

Тема 2. Синергетика як нелінійна наукова парадигма.

Становлення та розвиток кібернетичної науки змусили по-новому поглянути на методологію організації й управління системами. Вона також є міждисциплінарною наукою, що виникла на перетині математики, логіки, семіотики, фізіології, біології, соціології тощо. Кібернетика значно розширила відоме всім поняття «інформація», відійшла від його звичайної трактовки, пов'язаної із процесами мислення, і показала її організаційно-конструктивну роль в еволюції систем будь-якого походження. Не випадково інформація сьогодні посідає місце в одному ряду з такими фундаментальними філософськими категоріями, як матерія й енергія. Більш того, якщо минуле ХХ століття часто називали віком енергетики, то зараз по праву говорять про настання доби інформатики. Інтенсифікація і глобалізація сучасних інформаційних процесів посилюють увагу до феномену інформації, потребують відповідного концептуального осмислення і нового методологічного забезпечення організаційно-управлінської діяльності. Пошук нових можливостей, пов'язаних із розумінням інформаційної природи явищ розвитку, привів до обґрунтування системно-кібернетичного підходу. Так, наприклад, на думку Р. Абдєєва [34], він має включати три аспекти: інформаційний, який враховує час циркуляції інформації, реалізує принцип історизму й розкриває, таким чином, генезис і механізм прискорення темпів розвитку; управлінський, який дозволяє врахувати цілепокладання, функціонування і спрямованість процесів розвитку; 25 організаційний, який враховує ступінь впорядкованості структури і дозволяє пояснити незворотність процесів розвитку. Л. Мельник [7] обґрунтовує енергетично-інформаційну єдність трансформаційних процесів розвитку систем («енергетичні потенціали породжують інформацію, інформація підвищує енергетичні потенціали») і розглядає їхній зміст через призму взаємообумовленості і взаємодії трьох ключових сутнісних основ: енергетичної потенції, інформаційної сутності та синергетичного феномену. У

контексті викладених вище концептуальних підходів треба розглядати і теорію енергоімпульсної взаємодії соціально-економічних моделей з оточуючим середовищем, яка пропонує новий погляд на сутність суспільних процесів та факторів їхнього розвитку [35, 36]. У ній відносини людини з природою та суспільством також розглядаються з урахуванням не вартісних, а енерго-інформаційних характеристик. А вже у подальших дослідженнях автор характеризує людську діяльність як «супсонічну» («СУПСоніка» – Суб’єктивні Перетворення Середовища) замість економічної і обґрунтовує квантово-інформаційну теорію взаємодії фракталів соціального модуля з оточуючим середовищем [37]. Подальший розвиток динамічного і нелінійного аспектів системного підходу дозволив наприкінці ХХ століття сформувати нову парадигму теорії систем. Якщо традиційний підхід вивчав процес взаємодії складних систем із середовищем при неможливості детального аналізу структури об’єкта (інакше кажучи, система розглядалася як «чорна скринька»), то новий підхід передбачає зміщення інтересу до внутрішньої будови самого об’єкта («чорна скринька» розкривається і детально досліджується її вміст). Принципові відмінності двох парадигм відображено на рис. 1.1 [38, 39]. У цих відмінностях В. Хиценко виділяє такі аспекти: гносеологічний: замість редукціоністського розчленування проблем визнання несистемності і неділимості світу, який нагадує більш живе переплетіння проблем, аніж цегляну кладку модулів типа: економічні, соціальні, екологічні тощо; замість імовірнісних процесів функціонування – режим детермінованого хаосу в автономній дисипативній системі; кібернетичний: замість керованості та автоматизму – автономія; замість заспокійливих від’ємних зворотних зв’язків – позитивні самозбуджуючі цикли типа автокаталізу; замість причинно-наслідкового 26 принципу «чорної скриньки» – неідентифікованість та операціональна замкненість; соціологічний: замість підпорядкованості в ієрархічних структурах – свобода і відповідальність у децентралізованих мережах колегіальних стосунків; замість зовнішнього планування – циркулярні механізми самоорганізації. Однією з найбільш

перспективних і багатообіцяючих у методологічному плані дослідницьких платформ, що реалізує міждисциплінарний підхід і розвиває нову парадигму теорії систем, є синергетика, або теорія самоорганізації. Вважається, що синергетика має два природничо-наукових джерела. По-перше, її зародження пов'язано з ім'ям Г. Хакена, який досліджував механізми кооперативних процесів, що відбуваються при лазерному випромінюванні. Авторство терміна «синергетика» також 27 закріплено за Г. Хакеном, який розумів під цією назвою «вчення про взаємодію» [40, с. 54]. І хоча синергетика Хакена мала своїх «попередників» за назвою – синергетику фізіолога Ч. Шеррінгтона (який позначив таким чином узгоджену дію згинаючих та розгинаючих м'язів при роботі кінцівок), синергію С. Улама (що позначала безперервну співпрацю між машиною та її оператором), синергетичний підхід І. Забузького (який застосовувався до нелінійних математичних та фізичних задач і розумівся як спільне застосування звичайного аналізу й чисельної машинної математики) [41] – саме синергетика Хакена відбивала сутність нового наукового напрямку і робила головний акцент на узгодженій взаємодії частин при утворенні структури як єдиного цілого. По-друге, в основі синергетики лежить теорія дисипативних структур, яка створена брюссельською школою фізхіміків на чолі з І. Пригожиним. Тут процеси самоорганізації були відкриті в ході дослідження автокаталітичних хімічних реакцій: вони з часом приводять до утворення певних просторових структур при зміні концентрації речовин, що реагують. Саме в наукових працях І. Пригожина [33, 42-45 та ін.] найбільш змістовно описані загальні механізми синергетичних явищ. Окрім названих, у сучасній науці існують й інші напрямки, що вивчають складні системи і різні аспекти самоорганізації: теорія детермінованого хаосу, дослідження фракталів, теорія автопоезису, теорія самоорганізованої критичності. (Математики також можуть сюди додати теорію коливань, теорію катастроф тощо, які пов'язують з іменами А. Колмогорова, Р. Тома, В. Арнольда, Ю. Мозера, Г. Постона, І. Стюарта). Часто ці напрямки об'єднують під універсальною назвою «дослідження складності», або «наука про складне»

(complexity science). Зараз ще не вироблено усталеної загальноприйнятої системи понять синергетики, є різні трактовки синергетичних явищ і закономірностей (які проте не суперечать одна одній). Фахівці тих чи інших галузей науки роблять наголос на окремих аспектах, які більшою мірою відповідають специфіці їхнього предмета, можливостям категоріального апарату та завданням дослідження. Але вже можна впевнено стверджувати, що синергетика сьогодні викликає великий інтерес у науковій спільноті і у плані розвитку програм конкретних наукових досліджень, і як нова філософсько-світоглядна система, що формує нову наукову картину світу. Таким чином, у ХХ столітті міждисциплінарний підхід послідовно розвивався в таких «стрижневих» науках, як тектологія, системний аналіз, кібернетика, синергетика. Вони містили у собі методологічні засади всезагальної пізнавальної діяльності, претендуючи на статус метанауки, або узагальнюючої теорії поведінки складних систем різної природи. Сьогодні в цих наукових напрямках відбувається інтеграція теоретико-методологічних досліджень і світоглядних підходів. У результаті цього процесу виникла й розвивається нова системно-синергетична парадигма, яка має всі підстави стати потужним методологічним інструментом наукової, освітньої та перетворюючої діяльності в ХХІ столітті.