

1. Онтологічний аспект практичності філософії науки.

1.1 Причиновість і детермінізм. Підстави та обмеження людської свободи в контексті попередніх наукових картин світу.

Причиновість і необхідність в класичній фізиці: Лапласівський детермінізм і динамічні закони. Відсутність зв'язку між необхідністю та випадковістю. Свобода як усвідомлена необхідність. Фаталізм або непослідовність в трактовці свободи змінювати початкові та граничні умови дії законів. Кант про розрізнення природної та свободної причиновості як спосіб поєднання дії законів класичної механіки та моральної відповідальності людини.

Ймовірнісна причиновість в некласичній науці: статистичні закони як зв'язок необхідного і випадкового. Випадковість як прояв необхідності. Парадоксальність розуміння П'єром Симоном Лапласом недостатньої поінформованості людини як єдиної підстави введення ймовірності в контексті статистичної інтерпретації законів термодинаміки, зокрема незворотності процесів зростання ентропії (термодинамічна стріла часу).

1.2. Підстави та обмеження людської свободи в контексті сучасної наукової картини світу.

Циклічна причиновість в нелінійних системах, здатних до самоорганізації (Г.Хакен). Принципова випадковість вибору альтернативних шляхів розгортання нелінійної динаміки в особливих точках, зокрема точках біфуркації. Непередбачуваність причиново визначених процесів в детермінованому хаосі.

Ситуації біфуркації як ситуації формування діючої причини.

Нелінійність як засновок самоорганізації діючої причини, випадкові внутрішні або зовнішні впливи як умови вибору варіанту формування діючої причини з альтернативних великомасштабних флуктуацій (Пригожин).

Реальна необхідність, що включає в себе випадковість (Гегель).

Випадковість як доповнення необхідності. Можливість визначення людиною порівняно невеликими за енергією впливами напрямку розгортання нелінійних процесів з незрівнянно більшими енергіями як підстава свободи людини і ризикованості її дій.

Атрактори нелінійної динаміки як цільові причини.

Література:

Добронравова І.С. Практична філософія науки. Збірка наукових праць. Суми: «Університетська книга», 2017.

<http://philsci.univ.kiev.ua/biblio/Dodr-phil-2017.pdf>

Добронравова І.С. Практична філософія постнекласичної науки про наукову істину та людську свободу. // «Філософія освіти», № 2, 2014, с. 224-234

Добронравова И.С. Синергетика: становление нелинейного мышления. - К., 1990. - Гл.2 , §6.

Онтологічний аспект практичності філософії науки.

Зміна предмета природознавства на постнекласичному етапі його розвитку створила передумови виникнення нового підходу до розуміння реальності. Відповідно, проблематичними виявились деякі попередні філософські засади природознавства, що були органічно пов'язані з трактовкою реальності в системі філософських засад класичної науки. Так, виникла проблема універсальності фундаментальних фізичних законів. Тут ідеться не про універсальність законів у розумінні всезагальності закону як необхідності його дії в умовах застосовності до певної групи явищ, а про всезагальність самої закономірності. В онтологічній складовій філософських засад картин світу, що зіставлялись з

фізикою буття, універсальність закономірності була тісно пов'язана з вихідним розумінням реальності як незмінної субстанції: її існування забезпечувалось неперервністю дії лінійних законів, що зберігали факт цього існування, поширюючи його в нескінченне минуле і нескінченне майбутнє. Виконанню ролі збереження існування незмінної субстанції цілком відповідала і та обставина, що лінійні закони інваріантні щодо зміни знаку часового параметра. Дія цих законів відповідала класичному розумінню причинно-наслідкового зв'язку в дусі лапласівського детермінізму.

У лапласівському детермінізмі причина і наслідок можуть бути пов'язані лише необхідним чином, а стан системи визначається однозначно. Таким чином, якби існував всеосяжний розум (демон Лапласа), який був би у змозі абсолютно точно описати наявний стан справ, він міг би, завдяки дії лінійних законів, абсолютно точно знати минуле і майбутнє світу. Але оскільки людина на таке знання неспроможна, доводиться вводити поняття випадковості та ймовірності як міри нашого незнання (як відомо, саме Лаплас започаткував теорію ймовірностей).

"Детерміністські закони фізики, — зазначає І. Пригожин, — які були колись єдиними прийнятними законами, зараз виявляються надмірним спрощенням, майже карикатурою на еволюцію" [6, 16]. Ця сувора оцінка стосується передусім динамічних законів, що виражають необхідність поза її зв'язком з випадковістю, і тому таких, що трактують зміни як наперед зумовлені і зворотні.

Філософська критика лапласівського детермінізму, як правило, спрямована проти загальної концепції механіцизму, історично пов'язаної з класичною механікою. "Дух спрощення, на якому ґрунтується детерміністична концепція, — пише французький філософ Г. Башляр, — пояснює успіх механістичної гіпотези. Науковий

детермінізм знаходить свої доводи в практиці зі спрощеними застиглими явищами: тут каузалізм збігається з речовистським підходом [1,102].

Треба сказати, що область дії динамічних законів у фізиці не обмежується механікою. Класичні термодинаміка та електродинаміка також ґрунтуються на динамічних закономірностях. Здавалося б, до цих галузей знання, де необхідним чином пов'язані напруженості полів або теплові потоки, незастосовне звинувачення в "речовистському" підході. Крім того, досить давно сформульовані статистичні закономірності, що розкривають більш глибокий рівень сутності відносно цих динамічних законів (статистична механіка, квантова електродинаміка).

Статистичні закономірності в науці відображають зв'язок необхідності з випадковістю: закономірний зв'язок має необхідний характер, але стан фізичної системи виражається певним імовірнісним розподілом (колом можливостей значень певної величини для множини об'єктів), і в дійсність випадковим чином кожного разу переходить тільки одна з можливостей із кола, заданого необхідністю, тобто необхідність виявляється через випадковість.

Здавалося б, думка про те, що динамічні закони являють собою перший, більш низький етап у процесі пізнання навколишнього світу: статистичні закони забезпечують більш довершене відображення об'єктивних зв'язків у природі, виражають наступний, більш високий етап пізнання, повинна займати належне місце в методології сучасної фізики. Проте не слід недооцінювати живучість традицій і забобонів у методологічній свідомості вчених. ореол наукової респектабельності "точних" динамічних законів у поєднанні з успіхами концепції елементаризму підтримував ідеал динамічного мікроскопічного опису, який керував умами фізиків і в двадцятому столітті.

Так, сама статистична трактовка термодинамічних законів на основі кінетичної теорії довго інтерпретувалась як результат наближених імовірнісних методів, що застосовуються внаслідок нашої нездатності враховувати всі подробиці зіткнень частинок газу, рідини чи іншого середовища. Припускалось, що ці зіткнення можуть бути описані зворотними динамічними законами. Таким чином, прагнення до наукової точності та об'єктивності, які розумілися механістично, призводило до суб'єктивістської інтерпретації незворотності (яка є, між іншим, невід'ємною рисою нашого життя). Проте послідовних висновків з цих припущень зроблено не було. А вони, між тим, абсурдні, що прекрасно продемонстрував І. Пригожин таким полемічно загостреним питанням: "Якою мірою припустимо вважати, що ми самі є результатом неповноти власного знання, наслідком того, що нашому спостереженню доступні лише макроскопічні стани?"

Це обмежене розуміння природи та її законів зумовлювало суперечність між гуманізмом і сцієнтизмом в європейській культурі. Основа цієї суперечності — неможливість включити людину, її свободу і діяльність у фізичну картину світу, механістичний характер якої був пом'якшений і затушований, але не знятий некласичною фізикою. Відносячи незвичайні, з точки зору класичної науки, закономірності до мікрооб'єктів, фізика зберегла в респектабельній формі інваріантності рівнянь до зміни знаку часу лапласівський детермінізм.

Перехід до розгляду фізикою та хімією природних об'єктів в їхньому спонтанному становленні (самоорганізації), яке включає, як виявилось, ситуації вибору і, відповідно, незворотність, позбавляє останнього ґрунту технократичне ставлення до природи як до зовнішнього для людини машино-подібного об'єкта. Небезпека такого ставлення стала цілком наочною у ХХ столітті. Більш

адекватна оцінка природних умов і меж людської діяльності можлива за розширення меж наукової раціональності, достатньої для усвідомлення теоретичного опису нелінійних процесів.

Формування адекватних філософських засад наукового дослідження нових предметних областей покликане створити контекст раціонального розуміння і проблем їх детермінації. Утім, саме ставлення до детермінізму та його ролі останнім часом сильно змінилось. Ілля Пригожин у книзі "Час, хаос, квант" наводить підтвердження цьому: "Як свідчення змін наведемо урочисту заяву, з якою виступив у 1986 р. сер Джеймс Лайтхіл, що був на той час президентом Міжнародного союзу теоретичної і прикладної механіки: "Тут я повинен зупинитися і знов виступити від імені широкого всесвітнього братства тих, хто займається механікою. Ми всі глибоко усвідомлюємо сьогодні, що ентузіазм наших попередників з приводу чудових досягнень ньютонівської механіки спонукав їх до узагальнень у цій області передбачуваності, в які до 1960 року ми всі охоче вірили, але які, як ми тепер розуміємо, були хибними. Нас не полишає колективне бажання визнати свою провину за те, що ми вводили в оману широкі кола освічених людей, розповсюджуючи ідеї про детермінізм систем, які задовольняють закони руху Ньютона, — ідеї, які, як з'ясувалось після 1960 року, виявились неправильними" [цит. по 8, 96-97]. І далі, пояснюючи цю думку, І.Пригожин пише: "Детермінізм, який довгі роки здавався синонімом наукового пізнання, у наш час зведений до стану властивості, справедливої тільки в обмеженому колі ситуацій. Крім того, ймовірності, які Больцман вважав втіленням нашого незнання, отримують об'єктивний сенс".

Як відомо, серед усіх видів причиновості, виділених ще Аристотелем (формальна, матеріальна, цільова і діюча), фізика

Нового часу використовувала лише діючу причину. Більше того, у динамічних законах класичної фізики була виражена наочна причиновість буденної свідомості, коли одна подія (причина) тягне за собою іншу подію (наслідок). При цьому стан фізичної системи у фізичній теорії описувався через спостережувані величини.

За всіх змін, що відбулись у розумінні причиновості в ході усвідомлення результатів першої наукової революції XX століття (причиновість стала ймовірнісною, теоретичний опис станів фізичних систем лише опосередковано пов'язаний зі спостережуваними величинами і т.і.), тільки нинішня наукова революція покінчила з пережитками Лапласівського детермінізму. Загальноприйнятої концепції детермінізму в філософських засадах синергетики поки немає, хоча і природничі, і філософські передумови для адекватного розуміння причин самоорганізації уже наявні.

Для того, щоб обговорювати питання про причини самоорганізації, розглянемо, виникненням чого, власне, є самоорганізація з точки зору синергетичної картини світу. Ілля Пригожин, котрий багато зробив для формування нового погляду на світ, називає складність, темпоральність і цілісність його визначальними рисами [7].

Самоорганізація може бути визначена як виникнення (становлення) нового цілого, утвореного складною, але узгодженою поведінкою складових елементів вихідного середовища. Початковим пунктом виникнення будь чого нового при самоорганізації є становлення цілісності вихідного середовища, що виявляється у виникненні набору можливостей подальшого вибору у вигляді великомасштабних флуктуацій [3]. Саме такі флуктуації Пригожин розглядає в якості причин самоорганізації [7].

Обираючи філософські засади, які були б адекватні запропонованому І.Пригожиным розумінню причин самоорганізації,

можна продемонструвати непомічену ним самим можливість використання відомих філософських винаходів. Поняття філософського винаходу запровадив Мераб Мамардашвілі, який писав, що "є деякі теоретичні структури думки, які фактично вільні, причому в тому числі й від їхньої інтерпретації самими винахідниками структур" [5, 95].

Розуміння Пригожиним причин самоорганізації актуалізує гегелівську категоріальну структуру, яка представляє формування причини на певному засновку і при певних умовах [4, 98-105].

Ілля Пригожин, розглядаючи самоорганізацію дисипативних структур як порядок через флуктуації, саме великомасштабні флуктуації, що випадково обираються в точці біфуркації як варіанти подальшого розвитку системи, визначав як причину нового порядку. Це розуміння причиновості стосовно процесу самоорганізації ще не було належним чином зрозумілим та оціненим. Натомість аналіз причиновості в синергетиці має деякі типові помилки.

Часто-густо в методологічній літературі, присвяченій причиновості в синергетиці, можна прочитати про так званий "слабкий детермінізм". У цьому випадку в якості причини самоорганізації намагаються розглядати попередній щодо біфуркації стан середовища. Дається взнаки звичка використовувати поняття причинно-наслідкових відношень так, як воно розглядалось у лінійній фізиці, будучи вираженням через однозначний зв'язок минулого і майбутнього станів фізичної системи, здійснюваний фізичним сигналом, що розповсюджується зі скінченною швидкістю. Зрозуміло, що в такому контексті нічого іншого не лишається, як констатувати відсутність однозначного зв'язку між попереднім і наступним станами системи, коли при плавній зміні контрольного параметру графік розв'язку нелінійних рівнянь розгалужується в

особливій точці. Однак жодних підстав розглядати попередній до біфуркації стан як причину наступного за нею тут нема. Стан середовища перед першою біфуркацією ще навіть не нелінійний. А без нелінійності немає самоорганізації.

Ілля Пригожин в якості причини виникнення порядку з хаосу розглядає не стан, що передує біфуркації, а флуктуації щодо середніх значень, котрі характеризують термодинамічний хаос, яким є цей попередній стан. Хочеться ще раз підкреслити, що мова йде про великомасштабні флуктуації, тобто про варіанти так званого "дальнього порядку". Вони виникають у критичному стані середовища, відповідному точці біфуркації, коли середні значення взагалі припиняють існувати. Ці флуктуації, власне, і є новим порядком, який виникає і підтримується в умовах сильної нерівноважності середовища. Їх не треба плутати, як це часто буває, з "шумом", зовнішнім або внутрішнім, з малими випадковими збуреннями, які можуть вплинути на вибір варіанта розвитку. Такі випадкові впливи іноді називають малими причинами великих наслідків. І це також досить типова плутанина в розумінні причиновості в синергетиці, пов'язана з принциповою відкритістю системи у критичній точці до найменших впливів.

Якщо ж серйозно сприйняти думку І.Пригожина, ситуацію біфуркації слід розглядати як ситуацію формування причин, адже саме в цій ситуації з'являються варіанти дальнього порядку, тобто флуктуації як причини порядку. У цьому випадку причина дорівнює дії, як і має бути у відповідності з давньою традицією розуміння причиновості у світовій філософській думці. Адже дією цієї причини виявляється саме існування нової самоорганізованої дисипативної структури.

Ось тільки нова необхідність, тобто закон існування цієї структури,

включає в себе випадковість вибору одного з можливих варіантів самоорганізації. Гегель називав таку необхідність, що містить у собі випадковість, реальною необхідністю, розглядаючи в "Науці логіки" формування причини [2, 197]. Таким чином, випадковий вибір передуює виникненню діючої причини. Нелінійність середовища при цьому може бути розглянута як засновок самоорганізації, а критичне значення контрольного параметру як її умова [4, 98-115]. Подвійна детермінація засновком і умовами визначає виникнення флуктуації як діючої причини становлення нового цілого. За Гегелем, субстанція грає роль причини, оскільки вона має міць "породжувати якусь дію, якусь дійсність".

Таке розуміння дає можливість уникнути парадоксального розгляду подій, подібних до крику у горах, як причини виникнення лавини. (Це типовий приклад, який наводиться на користь думки про малі причини великих наслідків). При наявному перепаді висот (нерівноважність) нестабільність, пов'язана з нездатністю сил тертя далі утримувати маси снігу або каміння від падіння, утворює нелінійний стан снігового покриву або розсипу каменів. Ця нелінійність як засновок формування лавини надає випадковій події, такий, як крик в горах, значення критичної умови. Це є умова випадкового вибору формування однієї з можливих причин і, відповідно, її дії (тобто сходу лавини саме в одному, а не іншому з можливих місць). Потужність такої події, неспівставна з потужністю крику, забезпечується дією сили гравітації.

Як не дивно, такий розгляд знаходиться у повній відповідності з розумінням діючої причини в класичній фізиці, фізиці Галілея і Ньютона. Як відомо, вони вважали, що причина потрібна для зміни стану руху (створення прискорення), і ця причина – сила. Щоб змінити стан механічного руху, потрібна енергія. Такою ж є ситуація і

в нелінійній області. Щоб утворити нову структуру, необхідна потужність потоків енергії, які отримує або виробляє середовище. Мова може йти про нагрівання в одному випадку або хімічні реакції в іншому. Ця енергія, що робить середовище нелінійним, і є засновком для виникнення причин, здатних здійснити відповідні дії. Мале випадкове збурення може вплинути на вибір однієї з флуктуацій у критичному нерівноважному стані, але не воно визначає сам набір можливих флуктуацій.

Оскільки нелінійні рівняння мають декілька розв'язків, теоретичний опис повинен включати інформацію про випадковий вибір одного з варіантів, здійснюваний системою в особливих точках. Іноді можлива реалізація кожного з варіантів, коли різні варіанти розв'язків можуть співіснувати в одному і тому ж середовищі для різних його елементів. Так, люди можуть обирати різні партії, а молекули брати участь у різних когерентних рухах, які утворюють різні турбулентності, наприклад, вихорі за моторним човном, що швидко рухається. Теоретична реконструкція можливих варіантів вибору виступає в якості пояснення на відміну від теоретичного опису. Тобто пояснення в нелінійних теоріях здійснюється тільки для сфер можливого.

Зв'язок теоретичного пояснення з реконструкцією набору можливостей не є новиною, принаймні, у фізиці. Не тільки квантова, але й класична статистики реконструюють стани фізичної системи, пов'язані законом, як набір можливостей. Специфіка нелінійної ситуації визначається співвідношенням необхідного і випадкового і може бути прояснена зверненням до філософських засад науки. Коротко кажучи, різниця така: у статистичних законах необхідність окреслює коло можливого, а випадковість здійснення будь-якої з можливостей є проявом необхідності.

Випадковий же вибір в точці біфуркації – це вибір поміж новими

необхідностями, додатковими щодо необхідності, яка існує до особливої точки, і виражена, наприклад, термодинамічною кривою. Зовсім не те ж саме мати стійкий і передбачуваний розкид значень у проявах лінійного статистичного закону чи виражений розв'язанням нелінійних рівнянь непередбачуваний випадковий вибір між різними шляхами еволюції з нелінійним роздмухуванням найменшої вихідної різниці.

Для більш глибокого розуміння процесів самоорганізації та їх причин, треба "розпакувати" точку біфуркації і розглянути рух елементів середовища в перехідному процесі, що відбувається в хаотичному середовищі.

Підкреслимо ще раз: доки ситуація в середовищі може бути описана лінійними рівняннями, флуктуації автоматично згасають за рахунок взаємодії елементів системи. Однак за певного критичного значення контролюючого параметра (наприклад, температури), коли інтенсивність взаємодії між елементами системи зростає і середовище стає нелінійним, нелінійні рівняння мають принаймні два розв'язки (ситуація біфуркації). При цьому флуктуація вже не постає тут відхиленням від середнього значення (його в ситуації біфуркації просто не існує). Флуктуація здійснює випадковий вибір між двома рівно-ймовірними рішеннями.

Саме флуктуація, яку "добирає" одне з рішень рівнянь, можливих за певного критичного значення параметра (умови), може бути зрозумілою як причина, дією якої є утворення нового цілого. При цьому дія дорівнює своїй причині. У ситуації біфуркації флуктуації мають великі розміри. Власне, нова макроскопічна структура і є флуктуацією, підтриманою внутрішніми та зовнішніми умовами. Ця флуктуація являє собою впорядковану кооперативну дію багатьох елементів, які рухаються узгоджено (когерентно). Цей рух і

забезпечує існування нової структури.

При цьому ситуація, яка робить вибір можливим і випадковим, передує формуванню причини. До такої ситуації становлення нового цілком застосовні міркування Г.Гегеля, який розробив категоріальну структуру детермінації формоутворення саме для осмислення процесів становлення. Гегель писав: "Реальна необхідність містить тому випадковість, вона повертається до себе з вказаного іншобуття дійсності й можливості відносно одне одного..." [2, 197].

Застосовуючи гегелівські положення до ситуації біфуркації, можна зробити висновок, що, маючи засновком нелінійність середовища за умови критичного значення певного параметра, дійсне містить у собі об'єктивно різні рівно-ймовірні можливості, і вибір між ними визначається зовнішнім або внутрішнім малим впливом, тобто є випадковим. Проте будь-яке з обраних рішень виявляється необхідним, причому ця необхідність у будь-якому варіанті вибору має свій засновок і умови реалізації, а крім того, й значимість флуктуації, і сама ситуація вибору об'єктивно обґрунтовані.

Все вищесказане дозволяє зрозуміти, чому І.Пригожин наполягав на тому, що в нелінійній області не досить знати регулярності. Крім них, потрібно зважати на події, а саме події випадкового вибору варіанту подальшої еволюції в особливій точці, точці розгалуження (у найпростішому випадку роздвоєння у точці біфуркації).

Отже, типове для класичного природознавства розуміння природи як математичного універсуму, де кожна подія є проявом закону, перестає працювати в нелінійній науці. Найважливішими виявляються події, що не визначаються жодним законом, а є принципово випадковими подіями вибору. Варто пам'ятати, однак, що сам набір варіантів вибору не є випадковим. Він визначається властивостями середовища, на якому відбувається самоорганізація,

можливими атракторами нелінійної динаміки. Знання можливих варіантів діючої причини не забезпечує однозначної передбачуваності. Стратегія людської діяльності має спиратися, скоріш, на знання про атрактори як на варіанти можливих фінальних станів розгортання нелінійної динаміки. Здається природньою думка, що атрактори можна розглядати як цільові причини. Такий спосіб реабілітувати в якості наукового ще один з аристотелівських видів причиновості, не спрацює, однак, коли середовище самоорганізації знаходиться в стані не статистичного, а динамічного (детермінованого) хаосу, де атрактори конкурують між собою, і вигляд виникаючих структур визначається не одним з атракторів, а їхньою конкуренцією.

Література

1. Башляр Г. Новий раціоналізм. — 1987. — С. 102, 104.
2. Гегель Г.В.Ф. Наука логіки. — 1971, Т.2..
3. Добронравова І.С. Причиновість та цілісність в синергетичних образах світу. // "Практична філософія", №1, 2003, С.6-10.
4. Добронравова І.С. Синергетика: становление нелинейного мышления. — Київ: "Либідь", 1990. Текст книги у повному обсязі міститься на сайті <http://www.philsci.univ.kiev.ua>
5. Мамардашвили М. Идея преемственности и философская традиция. — В кн. Мамардашвили М. Как я понимаю философию. — М.: "Прогресс", 1990. С. 91-99.
6. Prigogine I., Stengers I. Order out of Chaos. Bantam Books, 1984
7. Prigogine I. From Being to Becoming. 1978.
8. Prigogine I., Stengers I. Time. Chaos. Quant.!1989.