

УДК 005.934:005.7:330.46:658

Корчевська Л.О.

## СИНЕРГЕТИЧНИЙ ПІДХІД ДО УПРАВЛІННЯ ЕКОНОМІЧНОЮ БЕЗПЕКОЮ ПІДПРИЄМСТВА

У статті розглянуто економічну безпеку підприємства як складну динамічну систему, в якій спостерігається синергізм. Уточнено термінологічний апарат стосовно категорій «енергія», «ентропія» та «синергія». Використовуючи процесний підхід IDEF0, доведено, що синергетичні ефекти формуються за рахунок утилізації ентропії процесів системи. Розглянуто чотири основні поняття процесного підходу: «Управління»; «Вхід»; «Вихід»; «Механізм». Побудовано модель бізнес-процесу з врахуванням ентропії та синергії. Сформульовано синергетичний принцип: мінімізація виробництва ентропії та максимізація виробництва синергії. Розглянуто три види синергетичних ефектів в результаті управлінських дій: функціональний (це результат, що еквівалентний сумі складових частин), позитивний (це результат, що перевищує суму складових частин) і негативний (це результат, що менше суми складових частин). Синергетичні ефекти відображаються у фінансових, виробничих, маркетингових та інших результатах діяльності підприємства, які, в свою чергу, відображають рівень економічної безпеки підприємства. Високий рівень економічної безпеки підприємства буде залежати від механізмів, які викликають синергетичні ефекти; від умілого налагодження когерентних або узгоджених відносин, що приводять до кооперативних процесів.

Проведене дослідження дозволило автору дати власне визначення синергетичного управління економічною безпекою підприємства, що являє собою резонансний вплив керуючої підсистеми економічної безпеки на механізми внутрішньої самоорганізації та самодезорганізації керованої підсистеми економічної безпеки за допомогою ампліфікації або послаблення відповідних зворотних зв'язків, що нейтралізують загрози та активізують можливості шляхом утилізації ентропії і перетворення її на синергію (створення позитивного синергетичного ефекту та нівелювання негативного синергетичного ефекту) з метою підтримання динамічної рівноваги підприємства як соціотехнічної системи.

**Ключові слова:** синергетичне управління, економічна безпека підприємства, енергія, ентропія, синергія, бізнес-процес, функціональний, позитивний і негативний синергетичний ефекти.

**Постановка проблеми.** Не так давно безпекознавча парадигма почала розглядатися в менеджменті і вже отримала поширення як на макро-, так і на мікрорівні – рівні окремої організації. Рано чи пізно кожний дослідник, який вивчає поведінку складної системи (будь-то підприємство, його система управління чи економічна безпека), усвідомлює, що вони є відкритими системами, які здатні до саморегулювання та самоорганізації. Адже виникає нагальна необхідність у розробці синергетичного підходу до управління економічною безпекою підприємства, який би збагачував та доповнював традиційні підходи.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Гострота окреслених питань визначає підвищену зацікавленість авторитетних науковців у вивченні теорії синергетики та самоорганізації. Основні їх положення визначені у зарубіжних і вітчизняних працях таких науковців: Т. Акімової, І. Ансоффа, А. Богданова, У. Ешбі, О. Князева, Н. Кобзевої, А. Колесникова, С. Курдюмова, Дж. Лафта, Г. Ліхоносової, Л. Мельника, Е. Морена, Д. Олянич, І. Пригожина, Е. Смирнова, І. Стенгерса, А. Чаленко, Г. Хакена та інших.

Філософські аспекти осмислення проблеми синергетичного підходу до дослідження безпеки

знайшли місце у працях А. Урсула. Системно-синергетичний погляд на управління саме економічною безпекою підприємства запропонував Т. Хлевицька.

**Формулювання цілі статті:** обґрунтування методологічних засад синергетичного підходу до управління економічною безпекою підприємства та вирішення науково-прикладної проблеми формування синергетичних ефектів за рахунок утилізації ентропії процесів системи.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Економічну безпеку підприємства (ЕБП) слід розглядати як відкриту динамічну систему зі складними інституційними формами і відносинами між ними. Для неї характерний нелінійний спосіб розвитку. Вона складається з безлічі елементів, що об'єднані в єдину структуру за допомогою їх властивостей і відносин між ними і які функціонують в певному середовищі.

ЕБП = {Елементи; Структура; Властивості; Відносини; Середовище} (1)

Особливістю економічної безпеки підприємства як складної динамічної системи є те, що її властивості не визначаються простою сумою властивостей окремих елементів, а є деякою нелінійною функцією від них, яка характеризує явище синергізму.

У Всесвіті енергія є однією з форм існування матерії, і згідно першого фундаментального закону термодинаміки, а саме закону збереження енергії, поперше, вона не може бути створеною або знищеною,

по-друге, вона переходить з одного виду в інший. Тобто із цього закону витікають такі висновки:

1) система може здійснювати роботу лише за рахунок своєї внутрішньої енергії або будь-яких зовнішніх джерел енергії; 2) 100 % енергії не може бути перетворено в роботу, тобто вона зменшується. Постає запитання: куди вона зникає і що виникає замість неї? На допомогу приходить другий закон термодинаміки, який свідчить, що у Всесвіті ентропія (*від грецького. en, tropē – поворот, перетворення*) прагне до максимуму. Як стверджує Р. Клаузиус, який ввів цей термін у 1865 р. для фізики: «ентропія – це міра розсіювання енергії». Її вважають також мірою хаосу, відсутністю упорядкування або «гінню енергії». Її не можна знищити.

Ентропія породжується всіма процесами, вона пов'язана з втратою системи здатності здійснювати роботу. Зростання ентропії – стихійний процес, що запускає довільну еволюцію системи. Якщо обсяг та енергія системи постійні, то будь-яка зміна в системі збільшує ентропію. Якщо ж обсяг або енергія системи змінюються, то ентропія системи зменшується. Однак, ентропія Всесвіту при цьому не зменшується [1]. Звідси стає зрозумілим, що для встановлення динамічної рівноваги підприємства як соціотехнічної системи необхідний постійний експорт-імпорт енергії, речовини, інформації із зовнішнього середовища. Внаслідок чого невривноваженість посилюється, колишня структура порушується, а між елементами системи створюються когерентні або узгоджені відносини, що приводять до комбінаторних, трансформаційних, інтеграційних, кооперативних процесів, які, в свою чергу, породжують додаткові ефекти. І ці ефекти називаються синергетичними, зверхсумарними або супераддитивними. Ці ефекти формуються за рахунок утилізації ентропії процесів системи. Адже закон збереження енергії не порушується і підтверджується гіпотеза про те, що синергія не виникає із нічого, і не зникає в нікуди; зберігається баланс.

За визначенням австрійського фізика Л. Больцмана, ентропія є мірою безладдя, хаотичності, однорідності молекулярних систем. Р. Клаузиус вважав, що ентропія – це пропорційна кількість пов'язаної енергії, що знаходиться в системі і яку не можна перетворити на роботу. А за визначенням американського математика К. Шеннона, ентропія кількісно характеризує достовірність переданого сигналу і використовується для розрахунку кількості інформації [1]. У. Ешбі розглядав ентропію як характеристику різноманітності системи, оскільки вона визначається ймовірностями реалізації станів і досягає свого максимуму на рівномірному розподілі (максимальна різноманітність – це коли будь-який стан може реалізуватися з однаковою ймовірністю), а мінімуму – коли якийсь один стан реалізується з ймовірністю, що дорівнює 1. Тоді управління полягає в такому перетворенні безлічі станів, в результаті якого ймовірності одних станів

(небажаних) керованої системи зменшуються, а ймовірності інших (бажаних) збільшуються, що і забезпечує зниження ентропії. Згідно із законом необхідного різноманіття досягти цього можна лише за рахунок збільшення різноманітності керуючої системи [2].

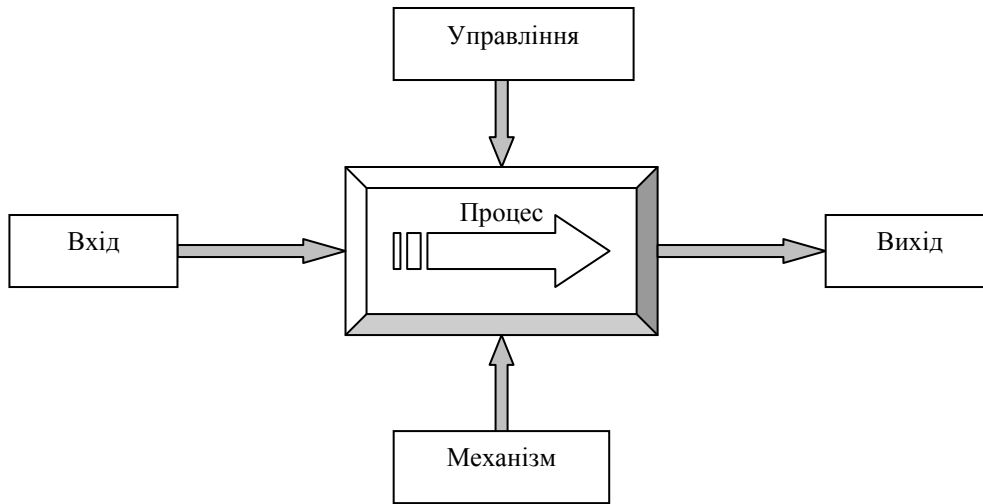
І енергія, і ентропія, і синергія – слова грецького походження. «Ен» означає «здатність» або «зміст», «ерг» – корінь слова «робота», «тропе» – «перетворення», «син» – «разом». Отже, слово «енергія» можна перекласти як «здатність до здійснення роботи», «ентропія» – як «здатність до перетворень», а «синергія» – як «спільна робота» або як «спільна енергія щось зробити».

Схематично взаємодію цих процесів можна пояснити за допомогою процесного підходу IDEFO (Integrated Definition Function Modeling). Ця методологія експлуатувалася аерокосмічною промисловістю США і лише пізніше почала застосовуватися для моделювання бізнес-процесів. На її основі можна спроектувати складні штучні системи управління, виробництва, бізнесу, що включають людей, обладнання, програмне забезпечення тощо. В основі методології лежать чотири головні поняття: «Управління» (Control); «Вхід» (Input); «Вихід» (Output); «Механізм» (Mechanism). Наочно схему бізнес-процесу можна представити так (див. рис. 1).

Вхід – це сукупність елементів (енергії, речовини, інформації), які зазнають змін у ході виконання бізнес-процесу, щоб створити те, що з'явиться на його виході. Вихід – це очікуваний результат бізнес-процесу (перетворені енергія, речовина, інформація) або кінцевий стан об'єкта, системи, заради яких вдаються до дії. Управління – це інформація, яка визначає умови, необхідні для виконання бізнес-процесу та для перетворення входу у вихід. Механізм – це ресурси, які безпосередньо не перетворюються на вихід, але беруть участь у процесі та забезпечують управлінський вплив.

Перетворення входу на вихід супроводжується втратами, які носять різноманітний характер і ототожнюються з ентропією.

На думку російського дослідника А. Чаленко, походження ентропії можна пояснити неможливістю існування процесів з коефіцієнтом корисної дії більше одиниці. Однак, якщо розглядати систему в цілому, що включає безліч одночасних процесів, то отримаємо деяку узагальнену ентропію, яка за певних умов може споживатися окремими процесами всередині системи. Так, ентропія може бути використана на вході процесу, в його управлінні, в механізмі і в життєвому циклі. Завдяки цій властивості ентропія системи може перетворюватися на додатковий корисний вихід. Тобто, розглядаючи систему як сукупність діючих процесів, маємо групу основних процесів і групу ентропійних процесів, причому ентропійні процеси доповнюють основні, забезпечуючи додатковий корисний ефект □ синергію [4].



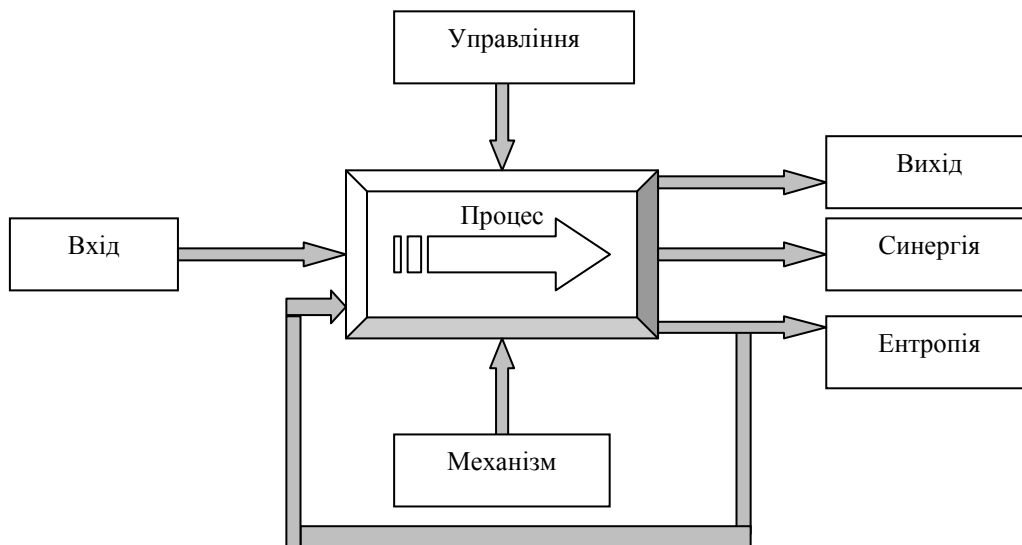
**Рис. 1. Стандартна схема бізнес-процесу\***

\* Побудовано на основі [3].

Ці процеси можна описати як процеси самоорганізації чи самодезорганізації у відкритих системах, що пов'язані з дисипацією (лат. *dissipatio* – розсіювання) енергії, а саме – переходу частини енергії упорядкованих процесів до енергії неупорядкованих процесів; ентропією в навколишнє середовище. У навколишньому світі

все пристосовано для спільного співіснування. Все зайве поступово зникає, а недостатнє поступово розвивається, досягаючи динамічної рівноваги. Мова йде про об'єднуючі (доцентрові) і роз'єднуючі (відцентрові) процеси.

Модель бізнес-процесу з врахуванням ентропії та синергії представлено на рис. 2.



**Рис. 2. Модель бізнес-процесу з врахуванням ентропії та синергії\***

\* Побудовано на основі [4]

На рис. 2 ентропія є присутньою в кожному елементі (у вході, виході, управлінні, механізмі), але для простоти вона приведена як додатковий вихід. Ентропія виходить із системи і її частина може експортуватися у зовнішнє середовище, а частина – у внутрішнє середовище, і тим самим поступати на вхід. Синергію виділено в окремий процес. Слід зауважити, що синергія може утворюватися без управлінського впливу (в основному в природних системах), а може при управлінському впливі (на основі свідомої

діяльності менеджера). Отже, менеджер в якості входу отримує ентропію, яку свідомо утилізує і перетворює на синергію. Тим самим забезпечує запас міцності системи, тобто створює «подушку безпеки». Можна сформулювати синергетичний принцип – мінімізація виробництва ентропії та максимізація виробництва синергії.

Основним завданням економічної безпеки підприємства як системи є не стільки поєднання ресурсів та інтересів стейкхолдерів, скільки створення когерентного потенціалу, а саме

сукупного потенціалу взаємопідтримуючих зв'язків, відносин та узгодженої поведінки. Вони можуть взаємно підсилювати один одного, що збільшить їх сумарну ефективність. Як вже зазначалося, цей феномен називається синергією або «ефектом сумісної дії», або «одновекторним ефектом». Так, підвищення когерентного потенціалу рівнозначне придбанню нового ресурсу,

появі нової продуктивної сили або якісно нових джерел розвитку, а зниження загального потенціалу рівносильне фактичній втраті частини колишнього ресурсу.

На підприємстві може виникнути три види ефектів в результаті управлінських дій: функціональний, позитивний і негативний (рис. 3).

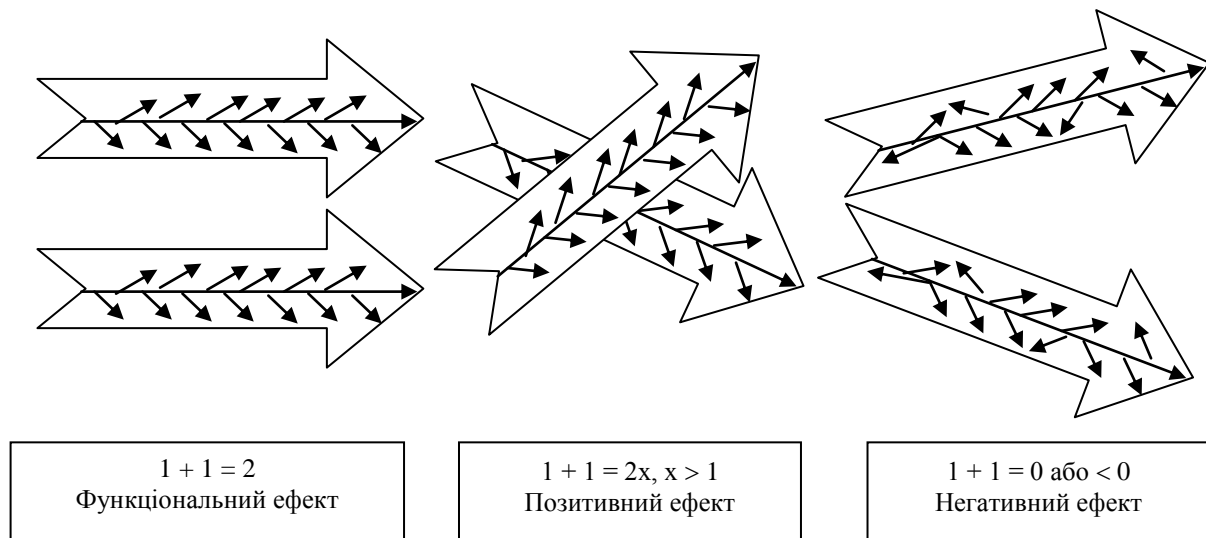


Рис. 3. Види синергетичних ефектів\*

\*Розроблено автором

Функціональний синергетичний ефект – це результат, еквівалентний сумі складових частин. Він виникає, коли бізнес-процеси підприємства є паралельними (наприклад, у процесі обміну виконання посадових обов'язків на заробітну плату).

Позитивний синергетичний ефект – це результат, що перевищує суму складових частин. Він виникає при перехрещенні бізнес-процесів підприємства в результаті узгодженості їх внутрішніх і зовнішніх векторів, які спрямовані до однієї мети (наприклад, коефіцієнт корисної дії згуртованої команди є значно вищим, ніж у окремих робітників, які просто виконують свої посадові обов'язки).

Негативний синергетичний ефект – це результат, що менше суми складових частин. Він виникає при розбіжності паралельних чи взаємодіючих бізнес-процесів підприємства (наприклад, конфлікт у команді; нове обладнання і некваліфіковані робітники). Тобто, коли цілі і завдання одного бізнес-процесу стають більш пріоритетними та перекривають цілі і завдання іншого бізнес-процесу, то їх розбіжність стає неминучою в результаті неузгодженості їх внутрішніх і зовнішніх векторів, які спрямовані до різних цілей.

У випадку появи функціонального або негативного синергетичних ефектів, ентропія збільшується. Відповідність та узгодженість бізнес-процесів забезпечують позитивні та негативні зворотні зв'язки.

Синергетичні ефекти відображаються у фінансових, виробничих, маркетингових та інших результатах діяльності підприємства, які, в свою чергу, відображають рівень економічної безпеки підприємства. А також вони є адекватним інструментом оцінки інноваційно-креативного потенціалу підприємства.

В.Стьопін зазначає: «Людинорозмірним системам властиві позитивні синергетичні ефекти, коли глибоко осмислені і науково обґрунтовані дії на них в точках біфуркації дозволяють малими управлінськими силами досягти незрівнянно більших результатів. Не егоїзм і конкуренція повинні правити світом, а синергізм і синергетична взаємодія в інтересах всього людства як біологічного виду, над яким нависла загроза самознищення...» [5].

На думку автора, синергетичне управління економічною безпекою підприємства – це резонансний вплив керуючої підсистеми економічної безпеки на механізми внутрішньої самоорганізації та самодезорганізації керованої підсистеми економічної безпеки за допомогою ампліфікації або послаблення відповідних зворотних зв'язків, що нейтралізують загрози та активізують можливості шляхом утилізації ентропії і перетворення її на синергію (створення позитивного синергетичного ефекту та нівелювання негативного синергетичного ефекту) з метою підтримання динамічної рівноваги підприємства як соціотехнічної системи.

**Висновки і перспективи подальших досліджень.** На наш погляд, нова філософія синергетичного управління економічною безпекою підприємства повинна виходити із того, що люди є не тільки найбільш цінним ресурсом підприємства, але й найбільш адаптивним і негентропічним (можуть протистояти хаосу, якщо володіють інформацією та рухаються вздовж «бажаного» аттрактора). Завдяки цьому підприємство здатне підтримувати динамічну рівновагу і зберігати керованість в умовах впливу ендегенних та екзогенних загроз, часових обмежень і дефіциту інших видів ресурсів.

Високий рівень економічної безпеки підприємства буде залежати від механізмів, які викли-

кають синергетичні ефекти; від уміння налагоджувати когерентні або узгоджені відносини, що приводять до кооперативних процесів.

Синергетичний підхід до управління розширює сучасні світоглядні позиції щодо законів та закономірностей самоорганізації складних мультирозумних систем, доповнює і збагачує класичну теорію менеджменту.

Перспективними напрямками подальших досліджень є оцінка результативності управлінських дій залежно від створення позитивного синергетичного ефекту та нівелювання негативного синергетичного ефекту з метою забезпечення економічної безпеки підприємства.

#### ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Инженерный справочник таблицы TehTab.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://tehtab.ru/Guide/GuidePhysics/GuidePhysicsHeatAndTemperature/Thermodynamics/TheSecondLawOfThermodynamics/>
2. Википедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Закон\\_необходимого\\_разнообразия](https://ru.wikipedia.org/wiki/Закон_необходимого_разнообразия)
3. Integrated DEFinition Methods (IDEF) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.idef.com/idefunction\\_modeling\\_method/](http://www.idef.com/idefunction_modeling_method/)
4. Чаленко А. Гипотеза о синергии в природе и экономике / А. Чаленко // Капитал страны, 28 мая 2013 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://kapital-rus.ru/articles/article/232268/>
5. Степин В.С. Проблема будущего цивилизации / В.С. Степин // Будущее России в зеркале синергетики / под ред. Г.Г. Малинецкого. – М.: Изд-во «КомКнига», 2006. – 272 с.

#### REFERENCES

1. Inzhenernyiy spravochnik tablitsyi TehTab.ru [Engineering Handbook table TehTab.ru]. (n.d.). *tehtab.ru*. Retrieved from <http://tehtab.ru/Guide/GuidePhysics/GuidePhysicsHeatAndTemperature/Thermodynamics/TheSecondLawOfThermodynamics/> [in Russian].
2. Vikipediya. Svobodnaya entsiklopediya [Wikipedia]. (n.d.). *ru.wikipedia.org*. Retrieved from [https://ru.wikipedia.org/wiki/Закон\\_необходимого\\_разнообразия](https://ru.wikipedia.org/wiki/Закон_необходимого_разнообразия) [in Russian].
3. Integrated DEFinition Methods (IDEF). (n.d.). *www.idef.com*. Retrieved from [http://www.idef.com/idefunction\\_modeling\\_method/](http://www.idef.com/idefunction_modeling_method/).
4. Chalenko, A. (2013). Gipoteza o sinergii v prirode i ekonomike [The hypothesis about synergy of nature and economics]. *Kapital strany – The country's capital*. Retrieved from <http://kapital-rus.ru/articles/article/232268/> [in Russian].
5. Stepin, V.S. (2006). *Problema buduschego tsivilizatsii [The problem of the future of civilization]*. Buduschee Rossii v zerkale sinergetiki – The future of Russia in the mirror of Synergetics. G.G. Malinetskiy (Ed.). M.: Izd-vo «KomKniga» [in Russian]