

Тема 3. Синергетичне світобачення в дискурсі предметно-понятійної цілісності.

Концептуальні положення синергетичного підходу, що розглядаються, стосуються закономірностей і принципів розвитку складних систем. Складність як базова характеристика означає, що система складається з великої кількості елементів, які взаємопов'язані та взаємодіють між собою; у свою чергу кожний з цих елементів може бути представлений у вигляді відносно автономних підсистем. Такі системи характеризуються багатомірністю, різноманітністю зв'язків, різноманітністю структури, розмаїтістю природи елементів. Вони мають властивості, які не має ні один зі складових елементів. Часто складними називають системи, які неможливо коректно описати математично або тому, що система має безліч різноманітних елементів, які невідомим чином пов'язані один з одним, або тому, що ми не розуміємо природи явищ, що протікають у системі, і втім не можемо кількісно їх описати. Іноді складними називають системи, для вивчення яких необхідно було б розв'язувати задачі з непомірно великим обсягом обчислень [46, с. 97]. Для нових підходів до пізнавальної та практичної діяльності, що розглядаються у цій роботі, важливою є така точка зору на особливості дослідження простих і складних систем, яку висловлюють у передмові до першого російського видання своєї книги І. Пригожин та І. Стен- 29 герс: «Саме прості системи є тим окремим випадком, у якому стає досяжним ідеал вичерпного опису. Знання закону еволюції простих систем дозволяє отримувати всю повноту інформації про них, тобто по будь-якому миттєвому стану системи однозначно передбачати її майбутнє і відновлювати минуле» [33, с. 8]. Розглядаються також складні системи вищого типу – «цілеспрямовані системи» [47]. Це високоорганізовані системи, які мають ієрархічні рівні й централізацію управління, предметні та оптимізаційні цілі. Їхня головна мета або критерій внутрішнього функціонування і зовнішньої поведінки – це самозбереження системи у мінливому зовнішньому

середовищі. До таких систем звичайно відносять складні соціальні системи. Як показники складності системи можуть виступати різні типи її властивостей, тому при дослідженні кожного складного об'єкта варто уточнювати, які саме сторони системного аналізу відбиваються у відповідному показнику складності. Комплексне викладення цього питання надано в монографії [48], де показано, що об'єктивна характеристика складності системи залежить, по-перше, від якісних і кількісних відмінностей компонентів і зв'язків системи, тобто від її якісної і кількісної різноманітності (У. Ешбі). Причому у поняття «компонент системи» включаються не тільки невідимі частини чи елементи, але і їхні властивості (якісно різні стани системного об'єкта, зв'язки між компонентами, стадії, фази й етапи функціонування і т. ін.). По-друге, складність залежить також від загальної кількості компонентів системи, причому не лінійно, а стрибкоподібно, утворюючи певні порядки, або ступені складності. Така стрибкоподібність залежить від типів і рівнів організації системних об'єктів і тим самим від предметних областей явищ. Тому при інтегральному оцінюванні складності важливо враховувати такі аспекти, як різноманіття компонентів, підсистем і рівнів, різноманіття властивостей, зв'язків і відносин, різноманіття станів, етапів, стадій, фаз і перехідних процесів, складність структур і програм функціонування та розвитку тощо. Важливою проблемою при вивченні й математичному опису великих і складних систем є ступінь їх деталізації і неможливість охоплення усіх змінних і взаємозв'язків між ними. Тут може бути корисною точка зору відомих фахівців у цій області М. Месаровича й Я. Такахари, які рекомендували для підвищення ефективності аналізу пове- 30 дінки систем або ж просто забезпечення можливості такого аналізу розробляти менш структуровані моделі, які спираються лише на ключові фактори [49]. Зауважимо, що в традиційних системних дослідженнях поняття складності в основному використовується в значенні складності складу і зв'язків елементів системи. У статті [50] Р. Ровінський вказує на важливість іншого смислового значення складності, яке визначається як складна поведінка. Автори книги

«Пізнання складного» [42] Г. Ніколіс та І. Пригожин розглядають складну поведінку як здатність системи здійснювати переходи між різними режимами. Варто також підкреслити важливість для синергетичного аналізу не стільки кожного з цих аспектів окремо, скільки проблему їхньої взаємодії. Такий підхід дозволяє представити цілісну синергетичну картину еволюції складних систем, у якій зовнішні прояви систем (їхня поведінка) обумовлені особливостями їх внутрішньої структури й організації. При застосуванні системного підходу важливо враховувати співвідношення понять «складність» і «організованість» систем. Так, наприклад, Н. Вінер вважав, що існує певний ступінь складності, починаючи з якого «...машина набуває деякі із суттєвих характеристик живої істоти» [51, с. 300], тобто стає більш організованою. А в монографії [48] указується на неприпустимість ототожнення і підміни цих понять: «підвищення ступеня організованості системи пов'язано зі зростанням її складності, проте зростання останньої може і не супроводжуватися підвищенням організованості системи. Складність може бути як організованою (системною), так і дезорганізованою (хаотичною)». Системність завжди пов'язана із певною формою організованості. Само поняття «організованість» в економічному енциклопедичному словнику охарактеризоване як «наявність певного порядку (способу поєднання частин та елементів в одне ціле та послідовності їх дій) або ступеня упорядкування певної системи – її побудови у процесі функціонування та розвитку» [52, с. 32]. А ось саме там при трактовці поняття «організованість системи» робиться наголос на дещо іншому аспекті: «здатність систем (у тому числі її структурних елементів) протистояти процесам дезорганізації або підвищенню складності таких систем і розвиватись у напрямі підвищення ефективності організації за допомогою управлінських дій». (Зауважимо, що це визначення ґрунтується на першій парадигмі теорії систем і відбиває концепцію 31 адаптивного управління складними системами. Не «за допомогою управлінських дій», а за рахунок внутрішніх механізмів організованої самоорганізації – так у рамках концепції

організованої синергії ставить і вирішує завдання автор (див. розділ 3). На відміну від класичної науки, що досліджувала тільки оборотні процеси й абстрагувалася від змін систем у часі, синергетика трактує реальні процеси як недетерміновані й необоротні (тобто такі, що мають певний напрямок змін). Як зазначає М. Моїсеєв, «... при переході через біфуркаційний стан система нібито забуває (або майже забуває) своє минуле... І в силу імовірнісного характеру переходу через цей пороговий стан зворотного ходу еволюції вже немає (точніше кажучи, імовірність подібної події дорівнює нулю)! Час, як і еволюція, набуває спрямованості, незворотності!» [12, с. 46]. (Власні аргументи на користь незворотності і спрямованості часу висував і В. Вернадський. Його концепція часу багато у чому випередила сучасні синергетичні уявлення про нерівноважність як передумову прояву «стріли часу» [28, с. 486]). Велику роль у механізмах розвитку систем відіграє зворотний зв'язок. Розрізняють від'ємний зворотний зв'язок, коли своєю поведінкою система послаблює вплив середовища і діє у зворотному йому напрямку, і позитивний зворотний зв'язок, коли своєю поведінкою система підсилює зовнішній вплив. Механізм від'ємного зворотного зв'язку забезпечує підтримку існуючого гомеостазу. А трансформація рівня гомеостазу відбувається при перебудові системою своєї організаційної структури, коли починає діяти механізм позитивного зворотного зв'язку. Як зазначає М. Моїсеєв, «однією з найважливіших особливостей будь-якого еволюційного процесу ... є суперечлива взаємодія тенденцій двох протилежних типів – тенденції до стабільності (збереження гомеостазису), яка потребує зміцнення від'ємних зворотних зв'язків, і тенденції пошуку нових, більш раціональних способів використання зовнішньої енергії і речовини, яка вимагає формування позитивних зворотних зв'язків» [12, с. 65]. Ключовими факторами механізму розвитку є мінливість, спадковість і відбір, що описані Ч. Дарвіном при поясненні еволюційних процесів у біологічному світі. Однак визнання універсальності синергетичних явищ і єдиних механізмів, що спричиняють розвиток систем неживої, живої природи і суспільства,

дозволяють говорити про «узагальнений дарвінізм» (Г. Хакен) і можливості поширення принципів дарвінівського відбору на будь-які дисипативні системи. 41 Мінливість означає здатність системи змінювати свої стан і поведінку. Через об'єктивно існуючі випадковості і невизначеність більшості процесів і явищ реального світу відбуваються недетерміновані зміни, які й формують поле потенційних можливостей майбутньої еволюції системи. У суспільних системах така невизначеність обумовлюється наявністю суб'єктивного фактора, неоднозначною реакцією людини, залежністю її поведінки від конкретної ситуації. Спадковість означає, що «майбутнє залежить від минулого»; вона забезпечує певну закономірність у процесах розвитку. Спектр майбутніх шляхів («каналів еволюції») не є безмежним, і лише певна їхня частина має реальні шанси реалізуватися. Поняття відбору вважається найбільш складним зі всієї класичної тріади розвитку. Воно зводиться до виділення властивостей чи характеристик системи, які можуть бути запитані у майбутньому. Синергетична теорія відбору стверджує, що його дія ґрунтується на суперечливій єдності тезауруса, детектора і селектора [7, 79, 98]. Тезаурус («скарбниця») містить все різноманіття альтернативних варіантів розвитку, поле можливостей. Детектор робить вибір з можливих альтернатив тезауруса. Роль детектора відіграє взаємодія між елементами системи. Селектор – це керівне правило, на основі якого здійснюється вибір, об'єктивний закон, якому підкоряється взаємодія в дисипативній структурі. Існують свої критерії відбору («фільтри» – М. Моїсеєв) для систем різної природи (закони фізики і хімії для фізичних систем, внутрішньовидова боротьба – для біологічних систем). У суспільних системах природний відбір перетворюється на свідомий вибір, за якого «конкурують не реальні варіанти поведінки, а їхні інформаційні моделі» [106, с. 27]. В. Бранський зауважує, що «...соціальний відбір завжди відбувається шляхом боротьби ідеалів» і розглядає «його принципову відміну від біологічного відбору: якщо всю відповідальність за останній несе боротьба за існування, то за перший – аж ніяк не вона, а боротьба за перетворення (або те, що Ніцше назвав «боротьбою

за панування» [79, с. 119]. Досліджуючи питання економічної синергетики, В. Тарасевич аналізує особливості селекційних принципів і говорить про необхідність актуалізації об'єктивно існуючої рівнодіючої конкуруючих аттракторів і формування на її основі національного аттрактора універсального типу [98, с. 67]. 42 Але при всій практичній цінності конкретнонаукових принципів відбору необхідно знайти всезагальний, універсальний принцип, який розкривав би спрямованість відбору в системах різної природи. У науковій спільноті на сьогоднішній день не сформовано єдиної, загально визнаної думки з цього фундаментального питання. Наприклад, у статті [79, с. 116] наводиться така точка зору: «принцип відбору (селектор) – це визначення того стану, у який система має перейти, щоб її стан став би за даних умов максимально стійким». М. Моїсеєв [12], аналізуючи термодинамічний підхід, представлений у вигляді принципів мінімуму потенціалу розсіювання енергії Л. Онсагера і мінімуму виробництва ентропії І. Пригожина і П. Гленсдорфа [44, с. 42] (система у процесі самоорганізації переходить до стаціонарного стану, тобто до стану з найменшою дисипацією), говорить про їхнє обмежене застосування і пропонує принцип мінімуму дисипації енергії. Він формулює його так: «якщо допустимий не єдиний стан системи (процесу), а ціла сукупність станів, узгоджених із законами збереження і зв'язками, накладеними на систему (процес), то реалізується той стан, якому відповідає мінімальне розсіювання енергії, або, що те ж саме, мінімальне зростання ентропії». Причому в ієрархії принципів відбору цей принцип автор відносить до «замикаючих»: коли інші принципи не виділяють єдиного стійкого стану, а визначають велику можливу кількість, то принцип мінімуму дисипації служить додатковим принципом відбору. Більш загальний характер, на думку М. Моїсеєва, носить принцип економії ентропії, згідно з яким реалізується і збереже найбільші шанси на стабільність і подальший розвиток саме той тип організації матерії, який дозволяє утилізувати зовнішню енергію в найбільших масштабах, найбільш ефективно. Такою є синергетична точка зору на складні механізми і процеси розвитку, що відбуваються у

системах різної природи. При цьому синергетична картина світу постає як складна ієрархія різнопорядкових відкритих, нерівноважних систем, що самоорганізуються і знаходяться на різних стадіях взаємопереходів порядку й хаосу та підкоряються універсальним законам.