

Олександр Ю. Ємельянов (Національний університет  
«Львівська політехніка», м. Львів, Україна)

Тетяна О. Петрушка (Національний університет  
«Львівська політехніка», м. Львів, Україна)

Ігор М. Петрушка (Національний університет  
«Львівська політехніка», м. Львів, Україна)

## ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ПРО ВПРОВАДЖЕННЯ НА ПІДПРИЄМСТВАХ РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ\*

У статті викладено результати досліджень у сфері інформаційного забезпечення прийняття управлінських рішень про впровадження на підприємствах ресурсозберігаючих технологій. Виокремлено складові масиву необхідної для цього інформації. Встановлено послідовність процесу інформаційного забезпечення ухвалення відповідних рішень. Побудовано економіко-математичні моделі, за допомогою яких шляхом перетворення первинної інформації формуються індикатори прийняття рішень.

**Ключові слова:** підприємство, інформаційне забезпечення, масив інформації, ресурсозберігаюча технологія, управлінське рішення.

Форм. 8. Літ. 15.

Александр Ю. Емельянов (Национальный университет  
«Львовская политехника», г. Львов, Украина)

Татьяна А. Петрушка (Национальный университет  
«Львовская политехника», г. Львов, Украина)

Игорь М. Петрушка (Национальный университет  
«Львовская политехника», г. Львов, Украина)

## ІНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ О ВНЕДРЕНИИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ

В статье изложены результаты исследований в сфере информационного обеспечения принятия управленческих решений о внедрении на предприятиях ресурсосберегающих технологий. Выделены составляющие части массива необходимой для этого информации. Определена последовательность процесса информационного обеспечения принятия соответствующих решений. Построены экономико-математические модели, с помощью которых путем преобразования первичной информации формируются индикаторы принятия решений.

**Ключевые слова:** предприятие, информационное обеспечение, массив информации, ресурсосберегающая технология, управленческое решение.

Oleksandr Y. Emelyanov (National University  
"Lviv Polytechnics", Ukraine)

Tetyana O. Petryshka (National University  
"Lviv Polytechnics", Ukraine)

Igor M. Petryshka (National University  
"Lviv Polytechnics", Ukraine)

---

\* статтю підготовлено на основі доповіді на XII-му міжнародному науковому семінарі «Сучасні проблеми інформатики в управлінні, економіці, освіті та екології» (1–5 липня 2013 р., оз. Світязь — Київ).

## INFORMATION SUPPORT FOR DECISION-MAKING ON RESOURCE-SAVING TECHNOLOGIES INTRODUCTION AT ENTERPRISES

*The paper presents the results of the research in the field of information support for decision-making concerning the introduction of resource-saving technologies at enterprises. The components of the necessary for this information are outlined. The sequence in the process of information support for decision making is determined. Economic-mathematical models are constructed converting the primary data to generate the indicators of decision-making.*

**Keywords:** enterprise; information support; data files; resource-saving technology; managerial decision.

**Постановка проблеми.** Забезпечення суттєвого зниження витрат ресурсів на виготовлення продукції у переважній більшості випадків можливе лише за умови впровадження на підприємствах ресурсозберігаючих технологій. Однак таке впровадження, як правило, потребує вкладення власниками підприємств значних обсягів інвестиційних ресурсів, що закономірно обумовлює необхідність ретельного обґрунтування доцільності заміни існуючих технологій на нові ресурсозберігаючі. У свою чергу, для проведення такого обґрунтування власники та менеджери підприємств повинні володіти значним обсягом своєчасної, точної та повної інформації про параметри внутрішнього й зовнішнього середовища, які прямо чи опосередковано визначають ефективність впровадження ресурсозберігаючих технологій. Важливе значення при цьому має належне структурування такої інформації та використання формалізованих методів обробки її вхідного масиву з метою забезпечення прийняття оптимальних управлінських рішень щодо оновлення техніко-технологічної бази підприємств.

**Аналіз останніх досліджень.** Питання інформаційного забезпечення прийняття управлінських рішень на підприємствах на теперішній час висвітлено у значній кількості публікацій. Зокрема, науковцями докладно досліджено закономірності організації такого забезпечення у сфері фінансової [3], зовнішньоекономічної [2], маркетингової [9], логістичної [6], інвестиційної [8] та інших видів діяльності підприємств.

Разом з тим, питання інформаційного забезпечення прийняття управлінських рішень щодо впровадження підприємствами ресурсозберігаючих технологій не є повністю вивченим. Переважна більшість науковців, які досліджують це питання, зосереджуються на обґрунтуванні критеріїв і методів оцінювання економічної ефективності реалізації програм з оновлення основних засобів підприємств. Такі науковці, як Ю.М. Бажал [1], О. Власенко [4], А.Г. Загородній [11], О.Я. Колешук [12], І.Б. Скворцов [15], Ю.І. Стадницький [10; 14] та ін. розробили низку концептуальних засад і науково обґрунтованих підходів до вибору найкращих варіантів технологічних рішень, визначення оптимальних обсягів інвестицій у їх впровадження, встановлення раціональних термінів заміни застарілих технологій виготовлення продукції.

**Невирішені раніше частини загальної проблеми.** Незважаючи на значні досягнення науковців у вирішенні проблеми розроблення методів обґрунтування доцільності й оцінювання ефективності впровадження на підприємствах ресурсозберігаючих технологій, питання формування дієвої системи інформаційного забезпечення прийняття рішень щодо такого впровадження не є оста-

точно вирішеним. Зокрема, на теперішній час відсутнє чітке структурування масиву необхідної для цього інформації та недостатньо розробленими залишаються методичні засади організації її збирання й оброблення.

**Мета дослідження.** Розроблення механізмів інформаційного забезпечення прийняття управлінських рішень про впровадження на підприємствах ресурсозберігаючих технологій шляхом: виокремлення складових масиву інформації, на підставі якої здійснюється таке забезпечення; встановлення послідовності процесу інформаційного забезпечення ухвалення рішень про заміну існуючої технології виготовлення продукції на ресурсозберігаючу; побудови економіко-математичних моделей, за допомогою яких здійснюється перетворення первинних даних у масив інформації про індикатори прийняття остаточних рішень про впровадження на підприємстві ресурсозберігаючих технологій.

**Основні результати дослідження.** Проведене дослідження закономірностей формування системи інформаційного забезпечення прийняття рішень про впровадження на підприємствах ресурсозберігаючих технологій показало, що масив необхідної для цього інформації повинен містити:

1. Блок первинної інформації, який включає масив внутрішньої та масив зовнішньої, яка стосується підприємства, інформації. При цьому, до внутрішньої первинної інформації слід, насамперед віднести відомості про: обсяги виробничих та інших видів ресурсів підприємства; обсяги продукції, що виготовляється; характеристики якості виробничих ресурсів підприємства (технічний стан основних засобів, рівень кваліфікації працівників тощо); витрати, пов'язані з утриманням та експлуатацією ресурсів підприємства. До зовнішньої первинної інформації потрібно віднести відомості про: обсяги виробничих ресурсів у підприємств-конкурентів; обсяги продукції, що виготовляється конкурентами; характеристики якості виробничих ресурсів конкурентів; витрати, пов'язані з утриманням та експлуатацією ресурсів конкурентів; ціни на продукцію та ресурси; нормативи прибутковості інвестицій та ресурсів у даній галузі; техніко-економічні характеристики найбільш передових технологічних рішень у даній галузі.

2. Блок проміжної інформації. До внутрішньої проміжної інформації доцільно віднести відомості про: питому капіталомісткість продукції за її видами у даного підприємства; питомі витрати, пов'язані з утриманням та експлуатацією ресурсів підприємства; показники ефективності використання виробничих ресурсів. Зовнішня проміжна інформація повинна містити аналогічні відомості про підприємства, які є конкурентами даного підприємства.

3. Блок вторинної інформації. До внутрішньої вторинної інформації доцільно віднести результати діагностики якості, ефективності, достатності та інших характеристик ресурсного забезпечення діяльності даного підприємства, тоді як до блоку зовнішньої вторинної інформації слід віднести аналогічні відомості про стан ресурсного забезпечення підприємств-конкурентів. Проведення такої діагностики повинно базуватися на використанні всієї сукупності існуючих методів і прийомів економічного діагностування, викладених, зокрема, у працях [5; 13]. Окрім того, до блоку внутрішньої вторинної інформації необхідно включити прогностні дані про розрахункові показники спо-

діваної ефективності впровадження передових ресурсозберігаючих технологічних рішень у практику діяльності даного підприємства.

4. Блок узагальнюючої інформації. До внутрішньої узагальнюючої інформації слід віднести відомості про: раціональні обсяги виготовлення підприємством продукції за допомогою ресурсозберігаючих технологій; оптимальні розміри інвестицій і терміни впровадження цих технологій; показники ефекту й ефективності цього впровадження; рівень конкурентоспроможності підприємства та його продукції після впровадження ресурсозберігаючих технологій. До зовнішньої узагальнюючої інформації доцільно віднести відомості про: рівень цін, що встановиться на ринку після впровадження даним підприємством ресурсозберігаючих технологій; частку ринку даного підприємства та його конкурентів після такого впровадження; рівень конкурентоспроможності підприємств – конкурентів та їхньої продукції після такого впровадження.

Слід відзначити, що формування блоків вторинної та узагальнюючої інформації, потрібної для обґрунтування впровадження ресурсозберігаючих технологій на підприємстві, повинно базуватися на побудові відповідних економіко-математичних моделей. Для побудови таких моделей потрібно виокремити два основних випадки, а саме:

- випадок швидкої дифузії технологічних нововведень, за якого ціна продукції швидко встановиться на рівні питомих приведених витрат (ППВ) за тією технологією, за якою ці витрати є найменшими. При цьому показник ППВ являє собою суму питомих поточних витрат на виготовлення даного виду продукції та добутку її питомою капіталомісткості на норматив прибутковості інвестицій [7];

- випадок повільної дифузії технологічних нововведень, за якого ціна одиниці продукції встановиться на рівні ППВ не одразу, а через певний проміжок часу, тривалість якого залежить від швидкості дифузії.

Необхідно відмітити, що застосування критерію мінімуму ППВ не передбачає виокремлення технологічної складової основних засобів (тобто сукупності елементів активної частини цих засобів, які зумовлюють особливості застосовуваних технологій і потребують повної заміни у випадку переходу від однієї технології виготовлення продукції до іншої). Отже, цей критерій є справедливим лише за умови, коли заміна основних фондів за старою технологією новими основними засобами буде відбуватися у повному обсязі. Проте у переважній більшості випадків впровадження ресурсозберігаючих видів техніки й технології потребує заміни лише окремих складових активної частини основних засобів підприємства.

Враховуючи викладене, процес інформаційного забезпечення прийняття управлінських рішень про заміну існуючої на підприємстві технології виготовлення певного виду продукції на ресурсозберігаючу технологію у випадку швидкої дифузії технологічних нововведень передбачає 3 основних етапи:

1. Формування масиву первинної інформації. Так, до блоку внутрішньої первинної інформації у даному випадку слід віднести відомості про: собівартість одиниці продукції за існуючою технологією; залишкову вартість технологічної складової основних засобів за цією технологією; натуральний річний обсяг виготовлення продукції за існуючою технологією; фактичну тривалість

експлуатації діючої технології. До блоку зовнішньої первинної інформації у даному випадку слід віднести відомості про: собівартість одиниці продукції за новою ресурсозберігаючою технологією; питому капіталомісткість продукції за новою технологією (у тому числі, частку капіталомісткості, що відповідає технологічній складовій основних засобів); нормативну прибутковість інвестицій, тобто мінімально можливу їх прибутковість, за якої інвестори погодяться вкладати кошти у даний вид економічної діяльності.

2. Побудова математичної моделі, яка містить перелічені вище відомості, віднесені до первинної інформації, необхідної для обґрунтування доцільності заміни існуючої на підприємстві технології виготовлення продукції.

3. Оброблення первинної інформації у процесі розрахунку відповідної математичної моделі й отримання на підставі цього вторинної інформації, зокрема, відомостей про ефективність інвестування у впровадження на підприємстві ресурсозберігаючої технології.

Враховуючи, що розглядається випадок швидкого входження нової технології у певну галузь, ціна одиниці продукції, яка виготовляється за даною технологією, внаслідок такого входження складатиме:

$$C_n = c_2 + k_2 \times E_n, \quad (1)$$

де  $C_n$  — ціна одиниці продукції, що відповідає ППВ на її виготовлення за новою ресурсозберігаючою технологією її виробництва, грн.;  $c_2$  — повна собівартість одиниці продукції за новою технологією (з урахуванням адміністративних витрат і витрат на збут), грн.;  $k_2$  — питома капіталомісткість продукції за новою технологією, грн.;  $E_n$  — норматив прибутковості інвестицій, частка одиниці.

Формулу (1) можна подати у такому еквівалентному вигляді:

$$C_n = c_2 + k_2 \times (1 - \alpha) \times E_n + k_2 \times \alpha \times E_n, \quad (2)$$

де  $\alpha$  — частка питомих інвестицій  $k_2$ , що відповідає частці технологічної складової основних засобів за новою технологією, яку повинно вкласти підприємство у розрахунок на одиницю продукції для заміни існуючої технології на ресурсозберігаючу, частка одиниці.

За таких умов питома величина чистого грошового потоку (сума прибутку й амортизаційних відрахувань) від експлуатації технологічної складової основних засобів за старою технологією буде визначатися за формулою:

$$ЧГП_{nc} = C_n - c_1 + k_1 \times E_a - k_2(1 - \alpha) \times E_n, \quad (3)$$

де  $ЧГП_{nc}$  — питома величина чистого грошового потоку від експлуатації технологічної складової основних засобів за старою технологією виробництва продукції, грн.;  $c_1$  — повна собівартість одиниці продукції за старою технологією, грн.;  $k_1$  — відношення залишкової вартості технологічної складової основних засобів за старою технологією до натурального обсягу виготовлення продукції за нею, грн.;  $E_a$  — норма амортизаційних відрахувань, частка одиниці.

Підставивши вираз (2) у формулу (3), після низки перетворень отримуємо:

$$ЧГП_{\text{пс}} = c_2 + k_2 \times \alpha \times E_n - c_1 + k_1 \times E_a. \quad (4)$$

За таких умов впровадження нової ресурсозберігаючої технології виготовлення продукції замість застарілої технології її виробництва буде доцільним, якщо буде виконуватися умова:

$$\frac{c_1 - c_2 - k_1 \times E_a}{k_2 \times \alpha} > E_n. \quad (5)$$

Розглянемо особливості інформаційного забезпечення прийняття рішень про вибір найкращого моменту заміни існуючої на підприємстві технології виготовлення продукції на нову ресурсозберігаючу у випадку повільної дифузії технологічних нововведень. Як і в попередньому випадку, цей процес буде включати 3 основних етапи, а саме:

1. Формування масиву первинної інформації про: прогнозні ціни на продукцію з урахуванням поступового поширення нової ресурсозберігаючої технології її виготовлення; прогнозні питомі поточні витрати на виготовлення продукції за існуючою (старою) та новою ресурсозберігаючою технологіями її виробництва; обсяг потрібних інвестицій у заміну технологічної складової основних засобів підприємства при переході на виготовлення продукції за новою ресурсозберігаючою технологією; величина ставки дисконту.

2. Побудова математичної моделі, яка містить перелічені вище відомості, віднесені до первинної інформації, необхідної для вибору моменту часу, у який доцільно провести заміну технології.

3. Оброблення первинної інформації у процесі розрахунку відповідної математичної моделі й отримання на підставі цього вторинної інформації, зокрема, відомостей про оптимальний момент заміщення існуючої технології новою та про сподіваний економічний ефект від такого заміщення.

Для побудови математичної моделі технологічних змін у випадку повільної дифузії інноваційних технологій потрібно здійснити таку послідовність дій:

1. Обчислення терміну ефективної експлуатації існуючої технології, який відповідає такому значенню параметра  $t$ , за якого виконується рівність:

$$C_t - C_{ct} = k_c \times (1 - \alpha_c) \times E_n, \quad (6)$$

де  $C_t$  — прогнозна ціна одиниці продукції у  $t$ -ому році, починаючи від даного моменту часу, грн.;  $C_{ct}$  — повна собівартість одиниці продукції без амортизаційних відрахувань на реновацію технологічної складової основних засобів за старою технологією у  $t$ -ому році, грн.;  $k_c$  — питома капіталомісткість продукції за старою (існуючою) технологією, грн.;  $\alpha_c$  — частка вартості технологічної складової у загальній питомій капіталомісткості продукції за старою технологією.

2. Обчислення показника чистої теперішньої вартості (ЧТВ) проекту впровадження ресурсозберігаючої технології для різних моментів початку такого впровадження:

$$ЧТВ_{\text{од}}(t) = \sum_{i=t}^{Te(t)} \frac{C_i - C_{hi-t+1}}{(1+E)^{i-t+1}} - k_n, \quad (7)$$



де  $ЧТВ_{од}(t)$  – ЧТВ проекту впровадження ресурсозберігаючої технології виготовлення продукції у розрахунку на її одиницю, якщо момент такого впровадження становить  $t$ , грн.;  $T_e(t)$  – ефективний термін експлуатації нової технології залежно від моменту початку її впровадження, років;  $C_{nt}$  – повна собівартість одиниці продукції без амортизаційних відрахувань на реновацію технологічної складової основних засобів за новою технологією у  $t$ -тому році, грн.;  $i - t + 1$  – кількість років від моменту початку впровадження технології до даного  $i$ -того року періоду, що розглядається;  $E$  – ставка дисконту, частка одиниці;  $k_n$  – частина питомої капіталомісткості продукції, що відповідає величині інвестицій у впровадження технологічної складової за новою технологією виготовлення цієї продукції, грн.

3. Визначення моменту часу  $t$ , за якого набуває максимуму величина функції:

$$W(t) = \frac{ЧТВ_{од}(t)}{(1+E)^t} + \sum_{j=1}^t \frac{C_{ct} - C_{ct}}{(1+E)^j}, \quad (8)$$

де  $W(t)$  – цільова функція визначення оптимального терміну заміни існуючої технології виготовлення продукції на нову ресурсозберігаючу технологію її виробництва (при цьому  $t$  набуває значення від 1 до значення ефективного терміну експлуатації старої технології).

Тоді значення  $t$ , за якого функція (8) набуває максимальної величини, буде відповідати оптимальному терміну заміни існуючої технології виготовлення продукції на нову ресурсозберігаючу технологію її виробництва, а різниця між цією величиною та значенням функції (8) при  $t$ , що дорівнює ефективному терміну експлуатації старої технології, буде являти собою економічний ефект від дострокового впровадження ресурсозберігаючої технології виробництва даної продукції.

**Висновки і перспективи подальших розвідок.** Побудова та застосування у практиці діяльності підприємств запропонованих механізмів інформаційного забезпечення прийняття рішень щодо реалізації заходів з впровадження ресурсозберігаючих технологій дозволить підвищити рівень обґрунтованості цих рішень завдяки постійно діючій системі моніторингу стану ресурсозбереження на підприємствах і чітких формалізованих процедур збору й обробки інформації, необхідної для прийняття відповідних управлінських рішень.

Подальші дослідження інформаційного забезпечення прийняття рішень про впровадження на підприємствах ресурсозберігаючих технологій потребують визначення можливостей більш повного урахування чинників невизначеності та ризику.

1. *Бажал Ю.М.* Економічна теорія технологічних змін. – К.: Заповіт, 1996. – 240 с.
2. *Босак А.О.* Механізм впровадження інформаційних систем управління зовнішньоекономічною діяльністю // Вісник Державного університету «Львівська політехніка». – Серія: Менеджмент та підприємництво в Україні: етапи становлення і проблеми розвитку. – 2000. – №384. – С. 124–129.
3. *Буряк П.Ю.* Формування і надання інформації про фінансові ресурси підприємства // Фінанси України. – 2006. – №10. – С. 123–128.
4. *Власенко О.* Оцінка ринкового потенціалу інноваційної технології // Економіст. – 2007. – №9. – С. 70–74.

5. Гетьман О.О., Шаповал В.М. Економічна діагностика. — К.: Центр навчальної літератури, 2007. — 307 с.
6. Гончар М.Ф. Особливості проектування логістичних інформаційних систем // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». — Серія: Логістика. — 2007. — №594. — С. 393–398.
7. Гришко В.А. Показники та методи оцінювання інноваційного потенціалу машинобудівних підприємств // Схід: Аналітично-інформаційний журнал Українського культурологічного центру. — 2010. — №7. — С. 18–21.
8. Дашко І.М. Інформаційне забезпечення прийняття інвестиційних рішень та управління інвестиційним ризиком на підприємстві // Збірник тез II Всеукраїнської науково-практичної конференції «Актуальні проблеми теорії і практики менеджменту в умовах трансформації економіки». — Рівне: НУВГП, 2009. — С. 56–57.
9. Дудинская Э. Информация в деятельности менеджера по маркетингу третьего тысячелетия // Проблемы теории и практики управления. — 2004. — №4. — С. 120–123.
10. Економічний вибір оптимальних технологій: мікро- та макроекономічні аспекти: Монографія / Ю. Стадницький, А. Загородній, О. Капітанець, О. Товкан. — Львів: ЗУКЦ, 2006. — 320 с.
11. Загородній А.Г., Стадницький Ю.І. Менеджмент реальних інвестицій. — К.: Знання, КОО, 2000. — 209 с.
12. Колещук О.Я. Обґрунтування критерію прийняття оптимальних рішень щодо оновлення основних засобів машинобудівних підприємств // Науковий вісник НЛТУ України. — 2010. — №20.1. — С. 302–308.
13. Мельник О.Г. Системи діагностики діяльності машинобудівних підприємств: полікритеріальна концепція та інструментарій: Монографія. — Львів: Національний університет «Львівська політехніка», 2010. — 344 с.
14. Просторові аспекти конкуренції технологій: Монографія / Ю.І. Стадницький, О.Е. Товкан, А.В. Симак, Л.М. Коваль. — Хмельницький: ХНУ, 2009. — 95 с.
15. Скворцов І.Б. Ефективність інвестиційного процесу: методологія, методи і практика: Монографія. — Львів: Національний університет «Львівська політехніка», 2003. — 312 с.

Стаття надійшла до редакції 11.07.2013.