

## **СИНЕРГЕТИКА ЯК ТЕОРІЯ САМОРОЗВИТКУ СКЛАДНИХ СИСТЕМ**

В останній третині ХХ століття у фізиці в якості однієї з систем поглядів виникає синергетика, яка надалі набуває світоглядного статусу. Її засновниками є Г. Хакен та І. Р. Пригожин. Поняття синергетики було взяте з грецької мови і означає «співпраця», «сприяння». На сьогоднішні синергетика є найбільш загальною теорією самоорганізації та саморозвитку. Крім того, вона вивчає і закономірності явищ у матеріальних системах будь-якого типу [4].

У синергетиці присутні всі атрибутивні властивості матерії. Але для неї виділяють основну, притаманну тільки їй, – здатність до самоорганізації. Згідно з Г. Хакеном її принципи поширюються на всі види наук.

Синергетика розглядає закриті і відкриті системи, відмінність процесів у них. Саме ця відмінність і є вихідним принципом синергетики. В замкнених системах процеси відбуваються в напрямку від впорядкованості до хаосу через рівноважний стан. У відкритих системах процеси протікають у зворотному напрямку, за умов, коли мимовільно утворюються з хаосу нові впорядковані структури. У замкнених системах основними характеристиками є: лінійність і рівноважний стан, а у відкритих – навпаки, не лінійність і нерівновага. Закритий вид систем класичною наукою розглядався як абсолютний тип впорядкованості світу. Синергетика, в свою чергу, розглядає відкриті системи, оскільки вони є універсальними, а процеси, що в них протікають, сприяють самоорганізації світу.

Синергетичний підхід дозволяє дати відповідь на питання, чому, незважаючи на дію закону ентропії, світ демонструє високу ступінь організованості і порядку. Це означає, що синергетика поступово спростовує теорію теплової смерті Всесвіту. Крім того, згідно з її принципами, закони самоорганізації діють на кожному рівні буття. Цей факт дозволяє знівелювати розмежування між живою і неживою природою, а також пояснити походження життя як процесу самоорганізації неорганічних систем. І.Р. Пригожин в книзі «Порядок з хаосу», стверджує, що синергетичний погляд на світ змінює уявлення про випадковості і необхідності, незворотності матеріальних процесів, трансформує звичне уявлення про час, дозволяє інакше зрозуміти характер і сутність ентропійних процесів, тобто радикально змінює стиль мислення про реальність.

Синергетика, на основі властивості відкритих систем – нерівноважності, пояснює механізм, як утворюється порядок з хаосу. Поведінка всіх складових системи, яка знаходиться у стані термодинамічної рівноваги, не залежить один від одного, а самі елементи на створення нових впорядкованих структур не здатні. У певний момент починає проявлятися неоднозначна поведінка відкритої системи. В тій точці, де це відбувається, проходить зміна ролей зовнішніх впливів для системи: навіть, достатньо малий вплив може

спричинити значні і навіть непередбачувані наслідки.

Будь-які об'єкти оточуючого нас світу представляють собою системи, тобто сукупності елементів та зв'язків між ними [6].

Елементи будь-якої системи, в свою чергу, завжди володіють деякою самостійністю поведінки. При будь-якому формулюванні наукової проблеми завжди присутні певні припущення, які відсувають за дужки розгляд якихось несуттєвих параметрів окремих елементів. Однак цей мікрорівень самостійності елементів системи існує завжди. Оскільки рух елементів на цьому рівні зазвичай не цікавить дослідника, їх прийнято називати «флуктуаціями». У повсякденному житті ми також концентруємося на значних, інформативних подіях, не звертаючи уваги на малі, непомітні і незначні процеси.

Малий рівень індивідуальних проявів окремих елементів дозволяє говорити про існування в системі деяких механізмів колективної взаємодії – зворотних зв'язків. Коли колективна, системна взаємодія елементів призводить до того, що ті чи інші рухи складових придушуються, слід говорити про наявність негативних зворотних зв'язків. Власне кажучи, саме негативні зворотні зв'язки й створюють системи, як стійкі, консервативні, стабільні об'єднання елементів. Саме негативні зворотні зв'язки, таким чином, створюють и оточуючий нас світ, як стійку систему стійких систем.

Стабільність и стійкість, однак, не являються незмінними. При певних зовнішніх умовах характер колективної взаємодії елементів змінюється радикально. Домінуючу роль починають відігравати позитивні зворотні зв'язки, які не придушують, а навпаки – підсилюють індивідуальні рухи складових. Флуктуації, малі рухи, незначні досі процеси виходять на макрорівень. Це означає виникнення нової структури, нового порядку, нової організації у вихідній системі.

Момент, коли вихідна система втрачає структурну стійкість і якісно перероджується, визначається системними законами, оперуючими такими системними величинами, як енергія, ентропія [5].

Особливу роль у світовому еволюційному процесі відіграє принцип мінімуму дисипації енергії, тобто: якщо допустимий не єдиний стан системи (процесу), а ціла сукупність станів, узгоджених з законами збереження і зв'язками, що наклалися на систему (процес), то реалізується її стан, якому відповідає мінімальне розсіювання енергії, чи, що одне і те ж саме, мінімальне зростання ентропії.

Необхідно відзначити, що принцип мінімуму дисипації (розсіювання) енергії, не визнається в якості універсального природничо-наукового закону [2]. І. Пригожин, зокрема, вказав на тип систем, що не підпорядковуються цьому принципу. З іншого боку, вживання терміну «принцип», а не «закон», залишає можливість уточнення формулювань [3].

Рух матерії взагалі можна розглядати, як чергування етапів адаптаційного розвитку та етапів катастрофічної поведінки. Адаптаційний розвиток розуміється як зміна параметрів системи при збереженні незмінного порядку її організації. При зміні зовнішніх умов параметрична адаптація дозволяє системі пристосуватися до нових обмежень, що накладаються середовищем.

Катастрофні етапи – це зміна самої структури вихідної системи, її переродження, виникнення нової якості. При цьому виявляється, що нова структура дозволяє системі перейти на нову термодинамічну траєкторію розвитку, яка відрізняється меншою швидкістю виникнення ентропії, або меншими темпами дисипації енергії.

Виникнення нової якості відбувається на основі посилення малих випадкових рухів елементів – флуктуацій. Це, зокрема, пояснює той факт, що в момент біфуркації можливим є не один стан системи, а безліч варіантів структурного перетворення та подальшого розвитку об'єкту. Таким чином, сама природа обмежує наші можливості точного прогнозування розвитку, залишаючи, тим не менш, можливості для важливих якісних висновків.

В певній частині свого смислу синергетика і такі поняття як самоорганізація, саморозвиток та еволюція мають схожість, яка дозволяє вказати їх всіх в якості результатів синергетичного процесу. В особливості самоорганізація стійко асоціюється сьогодні з синергетикою. Однак такі асоціації мають подвійне значення. З одного боку, ефект самоорганізації є вагомим, але лише одним з компонентів, що характеризує синергетику, з іншого – саме цей компонент надає виділеного смислу всьому поняттю синергетики і тому, як правило, є найбільш вагомим та найбільш цікавим [1].

Не тільки результати, а й умови, причини і рушійні сили самоорганізації мають альтернативи. В розгляді І. Пригожина стосовно дисипативних структур мова йде про когерентну самоорганізацію, альтернативою для якої є континуальна самоорганізація індивідуальних мікросистем, розроблена и запропонована А.П. Руденко. В ній показано, що теоретичне пояснення явища самоорганізації нерівноважних відкритих систем, так як і процесу нерівноважного впорядкування, було дано І.Р. Пригожиним і А.П. Руденко практично в один час незалежно один від одного. Головною перевагою «континуальної» самоорганізації, що запропонована А.П. Руденко, є те, що саме такий підхід дозволяє провести розгляд зв'язків самоорганізації і саморозвитку. У відповідності до розвинених поглядів сутність прогресивної еволюції полягає в саморозвитку континуальної самоорганізації індивідуальних об'єктів. Виявляється, що здатністю до саморозвитку і прогресивної еволюції з природнім відбором володіють тільки індивідуальні мікрооб'єкти з континуальною самоорганізацією, і що саме прогресивна хімічна еволюція здатна бути основою для виникнення життя [3].

Отже, у відкритих системах під впливом енергетичних взаємодій з навколишнім середовищем утворюються так звані «ефекти узгодження», коли різні складові починають поводитися злагоджено один з одним. Синергетика таку узгоджену поведінку називає когерентною. Як наслідок, відбуваються процеси впорядкування, виникнення з хаосу нових структур. Після виникнення нова структура – в синергетиці її називають дисипативною – включається в подальший процес самоорганізації матерії. Таким чином, зовнішні взаємодії виявляються чинником внутрішньої самоорганізації систем, які, у свою чергу, сприяють самоорганізації інших систем і т.д. Самі процеси самоорганізації характеризують нелінійність, наявність зворотних зв'язків, які відкривають

великі можливості керуючого впливу.

#### Література

1. Аршинов В.И. Синергетика как феномен постнеклассической науки / В.И. Аршинов. – М.: ИФРАН, 1999.
2. Лавриненко В.Н. Концепция современного естествознания / В.Н. Лавриненко. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2008.
3. Пригожин И.Р. Час, хаос, квант / И.Р. Пригожин. – М., 1999.
4. Рузавин Г.И. Философия науки / Г.И. Рузавин. – М., 2005.
5. Самыгина С.И. Концепция современного естествознания / С.И. Самыгина. – М.: ИНФРА-М, 2001.
6. Синергетике – 30 лет. Интервью с профессором Г. Хакеном // Вопросы философии. – 2000. – № 3. – С. 53.

**Глушкова Галина Миколаївна**

кандидат філологічних наук, доцент,  
докторант кафедри філософії  
Донецького національного  
університету імені Василя Стуса

### **НА ПІДСТУПАХ ДО СОЦІАЛЬНОЇ ЕПІСТЕМОЛОГІЇ**

Не можна не погодитися з тим, що в рамках постнекласичної філософії соціальна епістемологія «виявилася однією з найбільш спроможних дослідних програм» [1, с.12]. Однак навіть за такої популярності й за посиленої уваги з боку представників різних галузей науки дослідження у вітчизняній філософії, по суті, тільки розпочато. Н.В. Мотрошилова взагалі кваліфікує соціальну епістемологію як «один з найбільш пізніх, порівняно з соціологією пізнання й соціологією науки, напрямків західної думки, маловідомий вітчизняним читачам» [2, с. 5]. Можливо, такий стан є наслідком більших національних потрясінь і менш міцних, ніж у Західній Європі, громадських та інституційних традицій дослідження.

Сьогодні соціальна епістемологія є сукупністю різноманітних дослідницьких концепцій, які, в найзагальніших рисах можна кваліфікувати як такі, що успадковують або класичну філософську традицію, або некласичну, але так чи інакше знаходяться в стані конфронтації одна з одною. «У соціальній епістемології менш радикальної форми епістемічним агентом все ще є індивід, але в фокус поміщаються процеси засвоєння вірувань або знань, що включають соціальну взаємодію. Приклади таких процесів – свідчення, дискурси і поширення інформації в соціальних мережах» [3, с. 26]. Якщо йдеться про концепції соціальної епістемології в «більш радикальній формі», то в них, за твердженням Кр. Ліста, «епістемічними агентами» вважають соціальні групи, що складаються з багатьох осіб, які здатні здобувати вірування або знання. Бо