші тепловтрати виникають в основних будівлях лікарні. Це відбувається через досить великі опалювальні об'єми та вимоги до температурного режиму в приміщеннях. Відповідно, при проведенні поетапних робіт, по модернізації огороджуючих конструкцій буді-

Таблиця 2. Фактичне споживання теплової енергії по комплексу КУ "Центральна районна лікарня" Житомирської районної ради

Вид ПЕР	Одиниця вимірювання	2010 р.	2011 р.	2012 р.	2013 р.	2014 р.
Теплоенергія	Гкал.	1 888,00	1 672,00	1 575,00	1 576,00	1 466,00

вель, в першу чергу необхідно вести роботи в будівлях з найбільшими тепловтратами.

У ході виконання енергетичного обстеження будівель і споруд було здійснено визначення ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів для будівель під час їх експлуатації, було здійснено:

- проведення аналізу архітектурно-планувальних рішень, інструментального встановлення теплотехнічних показників теплоізоляційної оболонки будинку та енергетичних характеристик інженерного обладнання;
- виявлено структуру енерговитрат на потреби опалення, вентиляції, гарячого водопостачання, освітлення та інші потреби упродовж опалювального періоду;

- визначено відповідності фактичних питомих тепловитрат нормативним значенням;

- виявлено потенціал енергозбереження;

- розроблено обґрунтовані рекомендації з підвищення рівня енергетичної ефективності будівель — комплексу технічних, організаційних і експлуатаційних заходів, які приводять до зниження витрат теплової і інших видів енергії за умови обов'язкового забезпечення оптимальних кліматичних і інших умов життєдіяльності людини у приміщеннях будівлі.

У таблиці 2 наведено фактичне споживання теплової енергії.

Оцінюючи рівень споживання теплової енергії, за декілька останніх років, необхідно помітити тенденцію до зниження цього споживання. Це пов'язано з модернізацією деяких конструкцій (наприклад заміна дерев'яних вікон на більш енергоефективні металопластикові системи) та зниженням внутрішньої температури в приміщеннях для економії енергоносіїв.

Узагальнюючи дані по обстеженню енергоефективності огорожуваних конструкцій комплексу будівель центральної районної лікарні показують потреби та по черговість заходів для підвищення їх енергоефективності будівель.

Теплопостачання комунальної установи "Центральна районна лікарня" Житомирської районної ради здійснюється від котельні, яка знаходиться території ЦРЛ. Загальна потужність газової котельні становить 2,1878 Гкал/год (2,544 МВт), відпуск тепла на опалення — 0,97 Гкал/год (1,128 МВт), на гаряче водопостачання — 0,3948 Гкал/год (0,459 МВт), на виробництво пари — 0,3078 Гкал/год.

У зв'язку з незадовільним технічним станом, висновком експертно — технічного центру, заборонено експлуатація котла НІСТУ-5 ст. №3. В котельні знаходиться теплогенеруюче обладнання котли НІСТУ-5 ст. № 1,2,3,4,5.

Основне теплогенеруюче та допоміжне обладнання котельні морально та фізично застаріле та потребує повної реконструкції. У зв'язку із складним економічним

Таблиця 3. Порівняльна характеристика витрат палива КУ "Центральна районна лікарня" Житомирської районної ради

Види палива	Річні витрати палива	Вироблено теплової енергії, Гкал в рік	Тариф / ціна на паливо грн/з ПДВ	Витрати на паливо, тис.грн./рік
Газові котли (Природний газ), тис.м ³ /рік	215,23	1 576,00	7,92 грн/м ³	1 704,62
Твердопаливні котли (Пелета деревини), тонн/рік	446,97	1 576,00	1 800 грн/тону	804,54
Твердопаливні котли (Тріска деревини), м ³ /рік	2 171,52	1 576,00	300 грн/м ³	651,46
Твердопаливні котли (Дрова), с.м/рік	2 073,68	1 576,00	300 грн/с.м	622,11

становище в Україні, а саме використанням природного газу як палива для теплопостачання, енергоаудитором проаналізовано можливість реконструкції системи теплопостачання з переведенням теплогенеруючого обладнання на альтернативний вид палива. В таблиці 3 показано порівняльна характеристика витрат палива для покриття необхідного теплового навантаження -1,3648 Гкал/год. Порівняння проводилося до базових показників.

З таблиці видно, що результат переведення теплопостачання на альтернативний вид палива (пелета деревини, тріска деревини, дрова) дозволить з економити 52,8—63,5 % витрат коштів бюджету на паливо. Переведення теплопостачання на альтернативні види палива за рахунок коштів місцевого бюджету. В діючій котельні, в машинному залі не має можливості встановлення твердопаливних котлів.

Необхідно відмітити, що впровадження проекту "Реконструкція діючої котельні із встановленням твердопаливних котлів" буде становити, орієнтовно 2 млн грн. (за основу взято аналогічний реалізований проект). Вартість реалізації заходів залежить від складності проекту та витрат матеріалів, що більш детально визначається на етапі робочого проектування.

Переведення джерела теплопостачання на альтернативний вид палива (дрова, тріска деревини, пелета деревини) для комунальної установи "Центральна районна лікарня" Житомирської районної ради можливе в разі будівництва нової котельної чи встановлення блочно-модульної котельної.

Порівнюючи розрахункові витрати тепла після модернізації котельної з фактичним споживанням теплової енергії за останній рік можна відзначити можливість економії теплової енергії. В таблиці 4 наведено розрахунки економії теплової енергії.

Одним із пріоритетів енергоефективних заходів є впровадження сучасної системи регулювання теплового потоку та балансування системи опалення основних будівель, шляхом встановлення трьохходових та балансувальних клапанів

Таблиця 4. Розрахунки економії теплової енергії КУ "Центральна районна лікарня" Житомирської районної ради

Розрахункова економія при дотриманні нормативних величин	$1\,800,09 - 1\,279,16 =$	520,92	Гкал.
Економія відносно базового споживання, за базовий період взято 2010 рік	$1\,888,00 - 1\,279,16 =$	608,84	Гкал.
Економія відносно фактичного споживання за 2014 рік	$1\,466,00 - 1\,279,16 =$	186,84	Гкал.

Таблиця 5. Річні витрати енергоресурсів КУ "Центральна районна лікарня" Житомирської районної ради

Фактичне споживання	2014 рік	Комфортні умови в будівлі не відповідають нормативним
Електроенергія, тис.кВт*год	304,00	
Теплоенергія, тис.кВт*год	1 704,65	
До модернізації ¹	Розрахункове	Комфортні умови в будівлі відповідають нормативним
Електроенергія, тис.кВт*год	435,40	
Теплоенергія, тис.кВт*год	2 093,12	
Після модернізації	Проектне	Комфортні умови в будівлі відповідають нормативним
Електроенергія, тис.кВт*год	410,93	
Теплоенергія, тис.кВт*год	1 361,74	

¹ Потрібна кількість ПЕР розрахована за умов дотримання нормативних температурних показників в приміщеннях лікарні.

на циркуляційних контурах системи, що забезпечить суттєве зменшення споживання теплової енергії у періоди збільшення температури зовнішнього повітря. Впровадження цього заходу надасть можливість економити 8-10% теплової енергії. Перевага цього заходу полягає в тому, що з'являється реальна можливість регулювання температурного режиму в будівлях та економії коштів.

Необхідно розуміти, що після впровадження заходів по санації будівель, будуть існувати дві складові результату модернізації. Перша складова — це приведення температурного режиму в приміщеннях до діючих норм, та забезпечення комфортних умов для працівників та відвідувачів закладу. Друга ж складова — це безпосередня економія теплової енергії та коштів. Якщо економія теплової енергії після модернізації не викликає сумнівів, то з економією в грошовому еквіваленті справа дещо складніша [5]. Більша частина економії коштів витрачається на забезпечення комфортних умов в приміщення ж будівель, а значно менша реальна економія коштів. Для того, щоб збільшити реальну економію коштів, і потрібна можливість регулювання температурного режиму в приміщеннях.

Для підвищення енергоефективності споруд рекомендовано наступні заходи:

- теплоізоляція зовнішніх стін;
- заміна частини вікон;
- теплоізоляція горищного перекриття;
- впровадження індивідуальних теплових пунктів для автоматичного регулювання теплового потоку теплоносія та зміни параметрів теплоносія за рахунок змішення двох теплових потоків;
- встановлення автоматичних балансуювальних клапанів на циркуляційних контурах системи;
- заміна ламп розжарювання на енергоефективні в приміщенні аптеки;
- впровадження технічного моніторингу та менеджменту будівлі.

Загальна вартість запропонованих заходів складає 1 025,3 тис. грн. Вартість кожного окремого заходу наведено в таблицях техніко-економічних розрахунків (Розрахунки велись згідно з середньоринковими цінами без врахування знижок).

Після впровадження рекомендованих заходів: — викиди в атмосферу зменшаться на 218,19 тонн, згідно Європейської норми EN 15603-2 за Кіотським протоколом [7];

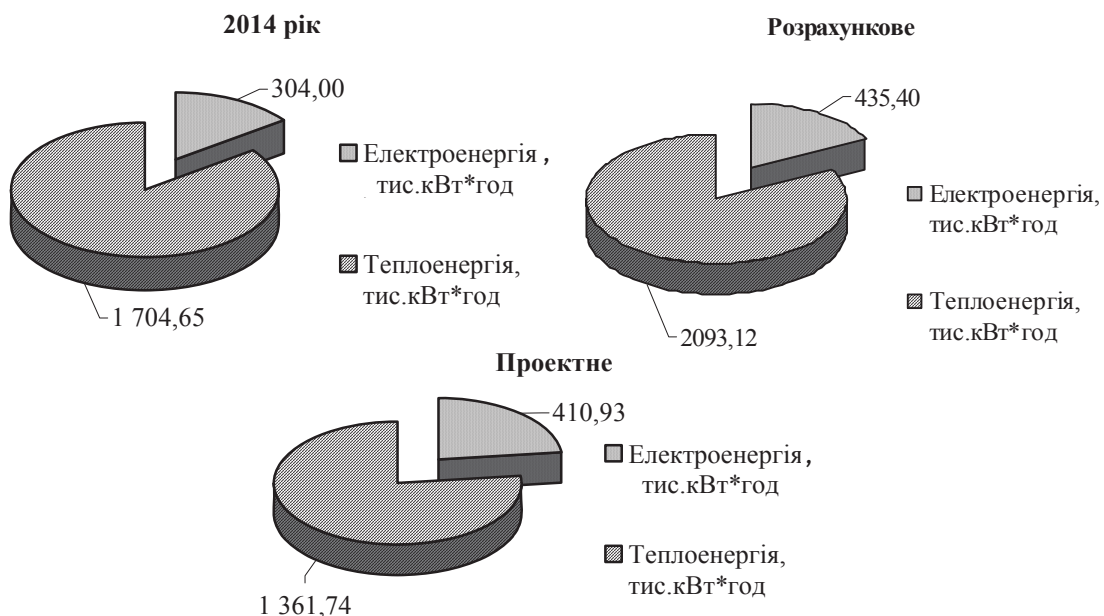


Рис. 1. Порівняльна графічна характеристика річних витрат енергоресурсів КУ "Центральна районна лікарня" Житомирської районної ради

— комфортні умові в будівлях будуть відповідати нормативним (ДБН В.2.6-31:2006).

У 2014 році комфортні умови в будівлі не відповідали нормативним. Для забезпечення в будівлі комфортних умов (ДБН В.2.6-31:2006), при існуючих огорожувальних конструкціях необхідно споживати теплової енергії -2 093, 12 тис.кВт*год в рік [6]. Після проведення санації будівлі для забезпечення комфортних умов необхідно буде споживати теплової енергії 1 361,74 тис.кВт*год в рік. (табл. 5).

На рисунку 1 показано графічну порівняльну характеристику річних витрат енергоресурсів.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Розглянуто перспективи вирішення проблем енергоефективності в КУ "Центральна районна лікарня" Житомирської районної ради м. Житомира, що дозволить в подальшому вирішити питання з енергозаощадженням. Наглядний практичний досвід дає підстави для удосконалення та модернізації системи управління тепlopостачання об'єктів комунальної форми власності не тільки Житомирщини але й країни в цілому.

Література:

1. Радомська М.М. Енергетичний аудит як основа підвищення енергоефективності виробничих та житлових об'єктів (2013) // Вісник ЛДУ БЖД. — № 8. — 2013. — С. 172—177.
2. Методика енергетичного обстеження систем водopостачання промислових та комунальних підприємств. НДС з теми № 18-1/01. — Суми: Сум ДУ.
3. Вирішення проблем енергоефективності у муніципальному секторі міст України [Електронний ресурс] / Г.Р. Коpecь. — 2009. — Режим доступу: http://www.nbu.gov.ua/portal/natural/Vnulp/Ekonomika/2009_640/19.pdf
4. Тищенко С.В. Методика дослідження енергозбереження об'єктів державної та комунальної сфер / С.В. Тищенко // Електронне наукове фахове видання "Ефективна економіка" [Електронний ресурс]. — Режим доступу: http://ir.znau.edu.ua/bitstream/123456789/2970/1/Efektyvna_ekonomika_2014_5.pdf
5. Тищенко С.В. Підвищення енергоефективності об'єктів бюджетної та комунальної сфери міста Житомира. Сталій розвиток економіки // Регіональна економіка, демографія та соціальна політика. — 2014. — С. 73—70.
6. ДБН В.2.6-31:2006 "Конструкції будинків і споруд. Теплова ізоляція будівель" (2013).
7. ПОВІДОМЛЕННЯ ІЗ ЗВІТУ КОМІСІЇ ПРО НАЯВНИЙ ПРОГРЕС ЗА КІОТСЬКИМ ПРОТОКОЛОМ, (необхідне за статтею 5 (3) Рішення 280/2004/ЄС щодо механізму для моніторингу виділень парникового газу у Співтоваристві та для імплементації Кіотського протоколу).
8. Рішення 280/2004/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 11 лютого 2004 року стосовно механізму моніторингу викиду парникового газу у Співтоваристві та імплементації Кіотського протоколу [Електрон-

ний ресурс]. — Режим доступу: http://www.europa.eu.int/eur-lex/pri/en/OB/dat/2004/l_049/l_04920040219en00010008.pdf

9. Директива 2003/87/ЄС Європейського Парламенту та Ради (ОБ L від 25.10.2003) від 13 жовтня 2003 року про встановлення схеми дозволеного викиду парникового газу в межах Співтовариства та внесення змін до Директиви Ради 96/61/ЄС [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://europa.eu.int/scadplus/leg/en/lvb/l28012.htm>

References:

1. Radomska, M.M. (2013), "Energy audit as a basis for increasing the efficiency of industrial and residential properties " Visnyk LDU BZD, vol. 8, pp. 172—177.
 2. Sym DU (2006), Metodyka enerhetychnoho obstezhennia system vodopostachannia promyslovykh ta komunal'nykh pidpriemstv [The methodology of power inspection of systems of water supply of industrial and utility enterprises],: Sym DU, Sumy, Ukraine.
 3. Kopec, G.R. (2009), "The solution to the problems of energy efficiency in municipal sector of the cities of Ukraine", [Online], available at: http://www.nbu.gov.ua/portal/natural/Vnulp/Ekonomika/2009_640/19.pdf (Accessed 20 Jan 2016).
 4. Tyshchenko, S.V. (2015), "Research Methodology energy saving of objects of state and municipal spheres", Efektyvna ekonomika, available at: http://ir.znau.edu.ua/bitstream/123456789/2970/1/Efektyvna_ekonomika_2014_5.pdf (Accessed 20 Jan 2016).
 5. Tyshchenko, S.V. (2014), "Improving energy efficiency in municipal and public utilities of the city of Zhitomir", Stalyi rozvytok ekonomiki. Regionalna ekonomika, demografiya ta socialna polityka, pp. 70-73.
 6. Minbud Ukraine (2013), "Design of buildings and structures. Thermal insulation of buildings", available at: <http://polimin.ua/wp-content/uploads/2014/04/DBN-V.2.6-31-2006.pdf> (Accessed 20 Jan 2016).
 7. Commission of the European Communities (2005), The MESSAGE FROM the REPORT of the COMMISSION ON the PROGRESS achieved UNDER the KYOTO PROTOCOL (required under article 5(3) of Decision 280/2004/EC concerning a mechanism for monitoring the discharge of a greenhouse gas in the Community and for implementing the Kyoto Protocol, Commission of the European Communities, Brussels, Belgium.
 8. European Communities (2004), "280/2004/EC of the European Parliament and of the Council of 11 February 2004 concerning a mechanism for monitoring greenhouse gas emissions in the Community and the implementation of the Kyoto Protocol", [Online], available at: http://www.europa.eu.int/eur-lex/pri/en/OB/dat/2004/l_049/l_04920040219en00010008.pdf (Accessed 20 Jan 2016).
 9. European Communities (2003), Directive 2003/87/EC of the European Parliament and of the Council (OJ L from 25.10.2003) of 13 October 2003 establishing a scheme of allowed emission of greenhouse gas within the Community and amending Council Directive 96/61/EC. [Online], available at: <http://europa.eu.int/scadplus/leg/en/lvb/l28012.htm> (Accessed 20 Jan 2016).
- Стаття надійшла до редакції 09.02.2016 р.*