

## ОСОБЛИВОСТІ ЕКОНОМІКО-ЕНЕРГЕТИЧНОГО ОБСТЕЖЕННЯ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ

*У статті проаналізовано особливості проведення економіко-енергетичного обстеження промислових підприємств. Наведено структурно-логічну схему даного заходу та окреслено роль енергетичного аудиту в ньому. Особливу увагу звернуто на обґрунтування ролі економічної стійкості підприємства при впровадженні енергозберігаючих заходів за умов використання власних або власних і залучених коштів. Указано на особливості вибору пріоритетних заходів з енергозбереження та розглянуто питання комплексного поєднання економічного і енергетичного дослідження.*

**Ключові слова:** енергозбереження, промислові підприємства, інвестиції, економіко-енергетичне обстеження.

### ВСТУП

#### ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Одним із шляхів збільшення прибутку сучасних промислових підприємств є зниження постійних витрат за рахунок впровадження енергозберігаючих заходів. Зростання ціни на енергоносії та неекономічне використання енергетичних ресурсів є однією з ключових проблем низької рентабельності промислових підприємств. Для реалізації комплексу заходів із підвищення енергоефективності попередньо проводиться енергетичний аудит, який дозволяє оцінити технічну та організаційну сторони проблем енергоспоживання на підприємстві. Для якісного аналізу роботи підприємства та підвищення ефективності впровадження енергозберігаючих заходів автором запропоновано більш глибоке вивчення підприємства, тобто «економіко-енергетичне обстеження підприємства» (ЕЕО) [4]. Питання вибору та обґрунтування економічних показників для дослідження підприємства (з позиції ЕЕО) на даний час у літературних джерелах не знайшли відображення. Також мало уваги приділяється особливостям вибору пріоритетних заходів з енергозбереження та питанням комплексного поєднання економічного і енергетичного дослідження.

#### АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Питання енергетичного обстеження промислових підприємств законодавчо започатковані у Законі «Про енергозбереження» 1994 року [10]. Для реалізації політики енергоефективності в Україні було створене Державне агентство з енергоефективності. У останні роки розроблено цілу низку нормативних документів [5-7, 11] та методичних рекомендацій, що регламентують порядок проведення енергетичного аудиту. Також значна увага даному напрямку приділяється у роботах вітчизняних та зарубіжних авторів: Б.П. Варнавського [3], В.М. Фокіна [12], О.І. Амоші [1], Михайлова С.А. [9]. Однак залишається низка проблем, які не вирішені: обґрунтування ролі економічної стійкості підприємства при впровадженні енергозберігаючих заходів за умов використання власних або власних і залучених коштів. Недослідженим є питання комплексного поєднання економічного і енергетичного дослідження, особливостей вибору пріоритетних заходів з енергозбереження.

#### МЕТОДОЛОГІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

До методів дослідження належить аналіз, узагальнення, декомпозиція, дедукція, систематизація інформації та моделювання.

#### ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ

**Метою статті** є розробка структурно-логічної схеми економіко-енергетичного обстеження підприємства та обґрунтування вибору сукупності економічних показників, що характеризують можливість підприємства впроваджувати пріоритетні енергозберігаючі заходи за умов використання власних або власних і залучених коштів. Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні **задачі**:

- розробити структурно-логічну схему економіко-енергетичного обстеження та окреслити роль енергетичного аудиту в ньому.

- обґрунтувати роль економічної стійкості підприємства при інвестуванні у енергозберігаючі заходи та показники, які доцільно використовувати для фінансового аналізу підприємства під час економіко-енергетичного обстеження.

- охарактеризувати особливості вибору пріоритетних заходів з енергозбереження.

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Аналіз економічного стану при проведенні енергетичного аудиту не є обов'язковим і виконується лише тоді, коли це передбачено угодою про проведення енергетичного аудиту [6, с. 4]. Таким чином виконується лише частина з необхідних досліджень на підприємстві. Для комплексного дослідження стану підприємства і обґрунтованого формування переліку енергозберігаючих заходів пропонується проводити економіко-енергетичне обстеження (ЕЕО) підприємства, що є розширеним варіантом енергетичного аудиту. Нормативним підґрунтям проведення ЕЕО є нормативна база, що відноситься до енергетичного аудиту, а також договір на проведення даного розширеного обстеження. До структури досліджень енергетичного аудиту вводиться економічне обстеження, яке полягає у дослідженні економічної стійкості та ліквідності підприємства, розширеному економіко-математичному моделюванні із залученням експертної інформації (рис. 1). Формування мети обстеження здійснюється на основі завдання на дослідження, що наведено у договорі, і експертної інформації.

Основними особливостями економіко-енергетичного обстеження є:

– широке залучення групи експертів, яка формується з працівників підприємства, що обстежується, енергоаудиторів і залучених фахівців;

– аналіз ліквідності і фінансової стійкості підприємства;

– формування організаційно-економічного механізму енергозбереження на підприємстві;

– детальне економіко-математичне моделювання і обґрунтування вибору енергозберігаючих заходів;

На основі мети дослідження формується план економіко-енергетичного обстеження підприємства. До інструментального дослідження та аналізу статистичної інформації, що проводиться в рамках енергетичного аудиту, додаються дослідження економічного стану підприємства.

Після формування напрямків енергозбереження і визначення рівня енергоемності продукції на основі аналітичної, експериментальної і експертної інформації здійснюється економіко-математичне моделювання.

Останнім етапом є формування розширеного звіту, який повинен містити наступні розділи:

1. Аналіз енергетичної складової у собівартості продукції.

2. Прогнозування енергоспоживання на базовому рівні і після проведення енергозберігаючих заходів.

3. Рекомендації щодо формування служби енергоменеджменту на підприємстві.

4. Економічне обґрунтування рівня заміщення традиційних енергоносіїв альтернативними джерелами енергії.

5. Обґрунтування підвищення рівня екологічності виробництва.

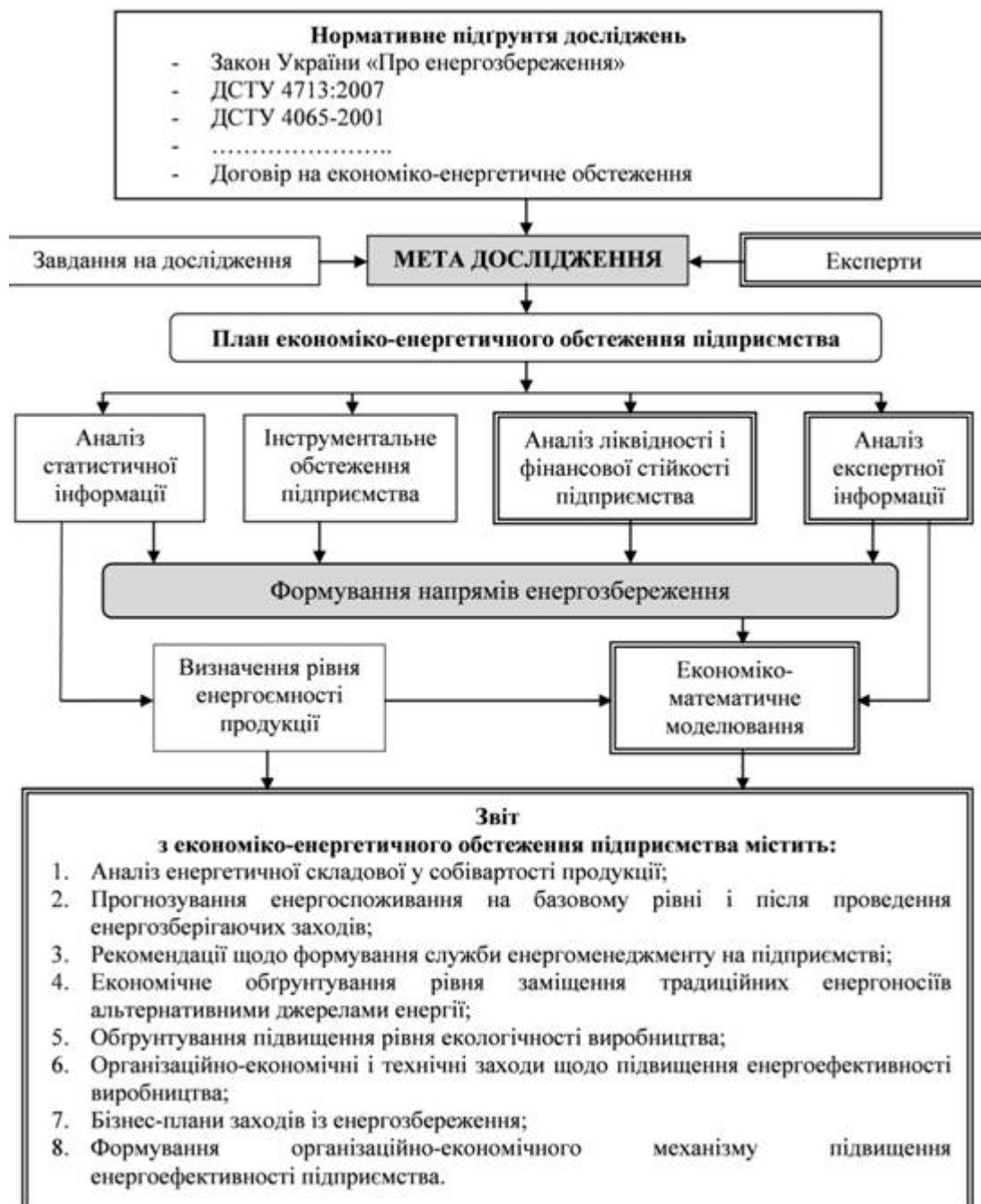
6. Організаційно-економічні і технічні заходи щодо підвищення енергоефективності виробництва.

7. Бізнес-плани заходів із енергозбереження.

8. Організаційно-економічний механізм підвищення енергоефективності виробництва.

Для дослідження можливостей підприємства по впровадженню енергозберігаючих заходів необхідно користуватися результатами натурних вимірювань і інформацією форм звітності. Зокрема, для визначення енергоспоживання підприємства за попередні роки необхідно використовувати дані форми МТП-11 «Звіт про результати використання палива, теплоенергії та електроенергії». Дана форма заповнюється для підприємств та їх відокремлених підрозділів усіх видів економічної діяльності з середньодобовими витратами умовного палива від 2 т і вище або теплоенергії 15 Гкал і більше, або з приєднаною електричною потужністю 100 кВт і більше, які використовують паливо та енергію на виробництво окремих видів продукції і робіт та комунально-побутові потреби підприємства [8, с. 1].

Для отримання фінансової інформації необхідно використовувати форми фінансової звітності підприємства. Показники, які доцільно розраховувати під час економіко-енергетичного обстеження промислового підприємства, наведені у таблиці 1 і сформовані на основі аналізу літературних джерел [2, 5-7, 11, 13].



**Рис. 1. Структурно-логічна схема економіко-енергетичного обстеження підприємства і місце енергетичного аудиту в ньому (розроблено автором)**

Подвійною рамочкою у схемі виділені складові, що наявні лише при економіко-енергетичному обстеженні підприємства.

Особливу увагу необхідно звернути на розрахунок точки безбитковості і зміни постійних витрат підприємства в залежності від економії, отриманої від впроваджених енергозберігаючих заходів.

Можливість підприємства реалізовувати енергозберігаючі заходи можна оцінити по розрахованій фінансовій стійкості підприємства: абсолютна і нормальна фінансова стійкість дозволяє робити висновки про спроможність підприємства власним або залученим капіталом покрити витрати на впровадження енергозберігаючих заходів. Нестійке фінансове становище підприємства вимагає детального обґрунтування можливості інвестування в енергозбереження. Кризове становище свідчить про неможливість фінансування заходів.

Тобто критичною умовою реалізації енергозберігаючих заходів є (розроблено автором):

$$B + ДЗ < ЗП + I_c < B + ДЗ + КК \quad (1)$$

де B – власні кошти підприємства;

ДЗ, КК – довгострокові і короткострокові зобов'язання;

ЗП – запаси;  
 $I_c$  – інвестиції у енергозберігаючі заходи.  
 Але становище підприємства, коли:

$$ЗП + I_c < В + ДЗ \quad (2)$$

$$ЗП + I_c < В \quad (3)$$

є прийнятнішими з позиції економічної стійкості підприємства.  
 Порог рентабельності підприємства оцінюється точкою беззбитковості [2, с. 114]:

$$Q_b = \frac{FC}{(P - AVC)} \quad (4)$$

де  $FC$  – постійні витрати: адміністративні і витрати на збут продукції;  
 $P$  – ціна продукції;  
 $AVC$  – середні змінні витрати.

Для підприємств з високою межею рентабельності впровадження енергозберігаючих заходів є вигіднішим, ніж для підприємств з низькою, тому що впровадження енергозберігаючих заходів дозволяє знизити адміністративні витрати, а отже і постійні витрати. При впровадженні енергоефективних заходів, що дозволяють отримати річну економію  $R$ , точка беззбитковості зміститься і набуде значення (розроблено автором на основі [2]):

$$Q_b^e = \frac{(FC - R)}{(P - AVC)} \quad (5)$$

Ефект від впровадження енергозберігаючих заходів можна порівняти з додатковим випуском продукції і отриманням прибутку від цього.

Одночасно зі зміщенням точки беззбитковості зростає і запас міцності підприємства, який можна розрахувати за формулою (розроблено автором на основі [2]):

$$ЗМ^e = Q - \frac{(FC - R)}{(P - AVC)} \quad (6)$$

де  $Q$  – обсяг виробництва.

Оцінити зміну операційних і фінансових ризиків підприємства дозволяє розрахунок сили операційного і фінансового левериджу.

**Таблиця 1. Показники, які доцільно використовувати для фінансового аналізу підприємства під час економіко-енергетичного обстеження (розроблено автором на основі [2, 5-7, 11, 13])**

Показник	Економічний зміст та формула розрахунку	Призначення в економіко-енергетичному обстеженні
Власні кошти В	Різниця між власним капіталом і необоротними активами підприємства $V = p.380 + p.430 - p.080$	Дозволяє оцінити спроможність підприємства фінансувати енергозберігаючі заходи без залучення позикових коштів
Робочий капітал ВД	Власні кошти підприємства збільшені на величину довгострокових зобов'язань $ВД = В + p.480 + p.630$	Те ж саме, але з залученням довгострокових позикових зобов'язань
Загальні кошти ЗК	Робочий капітал підприємства збільшений на величину короткострокових кредитів банків $ЗК = ВД + p.500$	Те ж саме, але з залученням довгострокових і короткострокових позикових зобов'язань.
Трьох-компонентний показник S	Дозволяє оцінити тип фінансової стійкості підприємства $S = \{S_1(\pm\Phi_B), S_2(\pm\Phi_{ВД}), S_3(\pm\Phi_{ЗК})\}$	Дозволяє оцінити тип фінансової стійкості підприємства
Коефіцієнт фінансової незалежності $K_{фн}$	Характеризує концентрацію власного капіталу $K_{фн} = (p.380 + p.430) / p.640$	Дозволяє зробити висновки про можливість залучення позикового капіталу для фінансування енергозберігаючих заходів
Коефіцієнт фінансового ризику $K_{фр}$	Характеризує співвідношення власних та позикових коштів $(p.480 + p.620 + p.630) / (p.380 + p.430)$	

Точка беззбитковості $Q_6$	Характеризує обсяг реалізації, при якому доходи підприємства дорівнюють його витратам $Q_6=FC/(P-AVC)$	Дозволяє оцінити вплив енергозберігаючих заходів на фінансовий стан підприємства
Запас міцності ЗМ	Показує величину, на яку обсяг реалізації перевищує поріг рентабельності $ЗМ=Q - Q_6$	
Сила операційного левериджу ОЛ	Показує, на скільки зміниться прибуток ЕВІТ за умови зміни обсягів продажу на 1% $ОЛ=Q/(Q - Q_6)$	Характеризує зміну операційного ризику підприємства за рахунок впровадження енергозберігаючих заходів
Сила фінансового левериджу ФЛ	Характеризує залежність між зміною прибутку ЕВІТ та зміною чистого прибутку $ФЛ=ЕВІТ(ЕВІТ-I-PD)/(1-t)$	Характеризує зміну фінансового ризику підприємства за рахунок впровадження енергозберігаючих заходів

Позначення у таблиці: FC – постійні витрати; P – ціна продукції, AVC – середні змінні витрати; ЕВІТ – прибуток до сплати податків і відсотків; I – річні фінансові витрати в грошовому вимірі; PD – щорічно сплачувані дивіденди; t – ставка податку.

Після оцінки спроможності підприємства фінансувати енергозберігаючі заходи та вибору їх основної сукупності необхідно розрахувати чисту приведену вартість (NPV) кожного заходу за умов можливого їх фінансування з різних джерел (використання власних та/або залучених коштів). Особливістю більшості енергозберігаючих заходів є те, що при фінансуванні вони не піддаються дробленню, тобто їх не можна фінансувати частково. Тому при виборі їх оптимальної сукупності необхідно використовувати принцип аддивності NPV і обирати такі заходи, які дають максимальний сумарний NPV при допустимих обмеженнях у фінансуванні. Дане рішення дозволить зробити перший крок у виборі. У подальшому постає завдання враховувати не тільки кількісні, але і якісні властивості результатів інвестування у енергоефективні заходи.

### ВИСНОВКИ

1. Розроблено структурно-логічну схему економіко-енергетичного обстеження промислового підприємства та наведено роль енергетичного аудиту в ньому.
2. Обґрунтовано вибір сукупності економічних показників, що характеризують можливість підприємства впроваджувати пріоритетні енергозберігаючі заходи за умов використання власних або власних і залучених коштів.
3. Наведено особливості фінансування заходів з енергозбереження.
4. У подальших дослідженнях необхідно звернути увагу на розробку методики комплексної оцінки інвестиційної привабливості сукупності енергозберігаючих заходів за умов варіювання джерелами фінансування та кількісними і якісними характеристиками результатів їх впровадження.

### ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Амоша А.И. Экономические подходы к эффективному использованию энергетических ресурсов / А.И. Амоша, В.Г. Федоренко, Н.Г. Белопольский, Д.К. Турченко // Экономика та держава. – 2008. – № 1. – С. 4–7.
2. Базилінська О. Я. Фінансовий аналіз: теорія та практика: навч. посіб./ О.Я. Базилінська – К.: Центр учбової літератури, 2009. – 328 с.
3. Варнавский Б.П. Энергоаудит промышленных и коммунальных предприятий/ Б.П. Варнавский, А.И. Колесников, М.Н. Федоров. – М.: Госэнергонадзор Минтопэнерго России, – 1999. – 216 с.
4. Джеджула В.В. Методологічні основи економіко-енергетичного обстеження промислового підприємства/ В.В. Джеджула // Вісник ВПІ. – 2012. – № 3. – С. 60 – 62.
5. ДСТУ 4713:2007 «Енергозбереження. Енергетичний аудит промислових підприємств. Порядок проведення та вимоги до організації робіт». – К.: Держспоживстандарт України. 2007. – 18 с.
6. ДСТУ 4065-2001 Энергосбережение. Энергетический аудит. Общие технические требования (ANSI/IEEE 739:1995. NEQ) – К.: Держспоживстандарт України. – 2007. – 46 с.
7. ДСТУ 2155-93 Энергозбереження. Методи визначення економічної ефективності заходів по енергозбереженню. – К.: Держстандарт України. – 1993. – 13 с.
8. Інструкція щодо заповнення форми державного статистичного спостереження N 11-мп «Звіт про результати використання палива, теплоенергії та електроенергії» [Електронний ресурс] – Режим доступу.: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z1279-05>.

9. Михайлов С.А. Стратегическое управление энергосбережением в промышленности. Монография. /С.А. Михайлов// М.: Финансы и статистика, 2010. – 288 с.
10. Про енергозбереження: Закон України від 01.07.1994 №74/94ВР, редакція від 09.02.2006 [Електронний ресурс] – Режим доступу: [http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=74 %2F94 %E2 %F0](http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=74%2F94%E2%F0).
11. Типова методика «Загальні вимоги до організації та проведення енергетичного аудиту». [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://naer.gov.ua/normativno-pravovi-akti>
12. Фокин В.М. Основы энергосбережения и энергоаудита./ В.М. Фокин. – М.: «Издательство Машиностроение-1», 2006. – 256 с.
13. Цал–Цалко Ю.С. Фінансовий аналіз. Підручник./ Ю.С. Цал-Цалко – К.: Центр учбової літератури, 2008. – 566 с.

*Одержано 11.01.2013р.*

---

© **Джеджула В'ячеслав Васильович**, к.т.н., докторант кафедри Обліку і аудиту Хмельницького національного університету, тел. (0432) 69-69-68, e-mail: [yatis@inbox.ru](mailto:yatis@inbox.ru)