

Василь В. Литвин (Національний університет  
«Львівська політехніка», Україна)

Оксана І. Цмоць (Національний університет  
«Львівська політехніка», Україна)

### ПРОЦЕС ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ У СИСТЕМІ РАНЬОГО ПОПЕРЕДЖЕННЯ\*

*У статті розроблено основні етапи процесу адаптивного управління підприємством за слабкими сигналами та вдосконалено метод оцінювання економічної ефективності використання систем раннього попередження на підприємстві.*

**Ключові слова:** системи раннього попередження, слабкі сигнали, управлінські рішення, стратегічна інформація, адаптивне управління, економічна ефективність.

**Форм. 8. Рис. 1. Літ. 13.**

Василий В. Лытвын (Национальный университет  
«Львовская политехника», Украина)

Оксана И. Цмоць (Национальный университет  
«Львовская политехника», Украина)

### ПРОЦЕСС ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ В СИСТЕМЕ РАННЕГО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ

*У статье разработано основные этапы процесса адаптивного управления предприятием по слабым сигналам и усовершенствован метод оценки экономической эффективности использования систем раннего предупреждения на предприятии.*

**Ключевые слова:** системы раннего предупреждения, слабые сигналы, управленческие решения, стратегическая информация, адаптивное управление, экономическая эффективность.

Vasyl V. Lytvyn (National University  
"Lviv Polytechnics", Ukraine)

Oksana I. Tsmots (National University  
"Lviv Polytechnics", Ukraine)

### THE PROCESS OF MANAGERIAL DECISION MAKING SUPPORT WITHIN THE EARLY WARNING SYSTEM

*The paper presents the key stages in the process of enterprise adaptive management by weak signals and the improved method for economic efficiency evaluation from the application of early warning systems at an enterprise.*

**Keywords:** early warning systems; weak signals; managerial decisions; strategic information; adaptive management; economic efficiency.

**Постановка проблеми.** В ринкових умовах роботи підприємств, що характеризуються зростанням ролі світової конкуренції, швидкою зміною зовнішнього та внутрішнього середовищ управління підприємствами у реальному часі, використовується метод стратегічного управління за слабкими сигналами. Використання методу управління за слабкими сигналами забезпечує

---

\* 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).

підприємству завчасне нарощування запасу гнучкості для усунення небезпек на ранніх стадіях їх виникнення. Реалізація такого управління передбачає використання на підприємстві системи раннього попередження (СРП), що є особливою інформаційною системою, за допомогою якої керівництво отримує інформацію про потенційні небезпеки та нові можливості. В СРП виявлення слабких сигналів передбачає виконання таких операцій: збирання стратегічної інформації, фільтрацію викидів і недостовірних даних, оцінювання чинників впливів на підприємство, обчислення та прогнозування узагальненого інтегрального показника впливу на підприємство. Раннє виявлення слабких сигналів забезпечує підприємству часовий ресурс на прийняття відповідних управлінських рішень, які не повинні бути спрощеними або дуже складними. Складність і швидкість прийняття управлінських рішень повинні відповідати складності та швидкості змін в оточуючому середовищі підприємства. Управління підприємством за слабкими сигналами розглядає його як відкриту систему, що постійно адаптується до змін в оточуючому середовищі, тому актуальною проблемою є підвищення ефективності адаптивного управління підприємством з використанням слабких сигналів у реальному часі.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проведений аналіз [1–2; 4–6; 8; 10; 12] показав, що сучасні підприємства розглядають як відкриті системи, розвиток яких значною мірою залежить від зовнішнього середовища, що динамічно розвивається та характеризується високою нестабільністю. У праці [2] запропоновано для адаптації підприємств до змін у зовнішньому середовищі здійснювати стратегічне управління в реальному часі за слабкими сигналами з використанням СРП.

Результати теоретичних і практичних досліджень, які пов'язані з створенням та застосуванням СРП у стратегічному менеджменті, детально розглядаються в [2; 4]. Аналіз даних публікацій показує, що існуючі СРП діляться на 3 класи: 1) використовуються при управлінні великими економічними системами, такими як економіка країни, регіону чи світова економіка; 2) забезпечують прогнозування настання несприятливих обставин, які можуть призвести до банкрутства суб'єктів господарювання; 3) забезпечують підприємству завчасне нарощування запасу гнучкості для усунення небезпек на ранніх стадіях їх виникнення.

Перший клас СРП ґрунтується на принципах інерції та безперервності змін, при виявленні загроз використовують статистично-економетричні методи.

Другий клас СРП призначений для зовнішніх користувачів, зокрема акціонерів, потенційних інвесторів, фінансових установ, що співпрацюють із суб'єктом господарювання, який досліджується. Застережна інформація в СРП формується на основі фінансово-економічних показників господарської діяльності. Перевагою даних систем є висока достовірність інформації, що сягає 80–90% [13]. Недоліком таких СРП, з точки зору оцінюваного суб'єкта, є недостатній часовий ресурс, яким володіє організація для прийняття ефективних превентивних заходів після отримання інформації про прогнозовані загрози банкрутства.

Третій клас ґрунтується на концепції слабких сигналів І. Ансоффа [1; 2], в основі якої лежить припущення про те, що для ефективного та своєчасного прогнозування ризиків і шансів, пов'язаних із діяльністю підприємства, можливе використання нечіткої, часто неоднозначної інформації (слабких сигналів, які надходять із внутрішнього та зовнішнього середовища організації). Інформація такого типу описує неконкретні, слабоструктуровані проблеми та часто має якісний характер, що робить її складною для інтерпретації.

**Невирішені частини проблеми.** Недостатньо вивченими є процеси адаптивного управління підприємством за слабкими сигналами з використанням СРП.

**Метою дослідження** є розробка основних етапів процесу адаптивного управління підприємством за слабкими сигналами та вдосконалення методу оцінювання економічної ефективності використання СРП на підприємстві.

**Основні результати дослідження.**

**І. Реалізація адаптивного управління підприємством за слабкими сигналами.** Адаптивне управління підприємством за слабкими сигналами є безперервним процесом розвитку підприємства, який пов'язаний з постановкою цілей і завдань, базується на людському капіталі та необхідності врахування зовнішнього й внутрішнього середовищ для забезпечення конкурентних переваг. Необхідно відмітити, що система адаптивного управління підприємством будується як гетерогенна з використанням елементів різних систем стратегічного управління.

За умов нестабільності підприємство повинно реагувати та виробляти профілактичні управлінські рішення ще тоді, коли надходять перші слабкі сигнали про потенційні можливості та загрози. Відповідно до рівня слабких сигналів, системою управління приймаються такі дії:

- спостереження за зовнішнім середовищем;
- визначення відносної сили чи слабкості сигналу;
- мінімізація зовнішніх стратегічних ризиків і загроз;
- поглиблення гнучкості у внутрішнього середовища організації;
- підготовка заходів і розробка попередніх планів;
- практичне втілення планів.

Процес адаптивного управління підприємством зводиться до послідовності дій, які формують управлінський вплив. Головним в організації управління за слабкими сигналами є дотримання таких принципів:

- стратегічності (цілеспрямованості);
- послідовності розв'язання проблем;
- своєчасності прийняття управлінських рішень;
- гнучкості, маневреності, адаптації до швидких змін у зовнішньому та внутрішньому середовищах підприємства;
- оцінки наслідків прийнятих управлінських рішень.

Управління за слабкими сигналами будується на спостереженні та своєчасному виявленні слабких сигналів, прийнятті завчасних дій для використання потенційних можливостей або усунення загроз. Основні етапи процесу адаптивного управління підприємством за слабкими сигналами наведено на рис. 1.

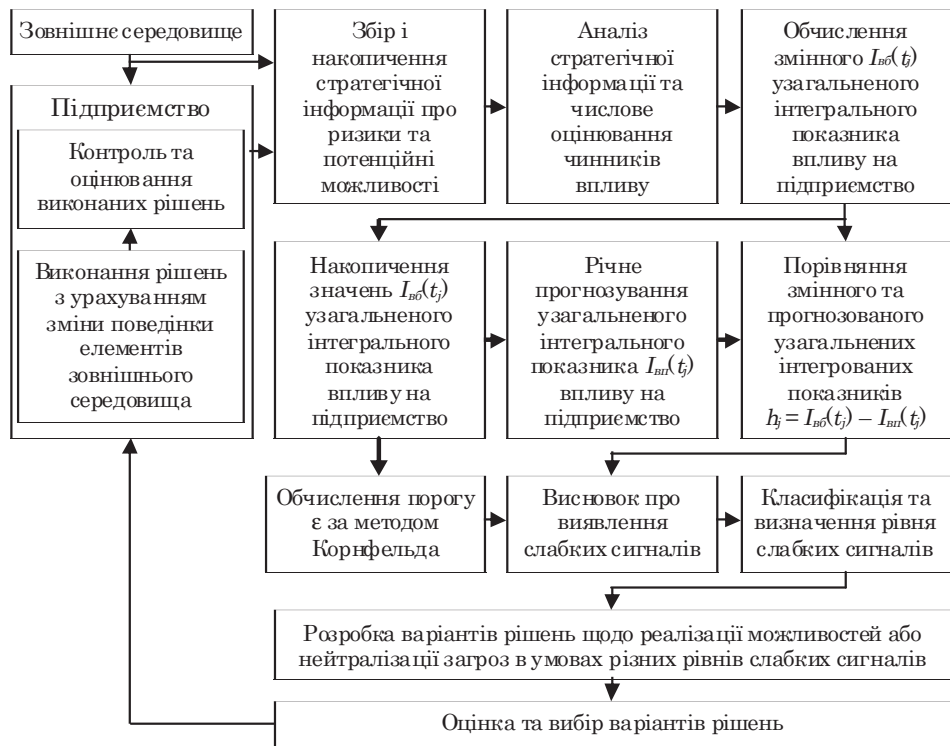


Рис. 1. Адаптивне управління підприємством за слабкими сигналами, авторська розробка

Із рис. 1 видно, що основними етапами адаптивного управління підприємством за слабкими сигналами є:

1. Збирання і поповнення баз даних інформацією про ситуацію в зовнішньому й внутрішньому середовищах підприємства.

2. Аналіз стратегічної інформації, формування груп і чинників, які справляють найбільший вплив на роботу підприємства, та їх експертне оцінювання з урахуванням шкали ваг важливості.

3. Обчислення за вдосконаленим методом аналізу ієрархій [11] квартального значення змінного узагальненого інтегрального показника  $I_{вс}(t_j)$  впливу на підприємство.

4. Зберігання в базі даних квартальних значень змінного узагальненого інтегрального показника  $I_{вс}(t_j)$  впливу на підприємство.

5. Річне прогнозування узагальнених інтегральних показників  $I_{вп}(t_j)$  впливу на підприємство екстраполяційним методом.

6. Обчислення порогу  $\epsilon$  за мінімаксімним виразом:

$$\epsilon = \frac{\max I_{вп} - \min I_{вп}}{2}, \quad (1)$$

де  $\min I_{вп}$  і  $\max I_{вп}$  – річні мінімальне та максимальне значення узагальненого інтегрального показника впливу на підприємство. Для підвищення достовір-

ності порогу використовується його середньоарифметичне значення, яке обчислюється так:

$$\varepsilon_{CA} = \frac{\varepsilon_1 + \varepsilon_2 + \dots + \varepsilon_n}{n}, \quad (2)$$

де  $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_n$  — обчислені щорічні значення порогу,  $n$  — кількість обчислених щорічних порогів [9].

7. Визначення щоквартальних розбіжностей між прогнозованими  $I_{вп}(t_j)$  та реальними  $I_{вр}(t_j)$  значеннями узагальнених інтегральних показників впливу на підприємство є наступним:  $h_j = |I_{вр}(t_j) - I_{вп}(t_j)|$ .

8. Формування висновку про виявлення слабких сигналів здійснюється шляхом порівняння порогової величини  $\varepsilon$  з різницею  $h_j$ , якщо  $h_j > \varepsilon$ , це означає, що виявлено слабкий сигнал, який зв'язаний з появою нової тенденції.

9. Класифікація слабких сигналів здійснюється за такими параметрами: характером сигналу (потенційні можливості, потенційні загрози); джерелом походження сигналу (макросередовище, мікросередовище, внутрішнє середовище підприємства); змістом сигналу (економічний, соціально-культурний, політичний, виробничо-технологічний, ринковий, конкурентний, міжнародний) за часом надходження (який випереджує, збігається, відбувається із запізненням); за силою сигналу (1-го, 2-го, 3-го, 4-го і 5-го рівня).

10. Розробка, оцінювання та вибір варіанта управлінських рішень.

11. Виконання й оцінювання результатів управлінських рішень.

Використання адаптивного управління підприємством за слабкими сигналами забезпечує нарощування запасу гнучкості для усунення небезпек на ранніх стадіях або використання потенційних можливостей. Чим слабкішим сигнал сприйнятий та ідентифікований із зовнішнього та внутрішнього середовищ, тим більший часовий ресурс має підприємство для прийняття та реалізації відповідних заходів.

**II. Оцінювання економічної ефективності використання СРП.** Джерелами економічного ефекту від впровадження СРП на підприємстві є: зменшення трудомісткості робіт з своєчасного виявлення слабких сигналів про загрози й потенційні можливості; підвищення достовірності процесу виявлення слабких сигналів; збільшення часового ресурсу на прийняття обґрунтованих управлінських рішень; отримання конкурентних переваг; додатковий дохід за рахунок реалізації потенційних можливостей і своєчасного реагування на загрози. Виявлені та розпізнані СРП слабкі сигнали, які надходять від оточуючого середовища підприємства, використовуються як інформація для прийняття управлінських рішень [7]. Сприйняття слабких сигналів є основним завданням управління підприємством, вирішення якого забезпечить адаптацію підприємства до зміни оточуючого середовища. Залежно від сили (1-го, 2-го, 3-го, 4-го і 5-го рівня), характеру (потенційні можливості, потенційні загрози) та змісту сигналу (економічний, соціально-культурний, політичний, виробничо-технологічний, ринковий, конкурентний, міжнародний) обирається тип реакції і механізм розвитку підприємства.

Для оцінювання економічної ефективності СРП необхідно врахувати особливості управління підприємством за слабкими сигналами. Основною

особливістю такого управління є необхідність врахування додаткових витрат  $R_{jr}$ , які пов'язані з адаптацією підприємства до зміни оточуючого середовища. Витрати визначаються як функція:

$$R_{jr} = f(V_{jr}, X_{jr}, Z_{jr}), \quad (3)$$

де  $V_{jr}$  – сила сигналу;  $X_{jr}$  – характеру сигналу;  $Z_{jr}$  – зміст сигналу;  $jr$  – проміжок часу (квартал), який належить  $j$ -му плановому періоду. Дані витрати спрямовані на реалізацію змін, які забезпечать вирішення завдань, які стоять перед підприємством за менший час з більшою віддачею.

Доходи від експлуатації СРП в  $jr$ -й проміжок часу визначаються як функція:

$$D_{jr} = f(UP), \quad (4)$$

де  $UP$  – управлінські рішення, які впливають на економічне, соціально-культурне, політичне, виробничо-технологічне, ринкове, конкурентне та міжнародне середовища. На практиці доходи  $D_{jr}$  від експлуатації СРП пропонується обчислювати так:

$$D_{jr} = D_{jrP} - D_{jrR}, \quad (5)$$

де  $D_{jrP}$  – прогнозований щоквартальний дохід підприємства;  $D_{jrR}$  – реальний щоквартальний дохід підприємства.

Оцінювання економічної ефективності СРП з урахуванням особливості управління підприємством за слабкими сигналами здійснюється на основі методики, запропонованої у [3]. Згідно з методикою, економічна ефективність СРП визначається так:

$$K = - \sum_{k=0}^{n-1} \frac{C_k}{(1+d_1)^k} \prod_{i=0}^k p_i + \prod_{i=0}^n p_i \sum_{j=1}^m \sum_{r=1}^g \frac{D_{jr} - E_{jr} - q_{jr} R_{jr}}{(1+d_2)^{j+n}}, \quad (6)$$

де  $K$  – економічна ефективність СРП;  $C_k$  – витрати на впровадження СРП на кінець  $k$ -го планового періоду ( $k = 0, n-1$ ); витрати до початку першого планового періоду впровадження  $C_0 = 0$ ;  $n$  – кількість планових періодів впровадження СРП;  $d_1$  – коефіцієнт дисконтування КІС протягом її впровадження;  $p_i$  – ймовірність того, що  $i$ -й плановий період впровадження СРП буде успішно завершено (до початку впровадження  $p_0 = 1$ ;  $i = 0, n-1$ ); співмножник  $\prod_{i=0}^n p_i$  відображає ймовірність успішного завершення всіх планових періодів впровадження СРП і початку її експлуатації;  $D_j$  – доходи підприємства від експлуатації СРП на кінець  $j$ -го планового періоду експлуатації ( $j = \overline{1, m}$ );  $m$  – кількість планових періодів експлуатації КІС;  $E_j$  – витрати підприємства на експлуатацію КІС на кінець  $j$ -го планового періоду експлуатації ( $j = \overline{1, m}$ );  $d_2$  – коефіцієнт дисконтування СРП протягом її експлуатації;  $q_{jr}$  – коефіцієнт, який дорівнює:

$$q_{jr} = \begin{cases} 0, & \text{коли немає сигналів від СРП,} \\ 1, & \text{коли є сигнали від СРП.} \end{cases}$$

Без урахування витрат на впровадження (інвестиційних витрат) економічна ефективність  $K_m$  розробленої СРП на кінець  $m$ -го планового періоду експлуатації визначається за формулою:

$$K_m = \sum_{j=1}^m \sum_{r=1}^g \frac{D_{jr} - E_{jr} - q_{jr} R_{jr}}{(1 + d_2)^{+n}}. \quad (7)$$

Знехтувавши у формулі (7) змінною коефіцієнта дисконтування  $d_2$ , можна для кожного  $r$ -го кварталу  $j$ -го планового періоду отримати оцінку економічної ефективності  $K_{jr}$  розробленої СРП:

$$K_{jr} = D_{jr} - E_{jr} - q_{jr} R_{jr}. \quad (8)$$

З отриманої формули (8) випливає, що при виявленні слабких сигналів, щоквартальна ефективність СРП зменшується на величину витрат  $R_{jr}$ , які необхідні для адаптації підприємства до зміни оточуючого середовища. Для практичної щоквартальної оцінки економічної ефективності  $K_{jr}$  СРП, яка функціонує на підприємстві, необхідно мати результати роботи СРП та дані зі звітності підприємства.

#### Висновки:

1. Адаптивне управління підприємством за слабкими сигналами ґрунтується на збиранні й аналізі стратегічної інформації, декомпозиції оточуючого середовища підприємства на чинники впливу, числовому оцінюванні з урахуванням їх взаємодії та взаємозалежності, обчисленні узагальненого інтегрального показника впливу на підприємство, виявленні й аналізі слабких сигналів і прийнятті управлінських рішень.

2. Адаптивне управління підприємством за слабкими сигналами забезпечує нарощування запасу гнучкості, збільшення часового ресурсу на прийняття відповідних дій на загрози та реалізацію потенційних можливостей, а складність і швидкодія прийняття управлінських рішень відповідають складності та швидкості змін у зовнішньому середовищі.

3. Економічний ефект від впровадження СРП на підприємстві залежить від таких параметрів: 1) доходів підприємства, що формуються за рахунок прийняття управлінських рішень на базі своєчасно виявлених слабких сигналів про загрози й потенційні можливості; 2) витрат підприємства на експлуатацію СРП; 3) додаткових витрат на адаптацію підприємства до зміни оточуючого середовища.

1. Ансофф И. Новая корпоративная стратегия. — СПб.: ПитерКом, 1999. — 416 с.
2. Ансофф И. Стратегическое управление. — М.: Экономика, 1989. — 520 с.
3. Березин Д.А. Оценка и анализ экономической эффективности корпоративных информационных систем // Информационная экономика и управление динамикой сложных систем: Сборник науч. трудов / Под ред. Е.Ю. Иванова, Р.М. Нижегородцева. — М.; Барнаул: Бизнес-Юнитек, 2004. — С. 231–236.
4. Дернер Д. Стратегическое мышление в сложных связях / Пер с нем. — М.: Смысл, 1997. — 242 с.
5. Кузьмін О.Є., Мельник О.Г. Теоретичні та прикладні засади менеджменту. — Львів: Національний університет «Львівська політехніка»; Інтелект-Захід, 2002. — 228 с.
6. Литвин В.В. Бази знань інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень: Монографія. — Львів: Національний університет «Львівська політехніка», 2011. — 240 с.
7. Литвин В.В. Підхід до побудови інтелектуального агента визначення групи банківського ризику на основі онтології // Актуальні проблеми економіки. — 2011. — №7. — С. 314–320.
8. Минцберг Г., Куинн Дж.Б., Гошал С. Стратегический процесс. — СПб.: Питер, 2001. — 688 с.
9. Назаров Н.Г. Метрология. Основные понятия и математические модели. — М.: Высшая школа, 2002. — 348 с.



10. *Наливайко А.П.* Теорія стратегії підприємства. Сучасний стан та напрямки розвитку. — К.: КНЕУ, 2001. — 227 с.
11. *Саати Т., Кернс К.* Аналитическое планирование. Организация систем / Пер. с англ. — М.: Радио и связь, 1991. — 224 с.
12. *Терещенко О.О.* Антикризове фінансове управління на підприємстві: Монографія. — К.: КНЕУ, 2004. — 268 с.
13. *Cabala, P.* (2008). Systemy wczesnego ostrzegania w przedsiębiorstwie. Krakow: Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego. 88 s.

Стаття надійшла до редакції 22.07.2013.

---

### **КНИЖКОВИЙ СВІТ**

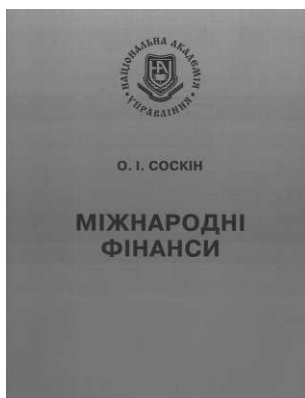
---



СУЧАСНА ЕКОНОМІЧНА ТА ЮРИДИЧНА ОСВІТА  
ПРЕСТИЖНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ УПРАВЛІННЯ**

Україна, 01011, м. Київ, вул. Панаса Мирного, 26  
E-mail: [book@nam.kiev.ua](mailto:book@nam.kiev.ua)  
тел./факс 288-94-98, 280-80-56

---



**Міжнародні фінанси: Навчально-методичний посібник.** — К.: Національна академія управління, 2011. — 300 с. Ціна без доставки — 30 грн.

Автор: **О.І. Соскін.**

У посібнику розкриті основні положення, сутність, механізми та функції міжнародних фінансів, розвиток та сучасний стан світової валютної системи та міжнародних фінансових ринків; проаналізовані сучасні тенденції у сфері міжнародних фінансів. Посібник сформовано відповідно до вимог Болонського процесу. Видання містить комплексні тестові завдання, питання для самоконтролю, глосарій. У посібнику знайшли відображення актуальні сучасні дослідження у сфері міжнародних фінансів, матеріали фахових періодичних видань «Актуальні проблеми економіки», «Економічний часопис — XXI» та інших.

Посібник призначено для студентів та аспірантів економічних спеціальностей, а також тих, кому цікаво сформулювати власне розуміння проблематики міжнародних фінансів.