

ционную форму интеграции субъектов ведения хозяйства по географическому признаку, с целью объединения усилий в определенной сфере деятельности для получения большего синергического эффекта, получения конкурентных преимуществ, активизации экономического и инновационного развития.

Odrekhivskiyi M.V. Methodological approaches to setting the model of integration of innovation structures into the regional economy

The paper offers to take clusters' models as the basis of setting the models of integration structures into the regional economy since they are effective organizational form of integration of economic subjects according to the geographical criteria. It aims at joining the efforts in a certain sphere in order to gain the larger synergetic effect, get competitive advantages and foster the economic as well as innovation development.

УДК 338:658

Асист. Т.О. Петрушка – НУ "Львівська політехніка"

**АНАЛІЗУВАННЯ ВПЛИВУ ЧИННИКІВ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ
ВПРОВАДЖЕННЯ РЕСУРСООЩАДНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

Здійснено групування чинників, які мають вплив на ефективність впровадження ресурсоощадних технологій. Визначено послідовність аналізування впливу цих чинників. Встановлено закономірності впливу окремих чинників на ефективність та доцільність запровадження енергоощадних технологій. Розроблено систему критеріїв доцільності інвестування коштів у запровадження енергоощадних технологій.

Ключові слова: ефективність, ресурсозбереження, технологія, чинники впливу, аналізування впливу, інвестування, енергоощадні технології.

Вступ. У сучасних умовах одним з основних чинників, які негативно впливають на конкурентоспроможність продукції більшості промислових підприємств України та, відповідно, зумовлюють скорочення обсягів вітчизняного промислового виробництва, є значний рівень питомих витрат ресурсів на виготовлення продукції, ресурсів, зокрема значна енергомісткість виробництва. Як відомо, енергоємність \$1 ВВП української економіки є у 5-8 разів більшою, ніж у країнах Західної та Центральної Європи. Особливо енергомісткими є такі види економічної діяльності: хімічна галузь (частка вартості природного газу в собівартості продукції цієї галузі становить близько 80 %), металургійна галузь (витрати на використання енергоресурсів у структурі собівартості вітчизняної металопродукції змінюється межах від 30 до 50 %), житлово-комунальне господарство тощо.

Однією з причин того, що багато галузей національної економіки України в умовах світової економічної кризи та подорожчання імпортованих енергоресурсів зазнали істотного скорочення обсягів виробництва, є наявність значної маси застарілих техніки та технології, які застосовуються на вітчизняних підприємствах. Зазначимо, що своєчасний перехід до нових ресурсоощадних технологій дозволив би вітчизняним підприємствам заздалегідь підготуватися до настання фінансової кризи та пом'якшити її негативний вплив на фінансові результати своєї діяльності.

Проблемі аналізування чинників, які впливають на ефективність та доцільність запровадження ресурсоощадних технологій на промислових підприємствах, присвячено значну кількість публікацій, зокрема роботи [1-6]. Однак на сьогодні немає комплексного методичного забезпечення процесу

обґрунтування доцільності та оцінювання ефективності впровадження програм ресурсозбереження, яке враховувало б усю сукупність основних чинників, що зумовлюють швидкість та масштаби впровадження на промислових підприємствах ресурсощадних технологій.

Постановка завдання. Метою дослідження є розроблення методичних засад аналізування впливу чинників на ефективність запровадження ресурсощадних технологій. Досягнення поставленої мети зумовило необхідність вирішення таких основних завдань: групування чинників, які мають вплив на ефективність запровадження ресурсощадних технологій; визначення послідовності аналізування впливу цих чинників, встановлення закономірностей впливу окремих чинників на ефективність та доцільність впровадження енергоощадних технологій; розроблення системи критеріїв доцільності інвестування коштів у впровадження енергоощадних технологій.

Результати досліджень. Чинники, які зумовлюють швидкість та масштаби впровадження на промислових підприємствах ресурсощадних технологій, можна поділити на такі групи, зокрема:

- 1) за видами ресурсів, питомі витрати яких на виробництво продукції будуть скорочені: чинники, які зумовлюють економію питомих витрат матеріальних ресурсів; чинники, які зумовлюють економію питомих витрат енергетичних ресурсів; чинники, які зумовлюють економію питомих витрат трудових ресурсів; чинники, які зумовлюють економію питомих витрат інвестиційних ресурсів; чинники, які зумовлюють одночасну економію питомих витрат кількох видів ресурсів;
- 2) за характером причин виникнення: чинники, які зумовлені покращенням системи управління та організації виробництва на підприємстві; чинники, які зумовлені відносним покращенням техніко-технологічних параметрів виробництва продукції за новими основними засобами, порівняно з діючими; чинники, які зумовлені зміною кон'юнктури ринків продукції та засобів виробництва; чинники, які зумовлені вдосконаленням державної підтримки заходів із ресурсозбереження;
- 3) за місцем виникнення чинників: чинники, які виникають у процесі діяльності відповідного підприємства (наприклад, поступове зношування його основних засобів, виокремлення програм ресурсозбереження як пріоритетних у діяльності підприємства тощо); чинники, які виникають у процесі діяльності розробників та виробників елементів техніко-технологічної бази відповідного підприємства (наприклад, поява прогресивних ресурсощадних видів певного обладнання); чинники, які виникають у процесі діяльності постачальників сировини для відповідного підприємства (наприклад, збільшення цін на окремі види матеріальних та енергетичних ресурсів); чинники, які виникають у процесі діяльності споживачів відповідного підприємства (наприклад, збільшення попиту на продукцію певного підприємства); чинники, які виникають у процесі функціонування інших ринків (зокрема ринків трудових і фінансових ресурсів); чинники, які виникають у процесі функціонування органів державної влади (наприклад, надання податкових пільг для підприємств, які запроваджують ресурсощадні технології);
- 4) за впливом на рівень цін на продукцію підприємства: чинники, які зумовлюють зниження цін на продукцію (позитивні чинники для спожива-

- чів продукції); чинники, які зумовлюють збільшення цін на продукцію (негативні чинники для споживачів продукції);
- 5) за впливом на ефективність діяльності відповідного підприємства: чинники, які підвищують ефективність діяльності певного підприємства (позитивні чинники для цього підприємства); чинники, які знижують ефективність діяльності певного підприємства (негативні чинники для цього підприємства);
 - 6) за наслідками впливу на оновлення основних засобів підприємств – виробників продукції: чинники, які зумовлюють запровадження ресурсощадних технологій лише для виробництва додаткового обсягу продукції, що може бути спричинено, зокрема, збільшенням попиту на цю продукцію без припинення та заміни техніки та технології; чинники, які призводять до необхідності передчасної заміни вже функціонуючих елементів техніко-технологічної бази деяких (або всіх) підприємств цієї галузі.

Варто зазначити, що чинники, які сприяють запровадженню на промислових підприємствах ресурсощадних технологій, можна класифікувати і за іншими ознаками, зокрема за масштабом впливу, за швидкістю впливу тощо. Під час оцінювання впливу певних чинників на доцільність та ефективність запровадження на промислових підприємствах ресурсощадних технологій потрібно враховувати низку передумов, а саме:

- наявність у цій галузі підприємств з різним рівнем технічної оснащеності, що закономірно призводить до різних значень показників собівартості та питомої капіталомісткості аналогічної продукції за різними підприємствами. За таких умов необхідно володіти інформацією про матрицю питомих витрат ресурсів на виробництво одиниці продукції за усіма видами цих ресурсів та усіма підприємствами галузі. Очевидно, що підприємства з більшими питомими витратами певного виду ресурсів будуть сильніше реагувати на дію чинників, що зумовлюють необхідність впровадження технологій, спрямованих на економію даного виду ресурсів;
- наявність у цій галузі достатньо конкурентного ринку, зокрема достатньої кількості виробників певної продукції. У випадку, якщо ця умова не виконується (наприклад, існує лише один виробник-монополіст), то дія чинників, які сприяють запровадженню ресурсощадних технологій, може бути істотно загальмованою. При цьому надалі у цій роботі ми будемо розглядати лише випадок конкурентних ринків;
- наявність у цій галузі механізмів швидкого встановлення рівноважної ціни на продукцію. Аналіз засвідчив, що у випадку високого рівня конкуренції на ринку, найбільш адекватним методом ціноутворення на продукцію є метод замикаючих питомих приведених витрат, тобто ціна одиниці продукції приймається на рівні питомих приведених витрат (ППВ) у того виробника продукції, для якого вони є найменшими:

$$ППВ_i = (C_i + K_i \cdot E_n) / O_i = c_i + k_i \cdot E \rightarrow \min, \quad (1)$$

де: $ППВ_i$ – питомі приведені витрати за i -тою технологією виготовлення певної продукції; C_i – собівартість річного випуску продукції за i -тою технологією; K_i – потрібні інвестиції у впровадження i -тої технології; E – нормальна річна прибутковість інвестицій у частках одиниці (така їх мінімальна прибутковість, за якої інвестори погоджуються інвестувати свої кошти); O_i – річний

натуральний обсяг виробництва продукції за i -тою технологією; c_i – собівартість одиниці продукції за i -тою технологією ($c_i = C_i / O_i$); k_i – питома капіталомісткість продукції за i -тою технологією ($k_i = K_i / O_i$).

Зазначимо, що добуток $K \times E$ у формулі питомих приведених витрат – це фактично нормальний річний прибуток за i -тою технологією. Якщо його поділити на O_i , то отримуємо нормальний прибуток на одиницю продукції – $k_i \times E$. Якщо додати до нього c_i , то отримуємо рівноважну ціну одиниці продукції, за якої попит на неї дорівнює пропозиції і прибутковість інвестицій у її виробництво становить E . Таким чином, питомі приведені витрати – це рівноважна ціна одиниці продукції і та технологія, за якої ця ціна є найменшою, є найбільш конкурентоспроможною, оскільки за фіксованої функції попиту вона забезпечує максимальний сукупний обсяг виробництва продукції.

Як зазначено вище, поява у певній галузі промисловості ресурсощадної технології може як витіснити, так і не витіснити наявну технологію виробництва певної продукції (у другому випадку в галузі будуть одночасно функціонувати різні технології виробництва однієї і тієї ж самої продукції). Загалом вважають, що експлуатувати техніку доцільно доти, доки не дорівнюватиме нулю чистий грошовий потік від її експлуатації (сума прибутку та амортизаційних відрахувань). Враховуючи це, критерій доцільності припинення використання застарілої технології в умовах конкурентної економіки можна сформулювати так: припиняти експлуатацію застарілої технології потрібно, якщо собівартість одиниці продукції без амортизації за старою технологією є більшою за питомі приведені витрати за новою технологією.

Отже, послідовність аналізування дії певного чинника, який зумовлює швидкість та масштаби запровадження на промислових підприємствах ресурсощадних технологій, повинна містити такі основні етапи:

1. Формування масиву вхідної інформації, зокрема про поточні значення питомих витрат певного виду ресурсу за різними підприємствами галузі, рівноважну ціну та відповідний їй рівноважний обсяг виробництва цього виду продукції, а також про параметри функції попиту на цю продукцію.
2. Визначення показників рівноважної ціни та рівноважного обсягу виробництва продукції після запровадження нової технології, що зумовлює економію певного виду ресурсів.
3. Оцінювання наслідків запровадження нової технології, зокрема можливості часткового або повного витіснення старої технології виробництва продукції новою.
4. Встановлення додаткового натурального обсягу виробництва продукції, який доцільно виготовляти за новою технологією.

Розглянемо докладніше випадок запровадження на підприємствах певної галузі енергоощадної технології виробництва продукції.

Очевидно, що будь-яке підприємство, обираючи певне технологічне рішення з кількох альтернативних варіантів, повинно прагнути раціоналізувати співвідношення між величиною своїх поточних та інвестиційних витрат. При цьому можливі два основних завдання такого вибору: коли планується виробництво певної продукції і обирається найкраща технологія її виготовлення; коли продукція вже виробляється і розглядаються можливість та до-

цільність заміни існуючої технології її виготовлення (наприклад, з метою зниження енерговитрат підприємства). У першому випадку за умов наявності двох альтернативних технологій (базової та енергоощадної) прибутковість додаткових інвестицій в енергоощадну технологію E_e доцільно визначати за такою формулою:

$$E_e = (C \times (H_0 - H_1) + A \times (\kappa_1 - \kappa_0) \times p) / (\kappa_1 - \kappa_0), \quad (2)$$

де: C – ціна одиниці енергоресурсів; H_0, H_1 – питомі витрати енергоресурсів на виробництво продукції, відповідно, за базовою та енергоощадною технологіями; A – середня норма амортизаційних відрахувань для основних засобів, які виробляють цю продукцію; κ_0, κ_1 – питома капіталомісткість продукції, відповідно, за базовою та енергоощадною технологіями; p – частка вартості основних засобів у інвестиціях у виробництво продукції.

Порівнявши прибутковість додаткових інвестицій в енергоощадну технологію із нормальною для певного інвестора прибутковістю інвестицій, він може прийняти рішення про доцільність інвестувати у цю технологію. При цьому варто зазначити, що за інших незмінних умов теоретично завжди існує така достатньо велика ціна енергоресурсів, за якої інвестування в енергоощадну технологію буде заздалегідь доцільним.

У випадку, коли продукція вже виробляється і розглядаються можливість та доцільність заміни існуючої технології її виготовлення, таку заміну потрібно виконувати за умов перевищення собівартості одиниці продукції за старою технологією (без урахування амортизаційних відрахувань) питомих приведених витрат за енергоощадною технологією.

Докладніші методики обґрунтування доцільності вкладення інвестицій в енергоощадні технології потребують урахування мінливості основних показників, що містяться у формулі (2). Дійсно, можливою є ситуація, коли на цей час доцільніше ввести менш капіталомістку (але більш енерговитратну) технологію. Однак підвищення цін на енергоносії у майбутньому може спростувати таку доцільність; при цьому внаслідок часткової незворотності процесу інвестування заміна введеної у дію технології на нову енергоощадну технологію може теж виявитися нераціональною. За таких умов інвестор не забезпечить належний рівень прибутковості вкладених ним інвестицій.

Розглядаючи вплив змін цін на енергоносії на ефективність запровадження енергоощадної технології, треба зазначити, що підвищення рівня цих цін за інших незмінних умов призведе до збільшення питомих приведених витрат, і отже, до кінцевої величини цін на продукцію підприємств. За таких умов поступове запровадження енергоощадних технологій буде доцільним для підприємств – виробників продукції, однак з погляду її споживачів це не буде мати у підсумку позитивного наслідку, бо вони за будь-яких умов будуть вимушені купувати продукцію за вищою ціною.

У табл. 1 наведено систему критеріїв доцільності інвестування у запровадження енергоощадних технологій, яка передбачає певну ієрархію критеріальних показників: від найзагальнішого – максимуму чистої теперішньої вартості до більш часткових, які враховують певні припущення та базуються на формулі питомих приведених витрат.

Табл. 1. Система критеріїв доцільності інвестування коштів у запровадження енергоощадних технологій

Назва критерію	Формалізований вигляд критерію	Позначення
1. Узагальнений критерій доцільності інвестування в енергоощадну технологію	$ЧТВ_1 > ЧТВ_0$	$ЧТВ_0, ЧТВ_1$ – чиста теперішня вартість чистого грошового потоку проектів виробництва продукції, відповідно, за базовою та енергоощадною технологіями.
2. Загальний критерій доцільності вибору енергоощадної технології з двох альтернативних	$\frac{c_0 - c_1}{k_1 - k_0} > E$	c_0, c_1 – собівартість одиниці продукції, відповідно, за базовою та енергоощадною технологіями; k_0, k_1 – питома капіталомісткість продукції, відповідно, за базовою та енергоощадною технологіями; E – норматив прибутковості інвестицій; c_0' – собівартість одиниці продукції за базовою (діючою) технологією без амортизаційних відрахувань.
3. Загальний критерій доцільності припинення експлуатації застарілої технології із заміною її на енергоощадну технологію	$\frac{c_0' - c_1}{k_1} > E$	
4. Частковий критерій доцільності вибору енергоощадної технології (за умови, що всі значення усіх інших складових собівартості, крім енерговитрат та амортизації, є однаковими за обома технологіями)	$\frac{Ц \times (H_{\theta 0} - H_{\theta 1})}{k_1 - k_0} - \frac{(A_1 - A_0)}{k_1 - k_0} > E$	$Ц$ – ціна одиниці енергоресурсів; $H_{\theta 0}, H_{\theta 1}$ – норми витрат енергоресурсів на одиницю продукції, відповідно, за базовою та енергоощадною технологіями; A_0, A_1 – питомі амортизаційні відрахування, відповідно, за базовою та енергоощадною технологіями.
5. Частковий критерій доцільності припинення експлуатації застарілої технології із заміною її на енергоощадну технологію	$(Ц \cdot (H_{\theta 0} - H_{\theta 1}) - A_1) / k_1 > E$	
6. Частковий критерій доцільності вибору енергоощадної технології з двох альтернативних за умови рівності норм амортизації за обома технологіями	$\frac{Ц \times (H_{\theta 0} - H_{\theta 1})}{k_1 - k_0} > \frac{E + Ha \times p}{E + Ha \times p}$	Ha – норма амортизаційних відрахувань на реновацію основних засобів; p – частка вартості основних засобів у інвестиціях на виробництво продукції.
7. Частковий критерій доцільності припинення експлуатації застарілої технології із заміною її на енергоощадну за умови рівності норм амортизації	$\frac{Ц \times (H_{\theta 0} - H_{\theta 1})}{k_1} > \frac{E + Ha \times p}{E + Ha \times p}$	

Використання часткових критеріальних показників дало змогу встановити низку аналітичних виразів окремих граничних показників, які впливають на ефективність впровадження енергоощадних технологій, зокрема мінімальної ціни на енергоносії, за якої доцільно обирати енергоощадну технологію, та максимального приросту питомої капіталомісткості продукції, за якої, можливо, доцільно обирати енергоощадну технологію (табл. 2). З останньої закономірності, зокрема, випливає, що процес зниження енерговитрат шляхом зростання капіталомісткості продукції має певну межу, за якої цей процес стає неефективним і виникає потреба зниження величини питомих інвестицій на виробництво продукції.

Табл. 2. Аналітичні вирази окремих граничних показників, які впливають на ефективність запровадження енергоощадних технологій

Мінімальна ціна на енергоносії, за якої доцільно обирати енергоощадну технологію	Максимальний приріст питомої капіталомісткості продукції, за якої, можливо, доцільно обирати енергоощадну технологію	Мінімально можливе значення граничного рівня ефективності інвестицій у запровадження на підприємстві енергоощадних технологій
$C_{\min} = \frac{\kappa_1 - \kappa_0}{H_{\epsilon_0} - H_{\epsilon_1}} \times (E + Ha \times p)$	$\Delta \kappa = \frac{c_0}{E + Ha \times p}$	$P_{\epsilon} = E + Ha \times p$

На рис. наведено методику обґрунтування доцільності інвестування в енергоощадні технології на підставі аналізу показників підприємства-еталона, яким може бути передове вітчизняне або зарубіжне підприємство певної галузі з низьким рівнем енергомісткості продукції. Розроблена методика базується на закономірностях заміщення витрат на енергоносії амортизаційними відрахуваннями під час переходу до менш енергомісткої, але більш капіталомісткої технології.

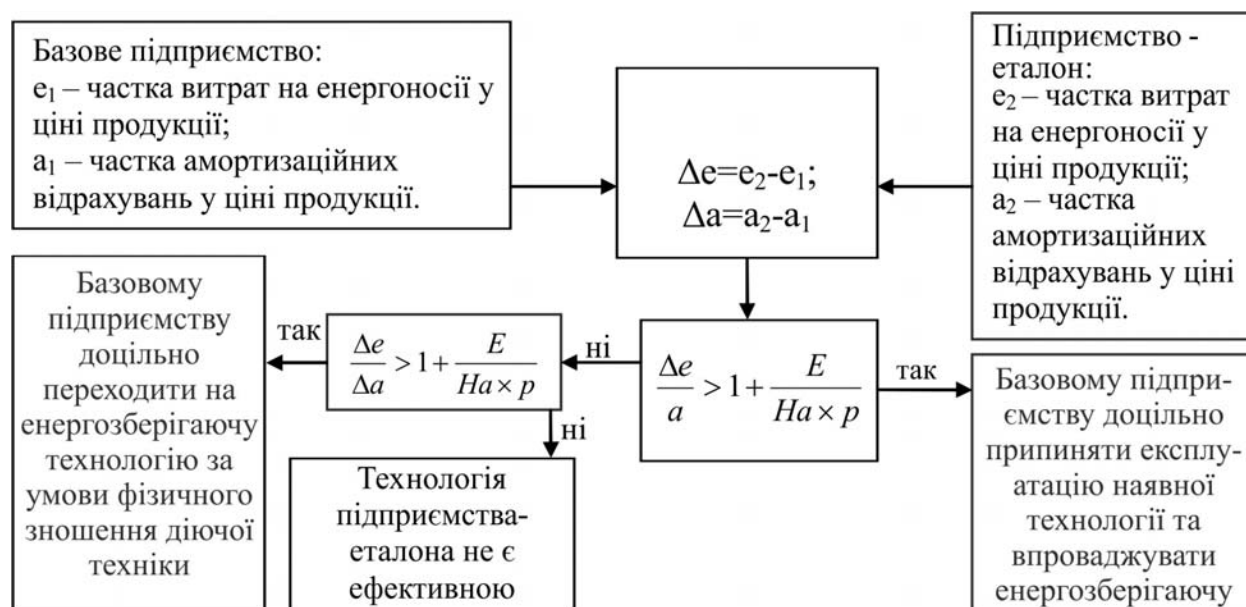


Рис. Схема обґрунтування доцільності інвестування в енергоощадні технології на підставі аналізу показників підприємства-еталона

Висновки. Чинники, які зумовлюють швидкість та масштаби впровадження на промислових підприємствах ресурсощадних технологій, можуть бути поділені на низку груп, зокрема: за видами ресурсів, питомі витрати яких на виробництво продукції будуть скорочені; за характером причин виникнення; за місцем виникнення чинників; за впливом на рівень цін на продукцію підприємства; за впливом на ефективність діяльності певного підприємства; за наслідками впливу на оновлення основних засобів підприємств – виробників продукції тощо.

Аналізування дії певного чинника, який зумовлює швидкість та масштаби впровадження на промислових підприємствах ресурсощадних технологій, повинна містити такі основні етапи: формування масиву вхідної інформації; визначення показників рівноважної ціни та рівноважного обсягу вироб-

ництва продукції після запровадження нової технології; оцінювання наслідків запровадження нової технології; встановлення додаткового натурального обсягу виробництва продукції, який доцільно виготовляти за новою технологією.

Недосконалість методів оцінювання ефективності та доцільності здійснення інвестицій в енергоощадні технології спричинена, зокрема, неповним урахуванням низки чинників, які впливають на прибутковість таких інвестицій, зокрема чинника ризику. У контексті проблеми, що розглядається, чинник ризику відображається, зокрема, у зміні цін на енергоресурси та у технологічних змінах, які відбуваються у світовій економіці. Застосування методів математичного моделювання з використанням елементів теорії управління економічним ризиком дасть змогу здійснити достатньо обґрунтований вибір найкращих інвестиційних рішень стосовно оновлення техніко-технологічної бази підприємств і раціоналізації частки вартості енергоресурсів у структурі собівартості їх продукції.

Література

1. Байков Н. Мировое потребление и производство первичных энергоресурсов / Н. Байков, Г. Безмельничина // МЭ и МО. – 2003. – № 5. – С. 44-52.
2. Балацкий О.Ф. Экономический потенциал административных и производственных систем : монография / под общ. ред. О.Ф. Балацкого. – Сумы : ИТД "Университетская книга", 2006. – 973 с.
3. Балашова Р.І. Оцінка ефективності діяльності підприємств нових форм господарювання на основі показників ресурсозбереження : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук: спец. 08.06.01 "Економіка, організація і управління підприємствами" / Р.І. Балашова. – Донецьк, 1999. – 16 с.
4. Бень Т.Г. Интегральная оценка финансового stanu предприятия / Т.Г. Бень, С.Б. Довбня // Финансы Украины. – 2002. – № 6. – С. 53-60.
5. Дерев'янюк Ю.М. Методичні підходи щодо визначення ефективності використання ресурсів / Ю.М. Дерев'янюк // Механізм регулювання економіки. – 2006. – № 2. – С. 46-56.
6. Організація і планування виробництва : навч. посібн. / В.К. Костюк, Н.В. Воїнова, Л.Г. Цимбалюк та ін.] / за заг. ред. В.К. Костюка. – К. : Університет "Україна", 2006. – 331 с.

Петрушка Т.О. Анализ влияния факторов на эффективность внедрения ресурсосберегающих технологий

Проведена группировка факторов, которые оказывают влияние на эффективность внедрения ресурсосберегающих технологий. Определена последовательность анализа влияния этих факторов. Установлены закономерности влияния отдельных факторов на эффективность и целесообразность внедрения энергосберегающих технологий. Разработана система критериев целесообразности инвестирования средств во внедрение энергосберегающих технологий.

Ключевые слова: эффективность, ресурсосбережение, технология, факторы влияния, анализ влияния, инвестирование, энергосберегающие технологии.

Petrushka T.O. Analysis of influence of factors on efficiency of introduction of resource-saving technologies

Grouping of factors which have influence on efficiency introduction of resources saving technologies is conducted. The sequence of analysis of influencing of these factors is certain. Conformities to the law of influencing of separate factors are set on efficiency and expedience introduction of energy saving technologies. The system of criteria of expedience of investing of facilities is developed in introduction of energy saving technologies.

Keywords: efficiency, resources saving technologies, technology, influence factors, analysis of influence, investing, energy saving technologies.