DOI: [10.32702/2307-2105-2020.8.69](https://doi.org/10.32702/2307-2105-2020.8.69)

УДК 338.24: 658

*А. В. Серіков,
к. ф.-м. н., професор,
професор кафедри менеджменту та публічного адміністрування,
Харківський національний університет будівництва та архітектури
ORCID ID: 0000-0002-0629-2716*

ДО АКСІОМАТИКИ ТЕОРІЇ СИНЕРГЕТИЧНОГО УПРАВЛІННЯ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИМИ СИСТЕМАМИ

*A. Sierikov
PhD in Physico-Mathematical Sciences, Professor,
Professor of the Department of Management and Public Administration,
Kharkiv National University of Civil Engineering and Architecture*

TO THE AXIOMATICS OF THE THEORY OF SYNERGETIC MANAGEMENT OF SOCIO-ECONOMIC SYSTEMS

В даній роботі вперше викладено результати формування на ґрунті технологій управління знаннями аксіоматики теорії синергетичного управління соціально-економічними системами, строга розробка якої знаходиться на початковому етапі. Створювана аксіоматика вміщує в собі поняття, тип відносин між ними, та характеристики окремих зразків реалізації синергетичного управління. Серед понять першочерговим виведено поняття соціального простору як ансамблю соціально-економічних позицій, особливості та зміст яких обумовлені історично сформованим суспільним поділом праці. Головним компонентом соціального простору є соціальні поля, а відносини між ними створюють його каркас, кістяк. Серед останніх знаходиться економічне поле або економічний простір, який можна визначати як ансамбль соціальних позицій, на яких діють і взаємодіють господарюючі суб'єкти, виробляючи і відтворюючи різноманітні продукти і послуги. Згадані процеси дій та взаємодій допускають опис добре формалізованою мовою диференціальних рівнянь або їх систем. Це дозволяє вивчати всілякі саморганізаційні процеси. Множину всіляких станів в них називають фазовим простором, в якому виокремлюють окремі точки (зображаючи), лінії (фазові траєкторії) та фазові поверхні або портрети (що утворені множинами фазових траєкторій). Серед траєкторій особливої уваги заслуговують так звані атрактори (ті, що притягують до себе інші фазові траєкторії). Вони є доказом існування синергізму в аналізованому просторі будь-якої природи. Для забезпечення теоретичного розгляду таких процесів сформовано певний ряд аксіом, серед яких важливе місце належить аксіоматичному ряду «нелінійність – відкритість – когерентність».

The paper is devoted to the formation of the basis of any science called axiomatics and is a set of certain starting points adopted without proof (intuitively), which will be used in the future to prove the truth of other provisions of the theory, which, in fact, are logical consequences of axioms. To form the axiomatics of the theory of synergetic management of socio-economic systems, the so-

called ontological model of knowledge description is used, which experts define as a specification of the subject area or its formal representation (conceptualization). In this paper, the ontology of synergetic management of socio-economic systems is presented in the form of an intelligence map, which defines the content, place and structure of the created axiomatics. The latter contains the concept, the type of relationship between them, and the characteristics of individual models of synergetic management. Among the concepts, the concept of social space as an ensemble of socio-economic positions, the features and content of which are due to the historically formed social division of labor, is given priority. The main component of social space is the social field, and the relationship between them creates its framework, the backbone. Among the latter is the economic field or economic space, which can be defined as an ensemble of social positions in which economic entities operate and interact, producing and reproducing a variety of products and services. The mentioned processes of actions and interactions allow the description in differential language of differential equations or their systems. This allows us to study all sorts of evolutionary processes that have the properties of determinism, finite dimensionality and differentiation. The set of various states of the process is called the phase space, in which individual points (images), lines (phase trajectories) and phase portraits (formed by sets of phase trajectories) are distinguished. Among the trajectories are the so-called attractors (those that attract other phase trajectories), which are evidence of the existence of synergism in the analyzed space of any nature. To ensure the theoretical consideration of such processes, a number of axioms have been formed, among which an important place belongs to the axiomatic series "nonlinearity - openness - coherence".

Ключові слова: аксіоматика; синергетика; управління; людська діяльність; соціальний простір; цілісність; система; нелінійність; відкритість; самоорганізація.

Keywords: axiomatics; synergetics; management; human activity; social space; integrity; system; nonlinearity; openness; self-organization.

Постановка проблеми. Загально визнаним є твердження того, що середовище життєдіяльності будь-якого суб'єкту господарювання за своєю природою є нелінійним, багатовимірним і багатозв'язним, в якому спостерігаються процеси інтенсивної динамічної взаємодії та обміну енергією, речовиною та інформацією з іншими суб'єктами. За вказаних умов відбуваються явища, що об'єднують узагальнюючою назвою «синергетика» [19]. Між тим, є приклади і необґрунтованого використання цього терміну (див., наприклад, роботу [6]), і дуже широкого його трактування [20]. Причина цього, напевне, у недостатньо опрацьованій науковцями аксіоматиці як основи для побудови ними власних теоретичних поглядів на досліджувану проблематику [9; 13]. Тому завдання опрацювання аксіоматики для розробки теоретичних уявлень про синергетичне управління соціально-економічними системами представляється актуальним.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Серед відносно ґрунтовних публікацій, що присвячені концептуальним питанням синергетичного управління в окремих видах людської діяльності, можна відзначити монографії [12; 20]. В першій викладається синергетична теорія системного синтезу, що спирається на ідеологію єдності процесів спрямованої самоорганізації та управління складними динамічними макросистемами. Певна увага приділяється розвитку нових методів аналітичного конструювання об'єктивних законів управління, що дозволяють в максимальній мірі врахувати природні (фізичні, хімічні, біологічні та інші) властивості нелінійних систем, які синтезуються. Метою публікації є розповсюдження сучасних ідей синергетики та нелінійної динаміки в науці управління складними нелінійними системами різної природи. Крім так званих соціально-економічних систем.

Роботу [20] присвячено питанням теорії і практики управління діяльністю таких соціально-економічних систем як промислові підприємства. В основу досліджень покладена системно-синергетична методологія. До головного наукового результату автором публікації віднесено: (1) обґрунтування теоретико-методологічних положень власної концепції синергетичного менеджменту і (2) розробку методичного забезпечення вдосконалення системи управління підприємствами на засадах організованої синергії.

Виділення не вирішених частин загальної проблеми. Резюмуючи аналіз вказаних публікацій, треба визнати, що в першій монографії надана достатньо строга методологія створення синергетичного управління системами технічного, але не соціально-економічного походження. Останнім присвячено другу монографію, але в ній бракує строгості і однозначності вирішення заявленої проблеми. Причина цього бачиться у відсутності строго відпрацьованої аксіоматики, яка виступала б у ролі «непорушеного фундаменту» запропонованої теорії (і практики) синергетичного менеджменту підприємств.

Мета даної статті – «виписати» більш-менш повну аксіоматику для теорії синергетичного управління

соціально-економічними системами.

Виклад основного матеріалу дослідження. Аксиоматичний метод як спосіб побудови наукової теорії з'явився ще в працях древньогрецьких геометрів [13, Стб. 110; 21, С. 249]. В основу теорії кладуть деякі вихідні положення, які приймаються без доказів, звуться аксіомами теорії і використовуються в основі доказу правдивості інших положень теорії, що, за фактом, є логічними наслідками аксіом. Вважається, що аксиоматичний метод є основним інструментом будь-якого теоретичного дослідження [9, С. 154]. Виділяють три основні етапи розвитку аксіоматизації: (1) змістовний, (2) напівформальний та (3) формалізований. Найбільш давньою вважається змістовна система аксіоматики, яку в нинішні часи достатньо успішно почали використовувати в економічній теорії [14]. В межах вказаного підходу аксіоми зображають основні властивості, відношення та зв'язки об'єктів з єдиної галузі об'єктів. Останні отримують прямі, безпосередньо поясненні завдання, що попереджують завдання списку аксіом теорії, яка розглядається. Засоби та шляхи виводу наслідків не уточнюються, але передбачається, що в якості логічного засобу приймається звичайна формальна логіка. У змістовній аксіоматизації система аксіом вважається несуперечливою та істинною, якщо вона відповідає власній моделі.

Напівформальна та формальна аксіоматизації розповсюдилися на всі галузі математичної науки, а також послужили допомогою у вирішенні задач природничого та технічного характеру. Така аксіоматизація виконує наступні функції [14, С. 128]: (1) дедуктивну; відповідно до неї вказується, з яких постулатів і якими правилами виводяться міркування в даній теорії; (2) евристичну; її важливість для створюваних теорій полягає в тому, що за допомогою аксиоматичного методу в простір теоретичного осмислення поміщається принципово нове, часом несподіване, можливо, навіть парадоксальне з точки зору «здорового глузду» і усталених наукових уявлень, змістовне наповнення, відкриваються нові перспективи для подальших досліджень; (3) неможливість заміни. Аксиоматичний метод не можна замінити, замінити іншим або іншими методами. Він - незамінна частина системи загальнонаукових методів.

Наголошені функції аксиоматичного методу застосовні при його використанні в економічних теоріях. Крім того, в рамках економічних дисциплін слід використовувати і ряд принципів аксиоматичного методу, а саме: (1) застосовувати його при наявності хоча б однієї з аксіом; (2) здійснювати виділення аксіом із загальної інформативної бази; на основі виділених аксіом слід проводити побудову теорії; встановлювати зв'язки між такими теоріями; (3) проводити контроль за застосуванням в доказі раніше недоведених тверджень без винесення їх в аксіоми.

При використанні аксиоматичного методу в економічній науці необхідно також і збереження застосовуваного в математиці алгоритму дослідження. Останній складається з наступних кроків [13, Стб. 111]: (1) виявлення окремих аксіом; (2) формування системи аксіом; (3) створення заснованих на них теорій; (4) встановлення характеру взаємодії теорій.

Таким чином, впровадження аксиоматичного методу в економічну науку спирається на наявність таких його фундаментальних властивостей, як обґрунтованість, науковість, об'єктивність, неможливість його заміни яким-небудь іншим методом, загальність. Ця остання якість передбачає, що аксиоматичний метод володіє такими характеристиками, які дозволяють застосовувати його в цілому ряді наук, як природних, так і гуманітарних.

Створення будь-якої теорії є фокусом так званих систем управління знаннями, в яких останнім часом акцент робиться на ролі онтологій як моделі опису знання [8, С. 156]. Онтологію фахівці визначають в якості специфікації предметної області або формального її уявлення (концептуалізації), яке включає словник показників на терміни предметної області та логічні вирази, які описують, що ці терміни означають, як співвідносяться один з одним і як вони можуть або не можуть бути пов'язані між собою.

У загальному вигляді структура онтології уявляє з себе наступний набір елементів: поняття, відносини, аксіоми, окремі екземпляри. Поняття розглядаються як концептуалізації класу всіх представників якоїсь сутності або явища. Класи (або поняття) є загальними категоріями, які можуть бути впорядковані ієрархічно. Кожен клас описує групу індивідуальних сутностей, які об'єднані на підставі наявності загальних властивостей. Поняття можуть бути з'єднані різного роду відносинами, які пов'язують класи і описують їх. Найпоширенішим типом відносин, що використовується у всіх онтологіях, є ставлення категоризації, тобто віднесення до певної категорії. Аксіоми задають умови співвіднесення категорій і відносин, вони висловлюють очевидні твердження, зв'язують поняття і відносини. Екземпляри - це окремі представники класу сутностей, або явищ, тобто конкретні елементи будь-якої категорії. Доцільно відзначити, що онтології бувають часто суб'єктивні, так як частина знань залежить від досвіду і переваг суб'єкта, який ці знання продукує.

Таким чином, щоб аксіоматика найповніше відповідала тій предметній області, в межах якої будується теорія, вкрай доцільним повинно бути «конструювання» онтології, що забезпечує цю предметну область відповідним структурним словником термінів. У найпростішому випадку побудова онтології зводиться до: (1) виділення концептів - базових понять даної предметної області; (2) побудови зв'язків між концептами - визначення співвідношень і взаємодій базових понять; (3) порівняння побудованої онтології з наявними - проведення паралелей з іншими областями знань. Для опису онтологій існують різні мови і системи, проте, найбільш перспективним представляється візуальний підхід, що дозволяє фахівцям безпосередньо "малювати" онтології, що допомагає наочно сформулювати і пояснити природу і структуру явищ. Онтологію для забезпечення побудови теорії синергетичного управління соціально-економічними системами у вигляді інтелект-карти [5] наведено на рис. 1.

Далі достатньо широко буде використовуватися поняття простору, яке визначається: (1) в якості однієї з основних об'єктивних форм існування матерії, що характеризується протяжністю та обсягом; (2) як абстрактна множина з аксіоматично заданою певною структурою, у якій розвивається та чи інша математична теорія [6, С. 1170]. В межах даного дослідження буде використовуватися поняття про соціально-економічний простір.

Рис. 1. Онтологія та місце в ній аксіоматики теорії синергетичного управління соціально-економічними системами
(авторська розробка)

Соціальний простір доцільно уявляти у вигляді ансамблю соціально-економічних позицій, особливості та зміст яких обумовлені історично сформованим суспільним поділом праці, соціальні дистанції між ними, взаємне розташування індивідуальних і колективних суб'єктів суспільної життєдіяльності на цих об'єктивно існуючих позиціях відносно один одного в залежності від їх питомої ваги економічного та інших капіталів, а також від рівня розвитку їх людських потенціалів [9, С. 34]. Головний компонент соціального простору - соціальне поле, а відносини між ними створюють його каркас, кістяк. Одне з соціальних полів в єдиному соціальному просторі є економічне поле, або економічний простір (ці поняття можуть використовуватися як синоніми).

У найзагальнішому вигляді, економічний простір можна визначати як ансамбль соціальних позицій, на яких діють і взаємодіють господарюючі суб'єкти, виробляючи і відтворюючи різноманітні продукти і послуги. Суб'єкти економічних діяльностей розподіляються в економічному просторі в залежності від обсягу кожного з їхніх капіталів і відносної ваги кожного капіталу в загальному обсязі їх сукупного капіталу, а також від рівня розвитку їх людського потенціалу. Будь-який економічний простір обмежений тим, як склалися на даний момент господарські зв'язки між індивідуальними і колективними суб'єктами економічної діяльності. Але ці зв'язки можуть, як звужуватися, так і розширюватися, і, відповідно, конкретний економічний простір може збільшуватися або зменшуватися. В складі економічного простору доцільно виділити [10]: (1) сфери, підполя, зони спеціалізованих економічних діяльностей; (2) деперсоналізовані, об'єктивно існуючі місця-позиції для господарюючих суб'єктів і зв'язки між місцями-позиціями; (3) реальних, діючих в полі господарюючих

суб'єктів з притаманними їм потребами, інтересами і правами, а також відносини між господарюючими суб'єктами; (4) інституалізовані норми-правила взаємодії в полі; (5) реальні патерни (як типові способи вирішення певних проблем) стандартизованих індивідуальних і колективних дій, патерни поведінки і мислення соціальних акторів; (6) патерни публічної оцінки поведінки і мислення, патерни споживання культурних цінностей; (7) публічні арени (у тому числі арени інтернет простору), місця, де можливий і проводиться публічний дискурс між соціальними акторами (публічні арени можуть існувати як усередині одного поля, так і поза ним, існувати над усіма полями); (8) ресурси (матеріальні, фінансові, організаційні, культурні, духовні та таке інше) об'єктивованих місць-позицій; (9) потоки (людей, соціальних груп, матеріалів, фінансів, інформації, ідей, образів, патернів стандартизованих індивідуальних і колективних дій, патернів поведінки і мислення соціальних акторів); (10) скейпи - мережі дійових осіб і організацій, що утворюють різні взаємопов'язані вузли, за якими можуть здійснюватися ті чи інші потоки; (11) процеси соціальної організації і дезорганізації, соціальної інтеграції та дезінтеграції, трансформації поля (його розширення і (або) звуження) і таке інше.

В певних випадках явно визначені процеси допускають опис добре формалізованою мовою математики, а саме мовою диференціальних рівнянь або їх систем [2]. Це дозволяє вивчати всілякі еволюційні процеси, які мають властивості детермінованості, скінченновимірності та диференційованості. Множину всіляких станів процесу називають фазовим простором, в якому виокремлюють окремі точки (зображаючи), лінії (фазові траєкторії) та фазові портрети (що утворені множинами фазових траєкторій). Серед траєкторій виділяють так звані аттрактори (ті, що притягують до себе інші фазові траєкторії).

Управління потребує так звані функціональні або динамічні системи, до яких можна віднести систему будь-якої природи (фізичну, хімічну, біологічну, соціальну, економічну та ін.), стан котрої змінюється (дискретно або безперервно) із часом [2, С. 11]. Відомий фізіолог П.К. Анохін, який показав, що в якості функціональної системи $\{S\} = \underset{def}{\{ \{a\} R \} P \}$ (тут *def* – дефінієндум – відкрита, атрибутивна, суб'єктна

формула) можна розглядати тільки такий комплекс вибірково залучених компонентів $\{a\}$, в яких взаємодія та взаємовідносини (R) приймають характер *взаємодії* (тобто когерентної, одночасної дії із двох сторін) компонентів на отримання сфокусованого корисного результату (P) [1, С. 35]. Взаємодія (R) компонентів $\{a\}$ проявляється при звільненні (зменшенні, редукції) їх від надлишкових, не потрібних для отримання даного конкретного результату (P) ступенів свободи (можливої діяльності в певних напрямках) $(\tilde{R})$. Як правило, $(\tilde{R}) \geq (R)$. У свою чергу, результат (мета) через характерні для нього (ведучі) параметри і завдяки зворотним зв'язкам має можливість так самоорганізувати систему, щоб взаємодія в ній були б найбільш сприятливими для досягнення цього результату (мети).

В математиці під функцією (відображенням, трансформацією) розуміють певне правило, згідно із яким кожному елементу з першої множини — області визначення – ставиться у відповідність елемент з іншої множини — області значень [14, Стб. 712].

Розглянемо ряд аксіом, які вже знаходять застосування в економічній теорії. Базовою є *аксіома доцільної людської діяльності* [15, С. 14], в якій наголошується найважливіша фундаментальна відмінність людини як біологічного виду від тварин, а саме: людина здійснює свідомі дії [16, С. 129]. Аксіома діяльності безпосередньо пов'язана з *аксіомою засобів праці*, в якій стверджується, що людська діяльність здійснюється виключно за допомогою засобів праці.

Здобуті в процесі праці предмети і послуги характеризуються *корисністю*. Це фундаментальна категорія, що одержала широке поширення в рамках економічної теорії, в межах якої сформовано теорію граничної корисності. Остання будується на *аксіомі диференціації корисності*, яка наголошує, що кожна річ або благо володіє диференційованою корисністю, яка залежить від наявної кількості цього блага (одна й та же капля води в пустелі і біля джерела мають для споживача різну корисність).

Аксіома диференційованої корисності дозволяє розкрити сутнісну основу диференціації як чинника суб'єктивної оцінки блага з боку споживача. На основі даної аксіоми виявляються нові сторони і грані фундаментальної концепції зв'язку виробництва, обміну, розподілу і споживання. Так, суб'єкти господарювання виробляють тільки те, що має диференційовану корисність для покупця. Обмін відбувається товарами, що володіють диференційованою корисністю. Саме такі блага підлягають розподілу. Споживання здійснюється продуктами, що володіють диференційованою корисністю. Звідси твердження про те, що людина виробляє, купує і споживає річ або благо, що має для нього диференційовану корисність. При цьому зв'язок виробництва, обміну, розподілу і споживання може бути виражений в наступній *аксіомі єдності людської діяльності* в усіх її сферах: *будь-яка людська діяльність визначається наявністю диференційованої корисності*.

Аксіома диференціації корисності тісно пов'язана з *аксіомою вибору*. Вибір, що відображає диференціацію корисності, фактично становить основу теорії споживчої поведінки, виступає її вихідним поняттям. Вибір складає фундаментальний зміст будь-якої соціально-економічної системи, знаходить вираз у зв'язку виробництва і споживання благ будь-якої природи.

Аксіома вибору тісно пов'язана з *аксіомою раціональної поведінки*, бо вибір передбачає наявність свідомої (доцільної, розумно обгрунтованої) поведінки індивідів. Крім того, раціональність пронизує всі сфери

і рівні соціально-економічної діяльності. Виходячи з цієї аксіоми можна постулювати *положення про те, що кожен суб'єкт соціально-економічних відносин діє раціонально* в сферах виробництва, обміну, розподілу і споживання соціально-економічних благ на мікро-, мезо-, макро- і глобальному рівнях.

Аксіома раціональності безпосередньо пов'язана з *аксіомою витрат опортуністичної поведінки*. Вона наголошує, що індивіди, які максимізують корисність, завжди будуть ухилятися від умов договору в тих межах, в яких це не загрожує їхній економічній безпеці. Аксіома витрат опортуністичного поведінки є загальною, базовою основою, що пояснює інституціональні фактори, які формують зміст соціально-економічних відносин.

Аксіому опортуністичного поведінки доповнює *аксіома розумного егоїзму*. Вона наголошує: характер соціально-економічних відносин визначається егоїзмом їх учасників. Треба враховувати, що інтереси одного учасника обмежуються там, де проявляються інтереси інших.

Однією з сполучних ланок, що поєднує різні теорії, є *аксіома дискретності економічних процесів і явищ*. Згідно із нею кожний соціально-економічний процес або явище виступає як дискретний, що має конкретні та вимірювані чисельні характеристики. Так, безробіття розглядається на певному етапі аналізу як цілісне однорідне явище. У той же час воно виступає як дискретна величина, що знаходить вираз у різних рівнях, формах та видах.

Аксіома дискретності знаходить безпосереднє вираження в *аксіомі стадійності*. Остання є особливою формою прояву дискретності, яка виражається в стадіях становлення соціально-економічних процесів. Це дозволяє констатувати, що будь-яке соціально-економічне явище або процес проходить в своєму розвитку ряд етапів і стадій.

Аксіома часу є однією з фундаментальних, загальних і сполучних для всіх інших, бо всі соціально-економічні явища, процеси, категорії, властивості реалізуються в часі. Наприклад, у сфері виробництва вартість вимірюється кількістю суспільно необхідної праці, вираженої в часі. Закон вартості наголошує, що обмін провадиться пропорційно витраченому, суспільно необхідному для вироблення блага часу.

Аксіома про нелінійний устрій всесвіту. Яскраве її обґрунтування належить відомому математику Ю.А. Данілову [9, С. 7]: «...світ нелінійних закономірностей або функцій, так само, як і світ нелінійних явищ, лякає, підкорює і чарівно вабить своїм невичерпним розмаїттям ... тут немає місця поважному стандарту, тут безроздільно панує мінливість і буйство форм». На однакові прирошення незалежної змінної одна й та ж нелінійна функція відкликається по-різному в залежності від того, якому значенню незалежної змінної надається прирошення. Це з точки зору математики. Людська поведінка також нелінійна, що виражається в різній по силі реакції на один і той же подразник. Тому нелінійну природу мають і соціально-економічні суспільства.

Аксіома про відкритість динамічної системи будь-якої природи як *передумови виникнення процесів самоорганізації* в ній; під самоорганізацією розуміються процеси народження (виникнення) із фізичного (хімічного, біологічного, соціально-економічного та ін.) хаосу деяких стійких упорядкованих структур (систем)

$$\{S\} = \underset{def}{\{[a]R\}P}$$
 із суттєво новими «системними» якостями, найважливішою з яких є *когерентність*

поведінки між компонентами системи. Завдяки відкритості система «підживлюється» із зовнішнього середовища речовиною, енергією та інформацією.

Аксіома про невідворотність самоорганізації в життєдіяльності ефективно діючої соціально-економічної системи.

Для обґрунтування цієї аксіоми й осягнення суті синергетичного управління соціально-економічними системами, як способу їхньої спрямованої самоорганізації, доцільно звернутися до робіт всесвітньо відомих фізіологів Чарльза Скотта Шеррінгтона [21], Миколи Олександровича Бернштейна [3] і Павла Кузьмича Анохіна [1].

Сам термін «синергія» в 1906 в науку вперше ввів нобелівський лауреат за 1932 рік, англійський нейрофізіолог Шеррінгтон Ч. С. для опису кооперативних рухів м'язових систем-антагоністів при управлінні ними з боку мозку.

Видатний нейрофізіолог Бернштейн Н. А., який вивчав рухи людини і тварин, вперше сформулював завдання управління рухами як задачу побудови механізмів координації рухів. Він зробив принциповий за своєю важливістю внесок в біомеханіку, сформулювавши проблему вивчення керованих рухів людини як спосіб пізнання мозку. На цьому шляху були відкриті такі фундаментальні явища в управлінні рухом людини і тварин, як сенсорні корекції, відомі в кібернетиці під назвою «зворотного зв'язку», висунуто принцип ієрархічного рівневого управління та таке ін. При цьому він майже на 20 років раніше Норберта Вінера – засновника кібернетики – описав сутність поняття «зворотний зв'язок». Згідно Бернштейна Н. А., проблема координуючого управління біомеханічними процесами руху в кінцевому підсумку зводиться до відшукування способів боротьби з надмірною кількістю механічних ступенів свободи (рухливості). Такі способи можуть бути різними, але найбільш простим і поширеним є спосіб введення жорсткого зв'язку між ступенями свободи. У цьому випадку число ступенів свободи редукується, а завдання управління рухами істотно спрощується. Зазначені форми рухів, коли на механічні ступеня свободи накладені зв'язки, а самі рухи кожен раз здійснюються ідентично, отримали потім в біології назву синергій. До таких же результатів дійшов і П.К. Анохін, який довів, що фундаментальною властивістю взаємодії є поява процесу синергізму. В біосистемах

це природно. В соціально-економічних системах, налаштованих на ефективну життєдіяльність, такий процес повинен бути спеціально організованим [18]. Тому процес самоорганізації (як керованої, так і некерованої) стає невідворотним.

Таким чином, для застосування можливостей синергетики в теорії управління соціально-економічними системами необхідно створювати умови для самоорганізації через реалізацію аксіоматичного ряду «нелінійність – відкритість – когерентність».

Аксіома про обов'язковість появи при самоорганізації так званих *параметрів порядку* як достатньої умови когерентної поведінки множини елементів соціально-економічної системи на макрорівні. В якості параметрів порядку можуть виступати мотиви або людські цінності як уявлення про досконалість [17, С. 16].

Висновки і перспективи подальших досліджень. В даній роботі вперше викладено результати формування на ґрунті технологій управління знаннями аксіоматики теорії синергетичного управління соціально-економічними системами, строга розробка якої знаходиться на початковому етапі. Подальші дослідження доцільно присвятити поповненню аксіоматики і формуванню формалізованих економіко-математичних моделей процесів синергетичного управління означеними системами.

Література.

1. Анохин П.К. Принципиальные вопросы общей теории функциональных систем // Принципы системной организации функций. М.: «Наука». 1973. С.5-61
2. Арнольд В.И. Обыкновенные дифференциальные уравнения. – Новое издание, испр. М.: МЦНМО, 2012. 344 с.
3. Бернштейн Н.А. Физиология движений и активность. / Под ред. ак. О.Г. Газенко. М.: Наука, 1990. 492 с.
4. Бова В.В. Онтологическая модель интеграции данных и знаний в интеллектуальных информационных системах. *Известия ЮФУ. Технические науки*. 215. № 4 (165). С. 225 – 237
5. Бьюзен Т. Интеллект-карты. Полное руководство по мощному инструменту мышления. / пер. с англ. М.: Манн, Иванов и Фербер. 2019. 163 с.
6. Великий тлумачний словник сучасної української мови (з дод. і допов.) / Уклад. і голов. ред.. В.Т. Бусел. К.; Ірпінь: ВТФ «Перун». 2005. 1728 с.
7. Вяткин В.Б. Синергетическая теория информации: пояснения и терминологические замечания. *Научный журнал КубГАУ*. 2012. № 80 (06).
8. Гаврилова Т.А., Лещева И.А. Понятийные структуры знаний и когнитивный стиль. *Психология. Журнал Высшей школы экономики*. 2016. Т.13. № 1. С. 154–176.
9. Данилов Ю.А. Лекции по нелинейной динамике. Элементарное введение. М.: Постмаркет, 2001. 184 с.
10. Иванов О.И. Экономическое пространство как объект управляемой трансформации (взгляд социолога). *Экономика и бизнес: теория и практика*. 2015. № 8. С. 32–38.
11. Ковалёв С.П., Родин А.В. Аксиоматический метод в современной науке и технике: прагматические аспекты. *Epistemology & Philosophy of Science / Эпистемология и философия науки*. 2016. Т. XLVII. № 1. С. 153–168.
12. Колесников А.А. Синергетические методы управления сложными системами: Теория системного синтеза. М.: КомКнига. 2006. 240 с.
13. Математическая энциклопедия. Т.1. / Ред. коллегия: И.М. Виноградов (глав. ред.) [и др.]. М.: Советская энциклопедия, 1977. 1152 стб. с илл.
14. Математическая энциклопедия. Т.5. / Ред. коллегия: И.М. Виноградов (глав. ред.) [и др.]. М.: Советская энциклопедия, 1984. 1248 стб. с илл.
15. Мизес, Людвиг фон. Человеческая деятельность: трактат по экономической теории. / пер. с англ. Челябинск: Социум, 2005. 878 с.
16. Нехамкин А.Н., Еловигов А.Б. Аксиоматический метод в экономической науке. *Вестник Финансового университета*. 2016. № 2. С. 127–136.
17. Пригожин А.И. Цели и ценности. Новые методы работы с будущим. М.: Издательство «Дело» АНХ, 2010. 432 с.
18. Сериков А.В. Эффективность хозяйственной деятельности: определение, измерение, синергетическое управление. *Економічний вісник Донбасу*. 2011. № 2(24). С. 212 – 219.
19. Хакен Г. Синергетика / пер. с англ. М.: Мир. 1980. 406 с.
20. Шевцова Г.З. Синергетичний менеджмент підприємств: монографія. / НАН України, Ін-т економіки пром-сті. Київ. 2016. 454 с.
21. Шерригтон Ч. Интегративная деятельность нервной системы. / пер. с англ. Л.: Наука, 1969. 392 с
22. Яценко Г.Ю., Стрелковський І.В. Філософські питання математики: сутність аксіоматичного методу. *Часопис. Серія 7. Випуск 28 (41)*. Видавництво НПУ імені М.П. Драгоманова. 2012. С. 248 – 253.

References.

1. Anohin P.K. (1973). "Fundamental questions of the general theory of functional systems" *Principy sistemnoj organizacii funkcij*. [Principles of systemic organization of functions]. «Nauka». Moscow, Russia. pp.5-61

2. Arnol'd V.I. (2012). *Obyknoennyye differentsial'nye uravneniya*. [Principles of systemic organization of functions]. MCNMO, Moscow, Russia.
3. Bernshtejn N.A. (1990). *Fiziologiya dvizhenij i aktivnost'*. [Physiology of movement and activity]. Nauka, Moscow, Russia
4. Bova V.V. (2015). "Ontological model of data and knowledge integration in intelligent information systems". *Izvestiya YUFU. Tekhnicheskie nauki*. N 4 (165). pp. 225 – 237
5. B'yuzen T. (2019). *Intellekt-karty. Polnoe rukovodstvo po moshchnomu instrumentu myshleniya*. [Mind maps. The Complete Guide to Powerful Thinking Tool]. Mann, Ivanov i Ferber. Moscow, Russia.
6. Busel V.T. (2005). *Velikij tlumachnij slovník suchasnoyi ukrayinskoyi movi* [Large explanatory dictionary of the modern Ukrainian language]. VTF «Perun». Kyiv, Irpin. Ukraine.
7. Vyatkin V.B. (2012). "Synergetic Information Theory: Explanations and Terminological Notes". *Nauchnyj zhurnal KubGAU*. № 80 (06). Russia.
8. Gavrilova T.A., Leshcheva I.A. (2016). "Conceptual structures of knowledge and cognitive style". *Psihologiya. Zhurnal Vysshej shkoly ekonomiki*. T.13. N 1. pp. 154–176.
9. Danilov YU.A. (2001). *Lekcii po nelinejnoj dinamike. Elementarnoe vvedenie*. [Lectures on nonlinear dynamics. Elementary introduction]. Postmarket, Moscow, Russia.
10. Ivanov O.I. (2015). "Economic space as an object of controlled transformation (opinion of a sociologist)". *Ekonomika i biznes: teoriya i praktika*. N 8. pp. 32–38.
11. Kovalyov S.P., Rodin A.V. (2016). "Axiomatic method in modern science and technology: pragmatic aspects" *Epistemology & Philosophy of Science / Epistemologiya i filosofiya nauki*. T. XLVII. N 1. pp. 153–168.
12. Kolesnikov A.A. (2006). *Sinergeticheskie metody upravleniya slozhnymi sistemami: Teoriya sistemnogo sinteza*. [Synergetic Methods for Controlling Complex Systems: The Theory of System Synthesis]. KomKniga. Moscow, Russia.
13. Vinogradov I.M. and others. (1977). *Matematicheskaya enciklopediya. T.1*. [Encyclopedia of Mathematics. T.1] Sovetskaya enciklopediya, Moscow, Russia.
14. Vinogradov I.M. and others. (1984). *Matematicheskaya enciklopediya. T.5*. [Encyclopedia of Mathematics. T.5.]. Sovetskaya enciklopediya, Moscow, Russia.
15. Mizes, Lyudvig fon. (2005). *Chelovecheskaya deyatel'nost': traktat po ekonomicheskoy teorii*. [Human Activity: A Treatise on Economic Theory]. Socium, Chelyabinsk, Russia.
16. Nekhamkin A.N., Elovikov A.B.(2016). "Axiomatic method in economics.] *Vestnik Finansovogo universiteta*". N 2. pp. 127–136.
17. Prigozhin A.I. (2010). *Celi i cennosti. Novye metody raboty s budushchim*. [Goals and values. New ways of working with the future]. Izdatel'stvo «Delo» ANH, Moscow, Russia.
18. Serikov A.V. (2011). "Business performance: definition, measurement, synergistic management". *Ekonomicheskij vestnik Donbassa*. N 2(24). pp. 212 – 219.
19. Haken G. (1980). *Sinergetika* [Synergetics] Mir. Moscow, Russia.
20. Shevcova G.Z. (2016). *Sinergetichnij menedzhment pidpriemstv: monografiya*. [Synergetichnij menedzhment pidpriemstv: monografiya]. NAN Ukraini, In-t ekonomiki prom-sti. Kiyiv. Ukraine.
21. Sherrigton Ch. (1969). *Integrativnaya deyatel'nost' nervnoj sistemy*. [Integrative activity of the nervous system]. Nauka, Moscow, Russia.
22. Yacenko G.Yu., Strelkovskij I.V. (2012). "Philosophical questions of mathematics: the essence of the axiomatic method". *Chasopis. Seriya 7. Vipusk 28 (41)*. Vidavnictvo NPU imeni M.P. Dragomanova. Kyiv, Ukraine.

Стаття надійшла до редакції 14.08.2020 р.