

УДК:339.138:336.531.2

DOI: <https://doi.org/10.32782/2304-0920/6-85-10>

Єгорова-Гудкова Т. І.
Шепітко Г. І.

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова

ЕКОНОМІЧНА БЕЗПЕКА ДЕРЖАВИ В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ЕКОНОМІКИ ТА ІНВАНІАНТ ТЕХНОЛОГІЧНОГО УКЛАДУ

Розглянуто систему економічної безпеки держави з погляду трансдисциплінарності підходу і теорії структурної гармонії систем, згідно з якою будь-яка система може бути представлена у вигляді сукупності взаємопов'язаних між собою інваріантів і варіацій, і її структурний інваріант – систему технологічних укладів. Система розглядається в умовах змін – цифровізації економіки. Уточнено раніше розроблений одним з авторів алгоритм проектування стійкої системи економічної безпеки держави на основі використання закону структурно-функціональної стійкості систем і атрактору пропорційного розподілу: числа Фідія (золотого перетину) та його похідних. Недоліки існуючого методологічного підходу обмежують можливості проектування стійкої до змін і кризових збурень системи економічної безпеки держави й обґрунтування правильності вибору вектору на цифровізацію економіки за умов змін у системі технологічних укладів.

Ключові слова: економічна безпека держави, система, самоорганізація, технологічний уклад, інновації, зміни, самоорганізація, інваріанти і варіації, стійкість.

Постановка проблеми. Державні програми та стратегії розвитку і стимулювання цифрових технологій і/або цифровізації національних економік і промислових галузей розроблені та реалізуються в десятках різних країн світу, а також на міждержавному рівні. Так, тільки в країнах Євросоюзу, за офіційними даними Єврокомісії, на березень 2017 р. налічувалося понад 30 національних та регіональних ініціатив із промислової цифровізації.

Незважаючи на велику кількість досліджень, що висвітлюють різні аспекти економічної безпеки і забезпечення цифровізації в умовах змін системи технологічних укладів, проблема цифровізації в системі забезпечення економічної безпеки комплексно не аналізується та не досліджується. Також практично не використовуються трансдисциплінарний підхід та інваріантно-варіаційний підхід або теорія самоорганізації під час аналізу всієї сукупності суб'єктно-об'єктних відносин, що виникають за умов еволюційних змін як в економіці у цілому, так і у системі економічної безпеки держави.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання стану та напрямів удосконалення системи економічної безпеки держави, регіонів та різних аспектів їх забезпечення досліджувалися в наукових працях українських, російських та закордонних учених та практиків.

Серед українських авторів слід відзначити таких учених, як О.М. Бандурка, Ю.В. Баулін, В.Т. Білоус, В.І. Борисов, В.В. Голіна, Н.О. Гурова, І.М. Даньшин, А.П. Закалюк, М.І. Камлик, М.Й. Коржанський, Я.М. Кураш, О.М. Костенко, О.М. Литвак, В.О. Мандибуря, Г.А. Матусовський, М.І. Мельник, В.О. Навроцький, О.І. Перепелиця, В.М. Попович, В.В. Сташис, А.І. Сухоруков, С.І. Пірожков, В.Я. Тацій, В.О. Туляков, І.К. Туркевич, В.П. Філонов, Ю.А. Харізішвілі та ін.

Серед російських та зарубіжних авторів слід відзначити наукові праці Г.А. Аванесова, Д. Албаніза, Р. Андерсона, А.А. Аслаханова, Ф. Вільямса, Б.В. Волженкіна, Л.Д. Гаухмана, Є.С. Дементаєва, О.Г. Корчагіна, В.Д. Ларичева, Д.А. Львова, Е.Ф. Побігайло, Б. Свенсона, Дж. Пікареллі, Е. де Сото, Л. Філіпса, Л. Шеллі, Т. Шеллінга, А.М. Яковлева та ін.

Питання теорії систем, структурної гармонії систем, трансдисциплінарних досліджень вис-

вітлювалися в наукових працях таких учених, як А.І. Іванус, І.В. Крючкова, П.Б. Кузнецов, Г.Г. Малинецький, Е.М. Сороко, А.П. Стахов та ін.

У сучасних дослідженнях із тематики безпеки кознавства взагалі та проблематики економічної безпеки держави зокрема практично не використовуються трансдисциплінарний підхід, інваріантно-варіаційний склад системи економічної безпеки, системно не розглядається зв'язок процесів змін у структурі технологічних укладів, формування і вдосконалення методичної бази управління структурними змінами в системі технологічних укладів у бік 5-го та 6-го технологічного укладів.

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми. Цифровізація економіки у світі набуває високих темпів та дає можливість отримувати суттєві надходження та навіть надприбутки. Процеси цифровізації супроводжуються зростанням частки нематеріальних активів у інноваційно орієнтованих підприємств і формують умови для створення стратегічних конкурентних переваг на підставі впровадження довгострокових інновацій довгого життєвого циклу, що мають довгострокову рентабельність. Однак дослідження, у яких би аналізувалися ці нові зв'язки, особливо в аспекті формування надвластивостей контуру операціональної замкнутості системи економічної безпеки, практично відсутні. Також досить обмежено досліджуються перспективи формування нового світоглядно-методологічного укладу.

Вищеозначені невикористані можливості у дослідженнях свідчать про актуальність вибраного теоретичного напрямку дослідження, що наведено у даній статті.

Мета статті. Головною метою цієї роботи є дослідження системи економічної безпеки держави на підставі її структурного стану як сукупності інваріантів і варіацій та аналіз як одного з інваріантів сукупності технологічних укладів економіки та варіації цифровізації економіки.

Виклад основного матеріалу. Під час визначення системи економічної безпеки держави будемо розглядати її як складну, відкриту, нелінійну, нерівноважну, емерджентну та дисипативну. Систему розуміємо як безліч елементів, її складників, безліч зв'язків між ними, набір

цілей, спостерігачів і мову опису [1, с. 49]. Будь-яка система структурно являє собою сукупність підсистем. Підсистема також володіє системними властивостями і визначається структурою цілей системи у цілому. Підсистема являє собою сукупність взаємопов'язаних елементів або компонент, здатних виконувати відносно незалежні функції, підсистема володіє підцілями, спрямованими на досягнення спільної мети системи [1, с. 57]. Якщо ми розглянемо один із варіантів загальної теорії систем (ОТСУ), розробленої проф. Ю.А. Урманцевим, то, згідно з його теорією, об'єкт (у нашому разі – економічна безпека держави) може бути представлений як система в природній єдності його функції, структури і організації [2, с. 28].

Очевидно, що система економічної безпеки є відкритою, складною системою. «Великі системи вимагають до себе комплексного, міждисциплінарного підходу, як то чітко видно в кібернетиці, системотехніці, науках про Всесвіт і про Землю і т. д. Саме тому вчений усе частіше змушений удаватися до узагальнених, укрупнених моделей і програм, а з ними і до образів як до засобів такого укрупнення» [3, с. 69].

Будь-якій відкритій системі властиві самоорганізація, самогармонізація, а також операціональна замкнутість.

«Система сприймає і підсилює щось незначне з нашої точки зору і ігнорує те, що ми вважали вхідним сигналом, проявляє внутрішню детермінацію, слідує власними законами. Вхідний поштовх може запустити ланцюг рекурсивних змін, але їх підсумок залежить не від входу, а від внутрішніх зв'язків і властивостей системи, які теж можуть змінюватися. А зовнішні впливи, середовище лише модулюють цю рекурсію. Таким рекурсивним шляхом «від досягнутого», очевидно, реалізуються, самоорганізуються системи. Такий механізм виникнення кристалів, живих істот, цін, суспільних формацій, законів і т. п. Це більше, ніж автономія в математичному сенсі, як відсутність вхідних сигналів у рівняннях динаміки системи. Це вибіркове сприйняття середовища. Якись сигнали ігноруються, інші сприймаються і посилюються в контурах позитивних зворотних зв'язків, але поведінку системи не можна назвати реакцією на вхід. Поведінка визначає переважно самозвернення і поточну внутрішню структуру, яку складна система змінює у цілях виживання. У дійсній складній системі самозвернення таке велике, що вихідний сигнал стає як би внутрішньою справою, результатом циркуляції сприйнятого вхідного поштовху по конкретній конфігурації зв'язків підсистем. Реакція системи буде властива цій структурі зв'язків, буде власною функцією» [4].

Е.М. Сороко характеризує властивість самоорганізації так: «Під самоорганізацією можна розуміти мимовільне накопичення або виробництво інформації як засоби самозахисту цієї системи, забезпечення самопритосовування в умовах впливу шумів і інших збурень, співмасштабних її продуктивності» [5, с. 25].

Таким чином, система економічної безпеки є відкритою системою, вона володіє власною специфічною структурою, у системі накопичується інформація, «вироблена» на підставі взаємодій, що існують в умовах ринку. Використання інформації повинно впливати на зміну стратегії економічної безпеки та її складників, а зміна стратегії завжди пов'язана зі зміною структури системи.

Система економічної безпеки перебуває під організаційним впливом із боку держави, а саме

забезпечення природної єдності у об'єкта функції, структури й організації. Економічна безпека як система має властивості самоорганізації. Раціональність поєднання організаційного впливу та самоорганізації полягає в оптимізації співвідношення таких характеристик системи, як стійкість та ефективність. Під стійкістю системи ми розуміємо «...здатність динамічної системи зберігати рух по наміченій траєкторії (підтримувати намічений режим функціонування), незважаючи на що впливають на неї обурення. Основними видами стійкості є рівновага, гомеостаз, стаціонарний режим (циклічне повторення однієї і тієї ж послідовності станів)...» [6, с. 368]. Під ефективністю ми розуміємо кількісну характеристику результату в її результатній – витратній формі [7, с. 158].

Оптимальність поєднання організації та самоорганізації в системі економічної безпеки виступає у формі економічної ефективності та стійкості як системи у цілому, так і її структурних елементів.

Одним з основних завдань економічної безпеки має бути забезпечення структурно-функціональної стійкості системи, її пропорційності. Структурна гармонія об'єкта пов'язана з наявністю протилежностей у системі. «Велика карта оптимальних станів природи (Е.М. Сороко) створює свої порядки, написана мовою протилежностей, контрарності і протидій» [8, с. 101].

«Структурна гармонізація складного цілого ... приймаючи форму самоорганізації, безпосередньо пов'язана з його перебудовою – перерозподілом ваг структурних елементів, субодиниць, підрозділів, їх відносних вкладів, значимість, ролей, функціональних обов'язків, позицій, внутрішньо придбаних організаційних статусів і т. п. Для проведення таких перетворень і збереження знову знаходимо стан – для підтримання стаціонарного режиму самовідтворення інтегральної якості цілого необхідні додатковий приплив ресурсу, матеріальних витрат, інтенсифікація енергообміну» [9, с. 30].

Ми дотримуємося точки зору, що проектування стійкої економічної системи, що самоорганізується, має здійснюватися на основі закону структурної гармонії систем, який формулюється так: «Інваріантний аспект будь-якої системи – її структура, яка завжди має певний рівень різноманітності. За допомогою його гармонізації система отримує нерівноважний стан, необхідний для ефективної своєї життєдіяльності. Тим самим вона знаходить оптимальний режим існування, що відрізняється функціональним якістю. «Узагальнені золоті перетини суть інваріанти, на основі і за допомогою яких у процесі самоорганізації природні системи знаходять гармонійний стан, стаціонарний режим існування, структурно-функціональну ... стійкість» [10, с. 132].

Закон структурної гармонії систем Е.М. Сороко передбачає такі дві групи характеристик системи, як інваріанти і варіації. «Під час вироблення управлінської стратегії або коректувальної установки, коли об'єктом управління або корекції виступає складна система, що самоорганізується, важливо розрізняти, що повинно бути змінено, перетворено (варіації), а що має залишатися незмінним, яке не підлягатиме перетворенню, уточнюватися, посилюватися (інваріанти)» [11, с. 5].

Що ж таке інваріант, який зміст цього поняття? «Інваріант – структурне ставлення, узагальнений кількісний або якісний індикатор, що зберігається в ході деяких перетворень, змін тієї системи, яку характеризує. У загальній теорії

систем (ОТС) розрізняють інваріанти структурні, функціональні, генетичні (еволюційні), метричні, які в сукупності найбільш адекватні інтегральному відображенню й освоєнню дійсності, природі речей, локальних універсумів і служать опорними точками процесів самоорганізації та розвитку в природі і суспільстві» [12].

«Термін «інваріантність» означає стійкість, незмінність. При цьому йдеться про стабільність на тлі якихось загальних і різноманітних флуктуацій» [13]. Інваріанти завжди співіснують із варіаціями.

Стосовно вищевикладеного ми вважаємо, що система економічної безпеки як складна відкрита система структурно може бути представлена як сукупність інваріантів і варіацій. Очевидно, що в структурі системи економічної безпеки будь-якої країни завжди присутня підсистема технологічних укладів, і її стан суттєво впливає на систему в цілому, тобто технологічні уклади формуються в інваріант системи економічної безпеки держави. Технологічні уклади держави можуть представлятися в розрізі регіональних кластерів.

Так, за оцінками Всесвітнього економічного форуму, цифровізація у загальносвітовому масштабі може надати понад 30 трлн дол. США доходів у період до 2025 р. Згідно з дослідженнями Глобального інституту McKinsey, до 2025 р. зростання найбільших економік світу за рахунок вартості, створюваної цифровими технологіями, може становити 22% у Китаї, а у США у щорічному вираженні оцінюється від 1,6 до 2,2 трлн дол. [14]. За деякими оцінками, частка цифрової економіки вже зараз становить 22,5% від загального обсягу світової економіки [14].

Таблиця 1
Технологічні уклади промисловості України

№	Технологічні уклади промисловості України	Питома вага,	
		1991	2000
1	Реликтові	4	7
2	Третій технологічний уклад	36	39
3	Четвертий технологічний уклад	54	52
4	П'ятий технологічний уклад	6	2
5	Шостий технологічний уклад	0	0
	Разом	100	100

Джерело: складено за [15]

Дані табл. 1 свідчать, що підприємств 6-го технологічного укладу в Україні немає, а частка підприємств 5-го зовсім незначна.

Із погляду забезпечення еволюційного розвитку сукупності технологічних укладів на підставі використання властивостей самоорганізації, самогармонізації та операціональної замкнутості під технологічним укладом слід розуміти не лише сукупність технологічно поєднаних виробництв, що належать до глобальної інновації, яка є ядром технологічного укладу, а й інформаційну приналежність до єдиного контуру операціональної замкнутості, наприклад регіонального кластеру, що, з одного боку, мінімізує виникнення диспропорцій і порушення досягнення запланованого (прогнозованого) рівня параметрів, а з іншого – формує надвластивості або емерджентні властивості, що в теорії управління складними системами визначається як умова досягнення синергетичного ефекту.

Із погляду ресурсного підходу в основі економічних відносин на рівні сукупності технологічних

укладів економіки країни має бути пропорційний розподіл на три групи всієї продукції, яку виробляють підприємства системи укладів, а саме:

– продукція та послуги, що необхідні для забезпечення поточних потреб населення та роботи підприємств 2-го, 3-го та 4-го укладів;

– продукція та послуги, що забезпечують розвиток підприємств 5-го та 6-го технологічних укладів та формують умови інноваційного зростання та технологічного зсуву в бік 5-го та 6-го технологічних укладів;

– інформація, інформаційні послуги, програмне забезпечення, інформаційні технології, що виконують роль інфраструктурних продуктів для формування необхідної ринкової інфраструктури для цифровізації економіки. Так, наприклад за умов цифровізації змінюється роль грошей, а саме появлення електронних грошей і віртуальних валют, що свідчить про трансформацію грошей як матеріальних об'єктів, вони концентруються як інформація на технічних носіях, що створює як нові можливості, так і ризики для системи економічної безпеки. Також такі гроші стають нібито наднаціональними, що може розглядатися як новий еволюційний етап у стратегії протидії кризі та трансферу кризи у соціально-економічну систему країни. З 2009 р. функціонує технологія блокчейн, її визначають як захищену від несанкціонованого доступу розподілену базу даних економічних транзакцій. Технологія блокчейн зберігає історію операцій з усіма активами агентів, що мали місце під час користування нею.

Основними характеристиками складної стійкої системи технологічних укладів є надійність, життєздатність і надмірність. Надійність системи – власне властивість системи, що не залежить від середовища. Надійність забезпечується збільшенням надмірності. Оптимальна ціна надмірності є ключовим питанням під час проектування стійкої економічної системи, що самоорганізується. Життєздатність ми можемо спостерігати, коли має місце активний гнітючий вплив на систему. Життєздатність забезпечується вдосконаленням якості структурних елементів системи, адмініструванням, підсиленням та вдосконаленням інваріантів системи, орієнтованими на зміцнення її безпеки (наприклад, інваріант) [15, с. 61].

Надмірність не тотожна резервуванню, надмірність є якісною характеристикою системи. Індикаторами оптимальної надмірності є золотий перетин або його похідні, наприклад рекурентний ряд золотих перетинів.

Визначення оптимальної надмірності є проблемою виняткової важливості, оскільки пов'язане як з якісними характеристиками стійкої системи, що проектується, так і з витратами на досягнення якості стійкості. Оптимальна надмірність й операціональна замкнутість кореспондуються і взаємно зумовлюють одна одну.

Особливо слід відзначити і роль атрактору. Золотий перетин, або рекурентний ряд золотих перетинів (0,500 ...; 0,618 ...; 0,682 ...; 0,725, 0,83 ...), є атрактором, до якого тяжіє будь-яка система, що самоорганізується, оскільки їй властиве прагнення до якогось ідеальному для себе стану, причому системи, що самоорганізуються, прагнуть до оптимального варіанту розвитку.

Складники методології проектування стійкої системи економічної безпеки, що самоорганізується, та формування властивості операціональної замкнутості можна представити у вигляді такого алгоритму:

Таблиця 2

Характеристики технологічних укладів

Технологічний уклад					
II (1830–1890 pp.)	III (1880–1940 pp.)	IV (1930–1990 pp.)	V (1985–2035 pp.)	VI (2030–2080 pp.)	VII (2070–2130 pp.)
Паровий двигун, залізничне будівництво та транспорт, вугільна промисловість, чорна металургія	Електротехнічне, важке машинобудування та виробництво та прокат сталі, лінії електропередач, неорганічна хімія та ін.	Автомобілебудівництво, кольорові метали, синтетичні матеріали, виробництво товарів тривалого використання	Електронна, вимірювальна, оптико-волоконна техніка, програмне забезпечення, телекомунікації, роботобудівництво, інформаційні послуги	Наноенергетика, молекулярні, клітинні, нанотехнології, нанобіотехнології, нанобіоніка, мікроелектроніка і технології, наноматеріали та ін.	Приладобудівництво біокомп'ютерні системи і біомедицина, тобто зв'язок штучних і органічних, "живих" систем

Джерело: складено за [15]

1. Оцінка статусу економічної системи (наприклад, система економічної безпеки держави в розрізі регіонів).

2. Оцінка структурно-функціонального стану системи.

3. Порівняння результатів оцінки з атракторами (являють собою рекурентний ряд золотих перетинів: 0,500 ...; 0,618 ...; 0,682 ...; 0,725).

4. Контроль надійності і життєздатності системи.

5. Дослідження проблеми надмірності системи.

6. Ентропійне тестування системи (розрахунок відносної інформаційної ентропії).

7. Формулювання проекту реструктуризації (реінжинірингу) системи економічної безпеки держави у розрізі регіонів.

8. Реалізація проекту.

9. Оцінка відповідності спроектованої системи економічної безпеки держави на структурно-функціональна відповідність атракторам золотого перетину [16, с. 41].

Висновки і пропозиції. Недосконалість методологічного підходу до проектування стійкої системи економічної безпеки, ігнорування інваріантно-варіаційної структури системи економічної безпеки та неефективність інституційного втручання є основними причинами нездатності мінімізувати структурно-функціональну нестійкість системи до зовнішніх та внутрішніх зрушень.

Наслідком є труднощі протидії виникненню і поширенню диспропорцій та кризових явищ в економіці країни. Окремо слід відзначити про-

гнозування протидії трансферу кризи в Україну з боку розвинутих країн.

Диспропорційність економічного розвитку в галузевому, секторальному та регіональному аспектах, надмірна відкритість та чутливість економіки не сприяють здійсненню нової індустріалізації та зростанню частки підприємств 5-го та 6-го технологічних укладів в Україні. Відсутність національних стратегічних програм щодо сприяння цифровізації економіки стримує розповсюдження цього перспективного напрямку розвитку.

За умов існуючого лідерства України у світі в галузі інформаційних технологій розроблення та впровадження національних програм підтримки цифровізації, бюджетна підтримка створять сприятливе рамкове оточення щодо розширення цифрового сегменту економіки. У поточній економічній ситуації цифровий сегмент економіки може стати суттєвим джерелом надходжень, як це є у розвинутих країнах ринкової економіки.

Наведені розробки інноваційних положень теоретико-методологічного складу, а саме алгоритм проектування стійкої економічної системи (на прикладі системи економічної безпеки держави) можуть увійти у комплекс організаційних інновацій майбутнього світоглядно-методологічного укладу та формувати напрями природоподібного управління (Nature-like Management) та природоподібних технологій (Nature-like Technologies), а також штучного інтелекту.

Список використаних джерел:

1. Системний аналіз в економіці та організації виробництва / под ред. С.А. Валуєва, В.Н. Волкової. Львів : Політехніка, 1991. 399 с.
2. Урманцев Ю.А. Філософські та природничо-наукові аспекти. Москва : Думка, 1974, 229 с.
3. Кухарів Г.Н. Нова подорож на Гелікон, або Історія культури в світлі загальної теорії систем. *Матеріали симпозиуму «Точні методи в дослідженнях культури і мистецтва»*. Москва, 1971.
4. Хіценко В.Є. Самоорганізація: становлення теорії і перспективи соціальних програм. URL: <http://captador.livejournal.com/233506.html> (дата звернення: 13.11.2020).
5. Сороко Е.М. Самоорганізація систем, проблеми міри і гармонії : автореф. ... дис. Мінськ, 1991 р. 44 с.
6. Лопатников Л.І. Економіко-математичний словник. Москва : Наука, 1993. 448 с.
7. Бірман І. Назад в соціалістичну економіку. *Економіка і математичні методи*. 1998. Т. 34. Вип. 3. С. 157–164.
8. Сороко Е.М. Структурна гармонія систем. Мінськ : Наука і техніка, 1984. 264 с.
9. Сороко Е.М. Золоті перетини, процеси самоорганізації і еволюції систем. *Введення в загальну теорію гармонії систем* ; вид 6-е. Москва : ЛІБРОКОМ, 2019. 264 с.
10. Сороко Е.М. Критерій гармонії самоорганізованих соціоприродних систем : наукова доповідь. Владивосток : Заг. інститут ноосфери ДО АН СРСР, 1989. 83 с.
11. Світ словників. URL: http://mirslouvrei.com/content_fil/INVARIANT-14583.html (дата звернення: 17.11.2020).
12. Павлов А.Н. Інваріанти. URL: <http://www.russika.ru/sa.php?s=144> (дата звернення: 17.11.2020).
13. Пороховський А.А. Цифровізація и искусственный интеллект: перспективы и вызовы. *Економіка. Налогі. Право*. 2020. № 13(2). С. 84–91.
14. Knickrehm M., Berthon V., Daugherty P. Digital disruption : The growth multiplier. Optimizing digital investments to realize higher productivity and growth. Dublin : Accenture, 2016. 12 p. URL: https://www.accenture.com/_acnmedia/PDF4/Accenture-Strategy-DigitalDisruption-Growth-Multiplier.pdf (дата звернення: 10.09.2020).

15. Yegorova-Gudkova Tatyana. Projecting of steady complexity economic systems on self-organizing principles as a component of anti-crisis strategy. Abstract of 2012 *International Conference on Trends and Cycles in Global Dynamics and Perspectives of World Development*. October 13-15, 2012 Chengdu, China. P. 40–41.

References:

1. Valuev S.A., Volkova V.N. (1991) *Sistemnij analiz v ekonomici ta organizacii* [System analysis in economics and organization of production]. Lviv: Politekhnik. (in Ukrainian)
2. Urmancev Yu.A. (1974) *Filosofs'ki ta prirodno-naukovi aspekti* [Philosophical and natural science aspects]. Moscow, Dumka. (in Russian)
3. Kuhariv G.N. (1971) Nove podorozh na Gelikon, abo istoriya kul'turi v svitli zaganoy teoriiy sistem [A new journey to Helicon, or the history of culture in the light of general systems theory]. Proceedings of the *Symposium "Exact methods in the study of culture and art"*. Moscow, MGU, pp. 181–191. (in Russian)
4. Hicenko V.Ye. (2013) Samoorganizaciya: stanovlennya teorii i perspektivi social'nih program [Self-organization: the formation of the theory and prospects of social programs]. Available at: <http://captador.livejournal.com/233506.html> (accessed 10 November 2020).
5. Soroko E.M. (1991) Samoorganizaciya sistem, problemi miri i harmonii [Self-organization of systems, problems of measure and harmony] (Doctor Thesis). Minsk, Philosophy. (in Russian)
6. Lopatnikov L.I. (1993) *Ekonomiko-matematichnij slovník* [Economic and mathematical dictionary]. Moscow, VO Nauka. (in Russian)
7. Birman I. (1998) Nazad v socialistichnu ekonomiku [Back to the socialist economy]. *Ekonomika i mat. metodi*. T. 34, vip. Z, pp. 157–164. (in Russian)
8. Soroko E.M. (1984) *Strukturna harmoniya sistem* [Structural harmony of systems]. Mins'k, Nauka i tekhnika. (in Russian)
9. Soroko E.M. (2019) *Zoloti peretini, procesi samoorganizacii i evolyucii sistem: Vvedennya v zagal'nu teoriyu harmonii sistem* [Golden sections, processes of self-organization and evolution of systems: Introduction to the general theory of harmony of systems]. Izd 6-e. Moscow, «LIBROKOM». (in Russian)
10. Soroko E.M. (1989) *Kriterij harmonii samoorganizovanih socioprirodnih sistem*. Naukova dopovid. [Criterion of harmony of self-organized socio-natural systems]. Vladivostok: General Institute of the Noosphere of the USSR Academy of Sciences. (in Russian)
11. Svit slovníkiv [The world of dictionaries]. Available at: http://mirslouvrei.com/content_fil/INVARIANT-14583.html (accessed 10 November 2020).
12. Pavlov A.N. Invarianti [Invariants]. Available at: <http://www.russika.ru/sa.php?s=144> (accessed 10 November 2020).
13. Porohovskij A.A. (2020) Cifrovizaciya i iskusstvennyj intellekt: perspektivy i vyzovy [Digitalization and artificial intelligence: prospects and challenges]. *Ekonomika. Nalogi. Pravo*, no. 13(2), pp. 84–91.
14. Knickrehm M., Berthon B., Daugherty P. (2016) *Digital disruption : The growth multiplier*. Optimizing digital investments to realize higher productivity and growth. Dublin: Accenture, 2016. 12 p. Available at: https://www.accenture.com/_acnmedia/PDF4/Accenture-Strategy-DigitalDisruption-Growth-Multiplier.pdf (accessed 10 November 2020).
15. Yegorova-Gudkova Tatyana (2012) Projecting of steady complexity economic systems on self-organizing principles as a component of anti-crisis strategy. Proceedings of the *2012 International Conference on Trends and Cycles in Global Dynamics and Perspectives of World Development* (October 13-15, 2012). Chengdu, China, pp. 40–41.

Егорова-Гудкова Т. И.
Шепитко Г. И.

Одесский национальный университет имени И. И. Мечникова

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ГОСУДАРСТВА В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ И ИНВАРИАНТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УКЛАДА

Резюме

Рассмотрена система экономической безопасности государства с точки зрения трансдисциплинарного подхода и теории структурной гармонии систем, согласно которой любая система может быть представлена в виде совокупности взаимосвязанных между собой инвариантов и вариаций, и её структурный инвариант – система технологических укладов. Система рассматривается в условиях изменений – цифровизации экономики. Уточнён ранее разработанный одним из авторов алгоритм проектирования устойчивой системы экономической безопасности государства на основе использования закона структурно-функциональной устойчивости систем и аттрактора пропорционального деления числа Фидия (золотого сечения) и его производных. Недостатки существующего методологического подхода ограничивают возможности проектирования устойчивой к изменениям и кризисным возмущениям системы экономической безопасности государства и обоснования правильности выбора вектора на цифровизацию в условиях изменений в системе технологических укладов.

Ключевые слова: экономическая безопасность государства, система, самоорганизация, технологический уклад, инновации, изменения, самоорганизация, инварианты и вариации, устойчивость.

Yegorova-Gudkova Tatiana

Shepitko Hryhorii

Odessa I.I. Mechnikov National University

ECONOMIC SECURITY OF THE STATE IN THE CONDITIONS OF DIGITALIZATION OF THE ECONOMY AND THE INVARIANT OF TECHNOLOGICAL ORDER

Summary

The system of economic security of the state from the point of view of transdisciplinarity of the approach and the theory of structural harmony of systems according to which any system can be presented in the form of set of interconnected invariants and variations is considered. and its structural invariant – a system of technological systems. The system is considered in the conditions of changes – digitalization of economy. The system of economic security as a complex open system can be structurally represented as a set of invariants and variations. It is obvious that in the structure of the economic security system of any country there is always a subsystem of technological systems and its state significantly affects the system as a whole, ie technological system are formed in the invariant of the economic security system. Technological structures of the state can be represented in terms of regional clusters. Under the conditions of digitalization, the role of money changes, namely the emergence of electronic money and virtual currencies, which indicates the transformation of money as tangible objects, they concentrate both information on technical media, which creates both new opportunities and risks for economic security. Also, such money becomes as if supranational, which can be seen as a new evolutionary stage in the strategy of counteracting the crisis and transferring the crisis to the socio-economic system of the country. Determining the optimal redundancy is a problem of extreme importance, as it is associated with both the quality characteristics of the sustainable system being designed, and the cost of achieving quality sustainability. The properties of optimal redundancy and operational isolation correspond and mutually determine each other. Of particular note is the role of the attractor. The golden section or recurrent series of golden sections (0,500 ...; 0,618 ...; 0,682 ...; 0,725, 0,83 ...) is an attractor to which any self-organizing system tends, because it has an inherent desire to some ideal state for themselves, and self-organizing systems – strive for the optimal development option. The algorithm of designing a stable system of economic security of the state based on the use of the law of structural and functional stability of systems and the attractor of proportional distribution: the number of Phidias (golden section) and its derivatives has been refined earlier. The shortcomings of the existing methodological approach limit the possibilities of designing a resistant to change and crisis disturbances of the economic security system of the state and justification of the correct choice of vector for digitalization of the economy in terms of changes in the system of technological systems.

Keywords: economic security of the state, system, self-organization, technological way, innovations, changes, self-organization, invariants and variations, stability.