

**ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ  
ЕНЕРГІЇ У ЗАКЛАДАХ БЮДЖЕТНОЇ СФЕРИ У КОНТЕКСТІ  
ДЕРЖАВНОЇ ПОЛІТИКИ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ**

*Калініченко А.В., д.с.-г.н., професор, Калініченко В.М., к.с.-г.н., доцент,  
Малинська Л.В., ст. викладач*

*Полтавська державна аграрна академія*

*Титко Р., викладач*

*Об'єднання шкіл електричних №1, м. Краків, Польща*

*У статті проведений аналіз переваг та особливостей застосування енергозберігаючих технологій у закладах бюджетної сфери для забезпечення потреб у теплопостачанні. За даними лабораторії відновлювальних джерел енергії виконано порівняння вартості продукування теплової енергії різними теплогенеруючими устаткуваннями.*

*In the article advantages and features of application of energy saving technologies in government-financed organization for providing of requirements in heat supply are analyzed. According to laboratories data of renewable energy comparison of cost of production of thermal energy is executed by different equipments which generate heat.*

**Постановка проблеми.** З розвитком суспільства зростає потреба в енергетичних ресурсах, але обсяги традиційних джерел енергії є обмеженими і, у більшості випадків, їх видобування та використання негативно впливає на екологічний стан довкілля. Тому сьогодні перед кожною державою постає питання збереження та ефективного використання енергії. І, якщо у більшості розвинутих країн світу енергоефективність вже давно стоїть на порядку денному, то в Україні тільки зараз починається усвідомлення необхідності реального вирішення цієї проблеми в політичному і економічному плані.

В організаціях бюджетної сфери, до яких належать й вищі навчальні заклади, основними об'єктами впровадження заходів з енергозбереження є будівлі й інженерні споруди у них. Основною метою таких заходів, відповідно, повинно бути зменшення витрат енергетичних ресурсів на обігрів чи кондиціонування приміщень, освітлення, гаряче водопостачання (ГВП) і обслуговування систем водопостачання та водовідведення.

Одним з найперспективніших напрямків реалізації політики енергозбереження у закладах бюджетної сфери може і повинно стати використання альтернативних і відновлювальних джерел енергії (ВДЕ), які сприяють підвищенню енергетичної незалежності, досягненню екологічної рівноваги і зниженню витрат традиційних паливно-енергетичних ресурсів.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Останніми роками публікується значна кількість наукових і практичних робіт, в яких висвітлюються питання ефективного використання енергії та енергозбереження і, в тому числі, із запровадженням ВДЕ. Практично усі дослідники і практики [1-12] підкреслюють важливу потенційну роль ВДЕ для розвитку і виживання людства у плані енергетичної та екологічної безпеки.

За даними Міжнародної Енергетичної Агенції (The International Energy Agency) найбільш перспективним є використання ВДЕ у секторі електроене-

ргетики: зараз їх доля у світовому виробництві електроенергії складає 19%, а у 2035 році практично третина усієї електроенергії буде отримана з відновлювальних джерел енергії (нарівні з вугіллям). Причому прогнозується, що відбуватися це буде в основному за рахунок енергії вітру та води, доля сонячної енергії очікується на рівні 2% у 2035 році. Доля сучасних ВДЕ у виробництві тепла для промисловості та опалення збільшиться з теперішніх 10% до 16%, більше ніж у чотири рази зросте за цей період застосування біопалива [13].

У країнах ЄС в 2008 на долю ВДЕ приходилося 8% загального виробництва та споживання енергії [1], при цьому на різні види ВДЕ приходиться: біомаса – 65,6%, енергія води – 21,7%, енергія вітру – 6,6%, геотермічна енергія – 5,2%, сонячна енергія – 1,0%.

Більшість науковців відмічають, що потенціал ВДЕ є дуже великим, але перспективність їх застосування замість традиційних джерел енергії у значній мірі залежить від державної підтримки, яка повинна бути націлена на підвищення конкурентоспроможності ВДЕ у порівнянні з іншими видами енергоресурсів та технологій, а також на стимулювання наукових і технологічних досліджень у цій сфері [2, 3, 6, 8-12]. У цілому ВДЕ більш капітало- та наукоємні, ніж традиційні види палива, тому для забезпечення їх розвитку і впровадження необхідні значні інвестиції.

**Постановка завдання.** Метою статті є аналіз можливостей застосування ВДЕ у вищих навчальних закладах для забезпечення потреб у теплопостачанні та порівняння вартості продукування теплової енергії різними теплогенеруючими устаткуваннями.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Для вирішення задач енергозбереження у закладах бюджетної сфери найбільш перспективним може стати застосування технологій теплових насосів, сонячних колекторів та сонячних фотоелектричних систем.

Використання низькопотенційної теплоти довкілля теплонасосами для генерації теплової енергії є одним із найбільш ефективних та екологічно чистих напрямів, який має значне поширення у світовій енергетиці. Так, наприклад, у Швеції 48% усіх будинків з електроопаленням обладнані тепловими насосами [2]. За даними, наведеними в Енергетичній стратегії України на період до 2030 року, економічно доцільні для використання ресурси низькопотенційної теплоти природного і техногенного походження, що можуть утилізуватися тепловими насосами, оцінюються у 22,7 млн.т у.п. [14].

Принцип дії теплового насосу полягає в тому, що тепло з низькою температурою, яке відбирається від внутрішніх джерел або навколишнього середовища (повітря, вода, ґрунт тощо), трансформується у тепло з високою температурою, яке може бути використано для опалення.

Серед основних переваг теплових насосів слід виділити наступне:

– *економічність* – більш ефективне використання витраченої енергії в порівнянні з іншими опалювальними системами. За опублікованими даними: електричні теплові насоси споживають майже вдвічі менше електроенергії, ніж електричні обігрівачі; а у порівнянні з бойлерами, працюючими на видо-

бувних видах палива, вони витрачають на 50% менше первинної енергії [2]. Коефіцієнт корисної дії теплових насосів досягає величини 300-500% в залежності від зовнішньої температури [1], а коефіцієнт перетворення тепла, за яким оцінюється енергетична ефективність роботи теплового насосу шляхом співвідношення обсягів виробленого тепла і використаної для цього енергії – в середньому складає 4 [1, 3, 4]. Це означає, що споживаючи 1 кВт теплонасосна установка виробляє в середньому 4 кВт теплової енергії;

– *доступність* – джерелом низькопотенційного тепла може бути ґрунт, геотермальні води, поверхневі води, побутові стічні води, атмосферне повітря, відпрацьоване повітря витяжних вентиляційних систем, сонячна енергія, відпрацьована теплота промислових установок і т.і.;

– *екологічність* – оскільки в таких установках не відбувається процесу згоряння, то, відповідно, в атмосферу не викидаються шкідливі гази та інші продукти згоряння. Робоча рідина є озонобезпечною і не містить хлоровуглеців;

– *універсальність* – теплові насоси можна застосовувати не тільки для економічного опалення, але й для гарячого водопостачання. Крім того, вони можуть бути використані для охолодження повітря та вентиляції приміщень;

– *безпека* – теплові насоси вогне- та вибухобезпечні, оскільки в них немає відкритого вогню, відпрацьованих газів або сумішей, ніякі частини пристрою не нагріваються до високих температур.

Проте, незважаючи на значні переваги використання теплових насосів, слід ретельно обмірковувати доцільність їх встановлення й експлуатації у закладах бюджетної сфери, тому що їх застосування має ряд особливостей.

По-перше, впроваджуючи їх, крім оцінки енергетичної ефективності необхідно обов'язково визначити економічну рентабельність і термін окупності, адже вартість теплонасосів та монтажу усїєї системи досить значна (від 1 до 65 тис. євро в залежності від потужності).

По-друге, використання теплових насосів виправдовує себе тільки в будівлях, що відповідають сучасним нормативам опору теплопередачі – втрати тепла в яких не перевищують 100 Вт/м<sup>2</sup>. В іншому випадку встановлення теплонасосних систем необхідно поєднувати з обов'язковим підвищенням теплозахисних властивостей будов.

По-третє, чим менше різниця між температурами теплоносіїв у системі опалення і у вхідному контурі тим вище значення коефіцієнта перетворення тепла, тобто вище показники економії електроенергії. Тому найбільш вигідним є використання теплонасосів у низькотемпературних системах опалення (підігрів підлоги, стін або підігрів теплим повітрям), температура теплоносія у яких не перевищує 30-40°C.

По-четверте, для отримання більшого економічного ефекту можна рекомендувати використання бівалентної схеми опалення, коли тепловий насос влаштовується в парі з додатковим генератором тепла. Постачання тепла до визначеної зовнішньої температури (температури бівалентної точки наприклад, – 8°C) забезпечує теплонасос, а при зниженні температури починає працювати інший обігрівальний пристрій (котел, нагрівач, турбокамін, може

бути використаний також сонячний колектор). За такої схеми потужність теплового насосу обирається з розрахунку 70-80% від загальної потреби.

Приклади встановлення і успішної експлуатації теплових насосів в Україні вже є, проте більшість з них реалізована приватними компаніями або спілками власників житла, є інформація про поодинокі випадки обладнання теплонасосами шкіл та дитячих садочків [15]. Проте технологія використання низкопотенційного тепла заслуговує на більш широке застосування і, в тому числі, у вищих навчальних закладах, які мають бюджетне фінансування.

Іншим перспективним напрямком з точки зору підвищення енергоефективності та енергонезалежності функціонування бюджетних установ є використання енергії сонця. Енергетичний потенціал сонячного випромінювання в Україні є досить високим – середньорічне його значення оцінюється на рівні 1235 кВт год/м<sup>2</sup> (від 1070 у Північній частині до 1400 в АР Крим) [1, 5, 6], що вище ніж, наприклад, в Німеччині – 1000 кВт год/м<sup>2</sup>, чи у Польщі – 1080 кВт год/м<sup>2</sup>. Але, якщо у Німеччині\* і у Польщі сонячна енергетика стрімко розвивається, то в Україні, за даними Державного агентства з енергоефективності та енергозбереження, за перше півріччя 2011 року обсяг заміщення первинних енергоресурсів установками, що використовують сонячну енергію, склав 50 МВт (це приблизно 0,00005% від загального обсягу виробленої енергії за півріччя), хоча технічно-досяжний річний енергетичний потенціал сонячної енергетики оцінюється у 38,2 млн МВт [8].

Про рівень розвитку сонячної енергетики в Україні свідчить і такий факт – у середньому по країнах Євросоюзу на одного жителя приходиться 33,7 м<sup>2</sup> поверхні колекторів (найбільше значення цього показника відмічається на Кіпрі – 582 м<sup>2</sup>, на другому місці Австрія – 297 м<sup>2</sup>) [2], а в Україні – 0,001 м<sup>2</sup>.

Привабливість та перспективність застосування приладів, що перетворюють енергію сонця у форми використовувані цивілізованим суспільством, визначається наступними моментами:

– *доступність* – щільність потоку сонячного випромінювання практично на усій території України достатня для розвитку і застосування геліосистем;

– *екологічність* – сонце є практично невичерпним джерелом енергії і, оскільки геліосистеми характеризуються відсутністю експлуатаційного шуму та джерел шкідливих викидів, їх застосування не оказує негативного впливу на оточуюче середовище;

– *надійність* – більшість сучасних технічних рішень мають високий ступінь надійності і значний гарантований термін експлуатації – 20-25 років, не потребують проведення постійного трудомісткого технічного обслуговування для підтримки працездатності системи, що у цілому зумовлює низькі поточні експлуатаційні витрати;

---

\* Німеччина, наприклад, у 2010 році визнана лідером по розвитку сонячної енергетики – фотовольтанічними системами у країні вироблено майже 9 тис. МВт; динамічний розвиток сонячної енергетики спостерігається також в Італії, Чехії, США і Японії [7]

– *енергоефективність* – типова сонячна система, що виготовлена на основі монокристалічної кремнієвої технології, упродовж терміну експлуатації генерує більше енергії, ніж було витрачено на її виробництво [9];

– *модульність* – в залежності від потреб в енергії та фінансових резервів можна в будь-який момент збільшити або зменшити кількість елементів, що складають геліосистему і, крім того, модульність дає можливість зручного та швидкого монтажу в місцях експлуатації.

Сонячна енергетика розвивається за двома основними напрямками – виробництво електроенергії та отримання теплової енергії шляхом абсорбції сонячного випромінювання.

Пряме перетворення сонячного випромінювання в електричну енергію є дуже привабливим, тому що при цьому отримується найбільш вживаний, універсальний вид енергії без шкоди для навколишнього середовища. Проте широкого розповсюдження фотовольтаїчних систем в бюджетному секторі України в найближчому майбутньому не можна очікувати, адже:

– сонячні батареї є дуже коштовними, а з врахуванням необхідності встановлення додаткових технічних пристроїв (акумуляторів для накопичення енергії, перетворювачів на високовольтну енергію) вартість 1 кВт·год електроенергії, виробленої ними, складає близько 0,42 євро (для порівняння: вартість однієї кіловат-години, отриманої від теплової електростанції у Європі – 0,04 євро, тобто на порядок дешевше) [10];

– відносно мала концентрація сонячної енергії та низький коефіцієнт корисної дії розповсюджених фотовольтаїчних систем (у межах 10-15%) обумовлюють необхідність вкривати елементами цих систем значну поверхню;

– не існує реального механізму стимулювання виробництва «сонячної» електроенергії: в Європі, наприклад, електричні мережі можуть працювати у двох напрямках: як надавати споживачам енергію, так й отримувати її від них. Лічильники при цьому працюють у реверсному режимі, а саме: рахують як кількість спожитої енергії, так й кількість відданої до загальної мережі. Наприкінці місяця розраховується відповідний баланс й фірма, підприємство чи приватна особа вносять оплату чи отримують кошти за позитивний баланс енергії. Якщо енергія виробляється з екологічно чистих джерел, то вона має так званий «зелений тариф», який значно дорожче за звичайний. Так, в Німеччині чи в Польщі власник сонячної установки може вдень, коли вона працює з повною загрузкою і уся отримана енергія не використовується ним самим, продавати «сонячну» енергію державі по 0,50 євро за один кіловат, а вночі користуватися енергією з загальної мережі по 0,10 євро [12].

Однак, у перспективі застосування сонячних систем для отримання електричної енергії безумовно буде збільшуватися. Зараз є розробки сонячних батареї третього покоління на основі квантових надграток, які, за оцінками експертів, можуть мати надзвичайно високий ККД (до 80%) і, в той же час, будуть доволі дешевими (орієнтовно 100 євро за м<sup>2</sup>), що дасть змогу виробляти електроенергію за ціною 0,03 євро за кіловат-годину [10]. Взагалі

прогнозується, що до 2015 року собівартість 1 кВт·год сонячної електроенергії зрівняється з вартістю енергії, отриманої з традиційних джерел [9, 11].

На сьогоднішній день більш вживаними є сонячні колектори, що перетворюють сонячну енергію на теплову, яка може бути використана на підігрів води або, значно рідше, на опалення приміщення. Коефіцієнт корисної дії сонячних установок даного типу залежить від конструкції системи і може досягати в середньому за рік 40-45% [2].

Середній річний обсяг виробленої теплової енергії залежить від технологічних особливостей геліосистеми, кількості сонячної радіації, температури повітря. Так, наприклад, річний виробіток плоских закслених сонячних колекторів складає: в Ізраїлі – 1000, в Австралії – 700, у Німеччині – 400 кВтч(т)/м<sup>2</sup>, що може забезпечити від 40 до 80% загальної потреби у опаленні та гарячому водопостачанні [2]. На широті України, за деякими оцінками, можна покрити 50-60% річної потреби у гарячій воді (у вищих навчальних закладах, наприклад, забезпечити гаряче водопостачання у гуртожитки, їдальні, спорткомплекси тощо). Підраховано, що один день роботи колектора площею 2,4 м<sup>2</sup> дозволяє зекономити 0,5-0,7 м<sup>3</sup> природного газу [3].

Хоча вартість сонячних колекторів також є відносно високою, але за рахунок низьких поточних витрат та порівняно невисокої вартості монтажу і додаткового обладнання такі системи мають менший термін окупності. Враховуючи те, що надходження сонячної енергії є нестабільним у часі, колектори краще підключати до накопичувача теплової енергії (бак з водою чи спеціальною рідиною, басейн, ґрунт), що значно підвищує ефективність геліосистеми.

Системи сонячного теплопостачання вважаються одними із самих надійних і довговічних, але для забезпечення безперебійного постачання гарячої води потрібної температури слід геліосистеми поєднувати з іншими генераторами тепла, наприклад, теплонасосами. Таки системи можуть бути запропоновані для впровадження у бюджетних організаціях і, у тому числі, у вищих навчальних закладах з метою зменшення енергоспоживання.

У лабораторії енергозбереження і відновлювальних джерел енергії Полтавської державної аграрної академії встановлені і працюють теплонасос та геліосистема, що об'єднує 4 сонячних колектора різного типу. За даними спостережень роботи цих установок упродовж квітня-червня 2011 року, проведений розрахунок порівняльної вартості підігріву 1000 л води до температури 45°C з використанням різного теплогенеруючого обладнання.

Кількість теплової енергії ( $Q$ ) для підігріву  $m$  літрів рідини від початкової температури ( $T_1=12$  °C) до потрібної ( $T_2=45$  °C) визначається за формулою:

$$Q = m \cdot c_p \cdot (T_2 - T_1)$$

$$c_p = 1,1 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кВт} \cdot \text{год}}{\text{л} \cdot \text{град}}$$

Враховуючи, що питома теплоємність води , кількість енергії, потрібна для нагрівання 1000 л води до зазначеної температури, складе:

$$Q_I = 1000 \cdot 0,0011 \cdot (45-12) = 36,3 \text{ кВт}\cdot\text{год.}$$

При розрахунку вартості підігріву води за допомогою теплоелектронагрівачів ( $V_{\text{ТЕН}}$ ) можна прийняти, що на виробіток 1 кВт·год теплової енергії ними витрачається така ж кількість електричної енергії. Тоді, враховуючи вартість електроенергії (1,2 грн. для підприємств), вартість підігріву 1000 л води складе:

$$V_{\text{ТЕН}} = 36,3 \text{ кВт}\cdot\text{год} \times 1,2 \text{ грн} = 43,56 \text{ грн.}$$

Тепловий насос, споживаючи 1 кВт·год електроенергії, продукує 4 кВт·год теплової енергії, тобто вартість підігріву води в такий спосіб ( $V_{\text{ТН}}$ ) буде:

$$V_{\text{ТН}} = 36,3 \text{ кВт}\cdot\text{год} / 4 \times 1,2 \text{ грн.} = 10,89 \text{ грн.}$$

Для визначення вартості підігріву води газовою котельнею знайдемо об'єм газу, який потрібно спалити для отримання визначеної кількості теплової енергії за формулою:

$$V = \frac{Q}{q_{\text{газ}} \cdot \eta_{\text{к.г.}} \cdot \eta_{\text{свп}}};$$

де  $q_{\text{газ}}$  - теплотворна здатність газу (9,6 кВт/м<sup>3</sup>);  $\eta_{\text{к.г.}}$  - ККД газового котла (0,9);  $\eta_{\text{свп}}$  - ККД системи ГВП, що враховує теплові втрати (0,8).

$$V = \frac{36,3}{9,6 \cdot 0,9 \cdot 0,8} = 5,08 \text{ м}^3.$$

Отже, об'єм газу:

Ціна 1 м<sup>3</sup> газу для підприємств на даний момент складає 3,26 грн., тобто вартість підігріву води газовою котельнею ( $V_{\text{ГК}}$ ) складе:

$$V_{\text{ГК}} = 5,08 \text{ м}^3 \times 3,26 = 16,27 \text{ грн.}$$

Сонячні колектори дістають теплову енергію перетворенням безоплатного сонячного випромінювання, втім для забезпечення роботи геліосистеми необхідне живлення циркуляційних насосів та систем управління. Враховуючи, що для підігріву даної кількості води геліосистемою потрібно біля 10 годин і при цьому працюють 4 насоси (потужність кожного  $\approx 60$  Вт/год.) та системи управління (які вживають по 10 Вт/год.), обчислимо загальну кількість спожитої електроенергії та її вартість ( $V_{\text{СК}}$ ):

$$V_{\text{ЕЛ}} = 10 \text{ год} \times 4 \times (0,06+0,01) \text{ кВт} = 2,8 \text{ кВт}$$

$$V_{\text{СК}} = V_{\text{ЕЛ}} \times 1,2 \text{ грн} = 2,8 \text{ кВт} \times 1,2 \text{ грн} = 3,36 \text{ грн.}$$

Зведені результати розрахунків представлено на рис. 1. Як видно з представлених даних найдорожчим буде підігрів води за рахунок теплоелектронагрівачів. Якщо вартість підігріву води за рахунок електроенергії взяти за 100%, то вартість підігріву води за допомогою газової котельні, теплового насосу, геліосистеми та комбінованої системи буде відповідно складати 37%, 25%, 7,7% та 15 %. Якщо ж порівнювати ВДЕ з газовим підігрівом (100%), то за рахунок теплового насосу можна заощадити до 34% коштів, за рахунок геліосистеми влітку, коли вона працює на повну потужність до 80 %. Отже найбільш вигідним є використання геліосистеми, але з огляду на сезонність та значну залежність геліосистеми від погодних умов доцільно створювати

бівалентні системи у яких тепловий насос поєднаний з геліосистемою. Якщо брати до уваги, що річне ККД геліосистеми приблизно 55%, а 45% додається за рахунок теплового насосу, то упродовж року за рахунок використання комбінованої системи ВДЕ для потреб гарячого водопостачання можна зекономити до 60 % коштів.

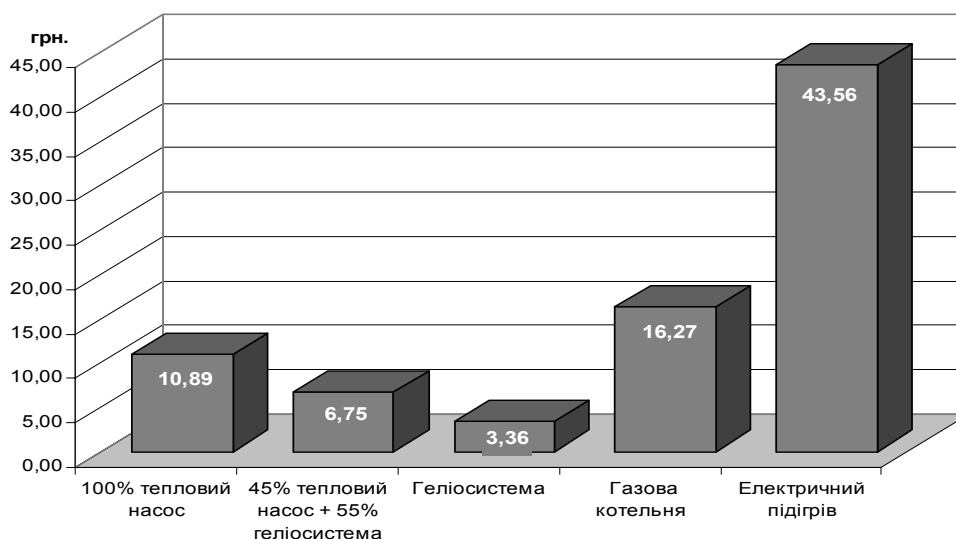


Рис. 1. Порівняльна вартість підігріву 1000 л води

Треба підкреслити, що цей розрахунок не враховує вартість обслуговування котельної, заробітну плату операторів, роботу допоміжного обладнання котельні і т.ін., в той час як система ВДЕ працює в автоматичному режимі і практично не потребує ніяких додаткових коштів.

**Висновки.** Вищий навчальний заклад сьогодні являє собою складний комплекс, який звичайно на своєму балансі має велику кількість будівель різного призначення: навчальні корпуси, гуртожитки, адміністративні будівлі, спорткомплекси, їдальні, господарські споруди тощо. В залежності від призначення у різних будівлях повинен бути забезпечений відповідний мікроклімат і, одночасно, кожна споруда повинна відповідати принципу енергозбереження. Зменшенню споживання енергії з традиційних джерел буде сприяти проведення термомодернізації кожної окремої будівлі за визначеним планом для зменшення тепловтрат і застосування альтернативних невичерпних джерел енергії для виробництва тепла на підігрів води, опалення та вентиляцію приміщень. Аналіз світового досвіду показує, що ефективне енергозбереження та поширення застосування альтернативної енергетики, зокрема у бюджетних організаціях, стає можливим в першу чергу завдяки ефективній державній політиці, на рівні якої визначається і координується діяльність усіх сторін: урядових установ, бізнес-структур, окремих громадян, наукових, громадських, промислових та фінансових організацій.

#### Література.

1. Р.Титко, В.Калініченко. Відновлювальні джерела енергії (досвід Польщі для України). Варшава – Краків – Полтава: «OWG», 2010 р. – 533 с.
2. Енергозбереження в університетських містечках [Текст] : посібник для студ. вищих закл. освіти / К.Р. Сафіуліна, А.Г. Колієнко, Р.Ю. Тормосов. – К. : ТОВ «Поліграф плюс», 2010. – 328 с.



3. Капуściński J., Rodzoch A., Geotermia niskotemperaturowa w Polsce i na świecie. Stan aktualny i perspektywy rozwoju. – Warszawa: Borgis, 2010. –140 s.
4. Ekonomiczne i prawne aspekty wykorzystania odnawialnych źródeł energii w Polsce / Opracowanie przygotował zespół interdyscyplinarny pod kierunkiem Grzegorza Wiśniewskiego - Dyrektora Europejskiego Centrum Energii Odnawialnej. Warszawa: EC BREC/IBMER, 2000. – 209 s.
5. Перспективы энергетических технологий. В поддержку Плана действий «Группы восьми». Сценарии и стратегии до 2050 г. ОЭСР/МЭА, WWF России (перевод на русский язык, ред. часть 1 А. Кокорин, часть 2 Т. Муратова. – М.: 2007. – 586 с.
6. Скришевський В.А. Що таке сонячна енергетика і чи потрібна вона сьогодні Україні? [Електронний ресурс] / Екоклуб "Зелена Хвиля". – 27.01.08. – Режим доступу: <http://ecoclub.kiev.ua/index.php?go=Pages&in=view&id=75>
7. Сонячна енергетика [Електронний ресурс] / Державне Агентство з енергоефективності та енергозбереження України. – 2009. – Режим доступу: <http://naer.gov.ua/sonyachna-energetika>
8. Малая М. Державна політика у сфері розвитку відновлюваних джерел енергії [Електронний ресурс] / Сонячна енергетика в Україні (матеріали круглого столу). – 2011-03-30. – Режим доступу: <http://ua-energy.org/post/6636>
9. Лукомський Д. До питання розвитку альтернативних джерел енергії [Електронний ресурс] / Сонячна енергетика // Альтернативні джерела енергії. – №1. – вересень 2009 року. – Режим доступу: [http://solareview.blo.gspot.com/2009/03/blog-post\\_23.html](http://solareview.blo.gspot.com/2009/03/blog-post_23.html)
10. Литовченко В., Стріха М. Сонячна енергетика – як альтернатива колективному самознищенню [Електронний ресурс] / Щоденна всеукраїнська газета «День» №187, 31 жовтня 2007. – Режим доступу: <http://www.day.kiev.ua/190550/>
11. Матвієнко М.Т. Перспективи розвитку відновлюваної енергетики в Україні // ЕКОінформ, 2011. – № 6. – С. 11-12
12. Савицкий А. Украинской альтернативной энергетике нужны иностранные инвестиции [Електронний ресурс] / DEUTSCHE Welle DW 2011. – Режим доступу: <http://www.dw-world.de/dw/article/0,,6117173,00.html>
13. World Energy Outlook 2010. Основные положения. Russian Translation [Електронний ресурс] / International Energy Agency. – OECD/IEA, 2010. – Режим доступу: <http://www.iea.org/weo/2010.asp>
14. Енергетична стратегія України на період до 2030 року. Із змінами і доповненнями, внесеними розпорядженням Міністерства палива та енергетики України від 26 березня 2008 року. Режим електронного доступу: [http://search.ligazakon.ua/l\\_doc2.nsf/link1/FIN38530.html](http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/FIN38530.html)  
Кращі практики щодо енергозбереження у житлово-комунальному господарстві України. – К.: Центр громадської експертизи, 2011. – 184 с.

УДК:338.436

## **ВИРОБНИЧО-ЗБУТОВА ІНТЕГРАЦІЯ ЯК НАПРЯМ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОБНИЦТВА СВИНИНИ**

*Квятко Т.М., асистент*

*Харківський національний технічний університет сільського  
господарства імені Петра Василенка*

*В даній статті проаналізовано сучасний стан галузі свинарства, а також запропоновано структуру виробничо-збутового інтеграційного утворення вертикального типу.*

*The current statement of pork-production is analyzed. The structure of vertical type Producing and Selling Integration Organization are proposed.*