

Людмила РІДЧЕНКО

БАГАТОАСПЕКТНІСТЬ НЕЛІНІЙНОСТІ ПОСТНЕКЛАСИЧНОГО ЗНАННЯ

У статті автор звертається до проблем нелінійності, особлива увага зосереджується на дослідженні концепту нелінійності в синергетичній науковій парадигмі. Наголошується на тому, що методологічна насиченість даного концепту дає можливість більш широко експлікувати прояви нелінійності на практиці. Особлива увага приділяється аналізу складних нелінійних систем.

Ключові слова: нелінійність, постнекласика, віртуальна реальність, хаос, нестійкість, синергетика.

Постановка проблеми. Вивчення проблем нелінійності є невід’ємною частиною сучасного наукового дискурсу. Ми бачимо, що поняття “нелінійність” багатозначне, але яка причина даної багатозначності? Як можна подолати труднощі пов’язані з концептом “нелінійності”?

На нашу думку, філософське осмислення проблеми багатозначності поняття “нелінійності” можливе завдяки постнекласичній методології. Адже багатомірність постнекласичної методології дозволяє виробити цілісний погляд на об’єкт дослідження.

Мета статті – розкрити витoki нелінійного мислення, його сутність та межі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Велике значення для дослідження нелінійного мислення, ядром якого у сучасній науці виступають синергетичні уявлення, мають праці відомих вітчизняних і зарубіжних учених, таких як І. Добронравова, Л. Бевзенко, В. Буданов, М. Каган, О. Князева, Н. Кочубей, С. Курдюмов, К. Майнцер, І. Пригожин, Г. Рузавін, Г. Хакен, В. Цикін, Д. Чернавський та інших.

Особливий інтерес для розкриття поставленої мети мали роботи авторів, у яких розглянуті певні аспекти застосування постнекласичних практик, аналіз яких направлений на експлікацію категоріального апарату постнекласичної науки: Г. Гутнера, Л. Богатої, К. Делокарова, Л. Киященко.

Виклад основного матеріалу. Термін “нелінійність” походить із математики та відображає певний вид математичних рівнянь, ступінь яких більше за одиницю, а величина, яку необхідно знайти, міститься в ступені.

Вивчення нелінійності – як нелінійних математичних моделей – відоме в фізиці, екології, економіці тощо. З ростом наукових знань розширилися і розуміння концепту “нелінійність” у світоглядному і методологічному смислах.

Загалом світ, що нас оточує, є нелінійним, адже він описується нелінійними рівняннями, тому і нелінійні явища в сучасній науці виступають не виключенням, а закономірністю. Розгляд найбільш загального, світоглядного змісту поняття “нелінійності” з урахуванням технології

віртуальної реальності є досить важливим на сучасному етапі розвитку науки.

У філософії науки статус лінійності та нелінійності досить складний. Для того, щоб визначити межу між лінійними та нелінійними теоріями, необхідно звернути увагу на те, який математичний апарат ці теорії використовують. Але не лише використання певного математичного апарату може допомогти у визначенні лінійного чи нелінійного процесу. Наприклад, у фізиці, завдяки принципу суперпозиції, ми можемо з певного набору окремих рішень конструювати деякі з них, тобто адитивність цілого дорівнює сумі його частин, адитивність причин відповідає адитивності наслідків. Але у випадку нелінійних систем відбувається порушення цього принципу ми можемо спостерігати різний результат впливу одного і того ж збудника при наявності іншого. Як влучно відмічає В. Г. Кремень, “нелінійні системи функціонують у багатьох ситуаціях набагато гнучкіше, збільшують можливість пристосування та здатність реагувати на непередбачувані, змінні умови і впливати на них” [5, с. 168].

На сьогоднішній день, в епоху інформаційно-телекомунікаційних технологій, усе складніше знайти нові факти певної проблематики, впоратися з величезними інформаційними потоками. У зв'язку з цим постає необхідність сприйняття інформації як системотворчого феномена. Нелінійна залежність взаємодії між частинами середовища системи обов'язково необхідна для виникнення самоорганізації в системі. В нелінійній методології системний аналіз процесів самоорганізації вказує нові перспективи в дослідженні проблем сьогодення.

Дійсно, як відомо, однією з головних умов розвитку техніки та технології, задоволення потреб багатьох напрямків науки, є системний аналіз до оточуючого нас природного і соціального середовища, який став не тільки складовою, а й суспільною необхідністю.

Розглядаючи системний аналіз процесів самоорганізації в точках біфуркації, констатуємо посилення будь-якої трансформації, що відбувається при зміні параметрів системи в стані хаосу, котра призводить до руйнування одних структур та формування із хаосу інших. Саме завдяки нелінійності ми маємо змогу передбачити дії внутрішніх механізмів поведінки складних самоорганізаційних систем.

Зупинимось докладніше на таких важливих поняттях синергетики, як “хаос”, “криза”, “порядок”, “нестійкість”, “нестабільність”, “відкритість”.

Зміст поняття “хаосу” зазвичай визначається рівнем розвитку культури. Спостерігаючи за змінами цього поняття від початкового його тлумачення, як без впорядкованого початкового стану Всесвіту, людина намагалася подолати некерованість та перейти до визначеності, порядку.

Разом з тим, коли ми розглядаємо перехід порядку до безпорядку (хаотичності), то можливість такого варіанту цілком виправдовує другий закон термодинаміки, як закону, що має статистичний характер (статистичним називається кожний закон, відступи від якого не абсолютно не можливі, але лише мало вірогідні). Слід зауважити, що хаос не відноситься

до неупорядкованих структур. Як показує синергетика, хаос може відображати більш високу форму порядку. Сама величина порядку та її зміни у вигляді впорядкування характеризуються параметром порядку, який пов'язаний із симетрією системи. Якщо говорити про зовнішній вплив на систему, то її менш симетричні стани більш стійкі.

Спираючись на дію другого закону термодинаміки в стані рівноваги, можна зазначити, що принцип флуктуації в цьому випадку не діє, що безпосередньо змушує повернення системи до стаціонарного стану. Тобто такого стану системи, в якому ентропія (якій притаманна властивість аддитивності) як міра хаотичності досягла максимального значення, але це тільки для замкнутої системи, а от у відкритій системі можливе зменшення ентропії. Проте коли система знаходиться в точках біфуркації дії флуктуації (невелике відхилення від стану статистичної рівноваги до все можливих, дуже близьких нерівноважних станів, які відбуваються, в рівномірній макроскопічній системі) відновлюються, переростаючи в макроструктури. Ці обставини дають нам підставу говорити про припинення дії принципу підкорення параметру порядку. Внаслідок нерівноважності в усіх природних явищах, де можна виділити відкриту нелінійну систему, утворюються структури.

Крім того, можна виділити особливе значення ролі хаосу в соціальному розвитку:

– по-перше, хаос, як показує синергетика, не відноситься до безладних структур. Це означає, що хаос може відображати більш високу форму порядку, де випадковість та безсистемні імпульси відносяться на перший план. Всі спостереження за ринковими механізмами, основою яких складає хаотична гілка, не дає гарантій на виході одержати структури самоорганізації соціального середовища;

– по-друге, хаос є фактором, який в нелінійній системі виходить на власні структури-атрактори. Тобто передбачається, що у соціальних підсистемах у випадку недеформованого динамічного саморозвитку є необхідним постійне розкидання та різноманітність елементів підсистем;

– по-третє, ринок у загальному сенсі є аналогом хаосу, що дає можливість, у випадку вільних зіткнень вольових прагнень, самостійно розвиватись економічній та соціальній сфері;

– по-четверте, хаотична, розсіююча, дисипативна основа є показником зв'язку елементів соціальної структури. Можна спостерігати розпадання системи у випадку занадто слабких зв'язків між елементами всередині структури.

С. С. Бразевич розглядає розвиток синергетичного підходу в соціології як можливість усвідомлення не лише нових проблем у прогнозуванні, але й перегляду відомих висновків. Він зазначає, що “розвиток синергетики й нелінійної динаміки продемонстрував нове бачення єдності світу, що полягає в тому, що існує дуже невелика кількість різних сценаріїв самоорганізації й переходів “порядок – хаос” у нелінійних відкритих дисипативних системах,

які виникають практично скрізь при моделюванні явищ, пов'язаних із живою природою або соціумом, і є основними об'єктами “м'якого” моделювання” [1, с. 15].

Синергетика переосмислює поняття хаосу. Так В. М. Найдиш конкретизує умови при яких хаос набуває конструктивної сили, а саме “у нелінійних (нерівноважних відкритих) системах постійно діє дисипативний, розсіювальний, хаотизуючий чинник. Проте, в силу вибірковості такої системи, її різної чутливості до різних дій (і зовнішніх, і внутрішніх) дисипативний чинник діє також вибірково: він розсіює одні утворення і посилює інші, сприяючи тим самим їх структурузації і локалізації. Тож хаос сприяє стабілізації і самоструктуруванню нелінійного середовища, проявляє себе як творче начало. Отже, хаос і деструктивна, і творча сила; хаос не лише руйнує те, що він сам створив, але й сприяє творенню якісно нового, самоорганізації світу” [7, с. 548].

Розмірковуючи над проблемою хаосу, перш за все необхідно звернути увагу, як саме він був утворений за допомогою статистичних чи динамічних процесів. Хаос, як показують сучасні дослідження, має подвійне значення. З цього приводу О. М. Князева й С. П. Курдюмов пишуть, що “в процесах самоорганізації відкритих нелінійних систем явним чином виявляється суперечлива, двояка природа хаосу. Він то конструктивний, то руйнівний. Хаос виступає як двоєдушний Янус: він конструктивний через руйнівність (структура будується завдяки хаосу) і руйнівний через конструктивність (складні структури, що виникли метастабільні, поблизу моменту загострення стають нестійкими)” [3, с. 127].

Евристичність нелінійної методології пов'язана з орієнтованістю синергетики на вивчення нестійких, невірноважених станів системи. Відповідно, системи в стані нестійкості, а саме далекі від рівноваги, спроможні спонтанно організовувати себе та розвиватись. Наприклад, економічні структури, живі організми та інші об'єкти, що цікавлять науку, є відкритими, нерівноважними системами, що описуються нелінійними законами. Тобто, нестійкість може виступати умовою стабільного і динамічного розвитку. Значить, розвиток неможливий без проходження точок біфуркації, випадковостей, нестійкостей.

Але, слід зробити такі зауваження:

– нестійкість системи передбачає обмеженість прогнозів і контролю. Як підкреслює Н. О. Тельнова, “у синергетиці нестійкість трактується як одна з умов і передумов стабільності й динамічності розвитку, а творчий потенціал хаосу стає найважливішим чинником для конструювання нових організаційних форм системи. Стани нестійкості, вибору поведінки називають точками біфуркацій: тут пролягає межа між новою та старою якістю” [9, с. 18];

– нестійкість системи передбачає можливість випадкових рухів у межах певної її області. При цьому нестійкість є підставою зміни руху системи та непередбачуваності її динаміки.

Стани стійкості та нестійкості системи на певній стадії свого розвитку можуть змінювати один одного. Так, В. О. Цикін з цього приводу писав: “Самоорганізація й розвиток відкритих систем відбувається через нестійкість. Хоча у світі все в цілому стійко, але ця стійкість відносна певною мірою на деякій, хай і тривалій, стадії розвитку. Складноорганізовані системи мають тенденцію розпадатися, досягаючи свого розвиненого стану. Стійкість виростає з нестійкості в результаті нестійкості, оскільки народження нової структурної освіти пов’язане з випадковістю, хаосом, нестійкістю” [10, с. 44].

Якщо говорити про перехід від порядку до хаосу та від хаосу до порядку, то в деяких випадках такі взаємопереходи неминуче призводять до стану кризи. Такі кризові стани, тобто пік переходів, у яких система знаходиться в точці біфуркації, призводять до розриву зв’язків між елементами.

Важливою особливістю феномена нелінійності є породження квантового ефекту, який передбачає дискретність шляхів еволюції нелінійних систем. Ефект, описаний нелінійною залежністю, має визначений спектр шляхів еволюції певного нелінійного середовища, оскільки новий стан системи виникає як непередбачений системний ефект. На цю властивість звертав увагу Р. Р. Мухін: “Особливість нелінійних систем полягає в тому, що вони володіють двома чи більше рішеннями, що якісніше розрізняються. Еволюція нелінійних систем може здійснюватися різними шляхами, на зміну однозначності приходять можливість множинності шляхів розвитку, різноманіття в поведінці описуваних об’єктів” [6, с. 127].

Нелінійність невичерпно різноманітна. Адже вона проявляється у всьому. Це є зв’язок простого й складного, великого й малого, у швидкоплинних явищах і тих, що тривають досить довго, також у переходах від порядку до хаосу та навпаки, і т.д. Отже, можна стверджувати, що нелінійність є універсальною, фундаментальною властивістю як природи, так і світу. Значить, для всебічного вивчення цієї властивості потрібне сучасне нелінійне мислення, нелінійне світобачення. Автори книги “Закони еволюції та самоорганізації складних систем” О. М. Князева, С. П. Курдюмов зазначають, що “нелінійний світ – це світ з іншими, що відрізняються від звичних для класичної науки закономірностями. Це – закономірності зростання складних структур з малих флуктуацій (хаосу), побудови цілого з частин, спрямованості течії процесів, інші принципи симетрії й управління процесами розвитку. Причому, важливо зрозуміти, що усі реальні системи, як правило, відкриті й нелінійні” [3, с. 75].

А. П. Огурцов пов’язує нелінійну науку зі складними й самоорганізуючими системами, кожна з яких переживає стани стабільності та біфуркації. “Нелінійні моделі припускають осмислення складної, багатовимірної мережі, де дія кожного з елементів пов’язана з дією кожного іншого й усієї системи як цілості, а взаємообмін відбувається як між елементами системи, так і між елементом та усією системою як цілісністю.

Інтегративність цілого припускає одночасну зв'язаність елементів, існування просторово-часових схем” [8, с. 67]. На думку цього автора, складність нелінійних систем, що розвиваються скачкоподібно, дозволяє в точці біфуркації зафіксувати пороговий стан між порядком та хаосом, оскільки, перетнувши дану точку рівноваги, виникає можливість нової самоорганізації як цілого.

“Ідеї синергетики, – звертає увагу О. Шабров, – дають знання про те, як оперувати складними системами й ефективно управляти ними. Наприклад, малі, правильно організовані резонансні дії, по відношенню до складних систем можуть бути надзвичайно ефективними” [11, с. 5]. Разом із цим постає необхідність розгляду нелінійної методології для аналізу складних соціально-гуманітарних проблем. Розгляд закономірностей цивілізаційного розвитку з синергетичної точки зору дасть можливість розкрити такі властивості соціальних систем, як варіативність цивілізаційного розвитку, проходження соціальних систем через точки біфуркації. Зокрема, на підставі аналізу принципів лінійності і нелінійності, порядку та хаосу, буття та становлення перед нами відкривається можливість більш цілісно охоплення закономірностей світового історичного процесу.

Досліджуючи нелінійність складних систем, помічаємо, що важливим є їх вплив самих на себе. Навіть взаємодія між людьми минулого та сьогодення може свідчити про складний характер соціальної взаємодії матеріальних речей. “Потрібно зрозуміти світ як систему реальностей різних рівнів, які заперечують і доповнюють один одного, перетинаються між собою або автономні. Поряд із безпосередньо спостережуваною реальністю існує віртуальна реальність і віртуальні світи, створені за допомогою комп'ютерного моделювання, існують реальності сновидінь” [8, с. 63].

Нелінійне світобачення досить об'єктивне й більш різноманітніше в порівнянні з лінійним. На сьогоднішній день ми ще недостатньо знаємо властивості нелінійного світу, тому й мало їх використовуємо. Можливість переходу від порядку до хаосу і від хаосу до порядку нелінійної системи є найважливішими властивостями нелінійного світу. “Організація наукового дискурсу навколо поняття “нелінійності”, пише В. Р. Євстігнєєв, пов'язана з певними змінами в епістемологічних установах людства (чи, принаймні, світової наукової спільноти) у другій половині ХХ століття. Ідея нелінійного розвитку не може бути відірвана від прийнятих суспільством уявлень (образів) часу, історії, розвитку” [2, с. 112].

Одним із проявів віртуальної реальності в культурі є концепція нелінійності, що досить активно розвивається протягом останніх десятиліть. На думку Н. В. Кочубей, “у нелінійних системах, на відміну від лінійних, відбувається вплив системи на саму себе. Тому характеристики таких систем істотно залежать від процесів, які в них відбуваються. І, навпаки, процеси, які відбуваються в системі, впливають на характеристики останньої. Саме це, ми вважаємо, і лежить в основі багатоваріантності шляхів розвитку, наявності вибору і необоротності” [4, с. 109].

Прикладом складних систем, що досліджуються як нелінійні та впливають самі на себе, можна виділити віртуальну реальність, яку, на наш погляд, можна розглядати як нелінійний об'єкт.

Висновки. Отже, з одного боку, “нелінійність” як математичне поняття актуалізується у певному математичному апараті, з іншого боку, нелінійність характеризується нестійкістю, невизначеністю, необоротністю, множинністю шляхів розвитку та актуалізується як об'єкт, що впливає сам на себе, спираючись на нелінійну науку і завдяки процесам самоорганізації стимулює появі нового нелінійного об'єкту, а саме віртуальної реальності.

Література

1. Бразевич С. С. Перспективы синергетического подхода в социальном прогнозировании / С. С. Бразевич // Социология и право. – 2010. – № 2. – С. 10–15.
2. Евстигнеев В. Р. Идеи И. Пригожина в экономике. Нелинейность и финансовые системы / В. Р. Евстигнеев // Общественные науки и современность. – 1998. – № 1. – С. 112–121.
3. Князева Е. Н., Курдюмов С. П. Основания синергетики. Режимы с обострением, сомоорганизация, темпомиры / Е. Н. Князева, С. П. Курдюмов. – СПб. : Алетейя, 2002. – 414 с.
4. Кочубей Н. Синергетические концепты в нелинейных контекстах: сети, управление, образование / Наталья Кочубей. – Deutschland : Verlag PalmariumAcademicPublishing, 2013. – 259 с.
5. Кремень В. Г. Філософія людиноцентризму в освітньому просторі / В. Г. Кремень. – 2-е вид. – К. : Т-во “Знання” України, 2010. – 520 с.
6. Мухин Р. Р. Методологические аспекты динамического хаоса / Р. Р. Мухин // Вопросы философии. – 2006. – № 11. – С. 85–93.
7. Найдыш В. М. Концепции современного естествознания. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М. : Альфа-М; ИНФРА-М, 2004. – 605 с.
8. Огурцов А. П. Новый поворот к объекту в современном мышлении / А. П. Огурцов // Постнеклассика: философия, наука, культура : [коллективная монография] / отв. ред. Л. П. Киященко и В. С. Степин. – СПб. : Изд. дом “Мирь”, 2009. – С. 46–70.
9. Тельнова Н. А. Основные принципы синергетики и их методологическое значение / Н. А. Тельнова // Весник Волгородского государственного университета. – Серия 7 : Философия. Социология и социальные технологии. – 2006. – Вып. № 5. – С. 14–20.
10. Цикин В. А. Когнитивные горизонты синергетической парадигмы / В. А. Цикин // Наука и образование : современные трансформации : монография / Ин-т философии им. Г. С. Сковороды НАН Украины. – К. : Изд. ПАРАПАН, 2008. – С. 37–59.
11. Шабров О. Ф. Политическое управление: проблемы стабильности и развития / О. Ф. Шабров. – М. : Интеллект, 1997. – 200 с.

Отримано 14.01.2015

Summary

Ridchenko Lyudmila. The multiaspects of non-linearity of post-nonclassical knowledge.

In the article the author appeals to the problems of non-linearity, the special attention is concentrated on research of concept of non-linearity in a synergistical scientific paradigm. It is emphasized that the methodological saturation of this concept enables more widely to explicate the displays of non-linearity in practice. The special attention is given to the analysis of the complex nonlinear systems.

Keywords: non-linearity, post-nonclassic, system, chaos, instability, synergetics.