

Оксана І. Цмоць
**АДАПТИВНЕ УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВОМ
НА ОСНОВІ СЛАБКИХ СИГНАЛІВ**

У статті розроблено концепцію адаптивного управління підприємством за слабкими сигналами, яка ґрунтується на використанні системних процедур, декомпозиції оточуючого середовища підприємства на фактори впливу та їх комплексному оцінюванні, обчисленні та прогнозуванні узагальненого інтегрального показника впливу на підприємство, виявленні та аналізі слабких сигналів і прийнятті управлінських рішень. Розроблено узагальнену схему та основні етапи адаптивного управління підприємством за слабкими сигналами.

Ключові слова: адаптивне управління; слабкі сигнали; система раннього попередження та реагування; фактори впливу; управлінське рішення.

Рис. 1. Літ. 11.

Оксана І. Цмоць
**АДАПТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЕМ
НА БАЗЕ СЛАБЫХ СИГНАЛОВ**

В статье разработана концепция адаптивного управления предприятием по слабым сигналам, базирующаяся на использовании системных процедур, декомпозиции окружающей среды предприятия на факторы влияния и их комплексном оценивании, вычислении и прогнозировании обобщенного интегрального показателя влияния на предприятие, выявлении и анализе слабых сигналов и принятии управленческих решений. Разработана обобщенная схема и основные этапы адаптивного управления предприятием по слабым сигналам.

Ключевые слова: адаптивное управление; слабые сигналы; система раннего предупреждения и реагирования; факторы влияния; управленческое решение.

Oksana I. Tsmots¹
**ADAPTIVE ENTERPRISE MANAGEMENT
BASED ON WEAK SIGNALS**

The concept of adaptive enterprise management on weak signals with the use of system procedures, decomposition of the environment on impact factors and their integrated assessment, computation and prediction of a generalized integral indicator of the impact on company, identification and analysis of weak signals and management decision making has been developed. The generalized scheme and the key stages of adaptive enterprise management on weak signals is offered.

Keywords: adaptive management; weak signals; early warning system; impact factors; management decision.

Постановка проблеми. Особливістю сучасного етапу розвитку підприємств є висока нестабільність оточуючого середовища. Довге перебування підприємств в умовах невизначеності і ризику примушує керівників підприємств використовувати такі системи управління, які швидко адаптуються до змін в оточуючому середовищі. Ріст новизни задач, які розв'язуються підприємством, висока динаміка зміни факторів зовнішнього середовища вимагають використання нового механізму управління підприємством, який на зміни в оточуючому середовищі буде реагувати зміною власної поведінки. Адаптація підприємства до змін у зовнішньому середовищі пов'язана в першу чергу

¹ National University "Lviv Polytechnics", Ukraine.

з використанням методу стратегічного управління в реальному часі за слабкими сигналами. За такого управління, чим слабкіший сигнал сприйнятий та ідентифікований із зовнішнього та внутрішнього середовищ, тим більший часовий ресурс має підприємство для прийняття та реалізації відповідних управлінських рішень, складність і швидкість прийняття яких залежать від складності та швидкості змін в оточуючому середовищі підприємства. З метою своєчасної ідентифікації чинників, які сигналізують про той чи інший напрям розвитку окремих показників діяльності підприємства та вжиття превентивних заходів в системі управління підприємством використовують інформаційну систему раннього попередження та реагування (СРПР).

Ідеологія адаптивного управління підприємством на основі слабких сигналів ґрунтується: 1) на припущенні, що несприятливі явища (додаткові шанси) виникають не раптово, а зумовлені появою сигналів-провісників; 2) аналізі можливих наслідків управління шляхом використання прогнозу.

Тому актуальною проблемою є формування ефективної системи адаптивного управління підприємством на основі слабких сигналів, яка ґрунтується на комплексному та системному підходах і забезпечує швидку реакцію на зміни в оточуючому середовищі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз процесів управління як технічними, так соціально-економічними системами [3; 8–10] показує, що їх можна розділити на три типи:

1. Відкрите (розімкнене), при якому керуючий вплив визначається метою. Перевагою такого управління є простота, яка досягається відсутністю зворотнього зв'язку. Недоліком такого управління є те, що при відхиленні результату від запланованого проводиться аналіз, який пояснює причини відхилення, але не змінює саме управління.

2. Замкнуте (із зворотнім зв'язком) забезпечує можливість зміни управління в залежності від його впливу на кінцевий результат. Недоліком такого управління є: по-перше, що воно розраховано переважно на малі проміжки часу; по-друге, не враховуються результати впливу факторів, які проявляються через досить великий проміжок часу.

3. Адаптивне, при якому аналізуються можливі наслідки управління шляхом використання прогнозу. Перевагою такого управління є реалізація мети в умовах недетермінованого оточуючого середовища. Задача адаптивного управління полягає в тому, щоб знайти алгоритм управління, який забезпечить досягнення мети за кінцевий період [5, 132].

Недоліком розглянутих типів управління підприємствами є відсутність комплексного підходу до процесу цілеспрямованої зміни параметрів, структури і властивостей підприємства у відповідь на зміни, що відбуваються як у зовнішньому, так і внутрішньому середовищах.

У порівнянні з двома першими типами управління адаптивне управління підприємством є складнішим, але ефективнішим. Таке управління орієнтоване на використання на підприємствах, що знаходяться в умовах високої нестабільності, воно повинно забезпечувати попередження та реагування на дію зовнішніх і внутрішніх факторів шляхом прийняття ефективних управлінських рішень. В основу такого управління покладено модель управління на

основі «слабких сигналів», яка здатна вчасно ідентифікувати можливі загрози, діагностувати ранні ознаки кризових процесів і протистояти їх розвитку шляхом завчасного формування цілеспрямованих попереджувальних дій.

Адаптивне управління підприємством на основі «слабких сигналів» ґрунтується на використанні СРПР як інструменту своєчасного виявлення негативних тенденцій, додаткових шансів і збільшення часового ресурсу на прийняття та реалізацію відповідних заходів. Аналіз літературних джерел [1; 4; 11] по-казує, що за призначенням СРПР можна розділити на 3 класи.

Перший клас СРПР призначений для управління великими економічними системи (світова економіка, економіка країни та регіону) і ґрунтується на принципах інерції, безперервності змін і використовує статистично-економічні методи.

Другий клас СРПР призначений для зовнішніх користувачів (акціонерів, потенційних інвесторів, фінансових установ, що співпрацюють із суб'єктом господарювання). У таких системах застережна інформація формується на основі фінансово-економічних показників господарської діяльності. Перевагою даних систем є висока достовірність інформації, що сягає 80–90%. Недоліком таких СРПР є недостатній часовий ресурс, яким володіє організація для прийняття ефективних превентивних заходів після отримання інформації про прогнозовані загрози.

Третій клас СРПР призначений для управління підприємствами та ґрунтується на концепції слабких сигналів Ансоффа [1]. За допомогою таких систем керівництво отримує інформацію про нові можливості чи потенційні небезпеки, які надходять як із зовнішнього, так і внутрішнього середовищ підприємства на ранніх етапах виникнення.

Недоліком розглянутих СРПР є відсутність цілеспрямованого формування зміни параметрів, структури і властивостей підприємства у відповідь на зміни, що відбуваються як у зовнішньому, так і у внутрішньому середовищах.

Невирішені раніше частини загальної проблеми. У публікаціях і дослідженнях недостатньо уваги приділено питанням комплексного оцінювання впливу зовнішніх і внутрішніх факторів на підприємство, виявленню слабких сигналів та формування управлінських рішень.

Метою дослідження є комплексне оцінювання впливу зовнішніх і внутрішніх факторів на підприємство та розробка концепції адаптивного управління підприємством за слабкими сигналами.

Основні результати дослідження. Концепція адаптивного управління підприємством ґрунтується на діагностиці всього, що відбувається всередині підприємства, досліджуванні зовнішніх процесів і на основі цього плануванні майбутнього. Головною задачею адаптивного управління є підтримка внутрішньої стабільності підприємства в умовах постійно змінного зовнішнього середовища. Адаптивне управління підприємством орієнтоване на роботу в умовах зростання нестабільності зовнішнього середовища та передбачає використання СРПР для виявлення додаткових шансів, нарощування запасу гнучкості, збільшення часового ресурсу на прийняття і реалізацію відповідних заходів на загрози, що насуваються. Ідеологія використання СРПР для адаптивного управління підприємством ґрунтується на припущенні, що будь-які

несприятливі явища або перспектива росту можливостей виникають не раптово, а зумовлюються появою сигналів-провісників або «слабких сигналів». Слабкі сигнали – це ранні і неточні ознаки настання важливих подій, які з часом стають більш достовірним та перетворюються на сильні сигнали.

Узагальнена схема адаптивного управління підприємством за слабкими сигналами з використанням СРПР наведена на рис. 1.

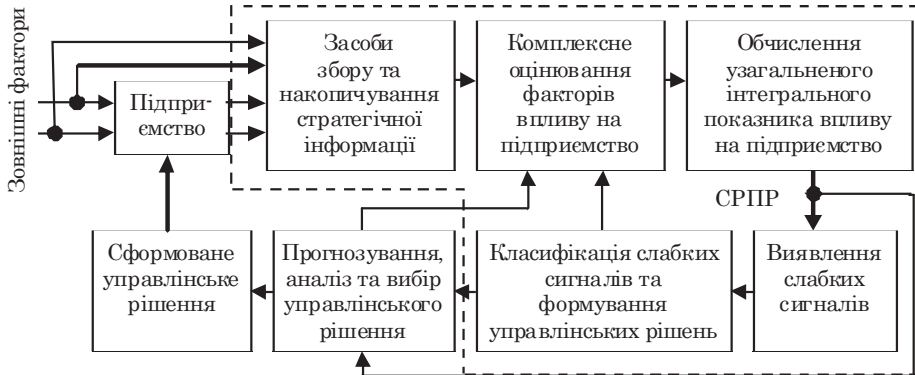


Рис. 1. Схема адаптивного управління підприємством за слабкими сигналами, авторська розробка

Основними компонентами системи адаптивного управління підприємством за слабкими сигналами є засоби: збору та накопичення стратегічної інформації; комплексного оцінювання факторів впливу на підприємство; обчислення узагальненого інтегрального показника впливу на підприємство; виявлення слабких сигналів; класифікації слабких сигналів та формування управлінських рішень; прогнозування, аналіз та вибір управлінського рішення; формування управлінського рішення.

Адаптивна модель управління підприємством реалізується як гетерогенна система з використанням компонентів різного виду стратегічного управління. Адаптивне управління за слабкими сигналами ґрунтується 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 є:

1. Збирання, поповнення та аналіз інформації про ситуацію в зовнішньому і внутрішньому середовищах підприємства.

2. Декомпозиція оточуючого середовища підприємства на групи та фактори впливу, їх експертне оцінювання на основі аналізу накопиченої стратегічної інформації та вдосконаленої шкали ваг важливості, що враховує особливості підприємства в секторі дослідження та забезпечує їх точніше оцінювання [6].

3. Відображення оточуючого середовища підприємства у вигляді ієрархії груп (економічні – E , соціально-культурні – C , політичні – P , виробничо-технологічні – B , ринкові – R , конкурентні – K , міжнародні – M) та факторів впливу в кожній групі, що взаємодіють та оцінюються шляхом попарного порівняння для груп впливів та обчислення для них вектора пріоритетів [7].

Примірний перелік найвпливовіших факторів в кожній групі впливу є таким:

- економічні – темпи інфляції (e_1); бюджетний баланс (e_2); стабільність курсу гривні (e_3); загальноекономічні положення (e_4); податкові ставки (e_5); митні ставки (e_6); ставки за кредитами (e_7);

- соціально-культурні – структура суспільства (c_1); умови життя різних соціальних груп (c_2); соціальна напруженість у суспільстві (c_3); соціальні і релігійні традиції (c_4); рух на захист прав споживачів (c_5); активність професійних спілок (c_6); рівень зайнятості населення (c_7);

- політичні – політична система (p_1); розподіл повноважень органів влади (p_2); антимонопольна політика (p_3); податкова політика (p_4); інвестиційна політика (p_5); політика приватизації (p_6); вільні економічні зони (p_7);

- виробнично-технологічні – темпи відновлення технології (b_1); можливості технологічних розробок (b_2); стан виробництва на зовнішніх ділянках (b_3); використання інформаційних технологій (b_4); енергозберігаючі технології (b_5); зміни в засобах комунікації (b_6); рівень науково-технічного прогресу (b_7);

- ринкові – динаміка попиту (r_1); динаміка пропозиції (r_2); доходи різних соціальних груп (r_3); насиченість ринку (r_4); життєвий цикл попиту на товари і послуги (r_5); місткість ринку (r_6); інфраструктура ринку (r_7);

- конкурентні – ймовірні зміни в стратегії конкурентів (k_1); вразливість конкурентів (k_2); інтенсивність конкуренції (k_3); поточна стратегія конкурентів (k_4); слабкі та сильні сторони конкурентів (k_5); рівень технологій конкурентів (k_6); швидкість реакції конкурентів на зміни (k_7);

- міжнародні – обмеження, викликані діяльністю міжнародних організацій (СОТ, ЄС, ООН) (m_1); зміна валютних курсів (m_2); зміна політичного курсу (m_3); закордонні стратегії захисту галузі (m_4); закордонні стратегії розширення галузі (m_5); воєнні кризи (m_6); політичні кризи (m_7).

4. Побудова для групи впливів матриці попарних порівнянь та обчислення вектора пріоритетів $A_n = \{a_{en}, a_{cn}, a_{pn}, a_{bn}, a_{rn}, a_{kn}, a_{mn}\}$.

5. Побудова з факторів впливу для кожної групи матриці попарних порівнянь та обчислення для неї вектора пріоритетів.

6. Формування вектора глобальних пріоритетів $G = \{e_{\max n}, c_{\max n}, p_{\max n}, b_{\max n}, r_{\max n}, k_{\max n}, m_{\max n}\}$ з елементів, які є максимальними значеннями вектора пріоритетів в кожній групі.

7. Обчислення узагальненого інтегрального показника впливу I_B на підприємство шляхом скалярного множення вектора пріоритетів $A_n = \{a_{en}, a_{cn}, a_{pn}, a_{bn}, a_{rn}, a_{kn}, a_{mn}\}$ на вектор глобальних пріоритетів $G = \{e_{\max n}, c_{\max n}, p_{\max n}, b_{\max n}, r_{\max n}, k_{\max n}, m_{\max n}\}$. Узагальнений інтегральний показник впливу на підприємство I_B враховує ієрархічну взаємодію та взаємозалежність всіх груп і факторів впливів, які діють на підприємство

8. Обчислення і зберігання в базі даних узагальненого інтегрального показника впливу I_B на підприємство здійснюється помісячно (поквартально).

9. Річне прогнозування узагальнених інтегральних показників $I_{Bn}(t_j)$ впливу на підприємство з врахуванням стану підприємства в останньому місяці (кварталі).

10. Визначення щомісячних (щоквартальних) розбіжностей між прогнозованими $I_{Bn}(t_j)$ та реальними $I_{Bp}(t_j)$ значеннями узагальнених інтегральних показників впливу на підприємство наступним $h_j = |I_{Bp}(t_j) - I_{Bn}(t_j)|$.

11. Формування висновку про виявлення слабких сигналів здійснюється шляхом порівняння порогової величини ε з різницею h_j . Якщо $h_j > \varepsilon$, це означає, що виявлено слабкий сигнал, який пов'язаний з появою нової тенденції. Обчислення порогу ε за мінімаксимим виразом:
$$\varepsilon = \frac{\max I_{Bp} - \min I_{Bp}}{2},$$
 де $\min I_{Bp}$ і $\max I_{Bp}$ – річне мінімальне та максимальне значення узагальненого інтегрального показника впливу на підприємство.

12. Класифікація слабких сигналів 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 (випереджуючий, співпадаючий, із запізненням); за силою сигналу (1-го, 2-го, 3-го, 4-го і 5-го рівнів).

13. Розробка на основі аналізу слабких сигналів варіантів управлінських рішень.

14. Оцінювання факторів впливу на підприємство для обраного варіанту управлінського рішення.

15. Нейромережеве прогнозування узагальненого інтегрального показника впливу на підприємство для обраного варіанту управлінського рішення [2].

16. За необхідності корекція управлінських рішень та перехід на 14-ий етап.

17. На основі аналізу варіантів управлінських рішень формування управлінського рішення.

Особливістю адаптивного управління підприємством на основі слабких сигналів є використання системних процедур, декомпозиції оточуючого середовища підприємства на фактори впливу та їх комплексне оцінювання, обчислення та прогнозування узагальненого інтегрального показника впливу на підприємство, виявлення та аналіз слабких сигналів і формування управлінських рішень. Використання прогнозу та аналізу можливих наслідків реалізації управлінського рішення підвищує ефективність адаптивного управління підприємством на основі слабких сигналів.

Висновки:

1. Адаптивне управління підприємством на основі слабких сигналів ґрунтується на використанні системних процедур, декомпозиції оточуючого середовища підприємства на фактори впливу, числовому їх оцінюванні з врахуванням їх взаємодії та взаємозалежності, обчислення узагальненого інтегрального

показника впливу на підприємство, виявленні та аналізі слабких сигналів і прийнятті управлінських рішень.

2. Адаптивне управління підприємством на основі слабких сигналів забезпечує підприємству завчасне нарощування запасу гнучкості для усунення небезпек на ранніх стадіях: чим слабкішим сигнал із зовнішнього або внутрішнього середовищ сприйнято та ідентифіковано, тим більший часовий ресурс має підприємство для прийняття та реалізації відповідних заходів на загрози, які насуваються.

3. Узагальнений інтегральний показник впливу на підприємство I_B враховує ієрархічну взаємодію та взаємозалежність всіх груп і факторів впливів, які діють на підприємство, та обчислюється шляхом скалярного множення вектора пріоритетів $A_n = \{a_{en}, a_{cn}, a_{pn}, a_{bn}, a_{rn}, a_{kn}, a_{mn}\}$ на вектор глобальних пріоритетів $G = \{e_{\max}, c_{\max}, p_{\max}, b_{\max}, r_{\max}, k_{\max}, m_{\max}\}$.

4. Виявлення слабких сигналів здійснюється шляхом порівняння порогової величини ϵ , яка визначається експериментальним шляхом, з різницею h_j між обчисленим та прогнозованим значеннями узагальненого інтегрального показника впливу на підприємство. Якщо $h_j > \epsilon$, то це означає, що виявлено слабкий сигнал, який пов'язаний з появою нової тенденції.

5. Перспективним є використання нейромереж для виявлення та класифікації слабких сигналів та прогнозування узагальненого інтегрального показника впливу на підприємство, що забезпечить отримання результату з достатньою точністю і не вимагатиме спеціальних знань від менеджера.

1. Ансофф И. Стратегическое управление. – М.: Экономика, 1989. – 520 с.
2. Грицик В.В., Ткаченко Р.О. Нові підходи до навчання штучних нейромереж // Доповіді Національної академії наук України. – 2002. – №11. – С. 59–65.
3. Гужва В.М. Адаптивне управління підприємствами на основі прецедентів: агентно-орієнтований підхід // Проблеми економіки. – 2013. – №2. – С. 175–180.
4. Кузьмін О.Є., Мельник О.Г. Теоретичні та прикладні засади менеджменту. – Львів: Національний університет «Львівська політехніка»; Інтеллект-Захід, 2002. – 228 с.
5. Математические модели трансформационной экономики: Учеб. пособие / Т.С. Клебанова, Е.В. Раевнева, К.А. Стрижиченко и др. – Х.: ИНЖЭК, 2004. – 280 с.
6. Паляниця В. Обґрунтування факторів і джерел ризиків машинобудівних підприємств // Галицький економічний вісник. – 2010. – №1. – С. 115–122.
7. Саати Т., Кернс К. Аналитическое планирование. Организация систем / Пер. с англ. – М.: Радио и связь, 1991. – 224 с.
8. Скурихин В.И., Забродский В.А., Копейченко Ю.В. Адаптивные системы управления машиностроительным производством. – М.: Машиностроение, 1989. – 207 с.
9. Скурихин В.И., Забродский В.А., Копейченко Ю.В. Проектирование систем адаптивного управления производством. – Харьков: Вища школа, 1984. – 206 с.
10. Соколова Л.В. Теорія і практика адаптації підприємства до мінливого бізнес-середовища. – Харків: ХНУРЕ, 2004. – 288 с.
11. Терещенко О.О. Антикризове фінансове управління на підприємстві: Монографія. – К.: КНЕУ, 2004. – 268 с.

Стаття надійшла до редакції 14.08.2014.