

2. Епістемологічний аспект практичності постнекласичної науки

1. Зміна епістемологічних засад науки при переході до нелінійної методології.

2. Дескриптивність нелінійного теоретичного знання.

3. Істина як нелінійний процес.

4. Теоретична реконструкція альтернативних варіантів нелінійної динаміки як основа вільного вибору.

5. Конкретність істини в нелінійній науці.

Література:

Добронравова І.С. Практична філософія науки. 2017.

Добронравова І.С. Норми наукового дослідження в нелінійному природознавстві

//Філософська думка. К №4,1999.

Добронравова І.С. Постнекласичне знання як процес – київська філософська школа надає засоби розуміння. //

Сучасна українська філософія: традиції, тенденції, інновації.

Збірка наукових праць. Київ, 2011. С. 161-172.

Добронравова І.С. Дескриптивність нелінійних теорій.//

Філософія освіти. №1, 2017. С. 30-42.

Dobronravova Iryna Truth as Nonlinear Process // “Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv. Philosophy” No 1, 2017, pp. 5-8

Dobronravova Iryna (2023) “Concrete Truth in Nonlinear Science”. // Abstract of scientific conference International Scientific Conference "The Days of Science of the Faculty of Philosophy- 2023", p. 162 .

<https://daysofscience-knu.net.ua/index.php/conference/issue/view/12/79>

Постнекласичне знання як процес

Як змінюються форми організації знання в сучасній нелінійній науці і на яких епістемологічних засадах ці зміни можна зрозуміти. Звернемося до гносеологічних розвідок Павла Васильовича Копніна, а саме до вчення про істину як процес. [12] Саме його реалістична трактовка цієї гегелівської ідеї [3, 216] має особливий евристичний потенціал щодо адекватного розуміння специфіки саме постнекласичного знання порівняно зі знанням попередніх етапів розвитку науки Нового часу – класичного та некласичного. Мова піде про зміну епістемологічних засад науки, а саме про засади ідеалів і норм наукового дослідження предмету постнекласичної науки – складних нелінійних систем, здатних до самоорганізації.

Нелінійну науку, становлення якої відбувається у ході сучасної глобальної наукової революції, академік В.С.Стьопін охарактеризував як постнекласичну. В процесі цієї революції, як і під час попередніх глобальних наукових революцій Нового часу, пов'язаних з появою класичної та некласичної науки, виробляється відповідний тип наукової раціональності. Це означає, що змінюється система засад науки, а саме, наукова картина світу, ідеали і норми наукового дослідження, філософські засади того та іншого. Слід особливо підкреслити, що класичний та некласичний типи наукової раціональності не зникають при появі постнекласичного її типу, а продовжують успішно працювати в ході досліджень їх власних предметів.

Філософські та методологічні розвідки постнекласичної науки, які здійснювались і до появи цієї її назви у відомій статті В.С.Стьопіна в 1989 році, і протягом наступних років, багато що з'ясували з приводу системи її засад. Так, зокрема, стараннями фундаторів

нелінійної науки, було усвідомлено риси світу з точки зору нової нелінійної його картини. І. Пригожин писав про складність, темпоральність та цілісність і цілого світу, і його об'єктів, зрозумілих як системи, узяті в їх становленні. Він створив нерівноважну термодинаміку, яка показала, що локальне зменшення ентропії забезпечується передачею виробленої ентропії нелінійному середовищу при становленні нового цілого. Герман Хакен назвав таке становлення нового цілого самоорганізацією, що створюється кооперативним ефектом сумісної узгодженої дії багатьох елементів середовища, підлеглих параметрам порядку цього нового цілого. Він же дав назву «синергетика» новому науковому напрямку дослідження самоорганізації в різних предметних сферах і природних процесів, і людської діяльності. Згодом цей напрям був охарактеризований як трансдисциплінарний, оскільки синергетична реконструкція самоорганізації виявилась застосовною щодо предметів багатьох дисциплін, тобто, так би мовити, є наскрізною. На таку рису систем, що самоорганізуються і які складають предмет постнекласичної науки, як людиновимірність, поки що зважати не будемо, зосередимось спочатку на принциповій процесуальності їх існування. Здавалося б, процеси завжди були предметом науки, принаймні науки Нового часу. Так, Галілей, на відміну від Аристотеля, застосовував математику для опису механічного руху. Однак, розгляд природи як математичного універсалу, характерний для всієї попередньої лінійної науки, визначав пошук закономірного як стійкого в розглядуваних процесах. Це давало можливість, маючи в якості предмету процеси (причому не тільки механічного руху, а й змін, описуваних термодинамікою та електродинамікою), зосереджуватись на

законах, виражених математичними рівняннями, та формулах їхнього розв'язку в загальному вигляді. Недарма І. Кант писав у «Пролегоменах...», що предметом природознавства є природа, оскільки вона підкоряється загальним законам. Таким чином, наука мала справу, перш за все, з необхідністю, що визначала сутність та виражалась у законах. Випадковими були початкові та граничні умови прояву законів. Отже, знання сутності давало стійкий результат процесу пізнання, навіть коли мова йшла про пізнання змін.

Методологічно це виражалось у протиставленні пояснення і передбачення опису наукових фактів. Пояснення як функція математизованої теорії мало спільну логічну структуру з передбаченням та зводилось до логічного виводу пояснюваного явища із загальних законів теорії. Цей вивід отримувався шляхом розв'язку рівнянь при певних випадкових умовах, що визначали прояв стійких законів. Опис пояснюваного явища часто передував його поясненню та базувався на іншій теоретичній мові, зокрема на мові приладових теорій.

Таким чином існувала можливість протиставлення процесу пізнання та знання як його результату. При цьому не будь-який результат пізнання мав розглядатись як знання. За формулюванням С.Б. Кримського «знання – це результат пізнання з усвідомленням його істинності». Дійсно, навіть коли результатом пізнання є не заблудження, а істина, то якщо ми не знаємо, істинне отримане висловлювання чи ні, таке висловлювання ще не можна назвати знанням. Звідси всі гносеологічні проблеми, пов'язані з визначенням істини та її критеріїв та методологічні проблеми верифікації та фальсифікації наукових теорій. Не торкаючись зараз цих проблем, розглянемо, що змінилось при переході до нелінійної

науки.

Ці зміни добре описав Ілля Пригожин. Він зазначав, що в нелінійній науці, крім регулярностей, потрібно зважати ще й на події. Якщо в класичній науці всі події розглядались як прояв законів, то Пригожин мав на увазі зовсім інші події. Мова йде про події вибору між рівноправними, але різними можливостями, які постають в ході становлення і розвитку перед нелінійною системою. Теоретично ці події виражаються особливими точками розгалуження на графіках розв'язку нелінійних рівнянь (точками біфуркації у випадку їх роздвоєння). Вибір між варіантами розвитку в таких випадках є принципово випадковим. Таким чином, тут ми маємо справу з тим, що Гегель називав реальною необхідністю, тобто з необхідністю, «яка включає в себе випадковість».

З математичної точки зору специфіка розв'язку нелінійних рівнянь полягає в тому, що цей розв'язок не можна отримати в загальному вигляді. Розв'язки отримуються обчислювальними методами, тобто кожного разу за певних значень числових параметрів. Тобто тепер у нас нема загальної формули, з якою ми могли б асоціювати незмінну сутність, яка є основою теоретичного пояснення.

Методологічно це означає, що за своєю логічною структурою пояснення збігається з описом, оскільки навіть при наявності ітераційної формули як розв'язку нелінійного рівняння, певна наступна ітерація в описі нелінійної динаміки може бути пов'язана з випадковим вибором в особливій точці. А оскільки невеликі розбіжності в початкових умовах роздмухуються нелінійністю, знехтувати цими розбіжностями вже не можна. Уникнути їх також неможливо, оскільки їх забезпечує сама природа за рахунок квантових флуктуацій. Отже, ідеалізації, які забезпечували

стійкість теоретичного результату в лінійній науці, в нелінійній вже не спрацьовують, і стійкість, якщо вона і присутня в деяких випадках (наприклад, для граничних циклів як стійких атракторів), є в будь-якому разі динамічною стійкістю. А оскільки мова йде про нелінійну динаміку, раніше чи пізніше в описі має з'явитись згадка про подію випадкового вибору в точці розгалуження.

Передбачення за старою схемою однозначної визначеності наступного значення законом вже не існує. Ця функція нелінійних теорій виконується зовсім іншим чином: не за визначенням діючої причини, яка заново формується в кожній точці біфуркації та діє як реальна необхідність, а скоріше за рахунок визначення атрактора як цільової причини в нелінійному середовищі до його входження в хаос [11] або при визначенні результатів конкуренції атракторів в динамічному хаосі.

Отже знання про розгортання нелінійної динаміки є в принципі процесуальним, оскільки кожного разу це розгортання навіть за відомою формулою відбувається дещо по-різному, особливо коли мова йде про формування фракталів, принципово складних структур, які утворюються в полі конкуренції атракторів в динамічному хаосі та відзначаються масштабною інваріантністю (самоподібністю). Це знання отримується за допомогою комп'ютерів та часто має вигляд комп'ютерної симуляції.

Розгортання нелінійної динаміки за певною формулою відбувається дуже швидко і дозволяє стискати інформацію при відновленні складних картинок. Тобто знання набуває дещо операційного характеру, оскільки комп'ютер власне імітує процес обчислення, який в принципі доступний і людині, але є надзвичайно трудомістким. Такі перші обчислювальні розв'язки здійснив на початку XX століття Анрі Пуанкаре, звичайно, без усіляких

комп'ютерів.

Такий спосіб існування знання викликає деякі методологічні проблеми, розв'язання яких неможливе без перегляду епістемологічних засад методології. Мені вже доводилось писати з посиланням на роботи М.Мамардашвілі про неможливість втримувати ідеалізації розрізнення незмінної сутності та мінливого явища, що є тільки проявом сутності, байдужої до власних проявів. Коли мова йде про самоорганізацію як становлення нового цілого в нелінійному середовищі, ми маємо справу з феноменом становлення і самої сутності, і способу її існування. Саме цей перегляд епістемологічних засад і є підґрунтям нового розуміння процедур опису і пояснення в нелінійній науці.

Крім того, в умовах нелінійної науки повне розведення таких аспектів її існування, як знання і діяльність по його отриманню також стає неможливим. Тут добре працюють не підходи до росту знання як зміни теорій, а ті методологічні моделі розвитку науки, які вироблені історичною школою в методології науки, зокрема методологічна модель науково-дослідницької програми І.Лакатоса. В твердому ядрі програми знаходяться певні припущення про природу досліджуваних явищ, а методологічні прийоми позитивної та негативної евристики містяться і в ядрі, і в захисному поясі гіпотез. Як було мною свого часу показано, синергетика як напрям нелінійної науки може бути розглянута як загально-наукова програма дослідження процесів самоорганізації, що набуває трансдисциплінарного характеру. Тут в якості знання не можна розглядати тільки створені в різних галузях наук синергетичні теорії про відповідні об'єкти, а точніше, процеси. Важливим є знання про самі методологічні процедури, які стосуються діяльності суб'єкта. Так, без заміни принципу редукції

принципом підлеглості за Г. Хакеном, можливість розуміння кооперативних процесів самоорганізації взагалі відсутня. Здавалося б, зважаючи на всю цю процесуальність, достатньо прийняти слідом за Гегелем ідею про істину як процес пізнання, щоб уникнути багатьох методологічних проблем. Але як показала історія філософії науки, без попереднього переосмислення в матеріалістичному або реалістичному дусі, застосувати Гегелівські ідеї в науках про природу не випадає. Та й сам Гегель, як відомо, не вважав за можливе таке застосування своєї діалектики. І справа не тільки в тому, що до розвитку здатний, за його думкою, тільки дух. Врешті наукова пізнавальна діяльність в певному ракурсі також є духовною. Але в межах Гегелівського вчення про поняття при всій діалектиці абсолютного і відносного в істині як процесі, все ж існує абсолютна ідея як остання інстанція та мета процесу пізнання як абсолютна істина.

Розгляд апроксимації абсолютної істини відносно істинним знанням, до чого тяжіли дослідники слідом за Гегелем, ставив істину поза пізнанням. Послідовний К.Поппер увів для неї спеціальний третій світ наукових істин. В.І.Ленін взагалі проігнорував цю проблему. Справжній прорив до реалістичного розуміння істини як процесу здійснив П.В.Копнін у тому розділі гносеології, який він називає ленінською теорією істини зі зрозумілих ідеологічних причин, але до якого Леніну було далеко.

На відміну від своїх попередників, Копнін залишає істину там, де вона тільки може і бути: не поза пізнанням, а в самому його процесі. Розглядаючи цей процес з точки зору таких його характеристик, як абсолютність та відносність, він показує, що абсолютне – те, що зберігається в процесі, а відносне – те, що з

нього згодом елімінується. В будь-який момент пізнання містить в собі конкретну єдність абсолютного та відносного. І хоча з розвитком пізнання абсолютне в ньому накопичується, повністю відділити абсолютне від відносного неможливо, тим більше що принцип конкретності істини вимагає зважати на те, що хибними можуть при зміні умов стати ті судження, які щойно могли відповідати дійсності. Питання про вірогідність знання вирішується також конкретно: гідним віри є знання з визначеними границями його застосовності. Але саме визначення таких границь відбувається також процесом розвитку пізнання: від створення нових теорій до з'ясування самих границь можливості уточнення границь. Так, як сповістив на конгресі з логіки, філософії та методології науки 1991 року відомий англійський фізик Майкл Беррі, при визначенні границь між застосовністю геометричної та хвильової оптиками, треба використовувати оптику нелінійну. Цей приклад є особливо показовим, якщо зважити, що і геометрична і хвильова оптики створені в XVII столітті, а нелінійна в XX-му, тобто триста років по тому.

Таким чином київська гносеологічна школа стає у нагоді зараз для розуміння природи постнекласичного знання. Його принципова процесуальність, як бачимо, не перешкоджає розгляду його істинності, а навпаки, сприяє такому розгляду при відповідному розумінні істини. І справа не тільки в тому, що постнекласична наука має в якості свого предмету саме процеси і навіть не тільки в тому, що це є процеси самоорганізації у їх завжди реальній необхідності. Постнекласична наука є принципово людиновимірною, тобто абстрагуватися від участі людини як в досліджуваних процесах, так і в самому постнекласичному дослідженні неможливо. З одного боку, досліджуються небайдужі

для людини предмети: екологічні системи, соціум, сама людина як предмет біології та медицини. Недарма В.С.Стьопін вважає визначення об'єктивності постнекласичного знання відносним не тільки до засобів спостереження, а й до позанаукових цінностей суб'єкта, що пізнає. В певному сенсі і сам процес пізнання може стати предметом такого постнекласичного розгляду. Недарма сучасна еволюційна епістемологія користується синергетичними образами, розглядаючи ідею як атрактор в середовищі наукового знання, що розвивається.

Погляд еволюційної епістемології виходить з абстрагування від конкретних суб'єктів пізнання. Але самоорганізація постнекласичного знання може бути розглянута і з іншої точки зору. Мова йде про таку самоорганізацію в середовищі наукової комунікації, особливо коли мова йде про полідисциплінарні наукові співтовариства, які складаються при намаганні дослідження складних комплексних систем. У такої самоорганізації пізнання мають бути відповідні методологічні основи. Ці основи можуть бути закладені такими трансдисциплінарними утвореннями, як синергетика. Підґрунтям самоорганізації комунікативної спільноти як носія самоорганізації постнекласичного знання може бути і відповідна наукова картина світу з її філософськими засадами, і усвідомлені на відповідних філософських засадах ідеали та норми наукового дослідження.

Розглядаючи організацію та самоорганізацію наукової спільноти, ми звертаємось до розгляду науки як соціального інституту.

Здавалося б в наш час державних замовлень, дослідницьких грантів та розгалуженої мережі університетів годі казати про самоорганізацію наукового співтовариства. Дійсно, багато того в наукових інститутах, що колись утворилось само організованим

чином, зараз відтворюється на засадах організації. Але оскільки науці як феномену культури притаманна постійна напруга між відтворенням своїх суб'єктів і знанням, носієм якого вони виступають, та новітністю як визначальною ознакою наукового знання, то організаційні зусилля наукових менеджерів постійно доповнюються самоорганізацією наукової спільноти. Особливо виразно це видно, коли мова йде про становлення нової парадигми. Нові ідеї швидко стають науковою модою, а мода у будь-якій галузі життя людей – це феномен самоорганізації. Ефективність же нових ідей стає підґрунтям для самоорганізації нової наукової спільноти часто поза межами існуючих наукових дисциплін. Цікавий в цьому сенсі сучасний приклад виникнення багатьох громадських організацій науковців, які працюють в транс дисциплінарній області нелінійної науки, зокрема Українського синергетичного товариства.

Ця самоорганізація є перш за все засобом створення умов наукової комунікації. А вже в процесі цієї комунікації представників багатьох наукових дисциплін, об'єднаних прихильністю до нових ідей, відбувається і самоорганізація наукового знання. Я неодноразово спостерігала, як під час наукових дискусій в таких спільнотах, відкритих до породження нового знання, оскільки в них зустрічаються не супротивники, а однодумці, відбувається народження нових смислів. І хоча висловлюють їх конкретні люди, робиться це завдяки науковому спілкуванню. Про це часто свідчать самі члени наукової спільноти, яким випадає знайти таку нову думку. Особливо сприяє такому «мозковому штурму» та відкритість до нового, яка виникає в колективі представників різних дисциплін або різних підрозділів однієї дисципліни, коли різноманітне неусвідомлюване само собою зрозуміле

видобувається з глибин несвідомого, поставлене під питання переосмисленням його засад, викликаним новими фактами та новими ідеями.

Таким чином, мова йде і про самоорганізацію наукової спільноти, і про самоорганізацію наукового знання. З приводу характеристик такої самоорганізації видатний радянський математик

С.П.Курдюмов та його співавторка, філософ О.М.Князева пишуть таке: «Розвиток науки, як і будь-якої складно

організованої системи носить нелінійний характер. Нелінійність наукового прогресу виражається, зокрема, в багатоваріантності та альтернативності розвитку наукового знання». Ця

багатоваріантність, розгалуженість процесу пізнання в принципі передбачається діалектичною точкою зору. Але все ж під впливом класичного ідеалу раціональності реалістична позиція, яка

виходить з наявності певної привілейованої пізнавальної позиції («точки зору божественних очей») передбачає врешті лінійність наукового прогресу. Дійсно, якщо приймати кореспондентську теорію істини, здається, що відповідність знання дійсності має бути однозначною. Тоді з багатьох можливостей наукового розвитку повинна залишитись лише одна. Отже, обертаючись назад, ми бачимо лінію розвитку, а розгалуження можливостей залишається тільки на майбутнє.

Однак, такий розгляд неявно виходить з застарілої концепції істини. Реалізм з «людським обличчям», тобто врахування конкретної пізнавальної позиції конкретного суб'єкта, відкриває можливість визнання істинності не одного, а декількох варіантів розвитку наукового знання. Історія науки знає багато прикладів синтезу протилежних точок зору. Так, корпускулярний і хвильовий підходи до розуміння світла, які виникли ще за часів

Ньютона, після багатьох змін протягом розвитку фізики врешті були синтезовані як єдність дискретного та неперервного, частинки і поля у центральному понятті квантової електродинаміки, понятті квантованого поля.

Інший приклад наводить Ю.Л.Климонтович у своїй редакторській передмові до російського перекладу книги Іллі Пригожина «Від існуючого до виникаючого». Мова там йде про шлях

Больцмана і шлях Пуанкаре в розгляді динаміки складних систем. А.Пуанкаре вважав за необхідне простежувати динаміку руху в усіх її подробицях. Л.Больцман запропонував статистичний підхід до розгляду багаточастинкових систем, спираючись на визначення середніх значень. Зараз ці підходи виявились не такими, що взаємно заперечують один одній. Простежування нелінійної траєкторії параметру порядку в динамічному хаосі, врешті, коли ця траєкторія заповнює весь фазовий простір, змінюється можливістю застосування статистичного підходу і відповідно ймовірнісного передбачення.

Такі приклади з історії науки можна примножити. Але я думаю, що гносеологічна проблема є зрозумілою Як треба визначати істину, щоб врахувати розгалуження перебігу пізнавального процесу і не втратити отримані на різних галузках відносні істини? Тут є принаймні дві можливості. Одна з них полягає у відмові від кореспондентської теорії істини. Цю можливість здійснює Х.Патнем в своєму «внутрішньому реалізмі».

Базуючись на підході М.Даміта про істинність як обґрунтованість, він підкреслює, що умови найкращої обґрунтованості треба кожного разу визначати окремо, виходячи з аналізу конкретного стану справ. Цей шлях є врешті конструктивістським. У випадку Патнема він привів його до так званого «прагматичного реалізму».

Характеризуючи переваги помірнього конструктивізму, О.В.Комар пише в нашій спільній статті: «Особливо очевидні наслідки прийняття концепту „реальності” як об’єктивної, єдиної, зовнішньої, незалежної від людини при її застосуванні до питання свободи і етики. Не дивно, що саме раціоналізм разом з ідеєю єдності світу породив формулу „свобода — це усвідомлена необхідність”, тоді як з конструктивістської позиції як ніколи гостро усвідомлюється актуальність тези „моя свобода закінчується там, де починається свобода іншої людини. Внутрішні обмеження задаються способами (само-) організації людини як свідомої істоти, біологічною мовою, її аутопоезом, тому „коріння” сучасного „дерева пізнання” біологічне, „плоди” ж, як і дві тисячі років тому — етичні ”. До позиції конструктивізму схиляються і прихильники синергетичного погляду на світ і пізнання. Не заперечуючи переваг конструктивістського підходу, хочу підкреслити, що і можливості реалістичного підходу в розумінні постнекласичного знання не є вичерпаними. Головне – не залишатись на класичній позиції однозначно визначеної незмінної істини. Якщо розвинути розуміння істини як процесу в дусі київської філософської школи, зваживши на нелінійність такого процесу, з’являється можливість залишитись на реалістичній позиції, поєднавши її з постнекласичним типом наукової раціональності.

Тоді і на цих засадах етичні настанови можуть бути гідними стати основою комунікативної етики, яка має зараз не аби яке значення як засіб розв’язання на раціональних засадах багатьох конфліктів сьогодення. Наведу приклад з власного життя, про який я вже неодноразово писала. Мова йде про використання знань з синергетики для визначення власної етичної позиції в складних

умовах протистояння, які склались під час помаранчевої революції. Виходячи з синергетичного розуміння середовища політичної самоорганізації в Україні як динамічного хаосу, я закликала, виступаючи на радіо «Ера», до визнання права протилежно налаштованих співгромадян на їхню позицію і на обстоювання саме свободи волевиявлення обох таборів. Обґрунтування полягало в тому, що стійкі структури утворюються в динамічному хаосі внаслідок конкуренції різних атракторів, а знищення одного з них неминуче призводить до режиму з загостренням. Цю обставину корисно було б розуміти і нинішній владі – зберігати опозицію, а не намагатись її знищити. Як бачимо, і на реалістичній позиції можна формулювати етичні настанови, які цілком відповідають кращому, що існує в демократичній традиції.

Література.

Апедь К.-О. Апріорі спільноти комунікації та основи етики: до проблеми раціонального обґрунтування етики за доби науки. // Сучасна зарубіжна філософія: течії і напрямки.

Хрестоматія. Київ: «Основа», 1996. С. 360-376

философии, 1999. 203с.

Гегель Г.В.Ф. Наука логики. Т.3. М.: «Мысль». 1974. 371с.

Гегель Г.В.Ф. Наука логики. Т.2, М., "Мысль", 1971. 248с.

Добронравова И.С. Норми наукового дослідження в нелінійному природознавстві. // "Філософська думка." 1999, № 4. С.36-48

Добронравова И.С. Синергетика: становление нелинейного мышления. Киев, «Лыбидь», 1990. 150с.

<http://www.philsci.univ.kiev.ua>

Добронравова І.С., Білоус Т.М., Комар О.В. Філософія науки

як практична філософія: проблема свободи в постнекласичній перспективі. // Філософія і політологія у структурі сучасного соціогуманітарного знання. Київ: ВПЦ «Київський університет», 2011, 319с. С.70-92.

Добронравова І.С., Фінкель Л.С. Динамічний хаос у соціумі як середовище соціальної самоорганізації.// “Соціологія: теорія, методи, маркетинг”. №1, 2005, с. 168-180

Кант И. Пролегомены ко всякой будущей метафизике, могущей возникнуть в смысле науки. М.: Издательская группа «Прогресс», 1993. 238с.

Князева Е.Н., Курдюмов С.П. Законы эволюции и самоорганизации сложных систем. М.: «Наука», 1994. 234с.

Копнин П.В. Гносеологические и логические основы науки. М.: «Мысль», 1974.568с.

Крымский С.Б. Научное знание и принципы его трансформации. Киев: «Наукова думка», 207с.

Лакатос И. Фальсификация и методология научно-исследовательских программ. М.: «Медиум», 1995, 236с.

Мамардашвили М.К. Классический и неклассический идеалы рациональности. Тбилиси: “Мцениереба”, 1984; книга переиздана в 1994 году в Москве издательством “Лабиринт”, 90с.

Мандельброт Б. Фрактальная геометрия природы. М.: Институт компьютерных исследований, 2002, 656 с.

Пайтген Х.-О., Рихтер П.Х. Красота фракталов. М., 1993. 175с.

Патнем Х. «Реализм и разум»: // Современная

философия науки. М., 1994. 254с.— С. 138-146.

Поппер К. Логика и рост научного знания. М.:
“Наука», 1983, 605с.

Пригожин И. От существующего к
возникающему. М., «Наука»/ 1985, 327 с

Пригожин И., Стэнгерс И. Время, хаос, квант.
М.,: “Прогресс”. 1994. 266с. С.53-54

Степин В.С. Научное познание и ценности
техногенной цивилизации. -- Вопросы философии, №10, 1989.
С.3-18.

Степин В.С. Теоретическое знание. М.: «» 2000,
743с.

Хакен Г. Принципы работы головного мозга, М.,
«Per Se», 2001.351 с. С.41-71.

Karl Popper Conjectures and Refutations. The
Growth of Scientific Knowledge. New York, London: “Harper
Torchbooks”, 1965. 417pp

Hilary Putnam Realism with a Human Face.
Cambridge, Massachusetts, London: “Harvard University Press”,
1992, 347 pp

Особливості теорій сучасної нелінійної науки та їх епістемологічних засад

Світ, мабуть, завжди був складним, та науці Нового часу більш
ніж триста років поспіль вдавалось успішно його спрощувати,
зокрема лінеарізувати нелінійні ситуації. Так, наприклад, в
астрофізиці рух планет навколо Сонця розглядався як механічний
рух двох тіл, пов’язаних гравітацією, тому що ситуація взаємодії
навіть трьох тіл вже є нелінійною. Наявність інших планет у
Сонячній системі враховувалось як збурення руху,

електромагнітною взаємодією нехтували.

Такий спрощений підхід продовжує працювати в різних галузях науки і техніки. Проте ми живемо в епоху, коли в багатьох випадках нелінійність та складність світу вже не можуть ігноруватись. І це не тільки смерчі та цунамі, техногенні катастрофи і революційні збурення в соціумі – події, яким не можна зарадити, але про які можна попередити. Власне, саме наше життя, природне і соціальне, а також довкілля, зрозуміле як екосистема, є складними нелінійними процесами самоорганізації, що на одних етапах породжують нові складні системи, а на інших етапах занурюють їх у хаотичний стан.

Вивчення таких складних систем, здатних до самоорганізації, стало предметом сучасної постнекласичної науки. Науковці, які нею займаються, здійснюють і переживають перебудову своєї діяльності та її усвідомлення. Тут розглядається епістемологічний аспект такої перебудови.

Під час глобальних наукових революцій перебудовується вся система засад науки: норми наукового дослідження (методологічні принципи, які регулюють застосування нових методів); наукова картина світу, яка репрезентує предмет досліджень; філософські засади, що обґрунтовують методологію та онтологію. Ідеали наукового дослідження Нового часу залишаються незмінними: це новітність отриманого знання та його об'єктивна істинність. Розуміння ж того, що є істина, яким чином можна її отримати та засвідчити перед науковим товариством – ці уявлення складають філософські засади методологічних принципів і змінюються під час зміни історичних типів наукової раціональності, себто систем засад науки. В одних випадках для збагачення онтологічної та епістемологічної

підсистем філософської системи засад науки досить звернутися до скарбниці філософської спадщини. В інших – ця скарбниця має поповнитися новими філософськими винаходами. В будь-якому разі мова йде про філософську рефлексію над науковими проблемами та здобутками, незалежно від того, здійснюють її видатні науковці чи скромні філософи науки. Коли адекватні філософські засади віднайдені, методологія науки набуває статусу методологічної свідомості. Якими ж епістемологічними засадами може бути забезпечене зростання методології нелінійної науки до методологічної свідомості постнекласичного типу наукової раціональності?

З самого початку існування науки Нового часу природознавство розглядало природу як математичний універсум. Так описує Е.Гусерль основну ідею Галілеєвської фізики у відомій праці «Криза європейських наук і трансцендентальна феноменологія». Це розуміння означає, що природознавство розглядає природні явища як прояв природних законів, які можуть бути математично виражені. З онтологічної точки зору предметом природознавства виявляється природа, «наскільки вона підкоряється загальним законам» (Кант) . Закони, що їх вивчала лінійна наука, – лінійні, інваріантні щодо зміни знаку часового параметру. Вони утворюють незмінну сутність явищ, досліджуваних класичною та некласичною наукою. Отже епістемологічно пошук істини асоціювався з відкриттям таких законів. А методологічний бік справи полягав у тому, що дослідження явищ жодним чином не зачіпало їхню сутність, тому повторюваність спостережуваних феноменів вважалась основою відкриття регулярностей, які складали зміст емпіричних залежностей. На цьому емпіричному базисі відбувалось формулювання теоретичних гіпотез щодо фундаментальних законів

природи. Таке розуміння обґрунтування знання, як фундаменталізм, асоціювалось зі знаходженням універсальних законів.

Існували епістемологічні моделі, які наполягали на тому, що фундаментом науки є факти, а теоретичне знання має бути до них зведене (ранній Л.Вітгенштайн, логічний позитивізм Віденського кола). Та ця програма виявилась нереалізовною, як і приписування феноменологічним законам термодинаміки статусу наукових фактів представниками другої хвилі позитивізму.

Що ж до фундаменталізму як епістемологічному підґрунті лінійної науки, то і в класичній, і в некласичній фізиці мова йшла про розрізнення фундаментальних і прикладних теорій. Перші, такі, як класична і квантова механіка, класична та квантова електродинаміка, розглядались як теоретична основа прикладних теорій, наприклад квантової теорії твердого тіла або квантової хімії. В останньому випадку фундаменталізм набував вигляду редукціонізму, тобто зведення одних наукових дисциплін до інших, фундаментальних. Найфундаментальнішою, як правило, розглядалась фізика. Це не єдина форма редукціонізму в науці. Про інші його форми згадаємо незабаром.

Фундаменталізм, який вважає, що головне зрозуміти, як світ працює в принципі, а все інше – справа техніки, і досі поділяється багатьма науковцями, особливо тими, хто працює в області застосування лінійних теорій. До того, як кредо фундаменталізму втратило свою привабливість у царині нелінійної науки, ми звернемось трохи далі. Треба зізнатись, що й у лінійній науці намагання побудувати так звані прикладні теорії на основі фундаментальних зовсім не є чисто технічною справою. Так, наприклад, зміст класичної хімії зовсім не вичерпується у квантовій

хімії ні методом валентних схем, який зважає на атомну будову молекул, ні тим більше методом молекулярних орбіталей, який нехтує такою будовою, а виходить з моделі, де всі електрони молекули розглядаються як разом узяті.

Підґрунтя складнощів фундаменталізму має епістемологічну природу. Протиставлення незмінної сутності змінним явищам, абстрагування від конкретних умов конкретного існування – це основа ідеалізацій, які визначають і успіхи лінійної науки, і її обмеженість. Становлення конкретних систем у певних умовах у всій повноті їх існування, з вибором сутності, що постає в одному з можливих варіантів самоорганізації – це вже предмет нелінійної науки, в якій фундаменталізм попередніх етапів є неприйнятним. Ось як характеризують таку непридатність Х.-0. Пайтген та П.Х.Ріхтер, автори відомої книги «Краса фракталів»: “Будь-який нелінійний процес призводить до розгалуження, до роздоріжжя, в якому система може обрати той або інший шлях. Ми маємо справу з вибором рішень, наслідки яких неможливо передбачити, оскільки для кожного з цих рішень є характерним підсилення.

Найнезначніші неточності роздмухуються і мають далекосяжні наслідки. В кожний окремий момент причинний зв’язок зберігається, але після кількох розгалужень його вже не видно. Рано чи пізно початкова інформація про стан системи перестає бути корисною. В ході еволюції будь-якого процесу інформація генерується і запам’ятовується. Закони природи допускають для подій множину різних варіантів, але наш світ має одну-єдину історію”.

Важливо зауважити, що вибір варіантів самоорганізації має принципово випадковий характер. Він може визначатись зовнішнім впливом на систему, що самоорганізується, зокрема, свідомим або

мимовільним впливом людини. Ця обставина є основою людської свободи і пов'язаних з нею ризиків. Утримання від дії не означає, що вибір системою не буде зроблено на основі внутрішнього або зовнішнього «шуму».

Які переваги в нелінійних ситуаціях дає їх теоретична реконструкція? Нелінійні теорії засновані на нелінійних законах Графіки розв'язків відповідних нелінійних рівнянь мають розгалуження, зокрема, роздвоєння. Точки, у яких відбувається розгалуження, зокрема для роздвоєння точки біфуркації, можуть бути розглянуті як точки формування діючих причин.

Нелінійна динаміка, що розгортається після проходження цих особливих точок, характеризується необхідністю, але це реальна необхідність, яка включає у себе випадковість вибору одного з можливих варіантів перебігу подій. Нелінійні теорії реконструюють ці потенційні можливості та умови їх реалізації. Це як раз і створює підстави свідомого вибору людських дій, додатковим бонусом для яких є порівняно невелика енергія, потрібна для відповідних впливів у точках біфуркації, бо нелінійні системи в цих точках принципово відкриті, тобто надзвичайно чутливі.

Теоретична реконструкція нелінійної динаміки самоорганізації та розвитку складних систем здійснюється на основі ітераційних процедур, які є наближеним розв'язком нелінійних рівнянь і являють собою повторення (ітерацію) певних дій, описуваних ітераційною формулою, та забезпечених обчислювальними операціями за допомогою комп'ютерної техніки. Принципова процесуальність нелінійного постнекласичного знання не перешкоджає розгляду його істинності, а навпаки, сприяє такому розгляду при відповідному розумінні істини. І справа не тільки в

тому, що постнекласична наука має в якості свого предмету саме процеси, і навіть не в тому, що це є процеси самоорганізації у їх завжди реальній необхідності, яка включає випадковість. Це означає, що теоретична реконструкція подається нелінійними теоріями у вигляді альтернативних варіантів перебігу нелінійної динаміки. Реалізація одного з варіантів при певних, випадкових або спеціально створюваних умовах не означає, що нереалізований варіант, передбачений теорією в якості альтернативи реалізованому, не може розглядатися як наукова істина.

На користь такому розумінню істини свідчить і принципова можливість в ситуації біфуркації при певних станах нелінійного середовища реалізовуватися обом альтернативам. Тут конкуренція наявних атракторів розв'язується не «перемогою» одного з них, а розподілом елементів середовища по варіантах когерентного руху в залежності від того, до впливу якого атрактору потрапили ті чи інші елементи. Так різні молекули в конвективних потоках, що утворюють комірки Бенара, рухаються за годинниковою стрілкою або проти годинникової стрілки. Так різні люди в середовищі політичної самоорганізації в багатопартійному демократичному суспільстві стають членами або голосують за ту чи іншу зі співіснуючих партій.

В будь-якому разі теоретичне усвідомлення можливих альтернатив перебігу подій створює підґрунтя для людської свободи, особливо, якщо відомі умови реалізації сприятливої альтернативи або уникнення небезпечної. Звичайно, така свобода не є необмеженою, і не тільки тому, що потрібні умови людина не завжди в змозі створити. А саме визначення певних альтернатив як сприятливих чи ні, повертає нас до питання про поза наукові цінності та їх співвідношення з настановою на об'єктивність істини. Розуміння

істини як відкритого нелінійного процесу дозволить подолати скептицизм, на який прирікає відданість до застарілого лінійного уявлення про однозначність істинних тверджень.

Дескриптивність нелінійного теоретичного знання.

Теоретичне пояснення певного стану нелінійної системи є описом конкретного перебігу подій в розгортанні її нелінійної динаміки, бо крім знання законів, потрібно знати ще конкретний вибір, який здійснює в особливих точках вся система чи групи її елементів, когерентний рух яких до певного атрактору і є самоорганізацією нового складного цілого, що характеризується параметром порядку.

Цілісність систем, що самоорганізуються, робить неприйнятним методологічний принцип редукції, який зводив пояснення системи до знання про її елементи та взаємодії між ними. На зміну принципу редукції приходить принцип підлеглості, який описує кооперативні ефекти узгодженої поведінки багатьох елементів, що утворюють нове складне ціле з емерджентними властивостями.

Спільна доля цих елементів в умовах нелінійності – це доля утворюваного ними цілого, яке створює з них свої частини.

Ця визначальна роль цілісності, що постає, щодо своїх частин, складність нового цілого, яке в жодному разі не є складеним з окремих елементів, давно відомі людству на прикладах живого і соціального. Синергетичні теорії самоорганізації розповсюдили можливість цілісного погляду до неорганічних систем фізики і хімії, що дозволило на їх прикладах виробити математичні моделі самоорганізації, які працюють при описові нелінійних систем у багатьох областях дійсності, а отже у багатьох дисциплінах.

Епістемологічною засадою використання таких методологічних принципів є відмова від ідеї незмінної сутності. Дійсно, мова йде про становлення конкретного феномену, яке відбувається водночас

зі становленням його сутності, що є вибором з декількох можливих варіантів такого становлення. Багатоваріантність можливостей робить теоретичну реконструкцію нелінійних феноменів описовою, дескриптивною. Зауважу, що мова йде про теоретичний опис, оскільки зрозуміти певні явища як феномени самоорганізації можливо тільки на основі їхньої теоретичної реконструкції.

Математичні підстави саме такого розгляду пов'язані з неможливістю розв'язку нелінійних рівнянь в загальній формі. Рівняння розв'язуються обчислювальними методами. А це означає, що не існує загальної формули, з якою можна було б асоціювати сутність явищ, опис яких можна отримати, підставляючи в таку формулу конкретні значення параметрів. Розв'язок обчислювальними методами передбачає з самого початку врахування конкретних вихідних значень параметрів. Ітераційні формули, які є наближеним розв'язком нелінійних рівнянь, описують певний перебіг нелінійної динаміки. При цьому нелінійність посилює вихідні розбіжності. Невеличкий розкид початкових умов (він забезпечується принаймні квантовими флуктуаціями) призводить до далекосяжних різниць між атракторами,, до яких тяжіє нелінійна динаміка. До речі, відома метафора про рух крилець метелика у дельті Амазонки, який призводить до урагану в Арізоні, стосується як раз створення того розкиду у початкових умовах.

При переході від лінійних до нелінійних теорій змінюється співвідношення методологічних принципів, що забезпечують такі функції наукової теорії, як опис, пояснення та передбачення. В лінійній науці пояснення та передбачення як функції математизованої теорії мали спільну логічну структуру та зводились до логічного виведення пояснюваного явища з загальних

законів теорії. Цей висновок отримувався за рахунок розв'язку рівнянь при певних умовах, які визначали прояв незмінних законів.

В нелінійній області пояснення за своєю логічною структурою співпадає з описом конкретної нелінійної динаміки, який включає знання конкретного вибору в точках біфуркації.

Передбачення за старою схемою однозначної визначеності лінійним законом майбутнього значення параметрів більше не існує. Передбачувальна функція нелінійної теорії здійснюється зовсім інакше. Визначення діючої причини, яка формується у кожній точці біфуркації та діє як реальна необхідність, що включає випадковість, є власне описом конкретного перебігу подій.

Усвідомлення наявних альтернатив перебігу подій пов'язане з теоретичним відтворенням набору потенційних можливостей, з виявом набору атракторів, характерних для нелінійного стану певного середовища, що можуть трактуватися як цільові причини, принаймні до входження системи в стан динамічного хаосу.

Існують різні сценарії переходу нелінійної динаміки до хаосу.

При цьому рух елементів системи залишається кооперативним, підкоряючись певним параметрам порядку. Однак поведінка цих параметрів стає хаотичною. Узгоджений рух елементів системи вже не тяжіє до стійких атракторів типу граничних циклів. Конкуренція атракторів у динамічному хаосі відкриває можливості утворення складних структур на границі порядку і безладу, а саме фракталів. Це принципово складні структури, які не можуть бути редуковані до простих складників, бо відрізняються масштабною інваріантністю або самоподобою, тобто зміна масштабу призводить не до спрощення, а до структур того ж рівня складності. Знання про фрактали отримується на основі наближеного розв'язку нелінійних

рівнянь у вигляді ітераційних формул. Ітерації тих самих обчислювальних операцій здійснюються комп'ютерами. При цьому кожний крок в ітерації є визначеним, але далекосяжні прогнози не є можливими, бо кожна точка в динамічному хаосі є точкою біфуркації, що включає випадковий вибір варіантів нелінійної динаміки. Іноді для уявлення можливості передбачення в динамічному хаосі використовують образ каламутної води, де вікна прозорості невеликі і не часті. Важливо зазначити, що неможливість далекосяжних прогнозів на кшталт притаманних лінійній науці, не означає, що нові знання не є корисними і не можуть бути використані практично. Ю.Данілов, математик, перекладач більшості робіт Пригожина і Хакена, писав: “Фрактальні властивості – не примха і не плід пустої фантазії математиків. Вивчаючи їх, ми навчаємось розрізняти і передбачати важливі особливості оточуючих нас предметів та явищ, котрі раніше, якщо й не ігнорувались повністю, то оцінювались лише приблизно, якісно, на око. Наприклад, порівнюючи фрактальні розмірності складних сигналів, енцефалограм або шумів в серці, медики можуть діагностувати деякі тяжкі захворювання на ранній стадії, коли хворому ще можна допомогти. Метеорологи навчилися визначати по фрактальній розмірності зображення на екрані радара швидкість висхідних потоків у хмарах, що дозволяє з великим випередженням видавати морякам і льотчикам штормові попередження”. Як бачимо, обговорення, здавалось би, суто методологічних питань виводить нас до більш широкого контексту існування наукового знання, до його технологічних та соціальних застосувань.

Та обставина, що в нелінійній науці стає неможливим розведення

таких аспектів існування науки, як знання і діяльність по його отриманню, також працює на розширення контексту розгляду наукового розвитку. Серед методологічних моделей науки на перший план виходять не моделі росту знання як зміни теорій, а моделі історичної школи в методології науки, зокрема, модель науково-дослідницьких програм І.Лакатоса. У твердому ядрі програми знаходяться певні припущення про природу досліджуваних явищ, а також методологічні прийоми позитивної та негативної евристик. Синергетика може бути розглянута як загальнонаукова трансдисциплінарна дослідницька програма. Вихідні синергетичні ідеї та їх математичні моделі знаходяться в ядрі цієї програми, а захисний пояс гіпотез опосередковує створення синергетичних теорій у різних дисциплінах.

Сучасний науковий дискурс

Отже розгляд теоретичної реконструкції нелінійних феноменів має сенс проводити в широкому контексті наукового дискурсу. На користь цього підходу свідчить і зростання значення наукової комунікації в рамках міждисциплінарних проектів, типових для комплексних задач нелінійної науки при дослідженні складних людиновимірних систем: екологічних, технологічних, медико-біологічних та інших. Цікаво, що серед епістемологічних моделей сучасного наукового дискурсу превалує дескриптивний еволюційний підхід, що прийшов на зміну прескриптивним раціонально-нормативним моделям, типовим для першої половини ХХ століття. Цей підхід орієнтований не на формулювання норм, які мають регулювати процеси дослідження, а на опис реальних практик науки.

Одним із перших кроків в такому підході стала концепція наукових парадигм Т.Куна. Вона знаменувала собою відмову від пошуків

універсальної методології і визнавала різноманітність методологічних настанов, у різних парадигмах. Бічним ефектом такого розгляду став релятивізм, пов'язаний із несумірністю парадигм. Пол Фейерабенд також не уникнув релятивізму, наполягаючи на несумірності наукових теорій. Зате його роботи показали, що ця несумірність має в своїй основі певне розуміння значення наукових термінів. Мова йде про те, що в аналітичній традиції інтенціонал, пов'язаний з терміном, визначає відповідний йому екстенціонал. Сильно огрублюючи, можна сказати, що замість поняття визначає його об'єм. А якщо зважити на те, що зміст поняття асоціювався з визначенням його суб'єктом, то значення термінів різних теорій чи парадигм повністю визначались теоретичним контекстом і не могли бути зіставленими. Критика такої теорії значення, зокрема Г.Патнемом, виділення з усього масиву значень імен, назв природних видів і таке інше, створило можливості уникати релятивізму. Такого релятивізму уникла концепція історичних типів наукової раціональності, створена академіком В.С.Стьопіним, оскільки вона з самого початку базувалась на іншій традиції – традиції діяльнісного підходу до науки, що базувався на врахуванні практичної діяльності, зануреної в історичний культурний контекст.

На вивчення реальної практики науки спрямовані і так звані case studies. До вивчення такої реальної практики спрямований і соціологічний поворот у філософії науки, зокрема підходи, що вивчають науку в її зв'язках з технологіями та соціальною зумовленістю її розвитку. Соціологічний підхід є одним з варіантів натуралізованої епістемології. При цьому знімається дихотомія інтерналізму та екстерналізму, активно досліджуються посередники між природою і суспільством. Іншим напрямом

натуралізованої епістемології є еволюційна епістемологія, яка виступає епістемологічним підґрунтям сучасних когнітивних досліджень. Когнітивістика пов'язана з апеляцією до єдності природничих та гуманітарних досліджень засад когнітивних здатностей людини, до нейрофізіології, нейропсихології, нейролінгвістики та навіть нейроекономіки. Еволюційна епістемологія користується і синергетичними образами, розглядаючи ідею як атрактор в середовищі наукового знання. Погляд еволюційної епістемології в цьому випадку виходить з абстрагування від конкретних суб'єктів пізнання.

Отже, усе збігається і перегукується у взаємній відповідності: дескриптивність нелінійного теоретичного знання про самоорганізацію, нелінійність істини як процесу в епістемологічних засадах постнекласичної науки, дескриптивність епістемологічних моделей сучасного наукового дискурсу. Можливо, це і є свідченням зростання методологічної свідомості постнекласичної нелінійної науки, коли філософські засади методів наукового дослідження відповідають його предмету.

Розгляд наукової істини як процесу пов'язаний з розумінням конкретної істини як єдності моментів абсолютного та відносного в цьому процесі. Починаючи з Гегеля, істина розглядається як лінійний процес з фінальним пунктом його розвитку. Це була абсолютна істина як повернення абсолютної ідеї до себе в абсолютному дусі за Гегелем. Це був третій світ за Попером як світ об'єктивної істини. Український філософ Павло Копнін відкрив розвиток істини в майбутнє, елімінувавши фінальний пункт істини як процесу. Однак такий процес все ще розглядався як лінійний, що було природньо за доби лінійної науки. Як писала І.Добронравова,

(Dobronravova, 1917), сучасний стан нелінійної науки актуалізує розгляд наукової істини як нелінійного процесу. В ситуації багатоваріантності нелінійної динаміки розуміння конкретності істини має бути оновлено.

Діалектичний метод в доповненні до наукового реалізму – це найбільш природний підхід до сучасної нелінійної науки.

Методологічна концепція генетичного конструктивізму В. Стьопіна є основою для розгляду співвідношення між теоретичним та емпіричним рівнями нелінійного знання. Критика

кореспондентської теорії істини Г.Патнема може бути вихідною позицією в пошуках адекватної епістемології нелінійної науки.

Конкретна істина як нелінійний процес передбачає опис реальної нелінійної динаміки, що включає знання про вибір системою, що самоорганізується, однієї з альтернатив в точці біфуркації.

Нелінійні теорії реконструюють кілька можливостей подальшого розвитку для нелінійної системи. Пояснити реальну ситуацію в певний момент такого розвитку означає описати реальний вибір системою в точці розгалуження однієї з подальших можливостей.

Це означає, що нелінійна наука стає історичною, описуючи незворотній перебіг подій. Методологічно це означає обмеження вимоги повторюваності результатів емпіричної перевірки передбачень теорії за рахунок випадкового вибору в точці біфуркації.

Сучасна квантова фізика має досвід роботи з потенційними можливостями, асоційованими з хвильовими функціями. Там набір експериментів відтворює відповідний набір передбачених можливостей в якості реалізації їх усіх. Такий підхід може спрацювати для нелінійних середовищ, якщо різні можливості можуть бути реалізовані водночас різними елементами середовища

(як комірки Бенара у шарі підігрітої рідини або як різні партії в демократичному суспільстві). Якщо до конкретного розподілу можливостей по елементах середовища байдуже і якщо різні можливості можуть бути реалізовані водночас різними елементами середовища, то загальна картина може відтворюватись за однакових умов.

Інша річ, коли ситуації в точках біфуркації мають характер історичного вибору, коли має місце незворотний вибір між альтернативними можливостями (як вибір правостороннього або лівостороннього вуличного руху в різних країнах). Тоді повторюваність в емпіричних перевірках передбачених варіантів не має місця в принципі в силу випадкової природи вибору в точках біфуркації.

Тому нелінійні теорії є дескриптивними (Добронравова, 2017б). Вони описують існування дійсно існуючих феноменів з їх власними різними сутностями, обраними з можливих в точці біфуркації. Це докорінно відрізняється від прояву єдиної сутності в різних умовах передбачуваним чином, як в лінійній фізиці. Нелінійні фізичні теорії є такими ж дескриптивними, як біологічні, геологічні та географічні. Тому зверхнє засудження останніх фізиками та філософами науки, що на них орієнтувались протягом багатьох попередніх років, свідчить про нерозуміння різниці у видах теоретичного знання та його об'єктів.

Пізнавальні результати стають науковим знанням тільки на базі усвідомлення їхньої істинності. Яка концепція істини має працювати в нелінійній науці? Застосування стандартної кореспондентної концепції істини в лінійній науці виражалось у збігу твердження про передбачений науковий факт з результатом відповідного експерименту. Але такий підхід не може бути

застосований до нелінійної області.

Наприклад, кількість особнів певного виду в екологічній ніші в певний момент може бути пояснена на основі сценарію Ферхюльста про входження в динамічний хаос, але не може бути передбачена, особливо на хаотичній стадії. Логічні структури пояснення і передбачення не співпадають в нелінійних теоріях на відміну від лінійних. Нелінійні теорії можуть передбачити набір можливостей, але не реалізацію однієї з них в певний момент. Конкретна істина радше може бути підтверджена, якщо людське втручання забезпечить створення умов, за яких обраний варіант може реалізуватися.

Ми маємо розуміти, що завдання підтвердження знання в нелінійній області є більш складним, якщо взяти до уваги обчислювальний спосіб розв'язання нелінійних рівнянь. Ланцюг ітерацій в приблизному розв'язку таких рівнянь радше дасть нам комп'ютерну симуляцію нелінійної динаміки. Точне передбачення за формулою наступного кроку в її розгортанні не забезпечить далекосяжних прогнозів в динамічному хаосі, навіть детермінованому.

Це не означає, що знання, які ми отримуємо про нелінійні феномени, не може бути використане в людській практиці. Так, зміна розмірності у фрактальних структурах серцевих «шумів» на кардіограмі дозволяє вчасно помітити перші ознаки хвороби серця. Метеорологи можуть попередити пілотів про наближення шторму, визначаючи швидкість висхідних потоків в атмосфері за фрактальними розмірностями зображень на екрані радара. Такими є передбачення в нелінійній науці. Чи є вони доведенням конкретної істини? Я думаю так, якщо зважити на стару формулу про практику як критерій істини.

Для того, щоб конкретна істина могла служити основою практичних дій в ситуації нелінійності, віднайти розв'язки рівнянь нелінійної динаміки замало. Треба ще й знати, які умови слід створити для реалізації сприятливого сценарію розгортання подій серед можливостей, що відкриваються в особливих точках розгалужень, зокрема в точках біфуркації. Зрозуміло, для усвідомленого вибору слід уявляти, з яких варіантів цей вибір має відбуватися. Віднайдений атрактор певного нелінійного середовища може репрезентувати поле такого вибору.

Треба підкреслити, що іноді для отримання сприятливого варіанту, потрібно змінити саме нелінійне середовище. У випадку, коли мова йде про соціальне середовище, потрібно здійснити вплив на людей, які складають елементи соціуму. У кращому випадку цей вплив може полягати у просвіті та створення сприятливих умов для творчості та підприємництва. У гіршому випадку має місце маніпуляція людською свідомістю шляхом пропаганди.

Можливості для таких згубних впливів безумовно є, бо серед культурних архетипів колективного несвідомого, наприклад, українців, мають місце не тільки ціннісно благі зразки. Завжди присутній і тіньовий бік справи. Як то кажуть, наші гарні риси є продовженням наших недоліків і навпаки.

Так, у випадку українців індивідуалізм і здатність до самоорганізації можуть мати і позитивний вираз у здатності опиратись тиранії, і негативний вираз у вигляді хуторянства, в нелюбові до державних установ і в неохоті підкорятися організуючим правилам. Цю амбівалентність повинні мати на увазі всі, хто намагається впливати на соціальну свідомість, не кажучи вже про несвідоме.

Якщо ж повернутись до власне наукового та філософського

підґрунтя створення засад для успішних практичних дій в нелінійній ситуації, то крім усвідомлення наявних в середовищі атракторів нелінійної динаміки, потрібно розуміння умов, за яких нелінійною системою може бути обраний сприятливий перебіг подій. У будь-якому випадку небезпека зовнішніх випадкових впливів або внутрішніх випадкових збурень залишається, бо самоорганізація, як правило, відбувається у відкритих нелінійних системах. А в точках біфуркації нелінійна система є принципово відкритою до впливів, значно менших за свою енергію за ті процеси, між якими відбувається вибір. Так що намагання керувати хаотичними процесами жодним чином не є гарантованим від несподіванок. Але це не означає, що відповідні впливи не потрібно здійснювати.

Коли мова йде про наукову істину, найбільш поширеним є уявлення про емпірично підтверджені або не спростовані теоретичні висновки у дусі кореспондентської теорії істини про відповідність сингулярного твердження про науковий факт з відповідним вимірюванням певних параметрів у ході або в результаті наукового експерименту. Мається на увазі теоретична навантаженість фактів і поразка мрії аналітичної філософії науки про можливість редукції теоретичних тверджень до сукупності емпіричних. Врахування результатів досліджень складної структури теоретичного та емпіричного знання у світовій та вітчизняній філософії науки в контексті наукових практик, занурених в практики соціальні, надає можливість обговорити епістемологічну ситуацію в нелінійній науці.

Скористаємось методом генетичного конструктивізму, розробленим Академіком В.С.Стюпіним щодо дослідження структури теоретичного знання у його зв'язку з емпірією і в широкому культурному та

світоглядному контексті. Рух від вихідної фундаментальної теоретичної схеми до практичного застосування теорії пролягає через спеціальні дочірні теоретичні схеми, які занурюють ідеалізовані абстрактні об'єкти фундаментальної теоретичної схеми у стосунки, визначені теоретичною задачею. На основі мислених експериментів створюються ідеалізовані конструкти спеціальних теоретичних схем. Наступний крок – це перехід до емпіричних схем, абстрактні об'єкти яких вже не є ідеалізовані, а такі, яким відповідають конкретні реальні прилади і відповідні вимірювальні процедури реальних експериментів. Як раз на цьому етапі можливий не тільки перехід до експериментальної діяльності, а й до емпіричних схем інженерної та технологічної діяльності.

Епістемологічний аспект цих процесів повертає нас до проблеми конкретності істини в нелінійній науці, де передбачення відбувається у тісному зв'язку з практичною діяльністю людей. Тут на думку спадають свідчення дуже різних мислителів. Так колись Ф.Енгельс писав, що одного-єдиного паротяга достатньо для того, щоб довести тезу про можливість тепла здійснювати роботу. Науці, правда, важливо ще й з'ясувати, чому коефіцієнт корисної дії такий невеликий, але це вже наступне питання. Наявність атомної бомби у американців і намагання створити власну змусило звільнити радянських вчених від ідеологічних пересторог комуністичних вождів щодо «буржуазних» квантової і релятивістської теорій. На фоні бурхливих дискусій наших західних колег про науковий реалізм такою життєствердною звучить заява Я.Хакінга (Hacking) про електрони: «якщо їх можна напилувати, то вони існують». А нам з моєю співавторкою професором Л.І.Сидоренко довелося відзначити роль сучасних біотехнологій в якості засобу розробки фундаментальних проблем сучасної біології (Dobronravova,

Sidorenko).

Отже конкретність істини в нелінійній науці передбачає теоретичну реконструкцію стану нелінійного середовища для з'ясування атракторів як можливих цільових причин нелінійної динаміки.

Якщо сприятливість або несприятливість того чи іншого перебігу процесів самоорганізації є достатньо очевидною (наприклад, коли певний варіант самоорганізації загрожує катастрофою), справа в подальшому залишається за з'ясуванням і реалізацією умов, за яких діюча причина сформується сприятливим чином. (Добронравова, 2017b)

Така дія не завжди можлива, частіше мова йде про дії суб'єкта за непереборних обставин. Наприклад, в період стихійного лиха або війни наявність укриття та запасів води та їжі може дозволити перечекаати негоду чи повітряну тривогу. А іноді завчасна евакуація може бути найкращим варіантом. Наука та технології потрібні для своєчасного попередження про біду, яка насувається.

Література:

Добронравова І.С. (2017а) Дескриптивність нелінійного теоретичного знання та самоорганізація нелінійної науки. //

Філософія освіти, №1, 2017. С. 30-40.

Добронравова І.С. (2017b) Практична філософія науки.

Суми: «Університетська книга», 351с. (184-196)

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

Копнин П.В. (1974) Гносеологические и логические основы науки. 268с.

Dobronravova I, Sidorenko L. (2022) Post Non-Classical Synthesis of Knowledge in Modern Biotechnologies. //Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv. Vol. 1(6),16-20.

Dobronravova I. (2017) Truth as Nonlinear Process. // Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv. Vol. 1 No. 1, 5-8.

<https://bulletinphilosophy->

[knu.kyiv.ua/index.php/journal/issue/view/83](https://bulletinphilosophy-knu.kyiv.ua/index.php/journal/issue/view/83)

Haken H. (1983) Synergetics. An Introduction, 3rd ed – Berlin, Springer, 1983.

Hegel G.W.F. (1975) Enzyklopedie der Philosophischen Wissenschaften. – Berlin: Akademie-Verlag, 1975, Vol.1.

Mandelbrot B. Fractal Geometry of Nature. Publisher: W. H. Freeman and Company, 1982

Popper K. (1972) Objective Knowledge: Evolutionary Approach. Oxford, England: Oxford University Press

Prigogine I., Stengers I. (1984) Order out of Chaos. Bantam

Books, 1984 Putnam H. (1983) Realism and Reason. Cambridge Univ. Press, VII-XVIII, 184-204.

Stepin V. Theoretical Knowledge. A C.I.P. Catalogue record for this book is available from the Library of Congress. Published by Springer, P.O. Box 17, 3300 AA