

*М. І. Копитко,  
к. е. н., доцент, доцент кафедри менеджменту,  
Львівський державний університет внутрішніх справ, м. Львів*

## ВИЯВЛЕННЯ СЛАБКИХ СИГНАЛІВ СЕРЕДОВИЩА ФУНКЦІОНУВАННЯ ЯК ЗАПОРУКА ФОРМУВАННЯ ВИСОКОГО РІВНЯ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ

*М. Копитко,  
PhD, associate professor, assistant professor of Department of Management,  
Lviv State University of Internal Affairs, Lviv*

DETECTION OF WEAK SIGNAL OF ENVIRONMENT FUNCTIONING AS THE KEY  
TO THE FORMATION OF A HIGH LEVEL OF ECONOMIC SECURITY OF INDUSTRIAL ENTERPRISES

*У статті досліджено особливості виявлення слабких сигналів середовища функціонування промислових підприємств як основи для здійснення антисипативного управління з метою підтримання стабільного рівня економічної безпеки. Тому управлінські рішення повинні спрямовуватися, здебільшого, не на адаптацію до змінених умов функціонування, а до раннього виявлення та попередження змін. На основі цього запропоновано авторське визначення слабких сигналів у сфері гарантування економічної безпеки промислових підприємств, під якими доцільно розуміти початкові ознаки майбутніх змін у внутрішньому і/або зовнішньому середовищі, які свідчать про ймовірне настання та джерела негативних наслідків для суб'єкта господарювання. Зважаючи на це, сформовано перелік ймовірних слабких сигналів у кожній функціональній складовій економічної безпеки промислового підприємства, а також розроблено структуру процесу виявлення слабких сигналів у процесі гарантування економічної безпеки промислового підприємства.*

*This paper explores the features of the weak signal environment functioning of industrial enterprises as a basis for making anticipative management in order to maintain a stable level of economic security. Therefore, management decisions should be aimed mostly not to adapt to changing operating conditions, but towards early detection and prevention of changes. On this basis is introduced author's definition of weak signals in supporting economic security of industry, under which it is advisable to understand the early signs of future changes in the internal and / or external environment that indicate the likely occurrence and sources of negative consequences for the entity. Therefore, was composed a list of possible weak signals in each functional component of the economic security of industrial enterprises, and in the process developed structure detection of weak signals in the process of guaranteeing economic security of industrial enterprises.*

*Ключові слова: промислове підприємство, економічна безпека, слабкі сигнали, антисипативне управління, управлінські рішення.*

*Key words: industrial enterprise, economic security, weak signals, anticipative management, management decisions.*

### ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

У процесі функціонування промислових підприємств та з метою гарантування належного рівня економічної безпеки можна виокремити три моделі прийняття рішень:

перша модель — побудована на нормативних схемах прийняття рішень, які обумовлені у внутрішніх нормативних документах підприємства; альтернативи дій за таких умов мають незначний діапазон, що дозволяє стверджувати про формалізованість моделі;

друга модель — дозволяє керівнику (керівникам) враховувати власні інтереси у процесі прийняття рішень, тому прийняті рішення характеризуються певним рівнем суб'єктивності, що демонструє недостатню формалізованість моделі;

третя модель — враховує всі індивідуальні характеристики особи, яка приймає рішення (менеджера); дана модель є неформалізованою [1].

За сучасних умов промислового підприємства у процесі своєї діяльності поєднують використання всіх трьох моделей прийняття рішень. Існують ситуації, які зумовлюють недостатній рівень "гнучкості" вказаних систем і

потребують індивідуальних рішень управлінців з врахуванням чинників, що зумовлюють вплив. Управлінські рішення повинні спрямовуватися, здебільшого, не на адаптацію до змінених умов функціонування, а до раннього виявлення та попередження змін.

Для вирішення даної проблеми доцільно застосовувати методику виявлення слабких сигналів у процесі антисипативного управління промисловим підприємством.

### АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПУБЛІКАЦІЙ

Досліджуючи особливості управління підприємствами в сучасних умовах, щораз більше науковців зупиняються на думці, що невід'ємним елементом у системі менеджменту повинне бути антисипативне управління. У зв'язку з цим, на перше місце виходить проблема вивчення слабких сигналів середовища, які в подальшому повинні бути враховані як основа антисипативного управління. Так, аналізуючи праці [3—9], можна встановити, що виявлення слабких сигналів дозволяє промислового підприємству встановити факт виникнення потенційних явищ, що можуть реалізуватися в коротко- чи довгостроковій перспективі і з позитивними чи з негативними на-

**Таблиця 1. Перелік ймовірних слабких сигналів у функціональних складових економічної безпеки промислового підприємства**

Функціональні складові ЕБПП	Форми прояву слабких сигналів (викликів)
<b>Внутрішні складові</b>	
Фінансова	Використання застарілих фінансово-економічних технологій управління, неефективне фінансове планування та управління активами, зміна ефективності ринкової та цінової стратегій, зниження прибутковості діяльності, зростання дебіторської заборгованості, зміни умов кредитних договорів, падіння курсу акцій, проблеми із залученням коштів, зниження рівня платоспроможності, невиконання фінансових зобов'язань, труднощі з проведенням трастових, лізингових та інших операцій тощо
Кадрова	Зміни у організації системи управління персоналом, можливість «відтоку» цінних кадрів, слабка організація системи навчання, зміни умов мотивації праці та системи формування лояльності персоналу, зміни інтелектуального потенціалу, зміни умов праці, тиск на працівників ззовні, потрапляння працівників під різні види залежності, виникнення конфліктних ситуацій тощо
Техніко-технологічна	Прояви відставання від рівня науково-технічного прогресу у державі та закордоном, можливість вчинення дій з метою підриву технологічного стану підприємства тощо
Інноваційна	Використання застарілих технологій у виробництві та управлінні, виробництво продукції із параметрами, які поступають параметрам продукції конкурентів тощо
Виробнича	Нерациональне використання корпоративних ресурсів, зміна рівня ефективності логістичної системи, потреба переорієнтації / диверсифікації виробництва, потреба зміни обсягів / умов виробництва, зміна умов ЗЕД тощо
Інформаційна	Розголошення комерційної таємниці, зміна умов та вимог інформаційного середовища, зміна вартості інформації, зміна умов отримання, зберігання та використання інформаційних ресурсів тощо
Екологічна	Можливість техногенних аварій з вини підприємства, причетність підприємства до забруднення навколишнього середовища чи випуску продукції, яка становить загрозу для людей тощо
Силова	Можливість недружнього поглинання, можливість викрадення коштів, документів, майна чи працівників підприємства тощо
Правова	Зміна правового поля, недостатня правова захищеність інтересів підприємства в договірній та іншій діловій документації, неефективна робота юридичної служби підприємства, порушення юридичних прав підприємства і його працівників, порушення норм права захисту інтелектуальної власності підприємства тощо
<b>Зовнішні складові</b>	
Ринкова	Інфляційні процеси, ембарго, спекулятивні операції на ринку, подорожчання та дефіцит сировини тощо
Інтерфейсна	Зниження рівня платоспроможності контрагентів, зміна умов співпраці з інвесторами, банками, постачальниками, споживачами, партнерами, іноземними контрагентами, зміна поведінки споживачів на ринку, зміна поведінки конкурентів на ринку тощо
<b>Форс-мажорні обставини</b>	Стихійні лиха, військові конфлікти, страйки, терористичні атаки тощо

Авторська розробка.

слідками, що дозволить попередити настання негативної події або використати позитивні можливості шляхом вчасного прийняття управлінських рішень.

### МЕТА СТАТТІ

Мета статті полягає у формуванні переліку ймовірних слабких сигналів у кожній функціональній складовій економічної безпеки промислового підприємства, а також у розробленні структури процесу виявлення слабких сигналів у процесі гарантування ЕБПП.

### ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Під слабким сигналом у сфері гарантування ЕБПП доцільно розуміти початкові ознаки майбутніх змін у внутрішньому і/або зовнішньому середовищі, які свідчать про ймовірне настання та джерела негативних наслідків для суб'єкта господарювання. За авторським підходом слабкими сигналами у сфері гарантування економічної безпеки промислового підприємства (ЕБПП) можна вважати виклики, які спричиняються змінами умов зовнішнього чи внутрішнього середовищ. Врахування слабких сигналів дозволить попередити фактичне настання негативної події шляхом вчасного прийняття запобіжних управлінських рішень.

При виявленні слабких сигналів промислове підприємство може використати один із двох варіантів поведінки:

1) спрямований на зниження технологічної невизначеності шляхом ведення постійного моніторингу змін середовища функціонування, а також підвищення рівня знань

та вмінь працівників виявляти слабкі сигнали;

2) спрямований на адаптацію процесу управління з метою зниження невизначеності, що спричинена людським фактором та невідповідністю організаційної структури.

Таким чином, на думку Ансоффа І. [2], слабкі сигнали можна позиціонувати як фактори, що зумовлюють необхідність пошуку ефективних механізмів адаптації підприємства до умов нестабільного середовища. При цьому середовище варто розглядати як зону посиленого впливу загроз. Наслідком такого впливу буде різке зменшення резервного часу для прийняття відповідних управлінських рішень, а це може призвести до зниження ефективності функціонування та керованості середовища [3].

Для вчасного виявлення слабких сигналів необхідний механізм їхньої ідентифікації, його значно легше зробити якщо сформулювати початковий перелік ймовірних слабких сигналів у кожній функціональній складовій економічної безпеки промислового підприємства (табл. 1).

Для вчасного виявлення слабких сигналів необхідно з врахуванням особливостей промислового підприємства розробити

відповідну методика, яка дозволить ідентифікувати їх, обробити та інтерпретувати.

З врахуванням зазначеного вище та на основі дослідження наукових праць [3—10] можна запропонувати наступну структуру процесу виявлення слабких сигналів у процесі гарантування ЕБПП:

Етап І. Моніторинг змін різного рівня і масштабів внутрішнього та зовнішнього середовищ з метою виявлення сигналів, які носять ймовірнісний та невизначений характер, а також мають потенційну можливість актуалізації в процесі подальшої діяльності суб'єкта господарювання. Необхідно враховувати той факт, що сигнали є інформаційним повідомленням про можливість виникнення потенційних змін умов середовища функціонування.

Перш, ніж починати збір інформації необхідно визначити послідовність та особливості даного процесу. Насамперед, варто обумовити пріоритетність змін внутрішнього і зовнішнього середовищ, зважаючи на набутий досвід. Наступним кроком повинно бути визначення відповідальних осіб за збір інформації. В сучасних умовах господарювання таким відповідальними за збір інформації особами на промисловому підприємстві можуть бути:

1) штатні аналітики — працівники служби безпеки: зазвичай, їхня робота є не завжди ефективною у зв'язку з тим, що вони не мають управлінських повноважень, а тому інформаційні дані, які вони зберуть, є надто громісткими та надлишковими, що в подальшому значно ускладнює їхнє аналізування та прийняття відповідних рішень;

2) функціональні менеджери — це працівники служби безпеки, до повноважень яких, крім збору інформації,

належить її аналіз та прийняття управлінських рішень. Негативним моментом є те, що ланцюжок "збір інформації — аналіз — прийняття управлінських рішень" інколи може забрати багато часу, що, по-перше матиме негативний вплив на рівень адекватності прийнятого управлінського рішення щодо виявлених слабких сигналів через запізнення реакції, а по-друге — створить можливість пропустити виникнення інших слабких сигналів через зайнятість над опрацюванням попередніх;

3) професійні аналітики — працівники спеціалізованих аналітичних агентств, які є фахівцями у певній сфері. Перевагою їхньої роботи є оперативність, вміння визначати найважливіше і не заповнювати звіти надлишковою інформацією. Негативна сторона полягає у можливості недобросовісного виконання обов'язків "на замовлення" сторонньої особи/ підприємства або розголошення цінної інформації та недотримання рівня конфіденційності. З метою уникнення зазначених наслідків доцільно на підприємстві створити постійно діючий підрозділ з професійних аналітиків для моніторингу змін внутрішнього і зовнішнього середовищ з метою виявлення слабких сигналів. Він може бути у структурі відділу конкурентної розвідки, служби безпеки або служби інформаційної безпеки.

Дуже важливо правильно організувати збір інформації, при цьому можна зосередити увагу на наступних джерелах інформації:

— офіційна — відкрита інформація, що публікується державними установами, характеризується достовірністю та відображає макроекономічну ситуацію;

— на замовлення, пошуком якої займаються аналітичні агентства — відображає спеціалізовану інформацію у певній сфері;

— відкрита інформація із звітів постачальників, конкурентів, виставок, конференцій тощо, характеризується частковою достовірністю (через власні інтереси контрагентів), дозволяє ознайомитися із ситуацією на ринку, наявністю товарів-замінників чи товарів-субститутів, рівнем попиту, умовами поставок тощо;

— надана спеціалізованими структурами, які працюють над дослідженням ситуації на ринку чи галузі — це достовірні дані з елементами аналізу та прогнозування, що можуть виступати базою для дослідження та виявлення слабких сигналів [11].

Проблемою, з якою стикаються всі при дослідженні, є визначення із "фонового інформаційного шуму" істинних проявів слабких сигналів тенденцій середовища, що починають проявлятися. Як зазначається у роботі [3], на відміну від "фонового інформаційного шуму" істинним проявом слабкого сигналу тенденції, що виникає, є кумулятивний ріст величини відхилення значень показників, які характеризують стан макро- та мікросередовища промислового підприємства, від тенденції їхньої зміни. Складність такого виявлення полягає в тому, що відслідковування зміни можливе лише у випадку притаманності показникам кількісних значень. Якщо ж прояву слабкого сигналу на початковому етапі неможливо надати кількісне вираження, то доцільно пропрацювати ланцюжок причинно-наслідкових зв'язків вказаного слабкого сигналу, які в подальшому представити кількісно.

Етап 2. З огляду на те, що вся інформація, яка надходить із середовища функціонування промислового підприємства характеризується певним рівнем невизначеності, суб'єктивності та хаотичності, можна стверджувати, що відомостям про слабкі сигнали притаманна міра неповноти інформації, яку доцільно визначати на основі розрахунку рівня ентропії.

Ентропія — це ступінь недостатності інформації про дійсний стан системи [12]. Визначати ентропію  $H$  можна за формулою К. Шеннона, в основі якої покладене припущення, що деяка система знаходиться в одному з  $m$  станів, при цьому у стані  $i$  система знаходиться із ймовірністю  $p_i$  середня кількість інформації, що припадає на один символ, визначається:

$$H = - \sum_{i=1}^m \frac{p_i}{q} \log_2 P_i \quad (1),$$

де  $\frac{p_i}{q}$  — відносна частота  $i$ -го символу в повідомленні,

$q$  — кількість символів у повідомленні,

$p_i$  — частота виявлення  $i$ -го символу в повідомленні [13].

Ентропія  $H$  є кількісною мірою інформації, тому що в інформаційних системах невизначеність знижується за рахунок прийнятої інформації. У загальному випадку, відповідно до теорії ймовірностей, джерело інформації однозначно й повно характеризується сукупністю станів  $U = \{(u_1), (u_2), \dots, (u_n)\}$  з ймовірностями станів відповідно  $\{P(u_1), P(u_2), \dots, P(u_n)\}$  за умови, що сума ймовірностей всіх станів дорівнює 1 [14, с. 27].

Рівень інформаційної ентропії для виявлених слабких сигналів, можна розраховувати за формулою:

$$H(x) = - \sum_{x=1}^n P(x) \log_2 P(x) \quad (2),$$

де  $x$  — потенційне явище, що може виникнути внаслідок розвитку відповідно слабкого сигналу;  $P(x)$  — ймовірність виникнення явища за слабким сигналом;  $H(x)$  — рівень інформаційної ентропії для слабкого сигналу щодо виникнення потенційної події у діяльності підприємства [4].

Чим вище значення рівня ентропії слабкого сигналу, тим більш ймовірним є розвиток подій, що сприятимуть його трансформації у ризики та загрози для діяльності промислового підприємства.

Етап 3. Дослідження слабких сигналів із найвищим рівнем ентропії з позиції існування аналогів у минулому, або аналогів у діяльності конкурентів чи інших вивчених випадках, потенційних шляхів трансформації цих сигналів у дестабілізуючі фактори, зміни станів внутрішнього чи зовнішнього середовищ, що стали причиною появи слабких сигналів.

Етап 4. Визначення траєкторії трансформації слабкого сигналу у дестабілізуючий фактор. При цьому варто проаналізувати всі можливі шляхи переходу слабкого сигналу у інші стани, та ймовірність таких трансформацій. Важливим є визначення для порівняння причинно-наслідкових зв'язків між проявами слабких сигналів у минулому та виникненням певних подій чи явищ.

Для ведення вказаного аналізування варто використовувати наступні способи:

— анкетування — дослідження думки фахівців чи цільових груп з метою підтвердження або спростування виявленої тенденції середовища;

— екстраполявання — передбачає побудову динамічних рядів зміни значення досліджуваного явища протягом визначеного періоду часу;

— моделювання (використання методів нейронних мереж, систем управління, сценаріїв, імітації, графів, матриць, підбору показників, графічні методи тощо) — для вивчення зміни прогнозного явища за наявним комплексом якісних та кількісних ознак [3, с. 78].

У процесі виявлення та дослідження слабких сигналів на промисловому підприємстві виникає проблема накопичення інформаційного ресурсу, його зберігання та захисту. З точки зору організації процесу це тривала та затратна робота, яка потребує вкладання коштів, вивільнення працівників для виконання цих функцій та втрат часу. Але, з іншої сторони, зібраний інформаційний ресурс створює певний потенціал суб'єкта господарювання, яким можуть скористатися конкуренти. У випадку, якщо конкуренти перехоплять дану інформацію, то нівелюється перевага, яка отримана для підтримання належного рівня функціонування шляхом попередження наслідків, які зумовлені наростанням сили слабких сигналів. Тому весь процес збору та аналізу інформації про слабкі сигнали повинен бути забезпеченим відповідним рівнем конфіденційності та контролю дій залучених до нього працівників.

Етап 5. Встановлення всіх можливих проявів дестабілюючих факторів (виклики → ризики → загрози → небезпеки), причиною появи яких є трансформація аналізованих слабких сигналів.

Етап 6. Розроблення сценаріїв розвитку подій та майбутнього стану промислового підприємства при ймовірній реалізації дестабілюючих чинників.

Етап 7. Оцінювання стану функціонування та рівня ЕБПП на основі врахування впливу дестабілюючих факторів, які виникли із виявлених слабких сигналів. Моделювання значення зміни рівня ЕБПП внаслідок потенційного впливу явища, першопричиною якого є слабкий сигнал з найвищою ентропією.

Етап 8. Розроблення висновків, які дозволять врахувати слабкі сигнали середовища для вибору стратегії управління з метою стабілізації рівня ЕБПП.

Етап 9. Контроль за рівнем ЕБПП в ракурсі реалізації стратегії управління, побудованої на основі виявлених слабких сигналів.

На цьому етапі процесу збирається інформація про результати реалізації стратегії управління, які оцінюються шляхом порівняння планових значень показників із фактичними.

Етап 10. Оцінювання результативності управлінських рішень в межах запропонованої стратегії та формування переліку необхідної уточнюючої інформації для внесення коректив.

## ВИСНОВКИ І ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Таким чином, досліджено особливості виявлення слабких сигналів середовища функціонування промислових підприємств. З огляду на це запропоновано структуру процесу виявлення слабких сигналів у процесі гарантування економічної безпеки промислових підприємств. Перспективою подальших досліджень повинне стати дослідження процесу антисипативного управління промисловим підприємством з врахування виявлених слабких сигналів.

### Література:

1. Сторожук Н.В. Методи діагностики та попередження ризиків: алгоритми реалізації процедур антикризового управління інтегрованою будівельною організацією / Н.В. Сторожук // Ефективна економіка. — Дніпропетровськ, 2013. — № 12 [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=2644>
2. Ансофф И. Стратегическое управление / И. Ансофф. — М.: Экономика, 1989. — 519 с.
3. Мельник А.В. Антикризисное управление организацией по слабым сигналам / Александр Ваисльевич Мельник: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05. — М.: РГБ, 2003. — 188 с.
4. Кузьмін О.Є., Адамів М.Є. Метод перспективної діагностики слабких сигналів потенційних явищ за видами діяльності підприємства / О.Є. Кузьмін, М.Є. Адамів / Бізнес Інформ. — 2013. — № 2. — С. 69—74.
5. Мельник О.Г., Адамів М.Є. Антисипативне управління підприємствами на засадах слабких сигналів / О.Г. Мельник, М.Є. Адамів // Актуальні проблеми економіки. — 2013. — № 1 (139). — С. 32—41.
6. Адамів М.Є. Сутність та роль антисипативного управління на підприємствах / М.Є. Адамів // Галицький економічний вісник. — 2010. — № 3 (28). — С. 112—121.
7. Кузьмін О.Є., Мельник О.Г., Адамів М.Є. Антисипативне управління підприємствами: процесно-структурований підхід [Електронний ресурс] / О.Є. Кузьмін, О.Г. Мельник, М.Є. Адамів // Економіка: реалії часу. Науковий журнал. — 2012. — № 2 (3). — С. 71—77. — Режим доступу: <http://www.economics.opu.ua/n3.html>
8. Мельник О.Г. Системи діагностики діяльності машинобудівних підприємств: полікритеріальна концепція та інструментарій: [монографія] / О.Г. Мельник. — Львів: Видавництво "Львівської політехніки", 2010. — 344 с.

9. Методы антикризисного управления по слабым сигналам: [монография] / [Ю.Г. Лысенко, Р.А. Руденский, Л.И. Егорова и др.]. — Донецк: Юго-Восток, 2009. — 195 с.

10. Руденский Р.А. Антисипативное управление сложными экономическими системами: модели, методы, инструменты: [монография] / Р.А. Руденский; [научн. ред. проф. Ю.Г. Лысенко]. — Донецк: Юго-Восток, 2009. — 257 с.

11. Цмоць І.Г., Цимбал Ю.В., Цмоць О.І. Системи раннього попередження для підприємств з використанням нейромережевих засобів / І.Г. Цмоць, Ю.В. Цимбал, О.І. Цмоць // Актуальні проблеми економіки, 2012. — № 10 (136). — С. 283—291.

12. Кузьмін Е.А. Неопределенность и определенность в управлении организационно-экономическими системами: [монография] / Е.А. Кузьмин; отв. ред. Ф.Я. Леготин. — Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 2012 — 184 с.

13. Королев О.А. Применение энтропии при моделировании процессов принятия решений в экономике: [монография] / О.А. Королев, М.Ю. Кусый, А.В. Сигал / Под. ред. доц. А.В. Сигала. — Симферополь: Издательство "ОДЖАКЪ", 2013. — 148 с.

14. Білінський Й.І., Огородник К.В., Юкиш М.Й. Електронні системи: навч. посібн. / Й.І. Білінський, К.В. Огородник, М.Й. Юкиш. — Вінниця: ВНТУ, 2011. — 208 с.

### References:

1. Storozhuk, N.V. (2013), "Methods of diagnosis and prevention of risks: algorithms implementation procedures of crisis management integrated construction company", *Efektivna ekonomika*, vol. 12, available at: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=2644>.
2. Ansoff, I. (1989), *Strategic management, Economics*, Moscow, Russian Federation.
3. Melnyk, A. (2003), "Crisis management organization on weak signals", Abstract of Ph.D. dissertation, *Economy and management of a national economy*, Moscow, Russian Federation.
4. Kuzmin, O.E. and Adamiv M.E. (2013), "The method is a promising diagnostic potential effects of weak signals by the enterprise", *Biznes Inform*, vol. 2, pp. 69—74.
5. Melnyk, O.G. and Adamiv M.E. (2013), "Anticipative management of enterprises on the basis of weak signals", *Aktualni problemy ekonomiky*, vol. 1 (139), pp. 32—41.
6. Adamiv, M.E. (2010), "The essence and role of anticipative management in enterprises", *Galytskyy ekonomichnyy visnyk*, vol. 3 (28), pp. 112—121.
7. Kuzmin, O.E. Melnyk, O.G. and Adamiv, M.E. (2012), "Anticipative business management: process-structured approach", *Ekonomika: realiyi chasu*, vol. 2 (3), pp. 71—77, available at: <http://www.economics.opu.ua/n3.html>
8. Melnyk, O.G. (2010), *Diagnostic systems of machine-building enterprises: criteria field concept and tools*, Vydavnytstvo Lvivskoyi politekhniki, Lviv, Ukraine.
9. Lysenko, Yu.G. Rudensky, R.A. and Egorova, L.I. (2009) *Methods of crisis management on weak signals*, Yugo-Vostok, Donetsk, Ukraine
10. Rudenskyy, R.A. (2009), *Anticipative management of complex economic systems: models, methods, tools*, Yugo-Vostok, Donetsk, Ukraine
11. Tsmots, I.G. Tsymbal, Yu.V. and Tsmots, O.I. (2012), "Early warning systems for businesses using neural network tools", *Actual problems of the economy*, vol. 10 (136), pp. 283—291.
12. Kuzmin, E.A. (2012), *Uncertainty and certainty in the management of organizational and economic systems*, Institut ekonomiki YurO RAN, Ekaterinburg, Russian Federation.
13. Korolev, O.L. (2013), *The use of entropy in modeling of decision-making processes in the economy*, Odzhak, Simperopol, Ukraine.
14. Bilynsky, Y.Y. Ogorodnyk, K.V. and Yukysh, M.I. (2011), *Electronic Systems*, VNTU, Vinnytsya, Ukraine.

Стаття надійшла до редакції 21.08.2014 р.