

ність складного мислення — воно стає можливим, або посибілістським.

Невизначеність і принципова незавершеність складних процесів у світі допомагає нам проявити важливість принципу номадизму в мисленні. Сучасність демонструє чітко виражену «потребу в номадизмі» (Дельоз і Гваттарі) як іманентної рухливості в нелінійному просторі самоорганізації, самоконфігуруванні природної, соціальної або якоїсь іншої складної цілісності.

Якщо принципи нового мислення як стратегічні покласти в основу освітнього процесу, то можна створити систему превентивної освіти для людини, що приречена жити в епоху криз, але завдяки освіті здатна бути успішною, а для суспільства створити систему гарантій не просто виживання, але й успішного розвитку.

Слід зазначити, що перераховані принципи не вичерпують усіх аспектів його складності. Вони не є твердими алгоритмами або програмами пізнання. Як роз'ясняє Морен, «принципи складного мислення не можуть вам продиктувати програму пізнання, вони можуть до певного ступеня продиктувати стратегію. Я говорю:

“Допоможи собі сам, і складне мислення тобі допоможе!”» [3, с. 19]. Потрібно, насамперед, інтеріоризувати принципи пізнання складного, тобто ввести їх у свій внутрішній світ, й бути здатним їх застосовувати, тому що складне мислення не універсальний набір правил, а індивідуалізоване мистецтво прокладання шляху.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Кастельс М.* Информационная эпоха: экономика, общество и культура / М. Кастельс; пер. с англ. / под науч. ред. О. И. Шкаратана. – М.: ГУ ВШЭ, 2000. – 608 с.
2. *Степин В. С.* Теоретическое знание / В. С. Степин. – М.: Прогресс-Традиция, 2000. – 744 с.
3. *Морен Э.* Метод. Природа Природы / Э. Морен. – М.: Прогресс-Традиция, 2005. – 464 с.
4. *Аршинов В. И.* Роль синергетики в формировании новой картины мира / В. И. Аршинов, В. Г. Буданов // Вызов познанию: Стратегии развития науки в современном мире / [отв. ред. Н. К. Удумян]. – М.: Наука, 2004. – 475 с.
5. *Николис Г.* Познание сложного: Введение / Г. Николис, И. Пригожин; пер. с англ. – М.: Едиториал УРСС, 2003. – 344 с.
6. *Mainzer K.* Thinking in Complexity: The Complex Dynamics of Matter, Mind and Mankind / K. Mainzer. – Berlin: Springer-Verlag, 1994.

УДК 161.15:001.101

Н. В. Кочубей, д-р філос. наук, проф.

СКЛАДНІСТЬ ЯК КОНЦЕПТ ПОСТНЕКЛАСИЧНОГО ЗНАННЯ

*Інститут розвитку дитини Національного педагогічного університету
ім. М. П. Драгоманова, Київ, Україна*

УДК 161.15:001.101

Н. В. Кочубей

СЛОЖНОСТЬ КАК КОНЦЕПТ ПОСТНЕКЛАССИЧЕСКОГО ЗНАНИЯ

*Інститут розвитку дитини Національного педагогічного університету
ім. М. П. Драгоманова, Київ, Україна*

В статье рассматривается становление понимания сложности. Анализируется эволюция понимания сложности в разных научных школах. Отмечается, что сложность фиксирует момент когерентности изменений познаваемого мира, внутреннего мира познающего субъекта, методов познания, способов, методик.

Ключевые слова: сложность, сложностность, сложное мышление, постнеклассическое знание.

UDC 161.15:001.101

N. V. Kochubey

COMPLEXITY AS A CONCEPT OF POSTNONCLASSICAL KNOWLEDGE

*The Institute of Development of Child of the National Pedagogical University
named after M. P. Dragomanov, Kyiv, Ukraine*

The article deals with becoming of complexity understanding. An evolution of understanding of complexity in different philosophical schools is analyzed. It is underlined that complexity fixes a moment of coherency of changes of a world that is an object of cognition, inner world of a cogniting subject, methods and methodics of cognition.

Key words: complexity, complicationaty, complex thought, postnonclassical knowledge.

Вивчення складних систем — це фундаментальна теоретична проблема, суть якої зводиться до питання про те, що взагалі ми можемо або не можемо знати про складні системи і чому відбувається ускладнення одних і деградація деяких інших систем.

У буденній мові протиставляється простота і складність. Інтуїтивно простими явищами ми можемо назвати, наприклад, рух маятника або ковзання твердого тіла похилою поверхнею. Складні явища уміщують у собі інші, більш прості, тобто мають свою структуру, організа-

цію високого рівня. Такими можуть бути, наприклад, природні, соціальні, культурні явища, економічні, лінгвістичні, біологічні системи тощо. У всьому складному разом з організацією присутня також якась мінливість, невизначеність.

Проаналізуємо, що означає «складність» у сучасному постнекласичному дискурсі, основним концептуальним ядром якого є синергетична парадигма, та який вплив цього концепту на сучасний науковий дискурс.

Концепт «складність» є багатозначним і змінює свій сенс і значення зі зміною типів раціональності. У сучасному науковому та філософському дискурсі складність розглядається з різних точок зору — це властивість об'єктів, що вивчаються (М. С. Каган); характеристика сучасної науки (Л. П. Кіященко); процес (І. С. Добролюбова); якість мислення, яка переростає в складність як невід'ємну рису сучасних конвергентних NBIC (нано-біо-інфо-когно) технологій і практик (В. І. Аршинов). При цьому складність і простота є об'єктивними. Як зазначає Г. І. Рузавін, «ми живемо в складному плюралістичному світі, де одні процеси і системи не виключають, а припускають одна одну. З цієї точки зору, категорії простого і складного не можна протиставляти одну іншій, оскільки в них відбиваються різні рівні осягнення світу людиною» [14, с. 114]. У науці дуже часто трапляється, що простота і складність міняються місцями. «Вивчаючи історію науки, ми помічаємо два явища, які здаються нам взаємно протилежними: то за удаваною складністю ховається простота, то, навпаки, видима простота насправді приховує в собі надзвичайну складність» [12, с. 7].

Які ж об'єкти можна назвати складними, що означає складність в онтологічному заломленні? Досить відомим до вивчення складного є підхід М. С. Кагана, який запропонував класифікацію складних систем. На його думку, існує суттєва відмінність між складністю різних об'єктів, наприклад, складність молекули, клітини, організму або суспільства, які дуже сильно відрізняються один від одного. Зокрема, автор доходить висновку, що сьогодні зміст поняття «складність» поки що залишається невизначеним, але при цьому можна вказати на певні онтологічні розбіжності у таких класах систем: *прості*, або механічні системи, які є характерними для неживої природи та техніки; *складні*, або органічні системи, які притаманні живій природі — від окремого організму до біоценозу; *надскладні*, або антропо-соціо-культурні системи, тобто гетерогенні, різномірні на відміну від гомогенних біологічних чи технічних систем; *супернадскладні* системи — це буття особистості, яке відображається у художніх образах, її інобутті. Рівень складності таких систем

породжується унікальністю кожної особистості, тобто безкінечністю модифікацій, які сприяють виникненню низки якостей і закономірностей розвитку, яких немає навіть у надскладних системах. Для осягнення цієї реальності потрібне розуміння, а не пояснення, співчуття, а не бездушний аналіз. «Саме тут і виникають методологічні проблеми, невідомі ні природознавству, ні самим соціально-гуманітарно-культурологічним наукам, коли вони вивчають загальні закономірності діяльності людини, суспільного життя, розвитку культури» [4, с. 362–363].

Взагалі, навіть постановка питання про складне свідчить як про певні парадигмальні зрушення, так і про трансформації мислення. На думку Л. С. Горбунової, «Той факт, що ми в змозі фіксувати складність нашого світу, що все більше ускладнюється, і рефлексувати над цією складністю, свідчить про те, що ми знаходимося на шляху до адекватного адаптивного мислення, бо володіємо здатністю вчитися на досвіді. Досвід життя і дій у сучасних глобалізованих суспільствах вимагає узагальнення і формування складного глобального мислення в рамках нової парадигми» [3, с. 45]. Саме необхідність в адекватному мисленні у постійно змінюваному й ускладнюваному світі потребує докладного дослідження становлення складності як концепту сучасного наукового дискурсу.

Розуміння складного відбувалося поступово. У фізиці Ньютона основним завданням було дослідження фундаментальних властивостей матерії, у якій час був відсутній. Навіть такі епохальні теорії, як квантова механіка і теорія ймовірності, ці уявлення про час не змінили, дослідницька програма Ньютона продовжувала працювати. Класична механіка Ньютона надавала можливість знаходити траєкторії руху тіл, виходячи з початкових умов, а також основних принципів, що мають характер законів. Це справляло враження якоїсь завершеності, строгості, своєрідної наукової краси. Проте не можна було не побачити суперечності між законами класичної фізики, що описують поведінку простих динамічних систем, і необхідністю пояснити такі явища, як, наприклад, необоротність хімічних реакцій, зростання і розвиток біологічних організмів і багато що інше. Навіть у механічних системах, що складаються з кількох тіл, у тому випадку, коли процеси нестійкі, присутня невизначеність. Щоб спрогнозувати кожну окрему траєкторію, необхідно знати початкові умови з нескінченною точністю. Тобто методами класичної механіки неможливо описати навіть нестійкі динамічні системи, не кажучи про більш складні випадки біологічних або соціальних систем.

Практично кожний історик науки або філософ не може не погодитися з цією думкою. Таким простим, і в той самий час складним яви-

щем виявився рух планет. Ньютон достатньо легко впорався з дослідженням руху двох небесних тіл, але завдання трьох тіл виявилось йому не під силу. Для пояснення руху Місяця навколо Землі та їх обох навколо Сонця Ньютон уводить деяке божественне коректування. Не вдалася йому також і побудова цілісної теорії Всесвіту.

Цю безнадійну справу продовжив П. Лаплас, праці якого сприяли становленню механістичної картини світу. Свої міркування П. Лаплас виклав в основному у двох роботах — «Філософське есе з імовірності» й «Аналітична теорія ймовірності». (За іронією долі саме ймовірнісні уявлення виявилися першою опозицією лінійним законам). З точки зору Лапласа, усе у Всесвіті передбачено і визначається кількісними математичними законами. Людина не може все знати, але може знати якийсь «демон». Якщо демон може в один і той самий момент знати про всі явища Всесвіту, то він може все знати і про її минуле і точно передбачити події в майбутньому. «Інтелект, який у дану мить знав би всі сили, що діють у Природі, і стан усіх речей, із яких складається світ, ... однією формулою обійняв би рух як найбільших тіл Всесвіту, так і найкрихітніших атомів: для нього не було б нічого невизначеного, а майбутнє, так само як і минуле, постало б перед його очима» [цит. за: 15, с. 32]. Отже, у класичній парадигмі панувало уявлення, що складні явища можливо повністю пізнати, якщо є про них повна інформація. Поступово ці уявлення фальсифікувалися і стало зрозумілим, що у випадку зі складними утвореннями необхідно навчитися діяти і приймати рішення саме в умовах невизначеності, при обмеженості інформації та принциповій її неповноті.

Однією з перших наук, яка звернулася до дослідження складності, була класична термодинаміка, яка вивчала системи, що складаються з великої кількості елементів. Завдяки взаємодії між молекулами, відбувалися передача і перетворення тепла, що, власне, і вивчалось в класичній термодинаміці. Даний розділ науки відчував на собі великий вплив класичної парадигми, тому природно, що початковою фундаментальною ідеалізацією було поняття закритої ізольованої системи. Проте відома вже на той час теорія Дарвіна висувала інші приклади — про ускладнення й еволюцію в природі. Подібні приклади були накопичені і в інших, зокрема гуманітарних, розділах знання, що не відповідали висновкам класичної термодинаміки про наростання безладу, про теплову смерть Всесвіту. Тут виникало питання: як це можливо, що у неживій природі відбувається наростання дезорганізації та безладу, тимчасом як у живій природі й суспільстві, навпаки, відбувається ускладнення і впорядкування? «Так звана “стріла часу”

зв'язувалася у рівноважній термодинаміці зі зростанням ентропії системи, з посиленням у ній безладу і дезорганізації, тимчасом як у біології та соціології вона розглядалася, навпаки, з погляду вдосконалення системи, збільшення в ній порядку і організації» [14, с. 107]. Суть цієї проблеми фокусувалася в початковій фундаментальній ідеалізації класичної термодинаміки — у понятті замкнутої та ізольованої системи. Це достатньо грубе спрощення, оскільки природні системи тією або іншою мірою взаємодіють із навколишнім середовищем.

Некласична термодинаміка переходить до вивчення відкритих систем, які обмінюються із середовищем речовиною, енергією, інформацією. Такі системи є необоротними, тобто в них відсутня часова симетрія, яка була характерна для простих динамічних систем, вони також через свою відкритість не можуть бути рівноважними. З погляду класичної термодинаміки, такі явища, як в'язкість, перемішування двох речовин, розпад нестабільних частинок, сприймалися як недолік знань або неповнота спостережень. Саме тому необхідно було «пов'язати “статичний” динамічний опис із тим, що існує, є, тоді термодинамічний опис відповідав би тому, що виникає, стає» [13, с. 34]. Системи, що стають, або самоорганізуються, значно відрізняються від простих систем класичної науки. Вони характеризуються, перш за все, необоротними процесами, що є їх фундаментальною властивістю. Істотними моментами складного також є «виникнення біфуркаційних переходів далеко від рівноваги і за наявності відповідних нелінійностей; порушення симетрії вище за точку біфуркації, а також утворення і підтримка кореляцій макроскопічного масштабу» [12, с. 96].

Пізнання складного здебільшого відбувалося у природничих науках. Автори фундаментальної монографії «Пізнання складного» Грегаруар Ніколіс і Ілля Пригожин зазначають, що в дослідженні даної проблеми особливу роль відіграють дві наукові дисципліни, які докорінно змінили погляди й уявлення про складність. Перша з них — це фізика нерівноважних станів, одним із найважливіших висновків якої є відкриття нових фундаментальних властивостей речовини в умовах сильного відхилення від рівноваги. Друга дисципліна — теорія динамічних систем, що вивчає нестійкі стани, у яких малі зміни можуть з часом посилюватися [12, с. 7]. Складність реальних фізичних систем знаходиться немовби між двома крайнощами: з одного боку, повна відсутність мінливості як граничний випадок когерентності; з другого — сильна мінливість, що уявляється випадковим шумом, і повна відсутність кореляцій.

Слід зауважити, що підходи до розуміння складного певним чином розрізняються в концепціях І. Пригожина і Г. Хакена, що загалом

не є дивним, оскільки постнекласичний період розвитку науки характеризується у тому числі й можливістю багатьох підходів і описів, які доповнюють один одного. Причому ці підходи є можливими не тільки з погляду будь-яких різних наук, а навіть у межах однієї науки, наприклад фізики: можливі кілька описів, що суттєво відрізняються один від одного.

Тут має сенс нагадати про принцип доповняльності Н. Бора, сформульований ним для квантових явищ, проте і сам автор передбачав для цього принципу більш широку сферу застосування. По суті, Н. Бор теж розглядав складні явища, але називав їх інакше. Тепер ми можемо сказати, що пізнання складного припускає додатковість різних підходів, концепцій, моделей, точок зору і т. п. Саме пізнання складного відбувається не лінійно, а, скоріше за все, віялоподібно, одночасно в кількох напрямках, об'ємно, комунікативно, поліфонічно.

У школі І. Пригожина пізнання складного відбувається виходячи з моделей і математичного апарату термодинаміки, перш за все, нерівноважної термодинаміки, через зміну і додатковість рівнів опису. Кожен новий рівень опису обумовлений відповідною динамікою. «Для певного класу стохастичних динамічних систем природно ввести ще вищий рівень абстракції і говорити про символи та інформацію. Саме цю можливість, більш ніж іншу особливість із всіх... слід розглядати як невід'ємну ознаку складного, свого роду “відбитки пальців”» [12, с. 223]. Інформація в концепції І. Пригожина немовби вінчає розгляд проблеми, тимчасом як Г. Хакен з неї починає, розглядає інформацію як те, що породжується в процесі самоорганізації.

У своїй монографії «Інформація і самоорганізація» Г. Хакен описує поняття і методи, що дозволяють розглядати складні системи. Для цього автор уводить три рівні опису — мікроскопічний, мезоскопічний і макроскопічний. Наприклад, для біологічної системи на макроскопічному рівні досліджуватиметься її поведінка, на мезоскопічному рівні вивчатиметься функціонування її органів і на мікроскопічному — ДНК. Це надто великий обсяг інформації, тому важливо зрозуміти, як співвідносяться ці рівні опису і як із макроскопічного опису можна дістати інші. Саме макроскопічному опису приділяється особлива увага, оскільки він дозволяє досягати колосального стискування інформації, розглядати не індивідуальні мікроскопічні дані, а глобальні властивості складних систем [16, с. 24].

Початковим моментом у макроскопічному підході є поняття інформації. Для Хакена становить інтерес не кількість інформації, а її значущість. У цьому плані важливо знати, що система робить з інформацією — знищує, зберігає або породжує її. Тобто даний підхід у сво-

їй основі є семантичним, який органічно сполучений із синергетичним. Саме завдяки самоорганізації відбувається становлення нових структур, яке можна розглядати як виникнення сенсу, а точніше, самопородження смислу.

У замкнених рівноважних системах інформація не може ні породжуватися, ні зберігатися. У відкритих системах, як відомо, за певних умов можуть виникати специфічні просторові або часові структури. Наприклад, у лазері за певних умов замість окремих хаотичних світлових хвиль виникає когерентне світлове випромінювання. Світлова хвиля, що виникає, є своєрідним параметром порядку, який немовби підпорядковує собі атоми, примушує їх когерентно, тобто взаємно підсилюючи один одного, випускати випромінювання. Параметр порядку начебто «інформує» атоми про те, як слід «поводитися». Відбувається вимушене випускання випромінювання атомами.

Подібні процеси перебігають і у живих організмів, проте тут виокремлюється також ієрархія інформаційних рівнів, коли стан окремих частин організму або системи визначається за допомогою принципу підпорядкування. Під час переходу до нового стану спостерігається стискування інформації. «Інформація виявляється на макроскопічному рівні і багато в чому збільшує надійність і/або ефективність системи або слугує іншим цілям» [16, с. 48].

Складна колективна поведінка, яка виявляється на рівні як фізичних, так і біологічних систем, з одного боку, збільшує їх ефективність, а з другого — показує їх взаємовідносини з середовищем. Не менш важливу роль інформація відіграє у системах ще більш високого рівня складності — у соціальних системах, які засновані на зберіганні, передачі та переробці інформації. Такі соціальні явища, як громадянське суспільство, громадська думка, соціальний клімат, режими влади, відповідають певним колективним станам, виникають завдяки соціальній самоорганізації, взаємній детермінації, взаємозв'язкам між елементами соціальної структури. Тип інформації, який пов'язаний з колективними змінними або параметрами порядку і відображає колективні властивості системи, запропоновано називати синергетичною інформацією. Таким чином, складність систем, по суті, виявляється в їх можливості до самоорганізації, за якої виникають когерентність і макроскопічний порядок. Проте означеними обставинами сутність складності не вичерпується.

Суттєвим світоглядним моментом у пізнанні складного, на наш погляд, можуть бути уявлення про взаємодію та співвідношення частини і цілого у складному об'єкті. Як зазначають С. П. Курдюмов і О. М. Князева, «частина може бути складнішою за ціле (за своєю поведінкою, за спектром можливих форм), якщо вона

має більш високий показник нелінійності порівняно з цілим. Відповідно до нашого синергетичного бачення, це має місце, вочевидь, у випадку людини в суспільстві. Людина є складнішою за соціальну групу або суспільство через те, що її нелінійність вища. Сильна нелінійність означає, що відповідному структурному утворенню на своєму рівні організації притаманний більш складний спектр просторово-часових форм-структур і можливих режимів розвитку» [7, с. 387]. Стає зрозумілим, що пізнання та діяльність людини є невід'ємними від світу, у якому вони відбуваються.

Саме з таких позицій до пізнання складності підходили Е. Морен і науковці Інституту дослідження складних адаптивних систем у Санта-Фе. Тут виникла і набула розвитку метатеорія складних адаптивних систем. Складна адаптивна система (CAS) — це система, яка збирає інформацію про себе, про власну поведінку і, виходячи з цієї інформації, може змінювати свою поведінку. Взаємодія такої системи з навколишнім середовищем уявляється як зворотний зв'язок, який збільшує здатність системи до виживання. Одним із пріоритетних напрямів досліджень інституту є проблема появи, збереження та розпаду соціальних інститутів, а також їх коеволюція.

У даній концепції складність системи розуміється як труднощі, з якими стикається спостерігач при діставанні інформації з системи [17, с. 11–32]. Іншими словами, складність залежить не тільки від пізнаваної системи, але і від спостерігача, включає момент суб'єктивності, залежно від того, які питання ставить системі спостерігач. Основною теоретичною проблемою є опис появи нових властивостей складних об'єктів під час переходу на вищі рівні організації.

Пізнання складних систем є особливою проблемою. Тут, на думку дослідників із Санта-Фе, можна виділити кілька підходів.

Перший підхід спирається на принцип редукції, згідно з яким процес пізнання відбувається завдяки узагальненню отриманих даних про те або інше явище. Насправді, узагальнення є ефективним способом опису явищ, відбувається згортання, стискання інформації, оскільки єдиним законом або закономірністю описуються, узагальнюються результати багатьох експериментальних досліджень. Це правильно для простих явищ, але для складних, як ми знаємо, замало знати поведінку елементів на мікрорівні, щоб зрозуміти кооперативну поведінку елементів, явища біфуркації, самоорганізації. Недостатньо пізнати елементи, щоб скласти з них ціле.

Другий — системний підхід, згідно з яким, складові частини системи не можна зрозуміти в термінах законів, що управляють окремими

частинами системи, також є недостатнім. Це відбувається тому, що в складних системах частина інформаційного потоку може відіграти більш важливу роль, ніж, скажімо, флуктуації у фазових переходах. У зв'язку з цим і висувається проблема сумісності, необхідності підключення також і розвиненої нелінійної інтуїції дослідника [17, с. 24].

Свій підхід до розуміння складного пропонує також відомий французький учений Едгар Морен. Він є засновником Центру трансдисциплінарних досліджень (соціологія, антропологія, історія) при Національному центрі наукових досліджень у Парижі, а також президентом Асоціації складного мислення. Ця асоціація створена у Франції і здійснює свою діяльність переважно через міжнародну мережу викладачів і учених, у тому числі і ЮНЕСКО. Як вважає Е. Морен, «складність виявляється тоді, коли різні елементи, складові цілого, стають невіддільними один від одного (як, наприклад, економічне, політичне, соціологічне, психологічне, емоційне, міфологічне) і коли існує взаємозалежна, інтерактивна і взаємна ретроактивна тканина між об'єктом пізнання і його контекстом, частинами і цілим, цілим і частинами, частинами між собою. Тому складністю є зв'язок між єдністю і множинністю. Досягнення нашої планетарної ери все частіше і все більш невідворотно кидають нам виклик складності» [11, с. 38].

Це, перш за все, означає, що складний світ потребує іншого його розуміння. На цих засадах Е. Морен пропонує так розуміти складне: «Складність виникає у самій серцевині Єдиного одночасно як відносність, співвіднесеність, різноманітність, несхожість, двоїстість, двозначність, невизначеність, антагонізм, і в поєднанні цих понять, які є по відношенню одне до одного додатковими, конкуруючими та антагоністичними. Система — складне утворення, яке є дещо більшим, меншим, іншим порівняно з нею самою. Вона є одночасно і відкритою, і закритою. Не існує організації без антиорганізації. Не існує функції без дисфункції» [10, с. 183–184].

Е. Морен формулює також принципи складного мислення: голографічність пізнання, принцип генеруючої петлі, принцип автоорганізації, принцип діалогу і принцип повторного введення в процес пізнання того, хто пізнає [6, с. 16–18].

Теоретичні висновки Е. Морена близькі до концепції інактивованого пізнання У. Матурані і Ф. Варели, а також до концепції складних адаптивних систем, яка розробляється в Санта-Фе. Ріднить ці концепції, як нам уявляється, погляд на роль суб'єкта в процесі пізнання, на його принципову невидальність, невиключимість з цього процесу, а також самореферентність, нелінійність і когерентність еволюції об'єкта пізнання, суб'єкта, який пізнає, і засобів пізнан-

ня. Це дало підстави В. І. Аршинову зробити припущення про необхідність розробки нового трансдисциплінарного підходу до дослідження багаторівневої проблеми «свідомість-мозок-матерія», який буде найближчими роками активно затребуваним і стимульованим дослідженнями та розробками в галузі так званих конвергуючих технологій. Мається на увазі синергійна конвергенція нанотехнологій, біотехнології, інформаційних технологій, когнітивних і соціогуманітарних наук. Для нової нанонауки стане необхідним інтуїтивно-раціональне розуміння часу [2, с. 56].

У цьому ж напрямі працює Клаус Майнцер, президент Німецької спілки з вивчення складних систем і нелінійної динаміки, почесним головою якого є Г. Хакен. К. Майнцера також цікавлять різні аспекти застосувань сучасної теорії складних нелінійних систем, особливо в дослідженні самоорганізації та динаміки в економіці і суспільстві. Історію культури він розуміє як динаміку складних систем. Розвиток суспільств, їх зміни відображаються на географічних картах, порівняно з погодними фронтами, можуть бути описані математично і змодельовані на комп'ютері. У даному випадку мається на увазі колективна поведінка на макрорівні. Що ж стосується індивідуальної поведінки на мікрорівні, то тут виникають цілком зрозумілі труднощі, оскільки люди не молекули і не клітинки. Проте такі явища, як індивідуальні політичні переваги, що складаються в колективні тенденції, наприклад, у передвиборчі кампанії, певним чином впливають на індивідуальну поведінку під час виборів. Саме цей макрорівень, який описується статистичними функціями розподілу і динаміка яких може бути змодельована стохастичними рівняннями, становить інтерес для наук про суспільство.

Особливо важливими є висновки й обчислювальні можливості синергетичних моделей для управління соціальними процесами. «Управління майбутнім відбувається в умовах складності. Складність породжує нелінійну динаміку. Тому наслідки нелінійної динаміки вивчаються для управління складною поведінкою на підприємствах і в адміністративних системах» [9, с. 131].

К. Майнцер пов'язує воедино складність систем, їх складну поведінку й управління в умовах складності, що потребує, у тому числі, і певного рівня мислення людей, які діють і ухвалюють рішення. Крім того, К. Майнцер пропонує розрізнити онтологічну й обчислювальну складність і необоротність. Таке розрізнення впливає, перш за все, із складності та необоротності математичних моделей, які застосовувалися для імітації реальних об'єктів. Підкреслюючи складність досліджуваних об'єктів і відповідну складність досліджень, він зазначає: «Об-

числювальна необоротність відповідає необоротності в часі та неможливості відновити початкову конфігурацію... У багатьох випадках не існує кінцевої програми, яка б передбачала розвиток складних і випадкових структур... У цьому випадку питання про те, як буде поводити себе система в далекому майбутньому, є нерозв'язним, позаяк не може існувати кінцевого обчислення, яке може дати на нього відповідь» [8, с. 257–258].

На підставі розуміння обчислюваної складності автор доходить висновку про те, що навіть повне знання поведінки елементів системи на мікрорівні не гарантує точного передбачення її майбутнього розвитку. Отже, неможливо передбачити, як поводитиме себе система, можливо тільки «прожити» весь еволюційний шлях разом із нею або можливі сценарії розвитку. Тобто теорія складності суттєво впливає не тільки на теоретичні уявлення стосовно складних біологічних, екологічних, соціальних, політичних тощо утворень, але й на етичні погляди. «Ці етичні наслідки значною мірою залежать від нашого знання складності нелінійної динаміки в природі та суспільстві, але вони не виводяться з основних принципів теорії складних систем» [8, с. 425].

На певну кореляцію розуміння складності пізнаваного об'єкта з можливостями його адекватного пізнання певними відомими методами вказують багато дослідників. Таке поєднання різнорівневих, різноспрямованих і якісно різних складних процесів і способів їх пізнання було назване складнісністю. Цей термін пропонують перекладачі М. Кастельса, на нього звертає увагу і В. І. Аршинов. Перекладачі М. Кастельса термін *complexity* інтерпретують як складнісний, а *serendipitous* — як складний. Складнісність виростає з теорії хаосу, запропонованої на семінарах в Інституті Санта-Фе. Учені «зосередили увагу на вивченні виникнення структур, що самоорганізуються, створюючи складнісність із простоти і вищий порядок з хаосу через кілька рівнів інтерактивності між базовими елементами походження процесу» [5, с. 79]. Складнісність постає як підхід, метод розуміння різноманітності, а не як об'єднана метатеорія. Цей підхід відкидає будь-які системні інтегруючі межі, сам являє собою плинний, змінюваний процес.

Незвичність появи нового терміну прокоментував В. І. Аршинов. Він зазначає, що слово *complexity* можна було перекласти як комплексність. Тоді виникає звичне «комплексне мислення» і не дуже зрозуміле словосполучення «теорія комплексності». Запропонований ним термін «складнісність» краще за все відповідає суті аналізованих проблем. В. І. Аршинов розглядає складність крізь призму соціокультурних трансформацій і відповідних їм трансформативних

соціокультурних практик. Сферою дії цих практик є «новий психосоціальний простір людського буття в його екзистенційному становленні» [1, с. 67]. При цьому істотною обставиною є розробка синергійного комплексу міждисциплінарних теорій, концепцій, методів, адекватних сучасним соціокультурним практикам.

Своєрідним каталізатором такої трансформації є конвергентні технології. Саме ці технології і практики потребують нового «мислення про складність», а це мислення, у свою чергу, вимагає критичної рефлексії, залучення всього арсеналу гуманітарного знання, тобто воно має бути і міждисциплінарним, і трансдисциплінарним.

Звідси витікає принцип рефлексії складності, який «націлений на практичну інтеграцію наукового мислення (не тільки природничо-наукового, але й соціогуманітарного) у контексті нової метасистемної парадигми, основою якої є процеси виникнення структур, що самоорганізуються, емерджентні, нелінійні динамічні системи; а також такі дослідницькі галузі, як конвергентні технології (включаючи нанотехнології), штучне життя, клітинні автомати; фрактали; генетичні алгоритми; взаємопереходи “порядок — хаос” тощо» [1, с. 71].

Отже, теорія складності в різних її іпостасях виходить, перш за все, з нерозривності і єдності природного і соціального, взаємодетермінації одного й іншого. Усвідомлення складності відбувається як голографічний процес, здійснюється одночасно в кількох напрямках у природознавстві та технічному знанні, гуманітаристиці та соціології. На наш погляд, даний термін є дуже важливим і методологічно насиченим, оскільки він показує еволюцію розвитку і пізнання складного — від складності як стану об'єкта до складності як когерентного поєднання стану об'єкта, адекватних йому методів і засобів пізнання, у єдності із самодією і самозмінами суб'єкта, який пізнає.

У природознавстві розуміння складного відбувалося у кілька етапів — від класичної термодинаміки закритих ізольованих систем до відкритих нерівноважних систем, що самоорганізуються, породжують інформацію. Останній, сучасний етап розвитку досліджень про складне пов'язаний зі становленням новітніх NBIC-конвергентних технологій.

Іншим природничо-науковим напрямом розуміння складного можна назвати роботи біологів У. Матурані і Ф. Варели, їх концепцію інактивованого пізнання, згідно з якою, процес пізнання неможливо відірвати від змін суб'єкта, який пізнає, і пізнаваного ним світу. Складність убудовується в рефлексію самого пізнавального процесу, у конвергентну когерентну рефлексивну взаємодію того, хто пізнає, і пізнаваного.

Отже, з одного боку, поступове розуміння складності відбувається в природничо-науковій сфері, особливо у фізиці і біології, а з другого — у гуманітарній сфері та соціології також можна виділити низку праць Е. Морена, К. Майнцера про складне та складносистемне мислення, Н. Лумана про соціальні об'єкти як автопоетичні соціальні системи, про пізнання як само-референтний процес.

У сучасному науковому дискурсі складність перестає бути тільки метафорою, вона стає поняттям, що переростає в концепт. Нині спостерігається переплетення, взаємне посилення всіх підходів, які об'єктивувалися в методологічному принципі рефлексії складності. Складність переростає межі дисциплінарності та міждисциплінарності, стає складністю, тобто трансдисциплінарним об'ємним голографічним рефлексивним полілогічним творчим процесом. Складність фіксує момент когерентності змін пізнаваного світу, внутрішнього світу суб'єкта, який пізнає, способів, методик, методів пізнання, виражає суть сучасних трансформативних практик, включених у плинну і постійно змінювану реальність. Сенс і значення даного концепту не є незмінним і стійким. Відбуваються трансформації, породження несподіваних сенсів, зміна способів пізнання, відкриття нових і нових граней складного світу. Тому проблема вивчення даних та інших, що, можливо, ще тільки стають, концептів потребує постійної пильної уваги з боку вчених і філософів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Аршинов В. И. Постнеклассические практики в контексте проблемы конвергирующих технологий (NBIC-процесс) / В. И. Аршинов // Постнеклассические практики: определение предметных областей. – М. : МАКСПресс, 2008. – С. 66–75.
2. Аршинов В. И. Синергетика встречается со сложностью / В. И. Аршинов // Синергетическая парадигма. Синергетика инновационной сложности. – М. : Прогресс-Традиция, 2011. – С. 47–65.
3. Горбунова Л. С. Складне мислення як відповідь на виклик епохи / Л. С. Горбунова // Філософія освіти. – 2007. – № 1. – С. 40–55.
4. Каган М. С. О социосинергетическом подходе к построению современной онтологии / М. С. Каган // Синергетическая парадигма. Когнитивно-коммуникативные стратегии современного научного познания. – М. : Прогресс-Традиция, 2004. – С. 350–367.
5. Кастельс М. Информационная эпоха: экономика, общество, культура / М. Кастельс. – М. : ГУ ВШЭ, 2000. – 608 с.
6. Князева Е. Н. Эдгар Морен в поисках метода познания сложного / Е. Н. Князева // Морен Э. Метод. Природа природы. – М. : Прогресс-Традиция, 2005. – С. 3–26.
7. Курдюмов С. П. Загадка человека: человеческая особенность коэволюционных процессов / С. П. Курдюмов, Е. Н. Князева // Синергетическая парадигма. Когнитивно-коммуникативные стратегии современного научного познания. – М. : Прогресс-Традиция, 2004. – С. 379–399.

8. *Майнцер К.* Сложносистемное мышление: Материя, разум, человечество. Новый синтез / К. Майнцер. – М. : ЛИБРОКОМ, 2009. – 464 с.

9. *Майнцер К.* Сложность бросает нам вызов в XXI веке: динамика самоорганизации в век глобализации / К. Майнцер // Стратегии динамического развития России: единство самоорганизации и управления : материалы Первой междунар. науч.-практ. конф. – М. : Проспект, 2004. – Т. 3, ч. 1. – С. 119–150.

10. *Морен Э.* Метод. Природа природы / Э. Морен. – М. : Прогресс-Традиция, 2005. – 464 с.

11. *Морен Э.* Образование в будущем: семь неотложных задач / Э. Морен // Синергетическая парадигма. Синергетика образования. – М. : Прогресс-Традиция, 2007. – С. 24–96.

12. *Николис Г.* Познание сложного: Введение / Г. Николис, И. Пригожин. – М. : Мир, 1990. – 344 с.

13. *Пригожин И.* От существующего к возникающему. Время и сложность в физических науках / И. Пригожин. – М. : Наука, 1985. – 327 с.

14. *Рузавин Г. И.* Проблема простого и сложного в эволюции науки / Г. И. Рузавин // Вопросы философии. – 2008. – № 3. – С. 102–114.

15. *Рюэль Д.* Случайность и хаос / Д. Рюэль. – Ижевск : НМЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2001. – 192 с.

16. *Хакен Г.* Информация и самоорганизация. Макроскопический подход к сложным системам / Г. Хакен. – М. : КомКнига, 2005. – 248 с.

17. *From knowledge, knowability and the search for objective randomness to new vision of complexity* / P. Al-lerqini, M. Giuntoli, P. Grigolini, B. J. West // *Chaos, solitons a fractals.* – Denton (TX), 2004. – Vol. 20, N 1. – P. 11–32.

*Передплачуйте
і читайте
журнал*

ІНТЕГРАТИВНА АНТРОПОЛОГІЯ

У ВИПУСКАХ ЖУРНАЛУ:

**Передплата приймається
у будь-якому
передплатному пункті**
Передплатний індекс 08210

- ◆ Методологія інтегративних процесів
- ◆ Генетичні аспекти біології та медицини
- ◆ Патологічні стани і сучасні технології
- ◆ Філософські проблеми геронтології та геріатрії
- ◆ Дискусії