

МЕТОД ПЕРСПЕКТИВНОЇ ДІАГНОСТИКИ СЛАБКИХ СИГНАЛІВ ПОТЕНЦІЙНИХ ЯВИЩ ЗА ВИДАМИ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА

КУЗЬМІН О. Є., АДАМІВ М. Є.

УДК 658:519.2:519.86

Кузьмін О. Є., Адамів М. Є. Метод перспективної діагностики слабких сигналів потенційних явищ за видами діяльності підприємства

У сучасних невизначених і малопрогнозованих умовах діяльності виникає необхідність врахування слабких сигналів, що на ймовірнісних засадах повідомляють про виникнення потенційних явищ середовища функціонування у процесі управлінської діяльності підприємства. З цією метою розроблено метод перспективної діагностики слабких сигналів можливих змін за видами діяльності підприємства, який дає змогу діагностувати конкретне потенційне явище за вихідним слабким сигналом з позиції його найбільш ймовірного виникнення у майбутньому періоді. Реалізація цього методу формує можливості для підвищення рівня підготовки підприємств до потенційних змін умов діяльності.

Ключові слова: антисипативне управління, слабкі сигнали, можливості, загрози, діагностика, вид діяльності підприємства

Рис.: 1. **Формул:** 1. **Бібл.:** 11.

Кузьмін Олег Євгенович – доктор економічних наук, професор, директор Інституту економіки і менеджменту, Національний університет «Львівська політехніка» (вул. Степана Бандери, 12, Львів, 79013, Україна)

E-mail: okuzmin@lp.edu.ua

Адамів Марта Євгенівна – аспірант, кафедра зовнішньоекономічної та митної діяльності, Національний університет «Львівська політехніка» (вул. Степана Бандери, 12, Львів, 79013, Україна)

E-mail: marta_adamiv@i.ua

УДК 658:519.2:519.86

UDC 658:519.2:519.86

Кузьмин О. Е., Адамив М. Е. Метод перспективной диагностики слабких сигналов потенциальных явлений по видам деятельности предприятия

Kuzmin O. Y., Adamiv M. Y. Method of Prospective Diagnosis of Weak Signals of Potential Phenomena by Types of Company Activity

В современных неопределенных и малопрогнозируемых условиях деятельности возникает необходимость учета слабких сигналов, которые на вероятностных основах сообщают о возникновении потенциальных явлений среды функционирования в процессе управленческой деятельности предприятия. С этой целью разработан метод перспективной диагностики слабких сигналов возможных изменений по видам деятельности предприятия, позволяющий диагностировать конкретное потенциальное явление по исходным слабым сигналам с позиции его наиболее вероятного возникновения в будущем периоде. Реализация этого метода формирует возможности для повышения уровня подготовки предприятий к потенциальным изменениям условий деятельности.

Modern uncertain and hardly predictable conditions of activity call for taking into account weak signals, which inform about appearance of potential phenomena of the functioning environment in the process of management activity of a company on the basis of probabilistic assessment. With that aim in mind a method of prospective diagnosis of weak signals of possible changes by types of company activity was developed. This method allows diagnosing a specific potential phenomenon by original weak signals from the position of its most probable appearance in a future period. Realisation of this method forms possibilities for increase of the level of preparation of a company for potential changes of conditions of its activity.

Ключевые слова: антисипативное управление, слабые сигналы, возможности, угрозы, диагностика, вид деятельности предприятия

Key words: anticipative management, weak signals, possibilities, threats, diagnosis, type of company activity.

Рис.: 1. **Формул:** 1. **Библ.:** 11.

Pic.: 1. **Formulae:** 1. **Bibl.:** 11.

Кузьмин Олег Евгеньевич – доктор экономических наук, профессор, директор Института экономики и менеджмента, Национальный университет «Львовская политехника» (вул. Степана Бандеры, 12, Львов, 79013, Україна)

E-mail: okuzmin@lp.edu.ua

Адамив Марта Евгеньевна – аспірант, кафедра внешнеэкономической и таможенной деятельности, Национальный университет «Львовская политехника» (вул. Степана Бандеры, 12, Львов, 79013, Україна)

E-mail: marta_adamiv@i.ua

Kuzmin Oleg Ye. – Doctor of Science (Economics), Professor, Director of the Institute of Economics and Management, National University «Lviv Polytechnic» (vul. Stepana Bandery, 12, Lviv, 79013, Ukraine)

E-mail: okuzmin@lp.edu.ua

Adamiv Marta Ye. – Postgraduate Student, Department of Foreign Economic and Customs Activity, National University «Lviv Polytechnic» (vul. Stepana Bandery, 12, Lviv, 79013, Ukraine)

E-mail: marta_adamiv@i.ua

У сучасному висококонкурентному середовищі за- для утримання та зміцнення ринкових позицій керівники підприємств все частіше вдаються до прогресивних стратегічно орієнтованих механізмів управління з метою здобуття нових конкурентних переваг на основі використання перспективних можливостей умов діяльності та збереження існуючих переваг шляхом уникнення явищ небезпечного характеру. Процес моніторингу середовища функціонування, що передбачає визначення будь-яких змін умов діяльності, пов'язаний із формуванням необхідної інформаційної бази для при-

йняття управлінських рішень у системі менеджменту з метою забезпечення цілеспрямованого розвитку підприємства, покращення його стану, уникнення загроз тощо. Однак сьогодні керівники та менеджери різних рівнів управління вітчизняних підприємств зазначають низьку якість інформаційного забезпечення діяльності апарату управління, що, як правило, зумовлено неповнотою та низьким рівнем вірогідності одержаної інформації. Однією з причин незадовільного стану інформаційного забезпечення є достатньо високий рівень невизначеності та малопрогнозованості умов діяльності, що значною

мірою зумовлено об'єктивними процесами розвитку середовища функціонування. За таких обставин управління та фахівці підприємств все частіше зіштовхуються із незавершеними за змістом, недостатньо чіткими та зрозумілими повідомленнями і даними, що потребують адекватного розпізнавання, оброблення та інтерпретації. Мова йде про так звані слабкі сигнали, що ймовірно повідомляють про виникнення потенційних явищ у середовищі функціонування підприємства.

В умовах адміністративно-командної економіки апарат управління підприємств призвичаївся до формування рішень на основі жорстко сформованих і незмінних директив і вказівок вищих органів, а тому будь-які ранні чи навіть поточні індикатори можливих змін середовища функціонування залишалися поза увагою керівників. Сучасні високодинамічні ринкові умови вимагають зміщення стратегічного мислення керівної ланки на врахування слабких сигналів, що можуть завчасно повідомляти про виникнення потенційних явищ у середовищі функціонування підприємства. Якісна ідентифікація слабких сигналів, інтерпретування їхнього подальшого розвитку до конкретних явищ і кількісно-ймовірнісне оцінювання впливу ідентифікованих подій за слабкими сигналами на ефективність функціонування підприємства дає змогу значно підвищити рівень його підготовки до можливих змін умов діяльності. З огляду на вищезазначене, у сучасних умовах особливої актуальності набуває формування і використання методу ідентифікування та оцінювання слабких сигналів потенційних явищ у діяльності підприємства.

У літературних джерелах, що розкривають особливості здійснення антисипативного управління, лівова частка матеріалу присвячена проблемі формування методів дослідження слабких сигналів потенційних явищ як ключових елементів цього виду управління. Варто зазначити, що у працях [1 – 4] авторами розроблено конкретні методи виявлення та оброблення слабких сигналів потенційних явищ, що характеризуються вагомою теоретичною та прикладною цінністю. На основі вивчення літературних джерел [1 – 4] можна зробити певні узагальнені висновки за проблемою, а саме: на сьогодні методична база у сфері дослідження слабких сигналів потенційних явищ є недостатньою розробленою, оскільки характеризується незначною кількістю конкретних методів визначення, оброблення та оцінювання слабких сигналів у середовищі функціонування і недостатнім рівнем їхнього обґрунтування; існуючі методи дослідження слабких сигналів, як правило, не характеризуються системністю та комплексністю, мають вузьке функціональне призначення (спрямовані на виконання певної операції із дослідження слабких сигналів), що не дає можливості для їхнього послідовного та взаємопов'язаного використання щодо одного об'єкта дослідження; значна частина методів дослідження слабких сигналів потенційних явищ характеризується кібернетичним підходом до ідентифікування та оброблення слабких сигналів, що є надто складним для використання на різних вітчизняних підприємствах, потребує високого рівня кваліфікації та досвіду у відповідній сфері,

спеціалізованого програмного забезпечення тощо; існуючі методи дослідження слабких сигналів практично не розкривають кількісні особливості впливу потенційних явищ, які ідентифіковані за їхніми слабкими сигналами, на результати діяльності підприємства, що відповідно значно підвищує ризик необґрунтованого з економічної позиції розроблення заходів реагування на виявлені зміни умов функціонування підприємств тощо.

Для вирішення вищезокреслених проблем основною метою дослідження визначено формування комплексною методом перспективної діагностики слабких сигналів потенційних явищ у середовищі функціонування, що надасть змогу підвищити ефективність врахування слабких сигналів в управлінській діяльності підприємства.

Метод перспективної діагностики слабких сигналів потенційних явищ у середовищі функціонування підприємства спрямований на розпізнавання, оброблення і впорядкування слабких сигналів, інтерпретування їхнього подальшого розвитку до конкретних явищ та ймовірнісне оцінювання впливу ідентифікованих подій за слабкими сигналами на ефективність функціонування підприємства. На основі вивчення літературних джерел [1 – 11] вищезначений метод перспективної діагностики слабких сигналів потенційних явищ за видами діяльності підприємства запропоновано реалізовувати за такими етапами:

1) Моніторинг середовища функціонування на предмет визначення сигналів, що характеризуються ймовірнісним і незавершеним змістовим наповненням щодо можливого виникнення потенційних явищ у середовищі функціонування підприємства. На цьому етапі реалізовується процес комплексного моніторингу внутрішнього та зовнішнього середовища підприємства з метою якісного розпізнавання та ідентифікування слабких сигналів потенційних явищ. Слабкі сигнали потенційних явищ – це початкові ознаки можливостей і загроз умов функціонування, які на ймовірнісних засадах повідомляють про виникнення потенційних змін та можливість їхнього подальшого впливу на діяльність підприємства. Під час моніторингу середовища функціонування необхідно враховувати, що слабкі сигнали містять інформацію лише про можливість виникнення потенційних змін умов функціонування та джерела їхнього виникнення, а тому відповідно потребують подальшого оброблення та інтерпретації з метою формування завершеного бачення майбутньої ситуації [3, с. 79].

2) Визначення рівня ентропії зареєстрованих сигналів як визначального параметра сили сигналів та пріоритетне ідентифікування сигналів із найвищими ентропійними значеннями як слабких сигналів потенційних явищ. Результати моніторингу середовища функціонування на предмет визначення слабких сигналів потенційних явищ, що одержані на попередньому етапі на основі експертних суджень та висновків, можуть характеризуватися певним рівнем суб'єктивності, неточності, а тому потребують кількісного обґрунтування. З цією метою запропоновано визначати рівень інформаційної ентропії для кожного зареєстрованого сигналу як провісника можливого виникнення певних змін у діяльності підприємства.

Інформаційна ентропія, або ентропія Шеннона характеризує міру невизначеності, хаотичності, неупорядкованості інформації та визначає кількість корисної інформації, що міститься в одному джерелі повідомлення, яке генерує статистично незалежні події. Рівень інформаційної ентропії для незалежних випадкових подій, що ідентифіковані за слабкими сигналами, можна розрахувати за формулою [11]:

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

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

Оскільки на підприємстві може виникати безліч слабких сигналів потенційних явищ, тому величину ентропії для кожного сигналу доцільно обчислювати на засадах оцінювання ймовірностей ($p, p - 1$) для двох протилежно альтернативних варіантів перебігу певної події за відповідним ідентифікованим сигналом. На основі власних суджень, досвіду, характеристик слабких сигналів тощо експерти визначають ймовірності настання та не настання потенційного явища, що може виникнути внаслідок розвитку певного сигналу.

Найвищий рівень ентропії сигналу свідчить про його слабкість та відповідно зумовляє його найвищу рейтингову позицію серед інших сигналів. Варто також зазначити, що не існує конкретних критеріальних значень ентропії, що служать основою для ідентифікування сигналів як слабких ознак потенційних явищ. Критерієм віднесення сигналу до середнього або сильного логічно запропоновано вважати значне відхилення рівня ентропії від найвищих його значень у сторону зменшення. Надалі обирається декілька сигналів із найвищим рейтингом, що свідчить про їхню слабкість та необхідність подальшого оброблення. Крім того, результати пріоритетного ідентифікування сигналів із найвищими рівнями ентропії як слабких сигналів можна доповнювати експертними судженнями щодо значимості слабких сигналів у майбутніх періодах функціонування підприємства.

3) Побудова дерева подій для кожного пріоритетного слабкого сигналу потенційних явищ у середовищі функціонування підприємства.

3.1. Встановлення та обґрунтування слабкого сигналу як початкової ознаки виникнення потенційних явищ у середовищі функціонування підприємства. На підставі одержаних результатів попередніх етапів обирається конкретний слабкий сигнал, що характеризується найвищим рейтингом (щодо рівня ентропії і/або рівня вагомості), та ідентифікується як початкова ознака ймовірного виникнення потенційного явища у діяльності підприємства. На цьому етапі доцільно ретельно дослідити та охарактеризувати слабкий сигнал за такими ознаками, як: джерело виникнення слабкого сигналу; наявність аналогів слабких сигналів

та шляхи їхнього розвитку у минулих періодах функціонування підприємства, підприємств-конкурентів, інших підприємств тощо, наявність першопричин виникнення слабкого сигналу тощо.

3.2. Формування та інтерпретування ймовірнісних траєкторій розвитку слабкого сигналу до альтернативних сильних сигналів, що повідомляють про виникнення потенційних явищ у діяльності підприємства, на засадах встановлення логічних причинно-наслідкових зв'язків між подіями. Застосування причинно-наслідкового зв'язку дає змогу сформулювати логіку розвитку подій (від слабкого сигналу до сильних сигналів) за допомогою встановлення зв'язку між однією подією, яка є причиною, та іншою подією, що є наслідком і відповідно слідує за першою подією. На цьому етапі на основі характеристики слабкого сигналу слід логічно та обґрунтовано продумати і послідовно сформулювати усі альтернативні варіанти його розвитку до сильних сигналів, що повідомляють про виникнення можливості чи загрози у середовищі функціонування підприємства. Кожен перехід сигналу з одного стану в інший слід наповнювати ймовірностями виникнення відповідних подій, що дасть можливість попередньо сформулювати уявлення про найменш та найбільш ймовірні явища, які можуть виникати у середовищі функціонування підприємства.

3.3. Визначення усіх можливостей, загроз, станів, що можуть виникати за ідентифікованими сигналами у діяльності підприємства. На основі встановлених сильних сигналів, що чітко вказують на виникнення певної події, визначають усі можливості, загрози або стани підприємства. Під час побудови дерева подій слід також враховувати, що за одним й тим самим слабким сигналом внаслідок його розвитку можуть одночасно потенційно виникати явища позитивного та негативного характеру. Приклад дерева подій для конкретного слабкого сигналу потенційних явищ («Підприємство-конкурент планує виготовляти новий товар») сформовано за вищенаведеними етапами його побудови та наведено на *рис. 1*.

4) Ймовірнісне оцінювання впливу можливостей та загроз за слабкими сигналами на результуючі показники діяльності підприємства на засадах імітаційного моделювання з використанням методу Монте-Карло. Оскільки досить складно точно визначити конкретний вплив ідентифікованих можливостей та загроз за слабкими сигналами на ефективність функціонування підприємства, тому у цьому випадку доцільно використовувати економіко-математичні методи ймовірнісного характеру. Найбільшим адекватним вирішенням проблеми оцінювання впливу потенційних явищ, що ідентифіковані за слабкими сигналами їхнього виникнення, на результативність діяльності підприємства є застосування методу статистичних випробувань, або методу Монте-Карло.

Розглянемо особливості застосування методу Монте-Карло для оцінювання впливу ідентифікованих можливостей та загроз за слабкими сигналами на ефективність функціонування підприємства.

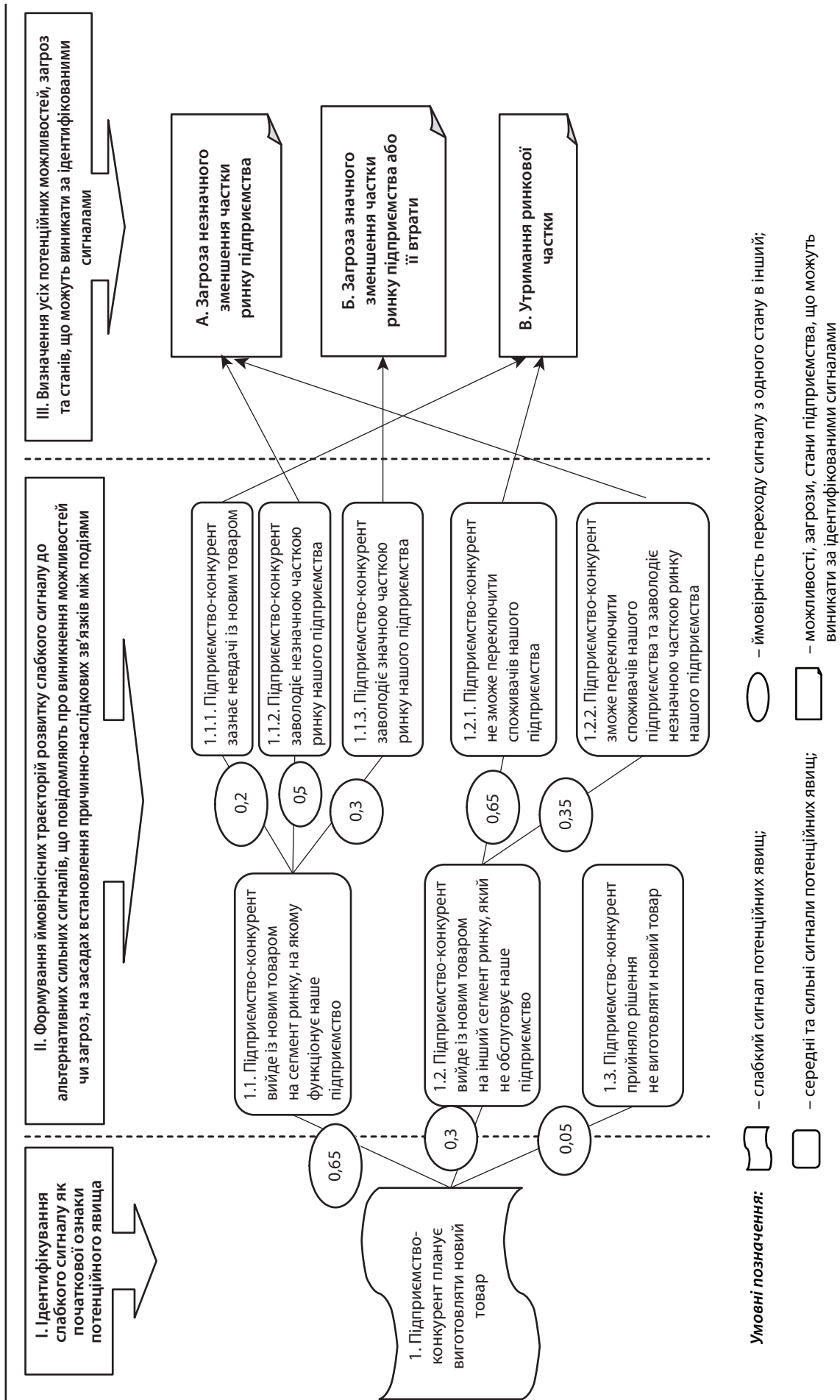


Рис. 1. Дерево подій за слабким сигналом середовища функціонування підприємства «Підприємство-конкурент планує виготовляти новий товар»

З позиції теорії ймовірності ідентифікована можливість або загроза за слабким сигналом є випадковою подією, тобто, подією, яка при заданих умовах може або відбутись, або не відбутись (при цьому, існує ймовірність $(0 \leq p \leq 1)$ того, що вона відбудеться при заданих умовах). Відповідно, якщо обрати певний індикатор, що відображає вплив потенційної події на діяльність підприємства, то його значення у цьому контексті є випадковою величиною, тобто, величиною, яка в результаті випробувань може приймати певні значення (із сукупності своїх значень) з певним рівнем ймовірності.

З огляду на вищезазначене, сутність методу Монте-Карло полягає у здійсненні великої кількості випробувань випадкової величини з метою визначення найбільш ймовірних варіантів її значень. Оскільки неможливо точно встановити конкретні значення зміни індикатора внаслідок впливу певного явища, то за допомогою методу Монте-Карло його можна замінити діапазоном ймовірних значень. Надалі відбувається моделювання різних варіантів значень випадкової величини із встановленого інтервалу, при чому кожен раз використовується інший набір випадкових значень функцій ймовірності [8-10].

4.1. Визначення об'єктів впливу ідентифікованих можливостей чи загроз умов діяльності підприємства та вибір індикаторів, що здатні репрезентувати вплив потенційних явищ на ефективність функціонування обраного об'єкта. На нашу думку, на цьому етапі найбільш показовими об'єктами впливу ідентифікованих можливостей та загроз є функціональні види діяльності підприємства. Кожен вид діяльності характеризується чіткою сукупністю індикаторів як вимірників його стану і властивостей, що надають змогу оцінити вплив потенційних явищ на результативність певного виду діяльності та охарактеризувати тенденції його розвитку. Це, відповідно, спрощує процес пошуку та вибору індикаторів, що репрезентують вплив можливостей та загроз на результативність конкретного виду діяльності підприємства. Залежно від виду економічної діяльності, місії, цілей, особливостей організаційної структури управління та інших характеристик будь-яке підприємство може здійснювати виробничу діяльність, діяльність щодо науково-технічної підготовки виробництва, фінансово-економічну, маркетингову, логістичну, соціально-кадрову та зовнішньоекономічну діяльність.

4.2. Встановлення інтервалів зміни обраного індикатора внаслідок впливу кожного потенційного явища, ідентифікованого за вихідним слабким сигналом. Оскільки, як зазначалось вище, достатньо складно встановити конкретні значення певного індикатора як випадкової величини та відповідні їм ймовірності, тому випадкова величина (індикатор, що репрезентує вплив потенційних явищ за слабким сигналом на результативність обраного виду діяльності підприємства) є неперервною, можливі значення якої заповнюють певний інтервал. Таким чином, на цьому етапі для обраного індикатора необхідно визначити можливі діапазони його зміни внаслідок впливу кожного потенційного явища (можливостей, загроз), що ідентифіковані за відповід-

ним слабким сигналом. Виконання означеного завдання необхідно здійснювати на основі врахування різноманітних факторів впливу, виконання приблизних розрахунків, логічних суджень тощо.

4.3. Вибір типу розподілу ймовірностей випадкової величини (обраного індикатора чи групи індикаторів, що репрезентують вплив потенційних явищ за слабким сигналом на результативність певного виду діяльності підприємства) та встановлення його параметрів. Як зазначалось вище, для визначення випадкової величини необхідно встановити усі її можливі значення та відповідні їм ймовірності. Закон розподілу випадкової величини встановлює взаємозв'язок між можливими значеннями випадкової величини та відповідними їм ймовірностями. До основних законів розподілу неперервної випадкової величини належать: рівномірний, нормальний, показниковий розподіл тощо. Як правило, для методу Монте-Карло, що передбачає реалізацію великої кількості випробувань, найчастіше застосовують нормальний розподіл ймовірностей випадкової величини, який характеризується двома параметрами: математичним сподіванням (або середнім значенням при великій кількості випробувань) та стандартним (середньоквадратичним) відхиленням нормального розподілу [8 – 10].

4.4. Імітаційне моделювання різних варіантів можливих значень випадкової величини (обраного індикатора, що репрезентує вплив потенційних явищ за слабким сигналом на результативність певного виду діяльності підприємства) у середовищі Microsoft Excel. У процесі реалізації методу Монте-Карло для здійснення великої кількості випробувань у якості аналітичного інструменту можна використовувати програму Microsoft Excel, що характеризується доступністю, простотою у застосуванні та достатньою ефективністю результатів. Перш за все, необхідно розрахувати параметри, що визначають розподіл випадкової величини. Для нормального розподілу за допомогою функцій СРЗНАЧ та СТАНДОТКЛОН обчислюється відповідно середнє значення випадкової величини та стандартне відхилення по вибірці (у якості вихідних даних використовуємо інтервал зміни випадкової величини у заданому інтервалі). Надалі необхідно визначити кількість випробувань, що повинні бути здійснені для оптимального моделювання випадкової величини. Кількість здійснених ітерацій повинна бути достатньо значною та залежить від визначених діапазонів зміни випадкової величини. Як правило, обсяг цих випробувань становить сотні, тисячі, десятки тисяч ітерацій. За допомогою математичної функції СЛЧИСЛ потрібно здійснити розподіл ймовірностей випадкової величини. Ця функція генерує рівномірно розподілені на інтервалі $[0;1]$ випадкові числа як ймовірності виникнення можливих значень випадкової величини [7].

На підставі здійснених розрахунків здійснюється моделювання ймовірнісних значень певного індикатора як випадкової величини за допомогою статистичної функції НОРМОБР. Ця функція повертає зворотній нормальний розподіл для вказаного середнього значення випадкової величини та її стандартного відхилення [7]. Варто зазначити, що вищеописану операцію

слід здійснювати для кожного визначеного інтервалу зміни обраного індикатора внаслідок впливу кожного встановленого потенційного явища за слабким сигналом.

4.5. Побудова інтервальної шкали змодельованих значень індикатора як випадкової величини та визначення найбільш ймовірного діапазону зміни результуючого показника внаслідок впливу кожного потенційного явища, ідентифікованого за вихідним слабким сигналом. На цьому етапі кожен змодельований масив значень випадкової величини (відповідного індикатора) для кожного потенційного явища розбивається на визначену кількість інтервалів зміни її значень. Далі за кожним інтервалом визначається кількість попадань значень випадкової величини у відповідний інтервал за допомогою операції умовного фільтрування даних. На підставі отриманих результатів обираємо інтервал із найбільшою кількістю попадань значень випадкової величини, що ідентифікує цей інтервал як найбільш ймовірний діапазон зміни індикатора внаслідок впливу певного потенційного явища за слабким сигналом.

5) Формування структурованих висновків за кінцевими потенційними явищами (можливостями, загрозами) з позиції відображення ймовірності їхнього перспективного виникнення та кількісного впливу на результативність певного виду діяльності підприємства. За результатами діагностики слабких сигналів формується узагальнений структурований висновок, що відображає впорядковане розташування кінцевих потенційних явищ, що ідентифіковані за вихідним слабким сигналом, за ймовірністю їхнього виникнення та кількісного впливу на результативність певного виду діяльності підприємства. Наприкінці доцільно вказати на конкретну кінцеву можливість або загрозу умов функціонування підприємства з дерева подій, що володіє найвищим рівнем ймовірності виникнення, та відобразити діапазон найбільш ймовірних значень зміни показника результативності певного виду діяльності внаслідок потенційного впливу цього явища.

ВИСНОВКИ

У сучасних високодинамічних ринкових умовах особливої актуальності набувають методи діагностики слабких сигналів потенційних явищ, що дають змогу адекватно розпізнавати та обґрунтовано інтерпретувати початкові ознаки виникнення потенційних змін у діяльності підприємства з метою формування достатньої інформаційної бази для прийняття випереджувальних управлінських рішень. Запропонований метод перспективної діагностики слабких сигналів за видами діяльності підприємства спрямований на ідентифікування, оброблення та рейтингове впорядкування слабких сигналів, інтерпретування подальшого розвитку пріоритетних слабких сигналів до конкретних явищ та ймовірнісне оцінювання впливу визначених подій за слабкими сигналами на результативність конкретного виду діяльності підприємства. Реалізація цього методу дає змогу значно підвищити рівень підготовки підприємства до можливих змін умов діяльності на основі розроблених і впроваджених заходів щодо випередження можливо-

стей та загроз середовища функціонування, а також оцінити і врахувати кількісний вплив відповідних подій на економічну ефективність діяльності підприємства.

Перспективами подальших досліджень є розроблення методичних положень з аналізування систем антисипативного управління на підприємствах. ■

ЛІТЕРАТУРА

- 1. Баклан І. В.** Виявлення та оцінювання слабких сигналів у середовищі машинобудівного підприємства / І. В. Баклан, Ж. В. Поплавська, О. І. Цмоць // Актуальні проблеми економіки. – 2011. – № 5 (119). – С. 257 – 271.
- 2. Методи антикризисного управління по слабым сигналам :** [монографія] / [Ю. Г. Лысенко, Р. А. Руденский, Л. И. Егорова и др.]. – Донецк : Юго-Восток, 2009. – 195 с. – (Сер.: Жизнеспособные системы в экономике).
- 3. Руденский Р. А.** Антисипативное управление сложными экономическими системами: модели, методы, инструменты: [монографія] / Р. А. Руденский; [научн. ред. проф. Ю. Г. Лысенко]. – Донецк : Юго-Восток, 2009. – 257 с. – (Сер.: Жизнеспособные системы в экономике = Життєздатні системи в економіці).
- 4. Волошина Т. О.** Подход к интерпретации слабых сигналов в управлении предприятием / Т. О. Волошина // Матеріали наукової конференції професорсько-викладацького складу, наукових співробітників і аспірантів Донецького національного університету за підсумками науково-дослідної роботи за період 2009-2010 рр. Т. 2 / Під ред. П. В. Єгорова, С. В. Беспалової. – Донецьк : Цифрова типографія, 2011. – С. 364 – 365.
- 5. Мельник О. Г.** Системи діагностики діяльності машинобудівних підприємств: полікритеріальна концепція та інструментарій: [монографія] / О. Г. Мельник. – Львів : Видавництво «Львівської політехніки», 2010. – 344 с.
- 6. Мельник О. Г.** Моніторинг діяльності підприємства / О. Г. Мельник, М. Д. Пецкович // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Серія: «Менеджмент та підприємництво в Україні: етапи становлення і проблеми розвитку». – Львів : Видавництво «Львівської політехніки», 2012. – № 722. – С. 381 – 386.
- 7. Минько А. А.** Статистический анализ в MS Excel / А. А. Минько. – М. : Издательский дом «Вильямс», 2004. – 448 с.
- 8. Гмурман В. Е.** Теория вероятностей и математическая статистика [учеб. пособие для вузов] / В. Е. Гмурман. – Изд. 7-е, стер. – М : Высш. шк., 1999. – 479 с.
- 9. Экономико-математические методы и модели :** учеб. пособие / [Н. И. Холод, А. В. Кузнецов, Я. Н. Жихар и др.]; под. общ. ред. А. В. Кузнецова. – Мн. : БГЭУ, 1999. – 413 с.
- 10. Економічні дослідження (методологія, інструментарій, організація, апробація):** навч. посіб. / [В. М. Геєць, А. А. Мазаракі, О. П. Корольчук та ін.]; за ред. А. А. Мазаракі. – [2-ге вид., допов.]. – К. : Київ. нац. торг. – екон. ун-т, 2011. – 296 с.
- 11. Кудряшов Б. Д.** Теория информации : [учебник для вузов] / Б. Д. Кудряшов. – СПб. : Изд. Дом Питер, 2009. – 320 с.