

СТАНОВЛЕННЯ СИНЕРГЕТИЧНОЇ КОНЦЕПЦІЇ ДОСЛІДЖЕНЬ ЕКОНОМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

В даній статті розглянуто сутність основоположних наукових досліджень, які сформували новий синергетичний підхід до пізнання еволюції розвитку складних систем.

Ключові слова: синергетика, синергія, злиття, реструктуризація.

Вступ. З кінця ХХ сторіччя в арсеналі наукових підходів до дослідження закономірностей еволюції систем закріпився синергетичний підхід як новометодологія, новий стиль мислення, концепція та парадигма. Синкретизм процесів в системах, розглядаючи будь-який процес як сукупність нелінійних взаємозв'язків та нестабільних станів. Це сформувало новий погляд на джерела розвитку системи та підходи до управління нею в стані нестабільності.

Постановка завдання. Дуже часто використання терміну «синергетика» в наукових дослідженнях технічних, природничих наук, соціальному житті, економіці, науці, педагогіці, літературознавстві, психології та психотерапії, філософії, релігієзнавстві змушує звернутися до уточнення сутності даного поняття, прикладної сфери його використання, еволюції розвитку як категорії та науки.

Результати. Зародження синергетичного інструментарію бере свій початок в класичній, продовжується в неокласичній і завершується в постнеокласичній науці. Термін синергетика запропонований у 1975 році професором Штутгартського університету Німеччини Хакемом при дослідженні лазерного випромінювання. Хакем Г. досліджував процеси спільної діяльності та народження в хаотичних нерівноважних середовищах нових непередбачуваних структур. Енергія, яка призводить до такого результату спільної взаємодії, була запозичена Хакемом Г. з грецької мови і названа синергією.

За Хакемом, синергетика займається вивченням систем, які складаються із великої (дуже великої) кількості частин, компонентів або підсистем, які складним чином взаємодіють між собою. Слово «синергетика» означає «спільну дію», підкреслюючи узгодженість функціонування частин, які відображаються в поведінці системи як цілого [16].

Першим міждисциплінарним підходом, який виявив спільні підходи до управління процесами в живій і неживій природі, була кібернетика. Початком виникнення кібернетики вважаються 50 роки ХХ століття.

Явище синергії було виявлено та ґрунтовно досліджене в хімії при змішуванні хімічних речовин при сторонньому впливі теплових процесів. «Бельгійська група вчених на чолі з І. Пригожином, Г. Ніколаєвим, спостерігаючи за хімічними процесами, вивела закономірності поведінки систем складних структур при визначених параметрах або впорядкованості внутрішнього і зовнішнього середовища і переходу на наступний рівень розвитку або еволюції» [13].

Нелінійна нерівноважна термодинаміка поклала початок виникненню неокласичної науки. Пригожин І., як засновник термодинаміки нерівноважних систем, здійснив революційні відкриття в термодинаміці, які завершили процес формування основ синергетики як науки. Сутність

Essence of fundamental scientific researches which formed new sinergetichnyy approach to cognition of evolution of development of the difficult systems is considered in this article.

Key words: sinergetika, sinerгиya, confluence, restructuring.

його досліджень зводилась до наступних висновків:

1. Більшість систем у світі є нерівноважними. Нерівноважність як стан системи може призвести до широкого спектру варіантів розвитку.

2. Багатоваріантність розвитку реалізується в появі дисипативних структур, якими можуть бути нова організація системи. Слід зауважити, що під новим станом системи (дисипативною структурою) розглядається як принципово нове утворення з новою якістю функціонування, так і існуюча система з іншими показниками як системи, так і її складових елементів.

3. Критична точка переходу системи від одного стану до іншого називається точкою бифуркації. В точці бифуркації (в стані нерівноваги) можуть виникати нові просторово-часові утворення, які стали називати дисипативними структурами. В еволюції однієї і тієї ж системи можуть виникати декілька дисипативних структур [11, с. 21].

4. В стані рівноваги кожний елемент системи взаємодіє з «необхідною» для функціонування кількістю інших елементів. А при настанні нерівноваги вони починають хаотично «спілкуватися» з усіма елементами системи, що призведе до урівноваженості системи з непередбачуваними результатами для системи в цілому (як позитивними так і негативними). Така хаотична взаємодія елементів системи в стані нерівноваги називається в синергетиці когерентністю.

5. В стані нерівноваги будь-які незначні зміни в системі, які б в рівноважному стані не впливали на стан системи, можуть вплинути на еволюцію системи. Така нелінійність є ознакою флуктуації. В сильно нерівноважних процесах будь-яка флуктуація не може бути подавлена. Флуктуації наростаючи можуть охопити всю систему.

6. Самоорганізованою є будь-яка система, яка одночасно задовольняє наступним вимогам: є відкритою, когерентною, динамічною, нерівноважною.

Висновки нелінійності, які склали основу синергетичного методу сприйняття:

1. Нелінійність довела існування в розвитку складних систем своїх внутрішніх законів розвитку, управляти якими неможливо.

2. Поява нелінійності дозволила розглядати кожне середовище як сукупність властивих лише йому параметрів та неможливість пояснити його майбутній розвиток з використанням універсальних підходів та методів формалізації. Світ розглядається як багатоваріантний, багатомірний та багатфункціональний.

3. Нелінійність довела багатоваріантність шляхів розвитку будь-якої системи. Система в критичні моменти свого розвитку може мати множинність варіантів свого розвитку, а вибір варіанту із множини залежить від сили випадкової взаємодії її елементів. Сучасний математичний апарат з використанням системи диферен-

ційних рівнянь дозволяє описати таке розмаїття варіантів розвитку та передбачити імовірніший шлях її розвитку.

Засновники російської школи Курдюмов С.П. та Князєва Є.М. відмічаючи неочікуваний внесок нелінійності в процес пізнання явищ живої та неживої природи, вказували на те, що відкриття нелінійності пояснювало цілий ряд проблемних для класичної детермінованої науки питань, зокрема:

1. Став зрозумілим принцип «зростання малого», за яким невелике відхилення від стану рівноваги може призвести до стану нерівноважності всю систему.

2. В нелінійних системах існує поріг чутливості, нижче якого всі коливання затухають, а вище — зростають.

3. Для нелінійних систем характерний дискретний шлях еволюції, тобто в умовах хаосу система стоїть перед вибором декількох шляхів розвитку, однак за законами ієрархії розвитку вона неодмінно розвиватиметься за ієрархією вгору і ніколи не зможе «спуститися» до рівня попереднього ієрархічного стану.

4. Будь-який вибір шляху розвитку системи є непрогнозованим, оскільки обумовлений впливом випадковостей, які не можна передбачити та вплинути на них і які визначають напрям подальшого розвитку системи [8, с. 36—37].

Відкриття нелінійності дозволило змінити погляди на світ в цілому, розглядаючи його як еволюцію нелінійних систем, як багатоваріантний і багатовимірний [6, с.11].

Теорія диференціальних рівнянь озброїла синергетику математичним інструментарієм, який давав можливість формалізувати процеси, які лежать в основі появи синергії.

Довгий час синергетика, як наука, не сприймалася науковою спільнотою, а всі доводи на користь її існування розглядалися вченими традиційної фізики та математики як бажання описати давно відомі і усталені, зокрема в теорії автохвильових коливань, процеси [16, 4].

Несприйняття синергетики як нової науки пояснювалося начебто повною відсутністю новації, яка мала б стати предметом заявленої науки. Однак практика термодинамічних процесів започаткувала, а хімічних, біологічних, економічних підтвердила наявність загальних для процесів у функціонально різних системах, закономірностей їх поведінки, що і стало підтвердженням існування синергетики, як науки з притаманними лише їй законами, принципами та методами дослідження. Системи, які складають предмет вивчення синергетики, можуть бути найрізноманітнішої природи і змістовно і спеціально вивчатися різними науками, наприклад: фізикою, хімією, біологією, математикою, нейрофізіологією, економікою, соціологією, лінгвістикою [15].

Синергетика вивчає закономірності, які виникають при одночасній дії декількох процесів в рамках кожної із наук та при поєднанні процесів із площини різних наук (міждисциплінарних зв'язків). Саме наявність таких загальних закономірностей, властивих процесам різних наук, дала право закріпити за синергетикою статус науки про системи, які складаються із великої кількості частин, що взаємодіють між собою тим чи іншим способом. Синергетика — це наука, яка дає відповідь на питання, чому ціле може мати властивості, якими не володіє жодна із його частин.

На сьогодні розрізняють синергію і синергетику як явище, поняття і як науку. Синергія розглядається як енергія внутрішньої взаємодії елементів при їх комбінуванні, як внутрішній механізм додаткового ефекту (збитку). Синергія, по відношенню до ширшого поняття синергетики, виступає як результат взаємодії елементів системи, які в процесі самоорганізуються.

Оскільки синергію можна розглядати як результат, відповідно її можна виміряти. Кількісне вимірювання синергії носить назву синергетичного ефекту. Поняття синергія в різних предметних площинах дослідження тлумачиться однозначно, відмінності полягають в описі процесів, які досліджуються (табл.1).

Таблиця 1

Тлумачення терміну синергія в різних предметних площинах дослідження

| Предметна площина дослідження | Визначення поняття |
|-------------------------------|--|
| Економіка | Це вигода, отримана від комбінування двох або більше елементів таким чином, що продуктивність цієї комбінації більша, аніж сума її окремих елементів [13] Узгоджена, взаємно посилююча дія двох або декількох підсистем, яка збільшує впорядкованість (зменшує ентропію) системи в цілому, в результаті чого єдина система має більший ефект, аніж її підсистеми окремо. Переваги від спільної діяльності декількох підприємств порівняно з різномірною їх діяльністю [7] |
| Хімія | Ефект змішування хімічних рідин [10] |
| Медицина | Ефект поєднання медичних препаратів [10] |
| Психологія | Комплексне використання прийомів [10] |

Закріпившись в науках точних дисциплін, поняття синергія набувало свого подальшого розвитку як наукова категорія. В процесі поступового еволюційного розвитку були сформовані принципи, підходи до дослідження синергетики, визначено інструментарій такого дослідження, що в сукупності сформувало методологію нового для світової науки методу пізнання світу: синергетику. Синергетика — це наука про самоорганізацію. Самоорганізація — це порядок, який виникає при хаотичній взаємодії структурних елементів будь-якої організації. На сьогодні синергетика виступає як наука з необмеженими можливостями як теоретичного дослідження, так і практичного використання.

Синергетика відкриває нові конструктивні принципи побудови цілого із його частин, об'єднання відносно простих структур в складні, принципи стійкого спільного коеволюційного розвитку. Синергетика спільна, так як вона встановлює правила становлення внутрішньо узгодженого цілого із різномірних частин, елементів, що хаотично рухаються, налагодження їх кооперації, співробітництва, взаємодії, нелінійного синтезу простого в складне, виникнення синергії (взаємодії і взаємного стимулювання) частин в ціле [7, с. 8].

Це новий міждисциплінарний напрям наукових досліджень, в рамках якого вивчаються процеси переходу від хаосу до порядку і назад (процеси самоорганізації і самодезорганізації) у відкритих нелінійних середовищах самої різної природи [8, с. 366]

Це наука, що досліджує процеси у нестабільних системах, етапи переходу від стану порядку до стану хаосу [18]

Наука, яка займається вивченням процесів самоорганізації і виникнення, підтримання, стійкості і розпаду структур самої різної природи [12]

Науково-філософський принцип, що розглядає природу, світ як самоорганізовану комплексну систему [5, с.1123]

Це наука, яка займається вивченням процесів самоорганізації і виникнення, підтримання, стійкості і розпаду структур (систем) різної природи на основі методів математичної фізики («формальних технологій»). [13]

Це наука про самозв'язні, випадкові, самоорганізовані, самокеровані явища й процеси, про механізми їх виникнення із хаосу як самоорганізованого порядку в системах найрізноманітнішої природи, які перебувають у стані хаотизованості та здатності до самоорганізації, характеризуються нелінійністю, відкритістю, достатньою віддаленістю від стану рівноваги (нерівновагою) та безперервно взаємодіють на кооперативних засадах [2, с. 26]

Це вчення, що пояснює загальний процес самоорганізації складних структур. Вона розкриває закономірності утворення, збереження і руйнування впорядкованих структур у відкритих, нерівноважних і нелінійних системах [9, с.34]

Це наука про виникнення нових якостей...про те як і чому у цілому виявляються властивості, якими не володіють частини [14]

Синергізм - 1) спільне функціонування органів і систем; 2) комбінована дія лікувальних речовин на організм, при якому сумарний ефект перевищує суму впливу, яку здійснює кожний компонент окремо. [1]

На сьогодні синергетика як наука лише починає формуватися, але, незважаючи на свою молодість, вона уже виступає як методологія дослідження усіх складних систем [4].

Вже намітилися контури її загальної концепції. Синергетика набуває все більшого закріплення як фундаментальна наука з відповідним понятійно-категоріальним апаратом. Все більшого проникнення в науковий обіг набувають поняття фрактал, аттрактори, біфуркації, флуктуації, самоорганізація, нестабільність, хаос тощо. Категорії синергетики початково використовувалися в дослідженнях точних наук (математики, фізики, хімії), але з часом по мірі прояву загальних закономірностей самоорганізації в соціогуманітарній сфері, психології, науці вони почали активно використовуватися і в інших науках, у тому числі зростає активність їх використання і в економіці.

В результаті узагальнення багаторічного досвіду дослідження синергетики науковцями точних наук, були сформовані її принципи, які можуть визначитися один через інший. Найбільш точними є принципи синергетики, запропоновані Будановим В.Г. [4]:

1. Гомеостатичність (підтримання програми функціонування системи в деяких рамках, які дозволяють їй рухатися до своєї мети).

2. Ієрархічність (кожний нижчий рівень ієрархії є хаосом (безпорядком) для верхнього рівня структури).

3. Нелінійність (будь-яка цілісність об'єкту має свої межі).

4. Відкритість системи (неможливість нехтуванням взаємодії системи з оточуючим світом). При відсутності отримання енергії з зовні будь-яка система вважається замкнутою, а, згідно з другим законом термодинаміки, в замкнутих системах зростає ентропія (втрата енергії, хаос), і така система приречена на зруйнування. Тільки система, яка отримує речовини і енергію із оточуючого середовища, здатна еволюціонувати від простого до складного).

5. Нестійкість (стан, траєкторія або програма системи нестійкі, якщо будь-які, хоч занадто малі відхилення від неї збільшуються). Такі стани нестійкості називаються точками біфуркації (вершина гори). Перебу-

вання системи в точці біфуркації є максимально нестійким, і будь-які надлегкі зусилля можуть призвести до зміни положення системи (вибору поведінки системи).

6. Динамічна ієрархічність (емерджентність) (повільна зміна параметрів системи мегарівня призводить до біфуркації, нестійкості системи на макрорівні і перебудови його структури).

7. Спостережність (будь-яка уява про систему є відносною, оскільки в залежності від предметної площини дослідження і використовуваних засобів такого дослідження результати будуть специфічними і такими, що відображають особливості самого предмету дослідження).

Висновки. Попередньо проведений аналіз еволюції виникнення синергетики дав можливість з'ясувати сутність поняття самого терміну синергетика та сформував підґрунтя для адекватного його застосування при аналізі та прогнозі економічних процесів. Вивчення основних базових відкриттів, які лягли в основу синергетики, дає можливість виявити загальні закономірності між процесами в точних науках та економіці та розглядати економіку як систему з властивими живій та неживій природі законами. Саме ця ідентичність і є основним базовим підґрунтям для правомочності використання синергетики в економіці.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Басин М.А.* Синергетическая методология // <http://spkurdyumov.narod.ru/>
2. *Білоус В.С.* Синергетика і самоорганізація в економічній діяльності : Навч. посібник. — К. : КНЕУ, 2007. — 376 с.
3. *Большая экономическая энциклопедия.* — М. : Эксмо, 2007. — 816 с.
4. *Буданов В.Г.* Синергетика: история, принципы, современность // <http://spkurdyumov.narod.ru/SinBud.htm>
5. *Великий тлумачний словник сучасної української мови* / Уклад. і голов. ред. В.Т. Бусел. — К. : Ірпінь: ВТФ «Перун», 2002. — 1440 с.
6. *Ерохин С.А.* Синергетическая парадигма современной экономической теории // Актуальные проблемы экономики. — 2001. — № 1—2. — С. 4—17
7. *Ищенко С.М.* Слияния и поглощения компаний: оценка эффекта синергии. — К. : Науковий світ, 2007, — 95 с.
8. *Князева Е.Н., Курдюмов С.П.* Основания синергетики. Режимы с обострениями, самоорганизация, темпомиры. — СПб. : Алетейя, 2002. — 414 с.
9. *Качуровський М. О., Наумкіна О. А., Цикін В. О.* Синергетика: нове мислення. Навч. посіб. / Сумський держ. педагогічний ун-т ім. А.С.Макаренка. — Суми : СумДПУ, 2004. — 128 с.
10. *Синергетика: процеси самоорганізації технічних, технологічних та соціальних систем* // Матеріали Першої Всеукраїнської наукової конференції 17-18 червня 2003 р. м. Житомир / ред. І.Г. Грабар. — Житомир, 2003. — 136 с.
11. *Синергетическая парадигма. Когнитивно-коммуникативные стратегии современного научного познания* / РАН; Институт философии / отв. ред. Киященко Л.П.(ред.). — М. : Прогресс-Традиция, 2004. — 560 с.
12. <http://spkurdyumov.narod.ru/KADOMCEV.htm>
13. <http://www.klubok.net/article2005.html>
14. <http://spkurdyumov.narod.ru/FormuliMalinetsko.htm>
15. <http://spkurdyumov.narod.ru/DANILOV.htm>
16. <http://spkurdyumov.narod.ru/Lozung.htm>

Надійшла до редколегії 15.03.2009 р.