

АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

Інститут філософії

На правах рукопису

Лук'янець Валентин Сергійович

ПАРАДИГМАЛЬНІ ЗРУШЕННЯ В ОСНОВАХ
СУЧАСНОГО ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНОГО ЗНАННЯ

Спеціальність 09.00.08
Філософські питання
природознавства і техніки

ДИСЕРТАЦІЯ
у формі наукової доповіді
на здобуття вченого ступеня
доктора філософських наук

Київ - 1993

Офіційні опоненти:

доктор філософських наук, професор Рижко В.А.

доктор філософських наук, професор Свіницький В.М.

доктор філософських наук, професор Уйсомов А.І.

Провідна установа: Кафедра філософії природничонаукових факультетів Київського університету ім. Т.Г.Шевченко.

Захист відбудеться "26" *березня* 1993 р. о 15-ой годині на засіданні Спеціалізованої ради по захисту дисертацій на здобуття вченого ступеня доктора філософських наук Д.016.26.02 при Інституті філософії АН України.

В дисертацію можна ознайомитись у бібліотеці Інституту філософії АН України.

Адреса: 252001, Київ-1, вул.Трьохсвятительська,4, Інститут філософії АН України.

Автореферат-дисертація у формі наукової доповіді розіслано "26" *лютого* 1993 р.

В.о. вченого
секретаря ради



В.Г.Табачковський

ЛНБ ім. В. Стефанька
АН України

ЛНБ України ім.В.Стефанька



00825861 (U)

4B - 26.762

I. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми дослідження. Сучасний філософський дискурс про парадигмальні зрушення в основах науки охоплює найскладніший комплекс філософських питань, породжених практикою науки другої половини ХХ ст. Найбільш важливі з них такі. Чи правомірно твердити, що епоха грандіозних потрясінь основ науки остаточно завершилася разом з великими науковими революціями, що поставили на зміст ХІХ-ХХ ст., тобто в "релятивістській", "квантово-механічній", "імовірній", "теоретико-множинній"? Чи можливі в основах сучасної науки парадигмальні зрушення, більш масштабні і радикальні, ніж згадані вище? Чи не є саме такими зрушеннями "нелінійне", "квантовопольове", "категорне", "комп'ютерне", тобто ті зрушення, які поставили в наш час? Чи обов'язково їх розглядати в дусі Т.Куна, тобто як фактори, які ввергають основи науки в "анормальний", "патологічний" стан? Чи не розумніше "анормальними" вважати не революційні, а стагнаційні стани основ, тобто парадигмально стабільні стани?

Серед причин, що актуалізують необхідність філософського осмислення подібних філософських питань, а також природа, структура, наслідків сучасних зрушень в основах науки, найбільш важливими є такі три.

Перша полягає в тому, що нелінійне, квантовопольове, категорне зрушення в основах науки переконали її сучасних теоретиків в тому, що домінуюче в даний час розуміння сутності науки не є ні остаточною, ні єдиною можливістю. Воно зумовлено культурно-історичним контекстом ХХІІ ст. - періоду єдинення "сучасного" природознавства /природознавств епохи Модерну/. Це історично обмежена увянення про науку неадекватно відображує особливості нинішньої наукової практики. На думку академіка М.Г.Васова, світ, в якому теоретики науки вступили в діалог наприкінці другого тисячоліття, вийшов за рамки його лінійного наближення, канонізованого в епоху Модерну. Цей факт вирішальною мірою визначає екзистенціально-світоглядне значення нелінійного парадигматичного зрушення, його роль в формуванні ідейно-концептуальної бази, необхідної для ефективного розв'язання проблем виживання людства у нелінійному світі. "Завдання полягає в тому, щоб навчитися жити в цьому світі, виробити на основі пізнання нелінійних закономірностей адекватні цьому світові

практичні дії в ньому"¹. Вирішення цього завдання потребує глибокої перебудови менталітету не тільки творців науки, але й всіх осіб і організацій, що приймають відповідальні рішення в різноманітних сферах нашого життя. В нових умовах, відзначає академік В.І.Арнольд, - "звичні методи управління, при яких результати пропорціональні зусиллям не діють і треба виробляти специфічно нелінійну інтуїцію, яка заснована часом на парадоксальних висновках нелінійних теорій"².

Все більш глибоше розуміння того, що нелінійне парадигматичне зрушення ініціює потік таких фундаментально важливих фізико-математичних теорій, як теорія особливостей і біфуркацій, якісна теорія нерівноважних фазових переходів, теорія дисипативних систем, космомікрофізика, інфляційна космологія, палеокосмологія і багато інших. Це зрушення значною мірою визначає характер історичної динаміки наукового світорозуміння на багато десятиріч вперед. Розуміння всього цього якраз і спонукає перетворити нелінійне парадигматичне зрушення в предмет методологічного аналізу.

Квантовопольове парадигмальне зрушення - це початок нової епохи історичного розвитку квантово-релятивістського осмислення світу. "За останні 15 років, - стверджує О.Д.Лінде, - в фізиці елементарних часток відбулася справжня революція, пов'язана зі створенням і розвитком єдиних калібрувальних теорій слабких, сильних та електромагнітних взаємодій"³. Поява цих квантовопольових теорій, на думку академіка Я.Б.Зельдовича, дозволяє зробити висновок, що якраз тепер ми переживаємо бурхливий, вибуховий період розвитку фізики і космології. "Дідство як ніколи знаходиться на порозі надзвичайних відкриттів. Все яскравіше виступає ідея всеоб'єднуючої фізичної теорії"⁴.

Акцентуючи увагу на видатному вкладі прогресуючої індустрії комп'ютерних засобів в зміні природи науки епохи Модерну,

-
1. Басов Н.Г. Квантовая электроника и философия // Диалектика в науках о природе и человеке: Диалектика - мировоззрение и методология современного естествознания. - М., 1983. - С. III.
 2. Арнольд В.И. Теория катастроф. - М., 1990. - С. 100.
 3. Линде А.Д. Физика элементарных частиц и инфляционная космология. - М., 1990. С. 3.
 4. Зельдович Я.Б. Избр. труды. - М., 1985. - С. 446.

О.О.Самарський і С.П.Курдюмов пишуть: В математиці зараз відбувається революція, ... змінюється поняття, методи, навіть сама стратегія дослідження, і викликало це ломку головним чином те, що образи, які виникають у теоретиків, народжуються під явним впливом того, що робиться в області досліджень нелінійних систем" ¹.

Отже, перша причина актуалізації проблеми філософського аналізу ролі сучасних парадигмальних зрушень в основах науки полягає в тому, що під їх наростаючим впливом в наш час "починає складатися білий загальне /ніж модерністське - арт. В.Л./ розуміння природи науки і знання взагалі, розуміння, яке відповідає культурним традиціям не тільки західної цивілізації" ².

Друга причина полягає в такому. До початку названих революцій глобальне природничонаукове осмислення граничних, вічно актуальних і найфундаментальніших проблем, що стосуються Всесвіту в цілому, його просторово-часової і каузальної структури, становлення людини в ньому, базувалося на загальній теорії відносності та ейнштейнівських єдиних теоріях поля. Незважаючи на весь гітатський когнітивний потенціал цієї ідейно-концептуальної основи природничонаукового світоосвітлення, вона не дозволяла науково відповісти на питання, що стосуються фізико-космологічного походження речовини, фізичних полів, простору і часу, теперішньої структури Всесвіту, біосфери, антропогенезу. Подібного роду питання виносилися за горизонт фізико-космологічного розуміння світу в сферу релігійних, натурфілософських, метафізичних міркувань про Всесвіт.

Сучасні парадигмальні зрушення ініціювали появу квантово-релятивістських /тобто, білий могутніх, ніж ейнштейнівських/ єдиних теорій поля - теорій суперсиметрії, супергравітації, суперструн, які стали виконувати роль нової ідейно-концептуальної основи глобального фізико-космологічного світоосвітлення. Тому після названих зрушень словосполучення "нова фізика" почало означати не фізику, що базувалась на класичній квантовій механіці.

1. Самарський А.А., Курдюмов С.П. Парадокси многовариантного нелінійного мира - мира вокруг нас // Гипотезы и прогнозы. Будущее науки. - М., 1989. -С.29.

2. Пригожин И. Философия неустойчивости // Вопр. философии. - 1991. -№6, -С.47.

спеціальній та загальній теоріях відносності, а фізику, що формується на основі синтезу принципів постійнштейнівських теорій з ідеями локальної калібрувальної інваріантності, спонтанного порушення симетрії, суперсиметрії, супергравітації та ін. В рамках цієї фізики виникли альтернативні проекти "майбутньої теорії усього сущого", що дозволяє переосмислити фундаментальні фізико-космологічні теорії минулих епох як її "низькоенергетичні границі", таким чином, концептуально інтегрувати в контекст цієї "майбутньої єдиної теорії" усі раніше здобуті фізико-космологічні результати.

Сучасні парадигматичні зрушення, які ініціювали появу ряду нових універсальних мов науки - "мови нелінійних динамічних систем", "мови дисипативних структур", "мови атракторів", "мови біфуркаційних діаграм", "мови калібрувек", "мови сценаріїв фізико-космічної еволюції Всесвіту", "мови топосів", "мови алгебраїчних категорій" та ін., - кардинально оновили семантичний фонд і концептуальну основу наукового світоосвітлення. Це глобальне оновлення когнітивної бази науки, що створило реальну можливість принципово по-новому формулювати і вирішувати найфундаментальніші проблеми про походження, структуру і закони еволюції Всесвіту, біосфери, антропосфери, змусило сучасних методологів визнати, що філософське осмислення історичної динаміки ідейно-концептуальної основи фізико-космологічного осмислення світу - завдання стратегічного значення.

Нарешті, третя причина, яка зумовлює необхідність філософського аналізу проблематики, що породжується сучасними зрушеннями, полягає в тому, що вони, каталізуючи процес взаємодії природознавства і техніки, сприяють посиленню антропогенного тиску на біосферу, виникненню в цій найважливішій передумові людської екзистенції флуктуацій, здатних потягнути за собою непередбачувані глобальні екологічні катастрофи. Зростаючий вплив сучасних парадигматичних зрушень на динаміку змін природничих умов життя людства вихід від розгляду їх тільки під кутом зору епістемологічного та технологічного оптимізму - найважливіший фактор актуалізації проблематики даного дисертаційного дослідження.

Визначені причини ставлять завдання філософського осмислення природи сучасних парадигматичних зрушень, а також всебільн складного комплексу когнітивних, методологічних, світоглядних наслідків, що породжується їми, в ряд найбільш важливих

проблем методології сучасної науки.

Ступінь розробленості проблеми. Зміненню проблеми філософського осмислення сучасних парадигматичних зрушень в епіцентр світової філософсько-методологічної думки сприяє два зустрічних зростаючих потоки інноваційних змін. Перший з них розгортається в сфері фізико-математичного пізнання та його методології, другий - в області філософсько-гуманітарної думки.

Осмислення особливостей нелінійного, квантовопольового, категорного зрушень в контексті першого потоку сполучається з теоретико-методологічним аналізом проблем становлення таких фундаментальних галузей сучасної науки, як нелінійна динаміка /О.О.Андронов, М.М.Боголюбов, О.О.Вітт, Я.Б.Зельдович, О.М.Колмогоров, М.М.Крилов, Л.Д.Ландау, О.М.Ляпунов, Л.І.Мандельштам, А.Пуанкаре, Я.Г.Сінай, Д.А.Фрэнк-Каменецкий та ін./; теорія катастроф /К.Сіман, С.Смейл, Р.Том та ін./; теорія особливостей і біфуркацій /Дж.Маєр, Б.Морен, Х.Уїтні та ін./; теорія калібрувальних полів /С.Вейнберг, Ш.Глешоу, Дж.Міллс, А.Салам, Ч.Янг та ін./; інфляційна космологія /Д.В.Волков, А.Х.Гуе, О.Д.Літце, П.І.Фомін та ін./; термодинамічна теорія дисипативних структур, стійкості і флуктуацій /Н.Гленсдорф, Р.Дефей, Г.Ніколіс, І.Пригожин та ін./; хвильова нелінійна оптика /С.Д.Ахманов, М.Г.Басов, Н.Елсбергер, Р.В.Коклов, І.Р.Шен та ін./; сінергетика /Г.Хакен/; теорія солітонів і автосолітонів /М.Абловін, М.Гарднер, О.С.Давидов, В.С.Захаров, Т.А.Кострова, П.Ланс, С.П.Новіков, Л.Д.Фалдєєв, Я.І.Френкель, А.Б.Шабат/; теорія фракталів /Б.Манделброт, Х.Нейттен, П.Ріхтер та ін./; теорія категорій /С.Маклейн, С.Ейленберг та ін./; теорія топосів /А.Гротендік, П.Джонстон, Дж.Жіро, Дж.Коул, Ф.Лоувер, У.Мітчел, Г.Озіус, М.Тьерна та ін./; теорія і методологія комп'ютерного моделювання нелінійних процесів /Н.Вінер, С.Мурджмав, Н.Моїсєєв, О.Самарський, У.Ешбі та ін./.

Другий потік інноваційних змін, які актуалізують дисертаційну проблему, охоплює не менш великий спектр підходів до філософського осмислення сучасних парадигматичних зрушень в гуманітарних науках. До їх числа відносяться, насамперед, різноманітні стратегії постпозитивістського, неструктуралістського, постмодерністського подолання метафізики, яка абсолютнаувала роль "історичістського" мислення полярними категоріями, оновіцями, контррозерами, а разом з ним і методологічний статус таких принципів, як принцип лінійності, суперпозиції, детермінізму, абсолютної

стабільності та ін. Найбільш впливовими із згаданих стратегій, які сягають своїми коріннями спадщини К.Маркса, Ф.Ніцше, М.Хайдеггера, є стратегії "делімітації" /Дж.Селліс/, "деконструктивізму" /Л.Дерріда/, "дезобструкціонізму" /Ф.Везен/, "методологічного анархізму" /П.Фейєрабад, Р.Рорті, О.Марквард, А.М.Фінох"яро та ін./ Далі, важливе місце в згаданому секторі займають ті антифундаменталістські, прагматичні, релятивістські програми перетворення філософії, початок яким поклали Дж.Д"ві, Л.Вітгенштейн, Ч.Куайн, У.Селларс, Д.Девідсон.

В філософській літературі країн СНД комплекс проблем, які породжуються парадигматичними зрушеннями в основах фізико-космологічного пізнання, висвітлюється в працях великої групи філософів, методологів науки. Так, методологічні та епістемологічні проблеми становлення в науці нелінійного і квантовопольового типів мислення обговорюється в працях І.С.Акчуріна, В.І.Аршинова, М.Д.Ахундова, Л.Б.Баженова, М.С.Бургіна, Б.В.Бірюкова, В.С.Готта, М.О.Гудкова, Е.П.Візітвіна, І.С.Доброзравоюї, О.М.Князевой, О.М.Кривченка, С.Б.Кримського, В.І.Кузнецова, Ю.П.Мілоза, Н.Н.Мотозова, М.В.Поповича, В.С.Ратнікова, Ю.В.Сачкова, В.С.Стьопіна, А.І.Уймова, В.Л.Хрмової, І.З.Цехмістро, Ю.А.Шрейдера та ін.

Аналіз особливостей категорного зрушення в основах математики, його ролі в подоланні обмеженості теоретико-множинної програми обґрунтування, а також осмислення орієнтаційного повороту в розвитку філософії математики, який обумовлений цим зрушенням, здійснюються в працях І.С.Акчуріна, М.С.Бургіна, О.О.Кириллова, Ю.І.Маніна, Г.І.Рузавіна, В.А.Рижко, В.М.Свінцицького та ін.

З точки зору узагальнення і філософсько-методологічного осмислення нелінійного, квантовопольового, категорного зрушень в науці, праці названих авторів являють собою безумовний інтерес, хоча звичайно, ми маємо тут і неповноту і несистематичність їх розгляду. Необхідність розробки цілісного підходу до аналізу нелінійного, квантовопольового, категорного зрушень в фізико-математичних науках, а також висвітлення маловивчених і невивчених ракурсів даної проблеми і визначили задум цієї роботи.

Мета і завдання дослідження. Основна мета дослідження полягає в цілісному філософсько-методологічному осмисленню сучасної ситуації в основах фізико-математичного знання, у вирченні глибоких трансформаційних процесів, ініційованих появою таких універсальних мов науки, як "мова нелінійних динамічних систем",

"мова атракторів", "мова калібрів", "мова алгебраїчних категорій", в оцінці найважливіших когнітивних і світоглядних наслідків згаданих трансформацій. Досягнення даної мети потребувало розв'язання ряду конкретних, взаємопов'язаних завдань, зокрема:

- показати, що епоха радикальних трансформацій основ науки, яка почалась на рубежі XIX-XХ ст., не закінчилась релятивістською, квантовою, теоретико-множинною революціями;

- аргументувати тезу про те, що в кінці XX ст. нормальним режимом існування основ наукової дисципліни є не режим монопарадигматичної стабільності, а режим мультипарадигматичності;

- дезавуввати запропоновану Т.Куном лінійну, монотонно-циклічну схему зміни режиму існування основ науки "нормальний стан - парадигмальне зрушення - нормальний стан - ..." як надмірно спрощуючу реальний процес історичного становлення основ науки;

- охарактеризувати сучасні парадигмальні зрушення - нелінійне, квантовопольове, категорне - як три одночасних різноспрямованих вектори розвитку концептуальних основ сучасного природознавства;

- піддати критично-рефлексивному аналізу комплекс методологічних, епістемологічних та філософсько-світоглядних наслідків, зумовлених названими парадигматичними зрушеннями.

Наукова новизна дослідження. В ході дослідження розроблена нелінійна концепція історичної динаміки основ наукової дисципліни, яка дозволяє розвинути не-кунівське розуміння природи і структури сучасних парадигматичних зрушень в основах фізико-математичних наук, осмислити їх внесок в процес трансформації сучасної науки в "науку відкритих горизонтів", оцінити когнітивні і світоглядні наслідки цих зрушень.

Більш конкретно новизну дослідження можна охарактеризувати такими положеннями і висновками, що узагальнили зміст авторських праць, перелічених в кінці доповіді:

1. Показано, що критично-рефлексивний аналіз нелінійного, квантовопольового, категорного зрушень в основах сучасного природознавства, є етапом розвитку методології дослідження історичної динаміки фундаменту науки. На відміну від традиційної методології обґрунтування науки, ця нова методологія - методологія дослідження парадигматичних зрушень - орієнтує дослідника не на консервацію тих основ науки, які вже продемонстрували свій "везбагнену"

ефективність, не на пошук непорушних і остаточних основ, а на ставлення під сумнів, проблематизацію, дезавування віри в можливість таких основ взагалі;

2. Обґрунтовано положення про те, що в природознавстві кінця ХХ ст. всі фундаментальні фізико-космічні, біологічні, антропогенні реалії /від суб'ядерних полів до антропоєтери і навіть Всесвіту в цілому/ ідентифікуються за допомогою універсально-загального поняття "нелінійно-динамічна система". "Мова нелінійних об'єктів /мова об'єктів з історією/" стає базовою не тільки для самого природознавства, але і його методології;

3. Нелінійна концепція історичної динаміки основ наукової дисципліни охарактеризована як підсумок сучасного поглиблення традиційного розуміння природи, функцій, та еволюції основ науки. Це поглиблення стало можливим після переосмислення традиційної концепції основ за допомогою семантичних засобів нової базової мови методології науки - "мови нелінійних систем";

4. Показано, що нелінійна концепція історичної динаміки основ наукової дисципліни:

- зображує процес багатовікового становлення основ наукової дисципліни як динаміку нелінійної системи, еволюційної далеко від стану стійкої рівноваги; стан основ кожної історичної епохи - це продукт найскладнішого індетерміністського процесу зіткнення альтернативно-рівноважних пізнавальних позицій, здатних не тільки до самокритики, але і до ризику прийняття на себе вільної відповідальності;

- заперечує історичистську концепцію їх лінійної еволюції до телеологічно зразкового стану - стану монопарадигматичної непорушності;

- оцінює як історичистський міф віру в те, що історична еволюція основ науки односпрямована і керована телеологічно вказаним наперед законом, який дозволяє однозначно пророкувати їх фінальний стан;

5. Аргументована теза про те, що парадигматичні зрушення в основах природознавства ідентичні спонтанним переходам динамічної системи з одного стану підтримуваної рівноваги в інший;

6. Виявлено методологічне значення названих парадигматичних зрушень. Особливо акцентовано, що вони:

- а/ кардинально розширили межі сімейства базових мов науки,

засобами яких формулюються фундаментальні теорії фізики, космології, математики;

б/ збагатили концептуальний фонд науки багатоманітним нелінійним концептуальним сивотем, ньютонівських динамік, неєнштейнівських єдиних теорій поля, неїрідманівських сценаріїв фізико-космічної еволюції, нетеоретико-множинних унітарних концепцій математики;

в/ змінили не тільки онтологію природознавства, але і його становище в культурі;

г/ покладали початок "постісторичистському", "постнекласичному", "постмодерністському" етапові філософського осмислення історичного становлення природознавства;

7. Охарактеризовано світоглядні імплікації сучасних парадигматичних зрушень в основах природознавства. Зокрема показано, що:

- в природознавстві кінця ХХ ст. світ репрезентується як активне нелінійне середовище вільного становлення нескінченно різноманітних процесів самоорганізації, диспації, синергії, які характеризуються такими загальнонауковими поняттями, як нерівноважність, нестабільність, темпоральність, біфуркація, потенціальна багатоваріантність шляхів еволюції, флуктуаційний вибір цих шляхів та ін.;

- в рамках нелінійного світоосягнення людина по-новому самоусвідомила себе в світі, осмислила своє еволюційне походження та історію цивілізації в контексті історичного становлення Есеєвіту, його теперішнє становище, грядущу долю антропосфери в нелінійному світі;

- нелінійне квантовопольове, категоричне зрушення в основах природознавства, дезавуюючи історичизм, сприяють відродженню "філософії становлення", "філософії процесу", "філософії нестабільності";

Теоретичне і практичне значення дослідження полягає у виявленні головних особливостей сучасного орієнтаційного повороту в методології аналізу основ фізико-математичних наук. Дослідження показує, що:

а/ аналіз основ науки сьогодні знов перетворюється в центр активного росту методології та філософії науки;

б/ після нелінійного, квантовопольового, категоричного зрушень в фундаменті науки кардинально змінилась стратегічна мета

аналізу її основ; методологи почали вбачати цю мету не в тому, щоб вдосконалюючи основи за допомогою все більш могутніх засобів логіки і математики, надати їм статус абсолютно наспростованих, непорушних, остаточних, а в тому, щоб інтенсифікувати процес творчого оновлення /деконструкції, перебудови/ основ, стимулювати поступальне поглиблення філософського розуміння цього багатівікового процесу;

в/ визнання методу деконструкції основ як фактору подолання штучних концептуальних самообмежень науки, все більш зростаюче усвідомлення його як каталізатору саморозвитку наукової творчості, оживлення і розкріпачення його руйнівних сил - все це веде до формування нової, постісторичистської методології аналізу динаміки основ науки.

Послуження і висновки дослідження можуть бути використані також як:

а/ відправна точка більш глибоких ревізій лінійного, тобто історичистського, телеоцентристського, фундаменталістського, тлумачень причин парадигматичних зрушень в основах, їх впливу на багатівіковий процес становлення семантичного фонду природознавства, на процес трансформації його онтології, його культурно-історичного статусу;

б/ методологічний орієнтир постісторичистської стратегії осмислення природи, функцій і історичного становлення основ наукової дисципліни, залежності її концептуальної інфраструктури від стану основ;

в/ філософсько-світоглядна опора квантовопольового розуміння походження та еволюції антропосфери в нелінійному світі - розуміння, в рамках якого людство знов опиняється в самому центрі законів світобудови .

Інтегруючи аналіз історичної динаміки космофізичного світоосягнення в філософсько-культурний контекст, наповнюючи його глибинним аксіологічним змістом, дисертаційне дослідження стимулює процес становлення нової методологічної свідомості науки -

- науки відкритих світоглядних горизонтів.

Базову концепцію дисертаційного дослідження можна використовувати для науково-методологічного забезпечення філософсько-педагогічної роботи, зокрема для викладачів, що спеціалізуються в галузі філософії і методології природничих наук, а також в процесі підготовки аспірантів як природничонаукового, так і гуманітар-

ного профілю.

Апробація роботи. Дисертація була обговорена на засіданні відділу логіки, методології та філософії науки Інституту філософії АН України і рекомендована до захисту в формі наукової доповіді. Основні положення дисертації обговорювалися на засіданні вченої ради Інституту філософії АН України.

Основні положення і висновки дослідження опубліковані в монографіях /1-4/, в двадцяти трьох розділах колективних праць Інститутів філософії АН України та Російської АН, а також в статтях періодичних видань. На монографії опубліковані позитивні рецензії в ж. "Вопросы философии" /1971, №3/, "Философские науки" /1985, № 5/, "Філософська думка" /1982, № 8/, в кн.: Эвристическая роль математики в физике и космологии" /Л., 1975.-С.26-38/.

З повідомленнями і доповідями по змісту концепції автор виступав на таких всесоюзних і республіканських наукових конференціях, симпозіумах, семінарах: III Всесоюзній нараді з філософських питань сучасного природознавства /Москва, 1981/, IX Всесоюзній нараді з логіки, методології і філософії науки /Харків, 1986/, Всесоюзній конференції "Науковий світогляд і формування нового мислення" /Київ, 1989/, на всесоюзних теоретичних семінарах "Світогляд і наукове пізнання" /Черкаси, 1980; Чернівці, 1981; Чернівці, 1982; Тернопіль, 1986; Луцьк, 1989/, X Всесоюзній конференції "Логіка, методологія, філософія науки" /Мінск, 1990/ та ін.

Результати дисертаційного дослідження були використані в практиці викладання при читанні спецкурсу "Філософські проблеми сучасної математики" на кафедрі філософії при Президії АН України /1983-1984 р.р./.

II. ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

Базова концепція дослідження, що експлікує авторське розуміння історичної динаміки основ природознавства як динаміки понятійної системи, яке спонтанно постає в активному нелінійному соціокультурному середовищі, розвинута в циклі праць, об'єднаних спільною дослідницькою програмою - "Паралігматичні зрушення в основах сучасного фізико-математичного знання". Цей цикл реалізує концептуальний задум автора по таким основним напрямкам:

- Нелінійна концепція історичної динаміки основ наукової дисципліни. Новий погляд на природу парадигматичних зрушень.

- Нелінійне зрушення. Нелінійне світоосмагнення, філософія

нестабільності:

- Квантовопольове зрушення. Доля цивілізації в нелінійному світі.

- Категорне зрушення. Культура категорного мислення. Філософське значення категорного аналізу основ математики.

§1. Нелінійна концепція історичної динаміки основ наукової дисципліни. Новий погляд на природу парадигматичних зрушень в основах.

Основи наукової дисципліни - це система концепцій, за допомогою яких створюється загальнодисциплінарна концептуальна інфраструктура, що дозволяє несуперечливо класифікувати, впорядковувати, систематизувати, узгоджувати одне з одним різноманітні результати, здобуті в реальній практиці досліджень предмету наукової дисципліни. Система концепцій, яка виконує роль "основ", є та частина концептуальної інфраструктури наукової дисципліни, що деконструється перед усім. Процес трансформації цієї частини може бути ініційований не тільки появою в реальній практиці дисципліни нових результатів, які не допускають несуперечну концептуалізацію в рамках старої інфраструктури. Процес оновлення основ наукової дисципліни може бути зумовлений і виникненням в неї якісно нових штучних мов /таких, як мова нелінійних динамічних систем, мова топосів, мова алгебраїчних категорій та ін./, більш універсальних, ніж та мова, на якій сформульовані колишні основи. Цей же процес деконструкції основ може бути викликаний і формуванням в методологічній свідомості науки нового розуміння цілей і функцій процедури обґрунтування наукових дисциплін.

Основи наукової дисципліни, таким чином, - це не "константа", а своєрідна "епістемологічна змінна".

Розуміння основ наукової дисципліни як "епістемологічної змінної" тобто, як динамічної системи, що змінює свої стани в залежності від флуктуацій /які виникли або в надрах самої цієї дисципліни, або в соціокультурному середовищі, в якому здійснюється історичне становлення даної наукової дисципліни/, природно породжує питання: чи змінює ця система свої стани так, як це здійснює лінійна динамічна система? Або ж змінює її станів ідентична змінні режимів існування нелінійної динамічної системи?

Стисло, нелінійну концепцію історичної динаміки основ наукової дисципліни можна охарактеризувати так: процес історичного

становлення основ наукової дисципліни є особливий тип динаміки нелінійних систем.

Методологічний зміст цієї концепції стане зрозумілим після експлікації змісту таких ключових для неї /і таких, що стали сьогодні загальнонауковими/ понять, як "лінійна динамічна система", "нелінійна динамічна система", "детерміністський" і "стохастичний" режими існування динамічних систем, режими "стохастичної детерміністичності" та ін.

Зіставляючи одне з одним такі динамічні системи оточуючого нас світу, як "світовий океан", "атмосфера", "техносфера", "антропосфера", "біосфера", "культура", "наука", "психіка індивіда", "Евасвіт", теоретики помітили, що кожну з згаданих систем можна витлумачити як сумарний результат сумісного буття численних стихій, сил, воель, прагнень та ін., що протистоять одне одному. Конкретна природа згаданих динамічних систем може бути найрізноманітніша: фізична, хімічна, біологічна, біо-психологічна, біосоціальна, соціокультурна, ментальна та ін. Вивчення цих динамічних систем з урахуванням їх конкретної природи - найважливіше завдання відповідних галузей природничих, гуманітарних і технічних наук. В математиці ж подібного роду динамічні системи вивчаються без урахування їх конкретної природи. Як би радикально ці системи не відрізнялися по природі, для математики вони ідентичні, якщо описуються одним і тим же рівнянням. Отже з математичної точки зору все багатоманіття динамічних систем, що утворюють наш світ, природно поділяється на два типи: 1/ системи, які змінюють свою характеристику з нульовими /або близьким до нуля/ швидкостями і прискореннями; 2 / системи, характеристики яких змінюються зі швидкостями і прискореннями, далекими від нульових, тобто з гігантськими швидкостями і прискореннями.

Поняття "система, близька до стійкої рівноваги" є узагальнюючий мисловий образ динамічних систем першого типу. Поняття "система, далека від рівноваги" - концепт, що відображає системи другого типу.

В математиці динамічні системи першого типу звичайно зображуються лінійними диференціальними рівняннями, в яких змінні та їх похідні можуть фігурувати в ступенях не вище першої. Тому такі динамічні системи нерідко позначаються як "лінійні".

Загальнонауковий зміст словосполучення "система, близька

до рівноваги" може бути охарактеризований такими положеннями.

Яку б систему, близьку до рівноваги ми не взяли; її поведінка обов'язково стійка, детерміністична, оборотна. Природний режим існування такої системи – це режим стійкої рівноваги, або близький до нього. В ній система існує як би в стані "гіподинамії", система "функціонує", не змінюючи своєї якості.

Коли вплив, зроблений на систему, не дуже малий і не надмірно великий, то вона реагує на нього однозначно. Але після кожної такої реакції система /подібно до маятника, метронса або іграшки "ванька-встанька"/ по закінченню деякого часу обов'язково повертається /релаксує/ до свого стану рівноваги, який мов би притягує систему до себе.

Поведінка такої системи задовольняє принципу суперпозиції: глобальний наслідок одночасного діяння на неї декількох факторів рівнозначний адитивній сумі окремих результатів, які спричиняються цими ж факторами, що діють окремо. Невелика зміна впливу будь-якого з цих факторів не може обумовити в системі тотально-катастрофі, тобто непропорційно величезні наслідки, несумірні за величиною зі зміною впливу. Саме тому, що така система слабочутлива до малих флуктуацій, які виникають в факторах, що діють на неї, впливом цих флуктуацій можна нехтувати. Завдяки цьому створюється враження, що система як би часово "заморожує" процес свого становлення, поринає в "летаргічний" стан. Перебуваючи в ньому, вона сприймається як монопарадигматична, атемпоральна, внутрішньокогерентна.

В епоху Модерну здавалось, що існування поблизу рівноваги – це непохитний закон буття для будь-якої динамічної системи; порушення цього закону вважалося рівнозначним перетворенню динамічної системи на ніщо, на небуття. Тому для об'єктів, що ідентифікуються як "системи, близькі до рівноваги", здавалось абсурдним існувати в режимі нестабільності, самоорганізації, становлення. Для їх існування не характерні автогенез, катастрофічні зміни, трансмутації, біфуркації, кооперативні ефекти. Вони не чутливі до часу і в цьому смислі атемпоральні. В них нема ні "моменту народження", ні "часу життя", ні "віку". Запитувати в рамках космології Ньютона про момент народження, про вік речовини, простору, гравітації могли тільки неучи. Звідси і характерна для епохи Модерну "метафізика буття, як наявності", відповідно до якої космофізичної причинності є грандіозна динамічна система, яка спокон-

вічно існує в режимі, близькому до стійкорівноважного, і саме тому не має своєї власної історії.

В науці другої половини ХХ ст. ця "метафізика" Модерну поступається своїм місцем "постметафізиці", що розвивається сьогодні в таких її напрямках, як "філософія процесу", "філософія становлення", "філософія нестабільності", "філософія нелінійної темпоральності". І відбувається це тому, що сучасна наука /як гуманітаристика, так і природознавство/ ідентифікує Всесвіт, біосферу, антропокосмос, соціум, культуру та інші найважливіші реалії оточуючого світу за допомогою концепцій нелінійної динамічної системи. Вона все більш ґрунтовно освоює "мову нелінійних динамічних систем", експлуатує когнітивну могутність її семантики, світоглядний потенціал її онтології, плідність її соціокультурної прагматики.

Концепція нелінійної динамічної системи є онтологічно більш евристичною, смислосемною, ніж поняття лінійної системи. Об'єкти, що ідентифікуються за допомогою концепції нелінійної системи, здатні перебувати не тільки у всіх тих режимах існування, в яких наявні лінійні системи, але і в режимах, недоступних для останніх. Мова йде про режими, далекі від стійкої рівноваги. Структура динамічних систем, які перебувають в подібних режимах, суттєво залежить від інтенсивності потоків енергії, речовини, інформації, що надходять в систему з оточуючого середовища. Ступінь складності такої структури /тобто внутрішньої диференційованості системи/ характеризується поняттям "ентропія": ступінь складності структури тим вища, чим менша ентропія динамічної системи. Коли динамічна система ізолювана від середовища /тобто "замкнута"/, то ентропія системи зростає. Ступінь складності такої структури знижується. Деградуєчи, система рухається до стану стійкої рівноваги. Коли ж приріст ентропії системи дорівнює її відтоку до середовища, виникає стан "пливної рівноваги". Ступінь складності структури при цьому зберігається. В системах, що самоорганізуються, біт ентропії в середовище перевершує її приріст всередині системи; ентропія їх спадає, складність же структур зростає. Зростання складності структури супроводжується катастрофічними змінами станів "пливної рівноваги".

Нелінійна динамічна система спроможна показувати себе не в одному єдиному детерміністички стабільному вигляді, а в багато-

маніті таких. У неї виявляється широкий спектр альтернативних способів існування. На одному полюсі /"полюсі порядку"/ цього спектру розташовується той спосіб детерміністського існування, який описується принципами класичної механіки. На другому полюсі /"полюсі хаосу"/ - спосіб індетерміністського існування, підпорядкованого законам хаотичної динаміки, статистичної фізики, нерівноважної термодинаміки, теорії дисипативних систем. Між цими полюсами виявляється великий клас проміжних /або "змішаних"/ способів існування, що позначаються "детерміністичною стохастичністю" або "стохастичною детерміністичністю".

Перебуваючи в режимі існування, далекому від стану стійкої рівноваги /тобто, в стані "гіпердинамії"/ нелінійна система загострено, "нервово" і неоднозначно реагує на малі флуктуації факторів, впливаючих на неї. Її існування тут нагадує не наявність каменю, а поведінку пламені, плазми, лавини. В порівнянні з лінійною системою, яка функціонує по наперед встановленим детерміністичним законам, нелінійна система гетерономна, тобто спроможна еволюціонувати не тільки детерміністично або стохастично, але і по "проміжним законам", тобто по законам "стохастичної детерміністичності". Ця гетерономність, багатоваріантність, мультипарадигматичність форм існування нелінійної динамічної системи, далекої від стану рівноваги, пояснюється тим, що вона описується сукупністю нелінійних диференціальних рівнянь. Система ж таких рівнянь може мати більш ніж один тип рішень. Причому при визначених обставинах у цієї системи в будь-який момент часу можуть виникати якісно нові типи рішень /в точках "біфуркації"/ може відбуватися радикальна /"катастрофна"/ перебудова не тільки структури, але і режиму існування динамічної системи.

Оскільки тут навіть зовсім малі флуктуації можуть ініціювати в системі глобально-катастрофічні зміни, вона втрачає спроможність зберігати свою якісну визначеність. Тут вона не є наявною в якійсь фіксованій монопарадигматичній модальності, а "стає", тобто трансформується в темпоральну співбутєвість різноманітних, автономних, монопарадигматичних модальностей, що конкурують одне з одним. Саме цьому такий стан позначають як "перехідний", "змішаний", "складний", "мультипарадигматичний", такий що задовольняє принципу доповнювальності. Опинившись в подібному нестабільному режимі існування, система не тільки "є наявною" в тій самій люсті, скільки самостворює себе, спонтанно порушує свою симетрію,

еволюціонує до стану, який не прогнозується. Вона спроможна мати не тільки статистику, кінематику, динаміку, але і свою власну генеалогію, еволюцію, історію. Існування такої системи характеризується не принципом тотожності, а ознаками модальності, темпоральності.

Використовуючи загальнонауковий смисл словосполучення "нелінійна система", суть нелінійної концепції історичної динаміки основ дисципліни можна підсумувати таким чином.

Наукова дисципліна - це сукупність знань про певну предметну область, що історично змінюється. В кожну епоху ця сукупність знань понятійно організується, впорядковується, систематизується в рамках деякої концептуальної інфраструктури, що базується на визначеній сукупності вихідних концепцій - "основах дисципліни". "Основи дисципліни" - це нелінійна динамічна система, що еволюціонує в культурно-історичному середовищі і обмінюється з ним /зрозуміло, через посередництво когнітивної діяльності творців основ/ потоками інформації.

Концептуальна структура основ суттєво залежить від інтенсивності згаданих інформаційно-обмінних потоків: чим інтенсивніші потоки, тим складніша, диференційованіша, все більш нестійка ця структура. Вона не може перебувати в стані абсолютно стійкої рівноваги. Природний /тобто нормальний/ режим її існування - це стан плинної рівноваги. Слово "парадигма" позначає саме цей стан основ наукової дисципліни.

"Анормальний" режим існування структури основ, позначений слідом за Т.Куном словосполученням "наукова революція", "парадигмальне зрушення", "трансформація парадигми", осмислюється в рамках нелінійної концепції історичної динаміки основ як режим спонтанних катастрофічних перебудов стану плинної рівноваги. В рамках концепції історичної динаміки основ дихотомія між "нормальними" і "анормальними" станами постає як умова.

Загальновідомо нині кунівська атемпоральна /тобто, прикладна для усіх епох/ монотонно-циклічна схема, що ідентифікувала історичну динаміку основ в монотонно-лінійною послідовністю виступених одна за одним парадигмальних зрушень, увідомлюється тепер як неадекватна. Духу нелінійної концепції історичної динаміки основ відповідає не примітивна схема Т.Куна: "парадигмальний стан - парадигмальне зрушення - парадигмальний стан ...", а загальнонаукове уявлення про процес спонтанного виникнення кінетичних фаз-

вих переходів в нелінійних середовищах.

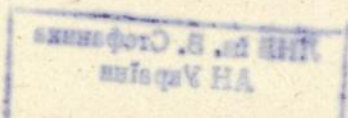
Таким чином, історичне становлення основ науки постає як багатовіковий процес, що розгалужується і проходить через сіть поступально все більш складних станів (плинної рівноваги, тобто парадигм). В рамках запропонованої концепції історичної динаміки основ науки виникає цілісна картина їх сучасного стану – стану переходу з режиму монопарадигматичної стабільності в режим мультипарадигматичного становлення, в режим нестабільного, темпорального іонування. Специфіка цього стану визначається тим, що при віддаленні стану основ від режиму монопарадигматичної стійкості необхідно враховувати все більш велике число ступенів свободи системи основ, псевдоростаючу глибину взаємозв'язків між цими ступенями свободи. Збільшення парадигматичної нестабільності основ – це якісний перехід до нових станів, що характеризуються ступенями свободи, які задовольняють принципу доповнювальності.

Новий стан основ науки формується під зростаючим впливом ряду парадигмальних зрушень, найважливішими з яких є нелінійний, квантовопольовий, категорний. Підсумки дисертаційного дослідження природи названих зрушень, їх вплив на процес формування сучасної ситуації в основах природознавства, їх роль в формуванні нової методологічної свідомості науки коротко висвітлюються в наступних розділах доповіді.

§2. Нелінійне зрушення. Нелінійне світорозуміння. Філософія нестабільності.

Парадигматичні зрушення, що відбувалися в основах наукових дисциплін /фізики, космології, математики/ на межі ХІХ–ХХ ст., оновлювали, деконструювали головним чином базові теорії, які виконували роль фундаментів для відповідних дисциплін. Загальнонаукові мови /такі, як "мова лінійних диференціальних рівнянь", "мова лінійної алгебри", "теоретико-множинна мова" та ін./, засобами яких формулювалися базові теорії, після зрушення залишалися такими ж самими. Сучасні ж парадигмальні зрушення – це насамперед глибокі трансформації семантики, онтології, прагматики універсальних мов науки, за допомогою яких формулюються сьогодні фундаментальні теорії фізики, космології, математики та інших наукових областей.

В загальнонаукових мовах епохи Модерну такі вирази як "автогенез чисел", "самопороднення фігур", "еволюція числа \aleph ", "ав-



тодеструкція евклідового простору", є абсурдним, бо тут існування чисел і фігур підкоряється метафізичному принципу тотожності $A=A$. Цьому ж онтологічному принципу підкоряється і існування об'єктів класичної фізики. Власне тому "матеріальні точки", "абсолютно тверді тіла", "ідеальні гази", "рідина" та інші ідеальні об'єкти класичної фізики могли мати свою власну кінематику і динаміку, але аж ніяк не "вік", "еволюцію", "історію".

Не такими є режими існування тих об'єктів, про які йде мова в синергетиці, теорії дисипативних систем, теорії катастроф, теорії біфуркацій та ін. Об'єкти, що досліджуються в теоріях цього типу, - це такі темпоральні процеси, як: а/ морфогенез; б/ виникнення спонтанних порядків; в/ самозародження нерівноважних систем; г/ самоорганізація нестабільних структур; д/ спонтанне порушення симетрії динамічних систем; е/ фазові переходи нерівноважних систем; ж/ автогенез, автокаталіз, автодеструкція дисипативних систем; з/ катастрофічні і біфуркаційні зміни гомеостазу; і/ спонтанна компактифікація простору і часу та ін. Сьогодні вивчення нелінійних об'єктів перелічених типів зміщується в центр не тільки фізики, космології, хімії, геології, але і біології, психології, антропології, соціології, культурології. Визнання того, що об'єкти згаданих типів онтологічно більш фундаментальні, ніж об'єкти класичного природознавства, робить проблематичним онтологічний принцип тотожності. Будь-який об'єкт, що ідентифікується як нелінійна динамічна система, не просто є наявним в тому ж самому рівноважному стані, але а/ самопороджує себе; б/ спонтанно порушуючи свою якість, еволюціонує до непрогнозованих станів; в/ спроможний до автодеструкції, він має не тільки свою власну статичну, кінематику, динаміку, але і еволюцію і навіть історію.

Світорозуміння, що виникає на базі семантичного фонду "мови нелінійних систем", якісно відрізняється від "історичистського" світорозуміння, яке домінувало в епоху Модерну. Всесвіт тут нелінійний. Тому на рівні теорії він постає в контрастних обличчях: від жорстко детерміністичного до надто стохастичного. Світ в цілому тут не редукований до універсуму стабільних систем, близьких до рівноваги і описуваних законами класичної механіки. Він є багатим як на стаціонарні, так і на нестабільні, нерівноважні системи, поведінка яких керується законами статистичної фізики. До систем з подібним типом поведінки відносяться ті фізичні об'єкти, універсум яких в найновітній теоретичній фізиці прийнято називати

"світом великого більярду". Фазові траєкторії таких систем індетерміністичні, швидко втрачають стійкість і практично не зорігають пам'ять про початкові умови руху. Схожим типом поведінки володіють, наприклад, броунівські частинки, шуми в електроніці, так званий двумірний газ Лоренца, кліматичні, біологічні і соціальні системи. Прогноз поведінки таких систем можливий лише з визначеною мірою імовірності і тільки в межах кінцевого "темпорального горизонту".

Між цими двома універсумами простягається велике різноманіття процесів, які не можна віднести ні до жорстко детерміністичних, ні до надто стохастичних. Прихильник філософії стабільності вважає їх як детерміновані процеси з шумовою компонентою. Індетермініст розглядає їх як стохастичні процеси з набором порівняно стабільних траєкторій. Що стосується сучасних фізиків-теоретиків, то зрештою позначаючи цей проміжний тип процесів терміном "детермінована стохастичність" /"детермінований хаос"/, переконали, що світ в цілому еволюціонує згідно з "проміжними" законами. В контексті нелінійного світорозуміння, на думку О.В. Гапонова-Грехова і М.І. Рабиновича, поняття порядку і хаосу взаємності не є антиподами. "Хаос і порядок, - стверджують вони, - можуть, хоча й безперервно трансформуватися одне в одне при плавній зміні параметрів системи. Не буде навіть перебільшенням сказати, що не буває ні абсолютного порядку, ні абсолютного хаосу - це лише граничні ситуації. Всяка ж реальна система перебуває у деякому проміжному стані, і оцінювати належить близькість цього стану до одного з граничних, тобто до абсолютного порядку або повного безпорядку"¹.

Оскільки "мова нелінійних систем" починає грати все більш фундаментальну роль в розумінні перелічених вище універсально-загальних процесів, оскільки вона усвідомлюється як найважливіша найнеобхідніша умова сучасних наук про космос, про біосферу, про соціум, про культуру, про людську психіку. Навіть людський розум у всім багатоманітті його проявленя осмислюється сьогодні в рамках еволюційної епістемології як результат процесів самоорганізації, еволюції і автодеструкції.

Поступово в рамках мови нелінійних систем формується своє-

1. Гапонов - Грехов А.В., Рабинович М.И. Нелінійная физика. Стохастические структуры // Физика XX века: Развитие и перспективы. М., 1984. - С.273.

рідна філософія самопородження, становлення, історизму, що роз'яснює засоби, якими спонтанні порядки різного ступеню складності отримують існування, трансформують і втрачають його, беруть участь в різноманітних типах темпоральних змін цього існування. В контексті цієї "філософії нестабільності" оточуючий нас світ постає як грандіозна спів-буттєвість /сумісне буття/ взаємодіючих одне з одним автономних універсумів гетерогенних спонтанних порядків /фізичний космос, біокосмос, антропокосмос та ін./

Ця "філософія нестабільності" відмінна від метафізики, бо ревізує принцип тотожності. Вона дозволяє осмислити фізико-космічну еволюцію, біологічну еволюцію, антропосоціогенез, історію людства як деякі специфікації грандіозного нескінченномірного процесу самоорганізації, еволюції і автодеструкції мультиверсуму спонтанних порядків. Вона протистоїть філософії, що домінувала в епоху Модерну, тобто філософії картезіансько-кантивського розуму, "конструктивістському раціоналізму", "оцієнтизму". Якраз її і мають на увазі, коли говорять про "постфілософію" в таких її версіях, як "філософія процесу", "філософія становлення", "філософія деконструкціонізму".

Отже, нелінійне парадигмальне зрушення в основах - це найскладніший двосторонній процес. З одного боку, він включає в себе критичну переоцінку когнітивного потенціалу "мови лінійних динамічних систем", з'ясування причин неадекватності його семантичного фонду масштабу проблем науки другої половини ХХ ст., усвідомлення настійної необхідності подолання меж онтології цієї мови. Релятивізуючи, розхитуючи, підриваючи упевненість в непохитності когнітивних, епістемологічних, світоглядних принципів методології історизму, що домінував в епоху Модерну, згаданий процес прояснює причини, в силу яких всесвіт, невід'ємною частиною якого є ми самі, не такий, яким його зобразив історизм. Він переконує нас, що в своїх фундаментальних основах наш всесвіт виявляється не простим /тобто, рівноважним, стійким, детерміністським, оборотним/, а складним /тобто, нестабільним, плюралістичним, таким, що стає, необоротним, багатоваріантним, мозаїчним/.

З другого боку, нелінійне зрушення - це процес формування нової універсально-загальної мови науки - "мови нелінійних динамічних систем", нової методології теоретичного світорозуміння, що відповідає потребам науки епохи Постмодерну. Саме цьому конструктивному процесу наука ХХ століття зобов'язана появою вже згаданих

вище областей знання: нелінійної /хаотичної/ динаміки, синергетики, теорії нерівноважних фазових переходів, стохастичної теорії динамічних систем, теорії солітонів, фізики надтвистих станів речовини, космомікрофізики, інфляційної космології, палеокосмології та багато інших. Видатні успіхи, досягнуті в названих областях наукових досліджень ініціювали могутній потік методологічних досліджень проблем, пов'язаних з розробкою якісно нового семантичного фонду і концептуального апарату науки, необхідних для вивчення все більш складних версій нелінійної динаміки, що виявляє в різноманітних процесах самодії, самоорганізації, самодиференціації, самоускладнення та інших саморефлексивних і автокаталітичних процесах. В руслі цього потоку з'явилися нові підходи до: а/ дослідження нелінійної динаміки полів в фізиці високих енергій, теорії надтвистих станів речовини, інфляційній космології; б/ вивчення великомасштабних просторово-часових кореляцій в нерівноважних термодинамічних процесах; в/ виявлення закономірностей хаотичної динаміки інформаційних, екологічних, економічних, соціальних та інших процесів.

Нелінійне зрушення в основах посилює зв'язки між науковими, техніко-технологічними і методологічними розробками, створило реальні можливості для комп'ютерного дослідження "оценаріїв" нелінійних процесів, імітуючих як динаміку елементарних часток, атомів, зірок, галактик, так і глобальну фізико-космічну еволюцію Всесвіту. Каталізуючи прогрес Індустрії інформаційно-пізнавальних технологій, нелінійне парадигматичне зрушення в основах науки дозволило сучасній людині більш активно трансгресувати за межі реальності, що сприймається через органи почуттів. Це зрушення надзвичайно розширило спектр можливостей людини одержувати інформацію не тільки про теперішню еволюційну стадію Всесвіту, але і про стадії, віддалені від теперішньої на десятки мільярдів років як в напрямку минулого, так і в напрямку майбутнього нашого еволюційного Всесвіту. Воно ж стимулювало той глибокий, багатісний теоретико-методологічний поворот в розвитку фізики та космології, який іменують сьогодні "квантовопольовою революцією".

§ 3. Квантовопольове зрушення. Доля цивілізації в нелінійному світі

Квантовопольове зрушення в основах - це процес перетворення не тільки концептуального фундаменту доквантовопольової фізики та

космології, але і таких їх конститутивних елементів, як проблемне поле, семантичний фонд, методологічна свідомість та ін. Каталізуючи багатоплановий міждисциплінарний синтез, це зрушення перетворюється в масштабну подію в історичній долі не тільки фізики та космології, але і природничо-наукового пізнання в цілому. Саме завдяки йому розширюється і поглиблюється сьогодні творчий взаємозв'язок між такими далекими одне одному науковими галузями, як фізика елементарних часток, астрофізика, космологія, атомна фізика, фізика гравітації.

Як і попередні зрушення, квантовопольове виникло не на пограничному місці. Воно стало можливим лише після охарактеризованого вище нелінійного зрушення. Справа в тому, що ключове поняття нової універсальної мови фізики та космології – "квантове калібровочне поле" – це поняття про особливий тип нелінійних динамічних систем. Тому без мови нелінійних динамічних систем квантовопольове зрушення в основах фізики та космології було б просто нездійсненним.

Квантовопольове зрушення – це процес глибинної трансформації семантики і онтології однієї з найбільш універсальних мов природознавства епохи Модерну, "мови ріманівських метрик". В перелігу цього зрушення названа мова віддає роль базової мови природознавства "мові квантових калібрувальних полів". Квантовопольовим це парадигматичне зрушення іменується тому, що нова базова мова фізики та космології оформувалася в процесі становлення квантової теорії поля після знаменитої праці Ч.Янга і Р. Мілса 1954 року, у якій була запропонована ідея підпорядкувати поля часток не умові глобальної калібрувальної інваріантності /характерної для першої версії квантової теорії поля/, а більш сильній умові, що називають сьогодні "принципом локальної калібрувальної інваріантності".

Фундаментальну важливість нової мови фізики та космології, її універсальну застосовність, її ефективність для теорій не тільки фізичних полів, що вивчалися раніше, а і таких нових, як глюонне поле кварків, поле електрослабкої взаємодії та інших, теоретики усвідомили лише через двадцять років після появи праці Ч.Янга і Р. Мілса. Поява в квантовопольовій фізиці "мови янг-мілсовських полів" означала отримання нею "другого дихання". Саме їй /мові/ сучасна фундаментальна фізика зобов'язана такими видатними досягненнями, як отворення єдиної теорії слабких та електромагнітних

взаємодій; створення різноманітних версій теорії великого об'єднання; могутній розвиток ідей суперсиметрії, супергравітації, суперструн та ін. Нова мова дозволила сформулювати ключові поняття і принципи, що визначили стратегічну лінію майбутнього розвитку космофізики. Мога йде про "калібрувальну інваріантність", "спонтанне порушення симетрії", "спонтанну компактифікацію простору-часу", "асимптотичну свободу", "фазовий перехід в калібрувальних теоріях", "інфляцію", "інфляційні сценарії еволюції Всесвіту" та ін.

Збагативши фізико-космологічну думку таким багатоманітним найшттейнівським єдиним теорій поля і неїрідманівським сценаріям фізико-космічної еволюції, квантовопольове парадигматичне згущення збільшило когнітивну, аналітичну, евристичну могутність природничонаукового пізнання, дезавуувало методологічні забобони минулих епох, відповідно з якими це пізнання ніби-то прлячене розгортати себе лише в тому ідейному просторі, в якому обов'язкові принципи детермінізму, оборотності, лінійності, суперпозиції, абсолютної стійкості,

історичний розвиток на базі квантової теорії поля таких нових наукових галузей, як "космосархелогія", "палеокосмологія", "космомікрофізика", підірвало довіру вчених до історичистської методології доквантовопольової фізики, до догматів про абсолютну стійкість тих концептуальних систем, за допомогою яких Ньютон, Ейнштейн, Бор імітували динаміку світу в цілому. Сама цей розвиток і перетворив доквантовопольову фізику із "актуалістської науки" /тобто науки, що досліджує фізичний космос в його актуальній наявності/ в науку, що прагне вивчити Всесвіт в генезису, в спонтанній саморганізації, в грандіозному масштабі всієї її еволюції, - "від великого вибуху до чорних дір" /С.Хокінг/.

Квантовопольове зрушення, таким чином, перетворює традиційну фізику в науку з таким же епістемологічним статусом, яким він є, скажімо, у еволюційній біології, еволюційній геології, еволюційній екології, еволюційній антропології, палеонтології та у багатьох інших галузях природознавства, які вивчають об'єкти, що історично стають. В рамках перетвореної фізики, відзначає Я.Б.Зельдович, "побудова теорії схожа на побудову палеонтології: з'ясування полягає у відтворенні минулого по відомостям, що безпосередньо

відносяться до теперішнього"¹.

Трансформація доквантовопольової фізики в фізику всесвіту, що стає, - найважливіший концептуально-методологічний результат квантовопольового зрушення. Філософсько-світоглядні імплікації цієї трансформації не менш кардинальні, ніж його концептуально-методологічні наслідки. Нова мова, що оформувалася в процесі квантовопольового зрушення, збагатила методологічну свідомість природознавства якісно новою онтологією. Світ, що досліджується природознавцями, постав в квантовопольовій космофізиці не як одвічно наявний в одному і тому ж стійкому рівноважному стані, а як такий, що самоорганізується, стає, має походження, вік, історію, майбутню долю. Творці квантовопольової космофізики почали формулювати і досліджувати фізико-теоретичними засобами такі метафізичні проблеми, які до початку 80-х років навіть обговорювати вважалося ознакою поганого тону. Перша з них - це проблема походження та еволюції Всесвіту. "Народження та смерть Всесвіту, - стверджує О.Д.Лінде, - подібно народженню і смерті людини, є однією з найбільш хвилюючих проблем, які стоять не тільки перед космологією, але і перед усім сучасним природознавством"².

Друга проблема стосується стратегічного напрямку розвитку фізики після створення єдиної теорії чотирьох фундаментальних типів взаємодій. Питання стоїть так: "Чи не буде слідуючим найважливішим етапом етап розвитку єдиного підходу до всього нашого світу, включаючи і внутрішній світ людини?"³.

Третя проблема - проблема майбутньої долі цивілізації в нелінійному світі - полягає в слідуючому. В природничонауковому мисленні епохи Модерну фізико-космічний світ в цілому моделювався у вигляді лінійної динамічної системи, одвічно перебуваючої або в стані стійкої рівноваги, або поблизу цього стану. Лінійність динамічної системи, імітуючої Всесвіт, її стійка рівновага, означали не її статичність, а тільки те, що остання не може перебувати в динамічних станах, якісно відмінних від теперішнього її стану, в якому її зстало людство через 15-20 мld. років після Великого

-
1. Зельдович Я.Б. Как рождаются галактики // Будущее науки. -М., 1975. -С.61.
 2. Там же, С.25.
 3. Там же, С.248.

вибуху. Космологам здавалося, що як і в грандіозні катаклізми /катастрофи, флуктуації/ не виникали всередині системи, вони не здатні вивести її з цього єдиного для неї детерміністичного режиму поведінки, який нібито установлений її одвічно. Вважалося, що у самого Всесвіту була динаміка, але не було історії.

Положення цивілізації в цій системі характеризувалося двома особливостями. З одного боку, вона – не більша, ніж "порошанка" навіть в масштабі нашої Галактики, не говорячи вже про Всесвіт в цілому. З другого, – цивілізація /як носій розуму/ здатна спочатку когнітивно, а потім і практично засвоїти закони динаміки Всесвіту і, перетворивши останній на своє "неорганічне тіло" /на носферу/ стати владарем його.

Важливо підкреслити, що цивілізація, нарощуючи в перебігу історії свою когнітивну і технічну могутність, здатна засвоювати, але не змінювати закони динаміки Всесвіту. Ці закони вважалися абсолютно стійкими відносно будь-яких флуктуацій, що ініційовані людською діяльністю, з двох причин: по-перше, тому, що Всесвіт – це лінійна система, а по-друге, тому що антропогенні флуктуації були, а і будуть дуже малими порівняно з масштабами Всесвіту в цілому. Звідом притаманне природознавцям епохи Модерну переконання в тому, що цивілізація в принципі не може вплинути на сценарій наступного існування Всесвіту і тому не несе ніякої етичної відповідальності за її стан у космосі, за її космоісторичну долю. В контексті природознавства епохи Модерну ідея космоетики – не більша, ніж абсурд.

В природознавстві епохи Постмодерну під зростаючим впливом нелінійного, квантовопольового, комп'ютерного та інших парадигмальних зрушень формується нове розуміння Всесвіту і майбутньої долі цивілізації в ньому. В квантовопольовій космології Всесвіт моделюється як грандіозна нелінійна динамічна система /активне нелінійне середовище/, далека від стану стійкої рівноваги. Порівняно з лінійною системою вона має не один єдиний – детерміністський – режим поведінки, а поряд з ним ще і весь спектр стохастичних режимів.

Всесвіт, що моделюється за допомогою нелінійної квантовопольової системи, постає в природознавстві епохи Постмодерну подібно до старогрецького божества Протек, тобто не в одному єдиному детерміністському стабільному обличчі, а в багатоманітті таких.

У такому Всесвіті виявляється своєрідний спектр можливих режимів існування. На одному полюсі цього спектру розміщується той режим детерміністського існування, який описується принципами класичної механіки. На другому полюсі - режим індетерміністського існування, що підпорядковується законам квантової теорії поля, нерівноважної термодинаміки, теорії дисипативних систем. Між цими полюсами виявляється великий клас проміжних режимів існування, які іменуються режимами "детермінованої стохастичності".

Своєрідність квантовопольового розуміння Всесвіту полягає не стільки в тому, що воно характеризує його такими поняттями, як індетермінізм, нестійкість, необоротність, нелінійність, дисипація, самоорганізація та ін., скільки в визнанні того, що абсолютна більшість процесів у Всесвіті еволюціонує саме по проміжним законам, тобто по законам детермінованої стохастичності. Що стосується полюсів порядку і хаосу, то вони тут оцінюються як граничні режими існування Всесвіту.

В контексті квантовопольового розуміння Всесвіту як нелінійної, нерівноважної динамічної системи, далекої від рівноваги, зовсім інакше оцінюється роль виникаючих в ній локальних флуктуацій, бо тут при визначених обставинах навіть зовсім малі флуктуації можуть ініціювати грандіозні тотальні наслідки у всьому Всесвіті. В контексті такого світорозуміння по-новому осмислюється стан цивілізації у Всесвіті. Тут переборюється модерністська дихотомія, згідно якої цивілізація осмислюється або як центр Всесвіту, або як один із випадкових продуктів еволюції біосфери на малозначній планеті, що блукає в безмежному і абсолютно чужому для людини космосі. Оскільки Всесвіт постає тут не як щось готове, таке, що наявне в остаточно завершених формах, а як плінна співбуттєвість /тобто, сумісне буття таких конкуруючих сфер буття, як антропосфера, психосфера, біосфера, фізичний космос/, остільки в майбутній долі цієї самостворючої себе співбуттєвості цивілізація може приймати не тільки несвідому /характерну, скажімо, для біосфери/, але і свідому участь. У нерівноважному Всесвіті, здатному при визначених обставинах реагувати навіть на такі флуктуації, які зумовлені людською життєдіяльністю, що історично розгортається, виявляється своя власна історія.

В історичній перспективі після більш фундаментального /вніх теперішніх/ дослідження законів нелінійних динамічних систем, а також тих обставин, при яких малі антропогенні флуктуації здатні

визивати грандіозні наслідки у Всесвіті, цивілізація знаходить можливість активного втручання в процес формування сценарію майбутнього розгортання фізико-космічної еволюції Всесвіту. Як відзначає І. Пригожин, "в світі, що заснований на нестабільності і створенні, людство знов опиняється в самому центрі законів світобудови"¹. Історичний час такого світу не є чимось готовим, що постає в завершених формах перед трансцендентальним суб'єктом, що уявляється. "Ні! Час - це щось таке, що конструється в кожний даний момент. І людство може прийняти участь в процесі цього конструювання"².

Поява у постіндустріальної цивілізації реальної можливості вибору напрямку подальшої еволюції Всесвіту робить буття цивілізації в світі не тільки нестабільним, але і надто ризикованим. В лінійному Всесвіті буття цивілізації не було таким. Ризикованим воно виявляється тільки в універсумі, далекому від рівноваги, який відкривається майбутньому як щось нестабільне, багатоваріантне, полімодальне, таке, що самоорганізується. В міру того, як цивілізація буде не тільки в уявленні, але і практично ставати суб'єктом свідомого вибору напрямку еволюції антропосфери, біосфери, фізико-космічної сфери, вона буде покладати на себе гігантську відповідальність за історичні долі цих сфер. Наукове осмислення світу при цьому буде трансформуватися з космофізичного у космологічне.

Охарактеризовані вище особливості квантовопольового зрушення дозволяють розглядати його як могутній прорив фізико-космологічної думки за горизонти ідейного простору, в яких ця думка розгорталася до появи квантової теорії поля. Історичний період, в якому здійснюється це парадигматичне зрушення, виявляється таким же доленосним для багатовікового розвитку фізико-космологічної думки, як і епоха релятивістської і квантової революції. "Досить можливо - твердять академік В. Гінсбург, - що період, який переживаємо зараз, буде все ок, о визнаний таким же значним в історії фізики, як і час, коли була створена квантова механіка"³.

1. Пригожин И. Философия нестабильности//Вопр. философии. -1991, -С.52

2. Там же. -С.52.

3. Гинсбург В. Десять лет спустя, или рассказ о некоторых проблемах современной физики и некоторых изменениях, происшедших в этой области за последние десять лет//Наука и жизнь.1982.№, - С.70.

§4. Категорне зрушення. Культура категорного мислення.
Філософське значення категорного аналізу основ ма-
тематики.

Охарактеризована вище концепція історичної динаміки основ наукової дисципліни дозволяє по-новому осмислити сучасну ситуацію в основах математики. Згідно з цією концепцією, фундамент математики – це система концептів, за допомогою яких можливо несуперечно і однозначно виразити всю сукупність математичних результатів, здобутих в практиці математичних досліджень попередніх епох. Коли практика математичних досліджень розвивається повільно, то систему концептів, здатну виконувати роль фундаменту, звичайно оформляють у вигляді деякої універсальної теорії /такої, як теорія чисел, теорія величин, теорія структур, теорія множин та ін./. Ця теорія лише часом виконує роль фундаменту математики. Вона характеризує фундамент математики не у всьому неоглядному процесі його історичного становлення, а тільки в період його парадигмальної стійкості, тобто в стані його "плинної рівноваги".

Історично минулий характер таких базисних теорій стає особливо очевидним в періоди бурхливого розвитку практики математичних досліджень. В такі періоди на роль фундаменту математики з однаковим правом можуть претендувати одразу декілько альтернативних універсальних теорій, серед яких нема "єдино законної", "автентичної", "привілеєваної". Вступаючи в такий період, фундамент математики зазнає парадигматичне зрушення, в перебігу якого стан монопарадигматичної стійкості поступається місцем стану нестабільності, мультипарадигмальності. В такі періоди стає очевидним, що основи математики – це не надісторична, непохитна система концептів, а плинна співбуттєвість /оуміоне буття/ автономних конкуруючих між собою універсальних теорій. Саме тому стан фундаменту математики змінюється в історичному часі так само, як він змінюється у довільній нелінійній динамічній системі.

Категорне зрушення в основах математики – це кардинальне перетворення того стану її основ, який виник на межі XIX і XX ст. і знайшов адекватний концептуальний вираз в формі "чистої" теорії множин. Унітарну концепцію математики, що сформувалася на цій теоретико-множинній основі, коротко можна охарактеризувати такими положеннями:

-Справдлив /автентична/ математика є єдина строго узгоджена

багаторівнева концептуальна система.

-В її фундаменті, тобто на самому низькому рівні, знаходиться особлива теорія, аксіоматика якої характеризує найбільш універсальну концептуальну структуру з тих, що в принципі доступні математичному дослідженню. Ця структура позначається терміном "множина", а теорія, яка її описує, іменується "чистою теорією множин".

- Всі інші рівні математики мають справу з структурами, що належать до всіляких спеціальних родів теоретико-множинних структур. Кожен такий рід структур визначається спеціальною теорією множин, аксіоматика якої визначає цей рід структур і передається на мові чистої теорії множин.

Найгостріша філософсько-методологічна дискусія, початок якої поклали логіко-методологічні ревізії теоретико-множинної концепції математики /К.Гедель, А.Тарський, Дж. фон Нейман, А.Черч, П.Дж.Кoen, Л.Левентейм, Т.Сколем, та ін/, сформувала переконання, що ця унітарна концепція математики, не дивлячись на те, що вона є могутнім джерелом математичних моделей, що знаходять найбільш широке і плідне застосування при вивченні фізикокосмічного, біологічного і соціально-економічного світів, виявляється одним з можливих, але аж ніяк не єдиною законним узагальненням волеї попередньої практики математичних досліджень. Ця дискусія переконала методологів в тому, що чиста теорія множин не є єдиною законним фундаментом математики, що історично розвивається. Роль концептуального фундаменту математики можуть виконувати і інші універсальні теорії, такі, наприклад, як теорія топосів, теорія категорій та ін. Отже, фундамент математики можна розуміти як родину пов'язаних систем, яка історично змінюється. Ця родина в різні періоди свого існування може бути редукована до якогось однієї концептуальної системи - до теорії множин, теорії топосів, теорії категорій та ін. Кожна з названих теорій тепер характеризує лише історично визначений стан фундаменту математики. Процес же становлення фундаменту математики в його багатовічному розвитку може бути відображений лише за допомогою концепції історичної динаміки згаданої родини.

В рамках нелінійної концепції історичної динаміки фундаменту математики цілком риторичними виявляються питання про те, чи правомірно взагалі ідентифікувати еволюціонуючу математику через одну з її унітарних концепцій /типу теоретико-множинної,

теоретико-топосою, категорно-функторною та ін/? Чи не розумніше з самого початку виходити з положення, що ні одна з таких унітарних концепцій не здатна раз і назавжди з висчерпною повнотою виразити математику, яка історично стає в цілому? Чи не досягнемо ми більш глибокого розуміння природи математики, якщо будемо тлумачити її як таку творчу діяльність по створенню, випробуванню практикою і перетворенню все більш смислових унітарних концепцій математики, яка поступово розвивається, тобто, як діяльність, головна ціль якої є вдосконалення концептуального забезпечення реальних потреб історичної практики математичних досліджень?

Теорія категорій і функторів, що з'явилася в 40-х роках нашого століття в одній з великих спеціальних галузей теоретико-множинної математики – в алгебраїчній топології, – зіграла роль своєрідного детонатору в реакторній згаданій вище філософсько-методологічній дискусії. Підірвавши зсередини теоретико-множинні рамки традиційної математики, теорія категорій ініціювала ряд радикальних змін не тільки в семантичному фонді мови математики, але і в її світоглядній свідомості. Ця низка інноваційних змін охоплює сьогодні практично усі структурні рівні математичного пізнання: його предметну область, проблемне поле, концептуальні основи, сферу його інтраматематичних і позаматематичних застосувань, область філософської рефлексії над природою математичної істини, специфіков математичного пізнання, багатоманіттям шляхів і форм його взаємодії з соціокультурним контекстом епохи.

Ключове поняття нової загальноматематичної мови – "алгебраїчна категорія" – визначається за допомогою "чистої теорії категорій", аксіоматика якої сформульована в термінах числення предикатів. Ця аксіоматика визначає алгебраїчну категорію як найбільш загальну математичну структуру. Тому теорія категорій стає найбільш фундаментальною частиною математики ХХ ст. Порівняно з нею, вся теоретико-множинна математика в цілому постає деякою спеціальною її галуззю. Справедливість цього висновку вперше була показана в працях Дж.Коула, У.Мітчела, які довели, що один з розділів категорної математики, а саме елементарна теорія топосів, з доповненням до неї деяких специфікуючих аксіом, логічно еквівалентна одному з варіантів аксіоматичної теорії множин Цермело-Френкеля. Цей розділ категорно-функторної математики здатний виразити зміст теоретико-множинної математики і називається "топософією". Буль-який інший спеціальний підрозділ категорної математики /яка базується, сфа-

жіню, на таких специфікаціях теорії категорій, як теорія сайтів, теорія алгебр та ін/ займається дослідженням структур, що визначаються за допомогою спеціальних систем аксіом, і формулюються на мові "чистої" теорії категорій. Межі канторівського парадизу об'єктів математики роздвигаются до меж універсуму тих структур, які визначаються аксіоматикою чистої теорії категорій.

З усвідомленням того, що систему категорного мислення можна розуміти як нову унітарну концепцію математики, одвічні філософські питання про природу математики, про взаємовідношення її з філософією набули нового звучання. Прорив математичного мислення за горизонт ідейного простору теоретико-множинної математики був оприйнятий деякими математиками як його вторгнення в трансцендентну для справжньої математики сферу, як вихід в "нову чарівну галуз логіко-математико-філософських досліджень" ¹.

Культура категорного мислення так радикально роздвинула горизонти понятійного фонду всієї попередньої математики, що деякі вчені відмовлялись вважати науку про категорії і категорно-функторні структури математикою. На їх думку, вчення про категорії і категорно-функторні побудови - це вже не математика, а деяка область філософії, а може бути навіть - область теоретизування, яке відрізняється "фундаментальною некорисністю". Наступний історичний рух математики, запевняють вони, повинен здійснюватися не в напрямку недосліджених глибин ідейного простору категорного мислення, а в зворотному напрямку, тобто до таких його спеціальних сфер, як сфера топосів, множин та ін.

Методологічна позиція основоположників категорної програми повністю протилежна цій антикатегорній орієнтації. Для С.Маклейна, наприклад, навіть сучасний розвиток теорії топосів - це симптом знепадіння абстрактності в розвитку теорії категорій і взагалі абстрактної алгебри. Солідаризуючись з такою оцінкою сучасного прогресу в області теорії топосів, один з провідних її спеціалістів П.Т.Джонстон заявляє: "Я переконаний, що Маклейн є правим і що його інтуїція вказує найбільш імовірний шлях майбутнього розвитку теорії топосів, оскільки майже усі сучасні значні роботи по теорії топосів займаються топосами не як абстрактною і ізолюованою галуззю математики, а як допоміжним засобом для розуміння і прояснення понять в інших областях науки" ².

1. Голдблатт Р. Топосы. Категорный анализ логики. - М., 1983. - С.17.

2. Джонстон П.Т. Теория топосов. - М., 1986. - С.14-15.

Осмыслиючи перспективи майбутнього розвитку категорного мислення, його здатність раптово розширювати горизонти математичної науки, важливо підкреслити, що його призначення не зводиться до прояснення труднощів різних областей практики матема-тичних досліджень шляхом застосування категорних ідей. При всій могутності семантичного фонду категорно-функторної мови, його чи навіряд достатньо для остаточного рішення всіх нерозв'язаних проблем в алгебраїчній геометрії, в теорії диференціальних рівнянь або дослідженні відкритих проблем де-небудь ще. Не викликає сумніву лише те, що експансія категорного мислення в різноманітні сфери математичної діяльності неминуче приведе до радикального перетворення цих сфер, до більш поглибленого розуміння справжніх особливостей, виникаючих в них проблем і, таким чином, створить ефективні концептуальні основи для їх вирішення.

В рамках цього математичного мислення теоретико-множинний фундамент математика не вважається єдино можливим, вічним і абсолютним. Він є лише вдала реалізація однієї з багатьох альтернативних можливостей. Ця версія менш ефективна і плідна, ніж концепція топосів, тобто "несталих", "таких, що стають" множин у тому смислі, що вони на відміну від звичайних множин можуть приймати вигляд "немножин" /наприклад, вигляд пучків множин над топологічним простором, тобто булевозначних моделей/. В переході від концепції сталих множин до таких її узагальнень, як "топос", "алгебра", ініціатори категорної парадигми вбачають душу цієї програми і виставляють в ній нового засобу математичного мислення.

Категорне зрушення, таким чином, суттєво релятивізує традиційне уявлення про гносеологічний статус теоретико-множинної унітарної концепції математики. Воно "прив'язує" це уявлення до цілком визначеної історичної епохи. Завдяки цьому здійснюється усвідомлення необгрунтованості безмірної довіри до гносеологічної забобони, згідно з якою "справжня" математика може бути тільки теоретико-множинною і ніякої іншої. Усвідомлення неспроможності цієї метафізичної забобони потягло за собою відмову від самої процедури концептуалізації скарибляції результатів практики математичних досліджень, яка безперервно збагачується. В центрі нової постановки даної проблеми виявилось не питання про те, яка саме унітарна концепція достатня для остаточного обгрунтування математики, а питання, які стосуються епістемологічних функцій цієї процедури. Чесно слід цю процедуру розуміти так, як її характеризують системи логі-

ко-гносеологічних імперативів філософії платонізму, раціоналізму, трансцендентального ідеалізму? Чи ж природа цієї процедури така, що будь-яка спроба визначити її раз і назавжди за допомогою канонічної системи позачасових логіко-гносеологічних імперативів завідомо приречена на провал?

Усвідомивши залежність унітарних концепцій математики як від історично досягнутого рівня практики математичних досліджень, так і від особливостей соціокультурного контексту епохи, ініціатори категорної програми аргументують висновок про можливість і правомірність в методології математики альтернативних парадигм її обґрунтування, про принципову можливість поглиблення філософської критики парадигм, які сформулювали раніше. Критика методології догеделівської математики, що розгортається ними, акцентує увагу на тому, що ця методологія збукувала саме завдання аналізу її основ до розшуку ефективних засобів і методів усунення суперечностей і "цементациї" логічних розривів, що виявляються в процесі розвитку основ цієї науки. Основи математики в ній вбачались як щось остаточно, незламне, нерелятивне. Звідси випливала стратегічна мета досліджень основ: всебічне зміцнення основ, консервування їх, максимально довге оберігання їх від ревізії, перегляду, деконструкції. Але в свою чергу породжувало спочатку схильність абсолютизувати унітарну концепцію математики, яка вже встигла продемонструвати свою плідність і ефективність на історично попередніх етапах розвитку математичної науки, а потім і психологію догматизму та ідейного застою. Воім цим методологія догеделівської математики інспірувала апологетичне, консервативне відношення математиків до основ науки, яка створюється, ілюзорне уявлення про гносеологічну природу цих основ і математичної істини, яка базується на них.

Переборюючи гносеологічні імперативи методологічної свідомості догеделівської математики, — імперативи, що введені традицією в ранг самоочевидних і не допустимих ніяких альтернатив істини розуму, методологи категорної математики прагнуть піднести філософське осмислення багатолікових досліджень основ математики на якісно новий рівень, на якому ці дослідження орієнтуються вже не стільки на "цементацию" наявних основ, скільки на їх деконструкцію. Руїнування метафізичної традиції, яка протягом багатьох століть нав'язувала математикам догматичну віру в існування і єдиність "абсолютного" універсального об'єктів математичного пізнання, є єдиністю і непохитністю атеморальної унітарної концепції математи-

ки, ініціатори категорної революції справедливо вважають стратегічно важливим і актуальним завданням епістемології сучасної науки. Нова методологічна свідомість математики орієнтує її творців на подолання концептуальних кайданів, які штучно стримують розвиток математичної думки, на поглиблення критики апологетичного відношення до унітарних концепцій, якими би плідними і ефективними вони не уявлялися в попередні епохи.

Основні результати дослідження викладені в таких публікаціях:

Монографії:

1. Лукьянец В.С. Физико-математические пространства и реальность. -Киев.:Наукова думка, 1971. -112с.
2. Бажан В.В., Дышлевый П.С., Лукьянец В.С. Диалектический материализм и проблема реальности в современной физике. -Киев: Наукова думка, 1974. -352с.
3. Лукьянец В.С. Философские основания математического познания. - Киев.:Наукова думка, 1980. -192с.
4. Лукьянец В.С., Кравченко А.М., Гудков Н.А. Физико-математическое познание: природа, основания, динамика. -Киев.:Наукова думка, 1992. -249с.

Розділи в колективних працях, статті, тези.

5. Лукьянец В.С. Философия и математика: контрасты и параллели в трансцендентальном идеализме Канта // Критические очерки по философии Канта. -Киев: Наукова думка, 1975. -С.202-219.
6. Лукьянец В.С. Роль математики в картине описания природы // Диалектический материализм и естественнонаучная картина мира. -Киев: Наукова думка, 1976. -С.193-248.
7. Лукьянец В.С. Математика та дійсність // Філософська думка, 1975. -ЖЗ. -С.46-57.
8. Лукьянец В.С. Диалектика в методологии математики // Диалектический материализм - методологическая основа теоретического естествознания. -Киев: Наукова думка, 1978. -С.231-282.
9. Лукьянец В.С. Математические концепции и их роль в анализе естественнонаучного знания //Методологические вопросы теоретического естествознания. -Киев: Наукова думка, 1978. -С.87-132.
10. Лукьянец В.С. Проблема эффективности математических форм мышления в естественных науках // НТР и современное естествознание. - Киев: Наукова думка, 1978. -С.153-178.

11. Лукьянец В.С. Математика как фактор повышения эффективности естественнонаучных исследований // Материалистическая диалектика и структура естественнонаучного познания. - Киев: Наукова думка, 1980. - С.161-185.
12. Лукьянец В.С. Роль математики в преобразовании современной физико-космологической картины мира // Материалы III Всесоюзного совещания по философским проблемам современного естествознания. - М.: Наука, 1981. - С.61-67.
13. Лукьянец В.С. Роль математики в развитии концептуальных оснований физики // Гносеологический анализ структуры естественнонаучного знания. - Киев: Наукова думка, 1981. - С.116-147.
14. Лукьянец В.С. Естественнонаучное мировоззрение и математика // Мировоззрение и естественнонаучное познание. - Киев: Наукова думка, 1983. - С.117-143.
15. Лукьянец В.С. Проблема обоснования физики в трудах А.Эйнштейна // Научная картина мира. Логико-гносеологический аспект. Киев: Наукова думка, 1983. - С.195-211.
16. Лукьянец В.С., Ратников В.С. Возрастание роли математики в преобразовании концептуальных оснований физики - важная тенденция ее развития в ХХ в. // Философский анализ особенностей развития современного естествознания. - Киев: Наукова думка, 1984. - С.112-197.
17. Лукьянец В.С. Философский анализ социально-культурных оснований компьютеризации математики // Философська думка, 1984. - №2. - С.63-71.
18. Лукьянец В.С. Современная революция в основаниях математики и ее влияние на процесс математизации науки // Гносеологический анализ математизации науки. - Киев: Наукова думка, 1985. - С.23-45.
19. Лукьянец В.С. Принципиальные особенности диалектико-материалистического понимания многоэтапного процесса обоснования математики // Методологические проблемы развития и применения математики. - М., 1985. - С.92-99.
20. Лукьянец В.С., Гудков Н.А. Методологический анализ квантово-релятивистской перспективы физики // Методологические проблемы основания науки. - Киев: Наукова думка, 1986. - С.12-14.
21. Лукьянец В.С. Новейшая дискуссия о "гносеологическом образе математики" и ее влияние на современные исследования основ-

- ний математики // Логика и системные методы анализа научного знания. - М., 1986. -С.33-35.
22. Лукьянец В.С., Гудков Н.А. Квантовополевая концепция Вселенной и ее философско-мировоззренческое значение // Историзм и эволюционизм как принципы познания. -Киев: Наукова думка, 1987. -С.174-193.
23. Лукьянец В.С. Экология живой материи, глобальный эволюционизм, естественнонаучное миропонимание в квантовополевой перспективе // Экология и культура. - Луцк, 1989. -С.5-7.
24. Лукьянец В.С. Антропный принцип и его роль в формировании квантовополевого миропонимания // Антропный принцип в структуре научной картины мира. - Ленинград, 1989. -С.89-91.
25. Лукьянец В.С. Категорный анализ концептуальных оснований физики // Естественнонаучное мышление и современность. - Киев: Наукова думка, 1989. -С.153-166.
26. Лукьянец В.С., Ратняков В.С. Стратегия нелинейного обобщения концептуальных оснований физики: состояние, проблема, перспектива // Развитие оснований физической теории. - Киев: Наукова думка, 1989. -С.48-80.
27. Лукьянец В.С., Гудков Н.А. Квантово-калибровочная концепция поля: этапы становления и философско-мировоззренческое значение // Развитие оснований физической теории. - Киев: Наукова думка, 1989. -С.81-102.
28. Лукьянец В.С. Современный ориентационный поворот в развитии методологического сознания физико-математических наук // Философские проблемы оснований физико-математических наук. - Киев: Наукова думка, 1989. - С.3-11.
29. Лукьянец В.С. Парадигмальный сдвиг в методологии обоснования современной математики // Философские проблемы оснований физико-математического знания. - Киев: Наукова думка, 1989. -С.47-76.
30. Лукьянец В.С., Шавинский Б.А. Компьютеризация как фактор развития научного мышления // Перестройка мышления и научное познание. - Киев: Наукова думка, 1990. -С.190-199.
31. Лукьянец В.С. Квантовополевое миропонимание: интенция, горизонты, последствия // Тезисы докладов и выступлений. X Всесоюзная конференция по логике, методологии и философии науки. - Минск, 1990. -С.48-49.

32. Лукьянец В.С., Ратников В.С. Современный сдвиг в физике // Физика и методологическое сознание. - Киев: Наукова думка, 1992. - С.13-37.
33. Лукьянец В.С., Кравченко А.М. Революционные сдвиги в современном физико-математическом познании и грядущая судьба технологической цивилизации // Революционные сдвиги в современном физико-математическом познании. - Киев: Наукова думка, 1992. - С.8-10.
34. Лукьянец В.С. Судьба постиндустриальной цивилизации в нелинейном мире // Природа. Людина. Втнос. - Луцьк, 1992. - С.132-134.

Підп. до друку 05.02.93. Формат 60x84/16. Папір друк. Офс: друк.
 Умов. друк. арк. 2,32. Умов. фарб.-відб. 2,32. Обл.-вид.арк. 1,85.
 Тираж 100 прим. Зам. 56. Безкоштовно.

Віддруковано в Інституті математики АН України
 252601 Київ 4, МСП, вул. Терещенківська, 8