

## СКЛАДНІСТЬ НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ ТА ЕКОНОМІЧНА БЕЗПЕКА ДЕРЖАВИ

*Розглянуто національну економічну безпеку в контексті складності макроекономічної системи держави. Визначено передумови виникнення синергетичних ефектів в національній економіці. Представлено синергетичні методи дослідження динамічних та структурних характеристик національної економіки.*

*Ключові слова: національна економіка, економічна безпека держави, методологія складних систем, синергетичний ефект, складність.*

D. O. OSTAPCHUK

The National Institute for Strategic Studies, Kyiv, Ukraine

## COMPLEXITY OF THE NATIONAL ECONOMY AND ECONOMIC SECURITY OF THE STATE

*This paper provides some complexity ideas, which can be used at the national economic security area. The objects of the article are to identify preconditions of formation synergetic effects and consider synergetic methods of complexity analysis of national economy. Complexity sees the macroeconomic system as in motion, perpetually "computing" itself – perpetually constructing itself anew. The author sees the economic security of the state not as something given and existing but forming from a constantly interaction economic agents, developing institutions and implementation of innovations that draw forth further innovations, institutions and interacting agents. Complexity is not a theory but a movement in the science that studies how the interacting elements is a system create overall patterns, and how this overall patterns in turn cause the interacting elements to change or adopt. In the complexity context, national economy considers as network system under which economic agents create new rational interconnections. The author supposes that the more rational interconnections between agents, the level of national economic security is higher. Complexity shows us a macroeconomic system perpetually inventing itself, perpetually creating possibilities for exploration, perpetually open to response. An economy is not dead, static, timeless, but one that is alive, ever-changing.*

*Keywords: national economy, economic security of the state, complexity, synergetic effect, complexity measure.*

За останні двадцять п'ять років актуалізувалась потреба у застосуванні нових підходів дослідження економіки та проблем економічної безпеки держави. Причиною є той факт, що економічна безпека держави не є чимось даним та незалежно існуючим, а формується в результаті постійної взаємодії економічних агентів, розвитку інституцій та впровадження інновацій. Постійна взаємодія економічних агентів породжує нові взаємозв'язки та структури в національній економіці. Кооперація економічних агентів є причиною ускладнення поведінки макроекономічної системи.

В рамках теорії економічної безпеки держави, можливий синергетичний ефект виникає в результаті взаємодії економічних агентів на засадах самоорганізації. В результаті такої кооперації змінюється рівень економічної безпеки держави. Автор висуває гіпотезу, що ускладнення макроекономічної системи держави через збільшення кількості раціональних взаємозв'язків між економічними суб'єктами є позитивним синергетичним ефектом.

У зв'язку з цим, виникають наступні питання: якими є передумови виникнення синергетичних ефектів, як виміряти синергетичний ефект та яким чином ускладнення економіки впливає на економічну безпеку держави? Дати відповіді на ці питання можливо за допомогою знань та методів, які надає методологія дослідження складних систем.

Сьогодні вченими приділяється велика увага проблемам складності. Це підтверджує наявність таких фундаментальних установ, як Інститут складності в Санта-Фе (Нью-Мексико, США), Центр з дослідження складних систем (Флорида, США), Інститут фізики та синергетики (Штутгарт, Німеччина). Серед вчених, які досліджували проблеми складності, слід відзначити лауреатів Нобелівських премій Іллю Пригожина [1], Мюррея Гелл-Манна [2]. Особливої уваги заслуговує вклад математиків в дослідження проблем складності: А. Колмогорова, Г. Чейтіна та М. Лі.

Разом з тим, не тільки фізики та математики досліджують проблеми складної поведінки систем. Всесвітньо відомі економісти Томас Шеллінг та Пол Кругман отримали Нобелівські премії за дослідження складної поведінки економічних агентів в економіці. Зокрема, Т. Шеллінг досліджував процеси кооперації економічних агентів за допомогою теорії ігор. П. Кругман пояснював існування економічних кластерів та нерівності регіонального розвитку через дослідження економіки, як складної адаптивної системи.

В Україні також досліджуються проблема складності. Зокрема, професором В. Соловйовим [3,4] заснована наукова школа з теорії складних систем та процесів в економіці. На проблемах складності в економіці наголошує визнаний вітчизняний економіст А. Гальчинський [5]. Ідеї синергетики, які можуть бути використані для вирішення проблем економічної безпеки, знайшли своє відображення у працях В.-Б. Занга [6], А. Мяснікова [7], А. Сухорукова [8].

Цілями статті є: визначити базові передумови формування синергетичних ефектів та розглянути синергетичні методи дослідження складності національної економіки.

Перш за все, необхідно визначити, що таке складність національної економіки з точки зору методології складних систем. Процес ускладнення макроекономічної системи – це не штучне та централізоване утворення державою ще одного міністерства або національного агентства. Це є ускладненням бюрократичного апарату, а не національної економіки. Процес ускладнення економіки розглядається, як виникнення нових раціональних взаємозв'язків та структур внаслідок взаємодії економічних агентів на основі процесів самоорганізації.

Самоорганізація в економіці – це колективна взаємодія агентів з метою отримання оптимального результату за умов відсутності зовнішніх впливів. Під «зовнішніми впливами» слід розуміти централізоване керування економічними процесами з боку держави. Разом з тим, неконтрольовані процеси самоорганізації в макроекономічній системі можуть розгортатися у відриві від національних інтересів. Тому, важливо мати важелі, які будуть виконувати превентивну та обмежувальну функції, визначати, коли процеси ускладнення поведінки макроекономічної системи можуть призвести до виникнення негативного синергетичного ефекту. Іншими словами, призвести до втрати економічного суверенітету та здатності впливати на макроекономічні процеси.

Національна економіка розглядається як мережева система, в рамках якої взаємодіють економічні агенти, що утворюють «павутину» взаємозв'язків. З позицій методології складних систем, чим більша кількість раціональних взаємозв'язків між економічними агентами, тим вищий рівень економічної безпеки держави.

Методологія складних систем досліджує процеси взаємодії елементів системи, моделі (структури), які утворюються в результаті такої взаємодії, та їх вплив на елементи системи.

В контексті економічної безпеки держави, методологія складних систем досліджує взаємодію економічних агентів та характер впливу структур, що породжені цією взаємодією, на рівень захищеності національної економіки. Іншими словами, як результат взаємодії економічних агентів впливає на їх подальшу поведінку.

В проблемному полі методології складних систем нас, передусім, цікавить питання шляхів і способів розвитку макроекономічної системи. Під розвитком розуміється процес ускладнення системи – виникнення нових раціональних взаємозв'язків між економічними агентами. Утворення таких взаємозв'язків є синергетичним ефектом. Для виникнення синергетичних ефектів в економічній системі необхідна наявність певних передумов.

В якості першої та головної передумови є системність. Два елементи можна вважати системою лише в тому випадку, коли між ними постійно відбувається взаємодія. Під взаємодією слід розуміти обмін інформацією, ресурсами, енергією. Економічна діяльність – це процес взаємодії економічних суб'єктів за допомогою обміну товарами, грошима, робочою силою, інформацією та ін. Таким чином, економіка (національна, регіональна і т. д.) характеризується інтенсивною взаємодією структурних елементів, отже є системою.

Ринкова економіка – це відкрита система. Відкритість означає, що система здатна обмінюватися інформацією та ресурсами з навколишнім середовищем. Також мають місце екзогенні впливи на економічну систему. Випадкові відхилення в раціональній поведінці економічних суб'єктів є однією з причин відкритості економічної системи. Обвали на фондовому ринку в результаті необгрунтованої панічної поведінки інвесторів є одним з проявів синергетичних ефектів, які виникли через відхилення економічних суб'єктів від раціональності. Як результат – падіння фонових індексів, зменшення вартості активів, скорочення робочих місць, зниження ділової активності та інвестиційної привабливості. Загальний рівень захищеності національної економіки зменшується.

Національну економіку можна розглядати як відкриту систему і через те, що вона є підсистемою більшої системи. Економіка держави інтегрована у світову економічну систему. Відбувається постійна взаємодія з іншими національними економіками через експорт та імпорт товарів і послуг, потоки капіталів, робочої сили та знань. З позицій економічної безпеки держави важливо знайти межі відкритості національної економіки за яких зберігалася ефективна взаємодія з іншими державами та забезпечувалися національні інтереси в сфері економіки.

Іншою важливою передумовою виникнення синергетичних ефектів в економічній системі є її здатність до постійного руху – динамічність. Динамічність національної економіки можна простежити, побудувавши діаграму або фазовий портрет за тим чи іншим параметром (ВВП, об'єм інвестицій, фондові індекси). Як і економічні параметри, що характеризують економічну систему, змінюються в часі, так і рівень економічної безпеки держави зростає або зменшується.

Наступна передумова – нелінійний характер взаємодії між елементами економічної системи. Лише в нелінійній системі можливе виникнення біфуркацій і хаосу. Нелінійність також є необхідною умовою розбігання траєкторій розвитку системи. В економіці, взаємодія економічних агентів майже завжди носить нелінійний характер. Результати взаємодії одних економічних агентів мають прямий або опосередкований вплив на поведінку інших.

Транспарентність економічної системи. Транспарентність розуміється як сукупність умов, які дозволяють економічним агентам в рамках правил впливати на державну економічну політику.

Транспарентність переважно спрямована на зменшення ймовірності виникнення негативних синергетичних ефектів в економіці. Чим вища транспарентність економічної системи, тим:

- вища інвестиційна привабливість держави;
- відповідно, вища ділова активність;
- вища ймовірність того, що економічні агенти будуть приймати раціональні рішення.

Високий рівень інвестиційної привабливості та ділової активності є передумовами виникнення синергетичних ефектів і, в першу чергу, самоорганізації. Зниження до мінімум викривлення інформації є стимулом до росту якості рішень, які приймають економічні агенти. Транспарентність національної економіки, сприяючи самоорганізації, знижує ймовірність виникнення синергетичних ефектів, що послаблюють рівень економічної безпеки держави.

Важливою передумовою виникнення синергетичних ефектів є наявність складних зворотних зв'язків. Ринкова економіка швидко адаптується до технологічних інновацій та зміни уподобань споживачів. Ринкова економіка – саморегульована система, в якій представлені позитивні та негативні зворотні зв'язки. Негативні зворотні зв'язки стабілізують систему, в той час як позитивні зворотні зв'язки прискорюють адаптацію системи до зовнішніх змін.

За нормальних умов функціонування економіки, позитивні зворотні зв'язки покращують динамічність системи, забезпечуючи швидке зростання нових галузей промисловості і ліквідують застарілі та неефективні компанії. Однак, в періоди кризи, позитивні зворотні зв'язки можуть спровокувати поглиблення кризових явищ, що призведе до безцільного витрачання ресурсів.

Позитивний зворотній зв'язок можливо показати на прикладі фондового ринку. Коли сприятливий інвестиційний клімат, інвестори вкладають кошти в акції, облігації, фізичні активи. Фондові індекси ростуть, що спонукає нових інвесторів вкладати кошти. Утворюються нові раціональні взаємозв'язки між економічними агентами. Створюються нові робочі місця та залучаються інноваційні технології. Економічна система ускладнюється, іншими словами, присутній позитивний синергетичний ефект (самоорганізація). Як результат, рівень захищеності національної економіки підвищується.

З іншого боку, розглянемо руйнівний ефект позитивних зворотних зв'язків. При виникненні інноваційних технологій, акції відповідних компаній починають зростати. Інвестори скуповують акції, що призводить до подальшого росту цін на акції цих компаній. Як результат, інноваційні технології швидко поширюються. Проте, в певній точці траєкторії розвитку економічної системи технології досягають свого «повного потенціалу», але інвестори продовжують скуповувати акції, що призводить до штучного росту цін – утворюється фондова «бульбашка». Коли «бульбашка» лопається, ціни акцій на фондовому ринку падають, а руйнівні хвилі кризи розповсюджуються по всій економічній системі. Це супроводжується падінням фондових індексів, зменшенням вартості активів, ліквідацією робочих місць та руйнуванням раціональних взаємозв'язків між економічними агентами. Національна економічна система спрощується, що свідчить про негативний синергетичний ефект. Як результат, рівень захищеності економіки зменшується і вона стає більш вразливою до різного роду загроз.

Таким чином, позитивні зворотні зв'язки прискорюють адаптацію економічної системи до зовнішніх змін. Проте, неконтрольовані позитивні зворотні зв'язки можуть бути причиною втрати стабільності та виникнення криз.

Вище зазначені передумови в тій чи іншій мірі присутні в економічній системі держави. Тому можна стверджувати, що існує принципова можливість виникнення синергетичних ефектів в економіці, які впливають на рівень економічної безпеки держави.

Наступне завдання, яке поставив перед собою автор – виділити найбільш важливі інструменти та методи методології складності, які використовуються для дослідження складних систем.

Мульти-агентні моделі. Розвиток комп'ютерних технологій та вдосконалення математичного апарату спровокувало виникнення агентних моделей. Під агентами прийнято розуміти індивідів, сім'ї, організації, державні органи та інших учасників економічної діяльності. Кожний агент має особисті властивості та діє згідно певних правил. Агенти взаємодіють один з одним, змінюють свою поведінку у відповідності зі зміною умов в навколишньому середовищі, впливають на умови навколишнього середовища. Навколишнє середовище може складатися з правил поведінки, умов розподілу ресурсів та ін. Питання, які виникають при використанні цих моделей, стосуються характеристик умов навколишнього середовища, механізмів впливу на ці умови, з метою корегування поведінки агентів.

Мережевий аналіз. Спільною рисою багатьох складних систем є той факт, що їх можна представити як мережу. Кожній мережі притаманні певні структурні особливості, які підкоряються визначеним динамічним законам. Мережевий аналіз базується на відображенні взаємозв'язків між елементами системи. На основі цього відображення науковці визначають конфігурації, які є особливо стабільними (або нестабільними).

Побудова динамічних моделей складних систем. Динамічні моделі складних систем, як правило, складаються з диференціальних рівнянь. Такі моделі описують взаємодію елементів в складній системі. Крім іншого, вони використовуються для прогнозування розвитку системи.

Сенситивний аналіз. Науковців цікавить, як поведінка складної системи (еволюція системи у часі) залежить від багатьох параметрів, з яких складається система. Для вирішення цієї задачі існують числові методи, які розроблені в інженерній сфері. Сукупність цих методів називається сенситивним аналізом. Методи сенситивного аналізу дозволяють розрахувати, як зміниться поведінка системи у відповідь на зміни в параметрах системи.

Окремої уваги заслуговують сучасні методи кількісного аналізу складних систем – визначення міри складності. В даній статті буде розглянуто наступні міри складності: інформаційна та мультимасштабна. Для більш детального ознайомлення з існуючими мірами складності слід звернути увагу на такі роботи [3, 4, 9].

Найбільш відомою мірою складності є Колмогорівська складність. На початку 60-х рр. А. Колмогоров запропонував програму побудови теорії інформації та теорії ймовірностей на принципово новій алгоритмічній основі.

Підхід А. Колмогорова базується на зворотній послідовності дій. Спочатку визначається поняття складності об'єкту та кількості інформації. Потім, на цій основі розвивається теорія статистичних властивостей об'єкту.

А. Колмогоров запропонував вимірювати кількість інформації, що міститься в індивідуальних скінчених об'єктах. Для розв'язання цього завдання він використав теорію алгоритмів, визначивши складність об'єкту як мінімальну довжину програми, що породжує цей об'єкт. Таким чином, за А. Колмогоровим, складність об'єкту (наприклад, тексту) – це довжина мінімальної програми, яка виводить даний текст, а ентропія – це складність, що ділиться на довжину тексту [3]. Не існує способу, за допомогою якого можливо визначити програму. Проте, існують алгоритми, які можуть обчислити колмогорівську складність та ентропію.

Наступна міра складності – мультимасштабна ентропія. Вона використовується для аналізу складності зашумлених часових рядів. Ентропійний показник покликаний визначити наявність чи відсутність повторювальних шаблонів флуктуацій у часовому ряді. Шаблон – це послідовність певної довжини, побудованих із чисел ряду, що розташовані один за одним. Велике значення мальтимасштабної ентропії показує ймовірність того, що часовий ряд, який складається з великої кількості ідентичних шаблонів, має мале значення показника. Якщо процес ускладнюється, тоді значення мультимасштабної ентропії збільшується. Для розрахунку цього показника необхідний часовий ряд та два параметри: перший характеризує розмірність вкладень, другий – є пороговим критерієм.

Міру складності можна інтерпретувати як кількісну оцінку синергетичного ефекту. Тобто, за допомогою міри складності можна в чисельному виразі визначити рівень складності національної економіки. На основі отриманої інформації можна проаналізувати, як ускладнення національної економіки впливає на її безпеку.

Крім вищезазначених мір складності, використовують наступні комбіновані методи: обчислення кореляційної розмірності, обчислення показника Херста, BDS-тест, тест залишків Брока, рекурентний аналіз та ін. Застосування синергетичних методів, накладає жорсткі вимоги на статистичні дані. Запропоновані методи ефективно працюють на великих «незашумлених» вибірках (порядку кількох тисяч спостережень) [3].

### Висновки

Методологія дослідження складних систем розглядає національну економіку як макросистему, що постійно знаходиться в динаміці. Динаміка означає процес ускладнення або спрощення національної економіки. З розвитком макроекономічної систем змінюється і економічна безпека держави. Тому, подальші дослідження полягатимуть у використанні міри складності при дослідженні національної економіки та вимірюванні потенційних синергетичних ефектів. Особливу увагу буде приділено впливу ускладнення національної економіки на рівень її безпеки.

### Література

1. Николис Г. Познание сложного / Г. Николис, И. Пригожин. – М. : Мир, 1990. – 344 с.
2. Gell-Mann M. What Is Complexity? / M.Gell-Mann // Complexity. – 1995. – V.1, № 1. – P. 16–18.
3. Синергетичні та еконофізичні методи дослідження динамічних та структурних характеристик економічних систем : монографія / [В.Д. Дербенцев, О.А. Сердюк, В.М. Соловйов, О.Д. Шарапов]. – Черкаси : Брама-Україна, 2010. – 287 с.
4. Соловйов В.М. Складність соціально-економічних систем / Ю.Г. Лега, В.В. Мельник, В.М. Соловйов // Таврійський державний агротехнологічний університет. – С. 85–99.
5. Гальчинський А. Методологія складних систем / А. Гальчинський // Економіка України – 2007. – № 8. – С. 4–18/
6. Занг В.Б. Синергетическая экономика. Время и перемены в нелинейной экономической теории / Занг В.Б. ; [пер. с англ. Островская Н.В.] ; под ред. В.В. Лебедева, В.Н. Разжевайкина. – М. : Мир 1999. – 335 с.

7. Мясников А.А. Синергетические эффекты в современной экономике: Введение в проблематику / Мясников А.А. – М. : ЛЕНАНД, 2011. – 160 с.
8. Сухоруков А.І. Врахування динамічних зв'язків у системі економічної безпеки / А. І. Сухоруков // Стратегічна панорама. – 2009. – № 2. – С. 115–129.
9. Соловійов В.М. Рекурентні міри як метод кількісної оцінки складності / В.М. Соловійов, А.В. Батир // Проблеми економіки організації та управління підприємствами. – 2012. – № 5. – С. 254–257.

#### References

1. Nikolis G., Prigozhin I. Poznaniye slozhnogo. – М.: Mir, 1990. - 344 с. [in Russian]
2. Gell-Mann M. What Is Complexity? / M.Gell-Mann // Complexity. - 1995. -V.1, No 1.- P.16-18.
3. Solovyov V.M. Senerhetychni ta ekonofizychni metody doslidzhennya dynamichnykh ta strukturnykh kharakterystyk ekonomichnykh system / V.D. Derbentsev, O.A. Serdyuk, V.M. Solovyov, O.D. Sharapov // Monohrafiya. – Cherkasy: Brama-Ukraina, 2010. – 287 s. [in Ukrainian]
4. Solovyov V.M. Skladnist' sotsial'no-ekonomichnykh system / YU.H. Leha, V.V. Mel'nyk, V.M. Solovyov // Tavriys'kyi derzhavnyi ahrotekhnolohichnyi universytet. s. 85-99. [in Ukrainian]
5. Hal'chyns'kyi A. Metodolohiya skladnykh system / A. Hal'chyns'kyi // Ekonomika Ukrainy – 2007. - №8. – S. 4-18 [in Ukrainian]
7. Myasnikov A.A. Sinergeticheskiye efekty v sovremennoy ekonomike: Vvedeniye v problematiku / Myasnikov A.A. – М.: LENAND, 2011. – 160 s. [in Russian]
8. Sukhorukov A.I. Vrakhuvannya dynamichnykh zv'yazkiv u systemi ekonomichnoi bezpeky / A. I. Sukhorukov // Stratehichna panorama. – 2009. - №2. – S. 115 – 129. [in Ukrainian]
9. Solovyov V.M. Rekurentni miry yak metod kil'kisnoi otsinky skladnosti / V.M. Solovyov, A.V. Batyr // Problemy ekonomiky orhanizatsii ta upravlinnya pidpryyemstvamy. – 2012. - №5. – s. 254-257.[in Ukrainian]

Надійшла 16.01.2014; рецензент: д. е. н. Сухоруков А. І.

УДК 330.16 (045)

Л. В. ОСІПОВА

Вінницький торговельно-економічний інститут Київського національного торговельно-економічного університету

## ПРОБЛЕМИ КЛАСИФІКАЦІЇ ТА ВЗАЄМОДІЇ ІНТЕРЕСІВ

*У статті уточнено категорію "економічні інтереси" на основі детального вивчення їх класифікації та взаємодії між ними. Розглянуто особливості економічних інтересів, узгодження їх в цілому і їх субординоване підпорядкування.*

*Ключові слова: інтерес, економічний інтерес, субординація.*

L. V. OSIPOVA

Vinnitsa Trade and Economic Institute of KNTEU

## PROBLEMS OF CLASSIFICATION AND INTERACTION OF INTEREST

*The article clarifies the category of «economic interests» based on a detailed study of their classification and their interaction in the context of property relations. The features of the economic interests, of their harmonization in general and their subordinate command is studied. Researched that economic interests are caused by the entire system of production and social situation in society. They are an expression of industrial relations specific to each society by which the interests of people are associated with the economic system. The article shows that the economic interests act as the social opposites and their coordination mechanism is defined by the essence of the current economic system. The article deals with the concept of «economic interest» as a real, due to the property relations and the principles of economic profit motive and incentive to social action of satisfying dynamic systems of individual needs.*

*Keywords: interest, economic interest, subordination.*

**Постановка проблеми.** Необхідність задоволення потреб людей породжує економічні інтереси. Вони є об'єктивною категорією, яка є усвідомленою потребою і рушійною силою до дій окремої людини, колективу й усього суспільства для досягнення певної мети. Економічні інтереси зумовлені всією системою суспільного виробництва і соціальним становищем людей у суспільстві. Вони є виявом специфічних для кожного суспільства виробничих відносин, за допомогою яких інтереси людей пов'язуються з економічною системою.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Вітчизняні та зарубіжні дослідники завжди цікавились проблемами економічного інтересу як дуже складного і значущого для суб'єктів ринкових відносин поняття. Категорія «інтерес» цікавила дослідників-філософів різних епох – Д. Юма, К. Гельвеція, Д. Дідро, Г. Гегеля, І. Канта. В навчальних публікаціях останніх років представлені різні трактування та класифікація економічних інтересів. Значний вклад в розробку теоретичних положень, що стосуються економічних інтересів внесли роботи Л.Ф. Гарифова, П.А. Слав, Г.Г. Савіна, О.І. Зайцева, В.Л. Безбожного, О.О. Беляєва,